

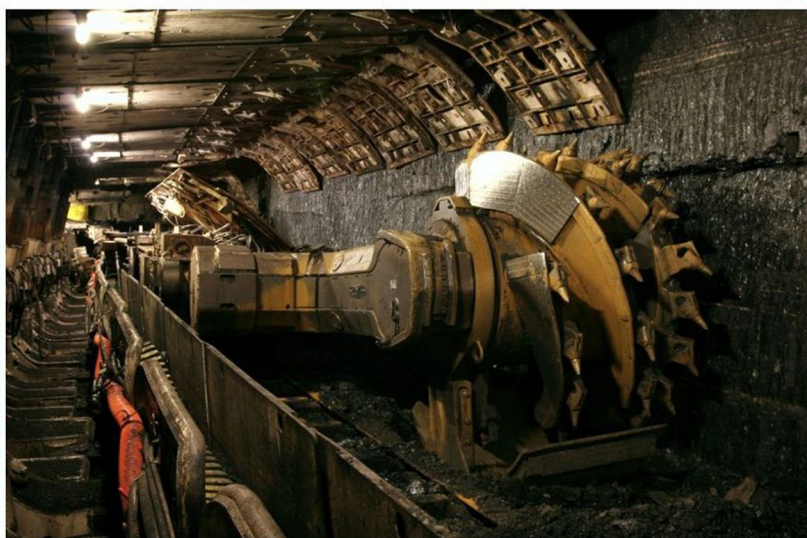
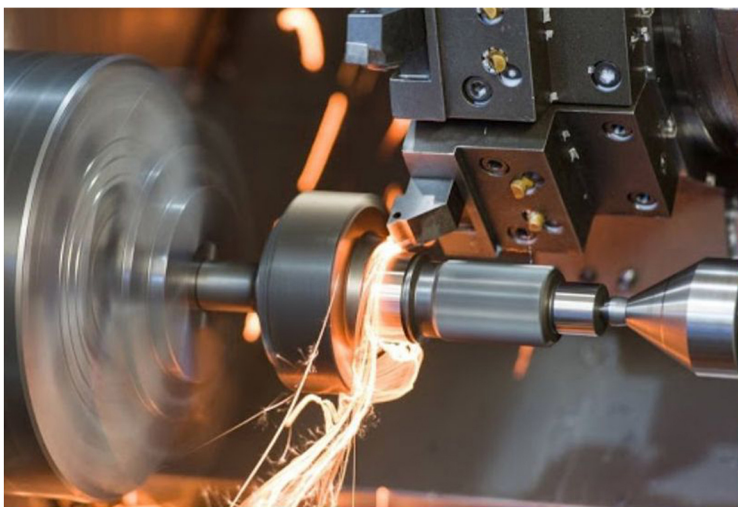


Филиал федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
**«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Т. Ф. ГОРБАЧЕВА»** в г. Прокопьевске

**VIII Международная
научно-практическая конференция**

ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ УГОЛЬНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

СБОРНИК ТРУДОВ



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»,
Правительство Кузбасса,
Администрация города Прокопьевска,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Памяти
д.т.н., профессора КузГТУ
Петра Васильевича
ЕГОРОВА
посвящается

ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ УГОЛЬНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

*Сборник трудов VIII Международной
научно-практической конференции*

Электронное издание

Прокопьевск 2022

© Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2022

ISBN 978-5-6047918-2-0

Перспективы инновационного развития угольных регионов России [Электронный ресурс]: Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции. – Прокопьевск: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2022. – 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Загл. с этикетки диска. – 15 экз.

Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, состоявшейся в заочном формате 13-14 апреля 2022 г. в г. Прокопьевске и посвященной памяти д.т.н., профессора Петра Васильевича Егорова.

Материалы конференции включают в себя статьи по следующим секциям: «Перспективы современного развития горнодобывающей отрасли»; «Безопасность горного производства и охраны окружающей среды»; «Диверсификация промышленности угольных регионов» и «Социально-экономические аспекты развития промышленности и подготовка кадров».

Ответственные редакторы

Кузин Е.Г.

Клаус О.А.

Редакционная коллегия

Пономарева Е.С.

Мамаева М.С.

За содержание представленной информации ответственность несут авторы.

Незначительные исправления и дополнительное форматирование вызвано приведением материалов к требованиям печати.

Минимальные
системные
требования:

MS Windows XP; ОЗУ 512 Мб; частота процессора не менее 1,0 ГГц;
ПО для чтения файлов PDF-формата; CD-ROM дисковод; SVGA-
совместимая видеокарта; мышь.

Сведения о программном обеспечении,
которое использовано для создания
электронного издания

MS Word 2007,
Adobe Reader XI

Сведения о технической подготовке
материал для электронного издания

Редакторы
Е. Г. Кузин
О. А. Клаус

Корректоры
М. С. Мамаева
Е.С. Пономарева

Верстка
Дизайн
Е.С. Пономарева
Н. С. Рыжкина

Дата подписания к использованию

30.05.2022

Объем издания в единицах измерения
объема носителя, занятого цифровой
информацией

15,2 Мб

Комплектация издания

1 CD-R диск

Наименование и контактные данные
юридического лица, осуществившего
запись на материальный носитель

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кузбасский государственный
технический университет имени
Т. Ф. Горбачева», филиал КузГТУ
в г. Прокопьевске
653039, г. Прокопьевск, ул. Ногрская, 19а
Тел.: +7(3846)620016
E-mail: kuzstu@rambler.ru

Секция 1

ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

УДК 622.23.05

ПЕРВИЧНЫЕ ТЕРМИНЫ ГЕОДИНАМИКИ ПОДЗЕМНЫХ АППАРАТОВ

Аксенов В.В.^{1,2,3}, д.т.н., Бегляков В.Ю.^{2,4}, к.т.н., доц.,
Пашков Д.А.², к.т.н.

¹Институт угля ФИЦ УУХ СО РАН Россия

²Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

³Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал в г. Прокопьевске

⁴Юргинский технологический институт филиал Томского политехнического университета

Аннотация. В статье представлены термины «Геодинамика подземных аппаратов», «геосреда», «лобовое сопротивление», «сила тяги». Определены их понятия.

Ключевые слова: геодинамика подземных аппаратов; горные машины; геокход.

Annotation. The article presents the terms "Geodynamics of underground vehicles", "geomedia", "drag", "thrust force". Their concepts are defined.

Key words: geodynamics of underground apparatuses; mining machines; geokhod.

Коллектив авторов [1-7] на протяжении ряда лет ведет работы по развитию нового научного направления «Геодинамика подземных аппаратов (ПА)».

Разработана концепция создания перспективного технологического уклада формирования (освоения) подземного пространства на базе опережающего развития новых подходов в строительной геотехнологии и геотехнике. Одним из основных структурных элементов (Рисунок 1) концепции является геодинамика ПА [8-13].

Геодинамика ПА, как наука занимается изучением сил, возникающих на поверхности твердого тела, движущегося в твердой среде. Основной задачей геодинамики ПА является выбор рациональной формы ПА с целью получения заданных технических характеристик, а также определения геодинамических нагрузок и тепловых потоков, действующих на поверхность ПА, для прочностных расчетов [12, 13].

В работах [14-17] предложена формула и области исследований научной специальности «Геодинамика подземных аппаратов».

Термин «Геодинамика подземных аппаратов» ранее не встречается ни в одном из литературных источников. Известен термин «Геодинамика» [18], но в определении которого не рассматривается взаимодействие геосреды на тела, находящиеся (двигающиеся) в геосреде. Данное взаимодействие является одним из основных подходов научного направления «Геодинамика ПА».

В любом новом направлении науки требуется формирование новых терминов. В настоящее время нескольким терминам в научном направлении «Геодинамика ПА» даны определения:

Геодинамика подземных аппаратов – область науки, изучающая законы взаимодействия ПА и их частей с различными геосредами, включающая разработку теоретических и экспериментальных методов исследования стационарных, нестационарных силовых и тепловых воздействий этих сред на ПА.

Геосреда – приконтурный массив горных пород, охватывающий проходческий подземный аппарат при его движении (Рисунок 2).

Геодинамическая форма поверхности геосреды – рациональная форма поверхности геосреды при которой достигаются наименьшие силы сопротивления движения ПА.



Рисунок 1. Структура перспективного технологического уклада освоения (формирования) подземного пространства на базе опережающего развития новых подходов в строительной геотехнологии и геотехнике

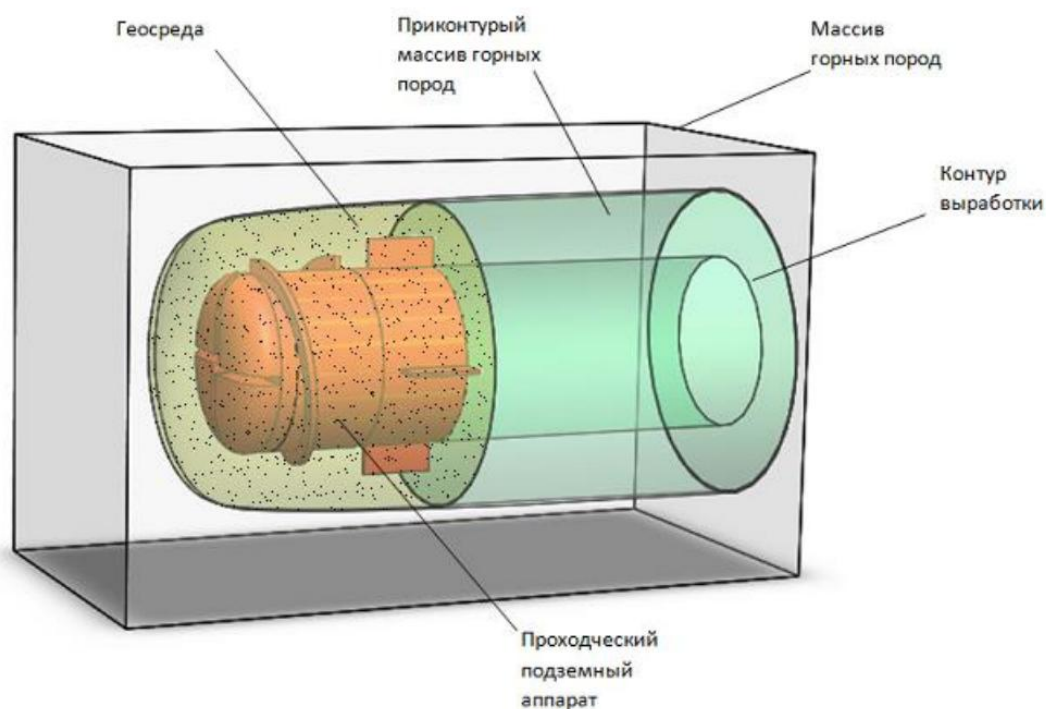


Рисунок 2. Проходческий подземный аппарат при проходке выработки

«Геодинамика ПА» из определения термина, изучает законы взаимодействия ПА и их частей с различными геосредами. При движении ПА действует четыре силы (Рисунок 3): лобовое сопротивление, сила тяги, сила тяжести и сила реакции опоры.

Если сила реакции опоры и сила тяжести имеют общепринятые понятия, то двум другим силам по рисунку 3 определим понятия:

Лобовое сопротивление – сумма сопротивлений геосреды движению элементов ПА, взаимодействующих с геосредой.

Сила тяги – противоположно направлена лобовому сопротивлению, создается взаимодействием внешнего движителя ПА с геосредой.

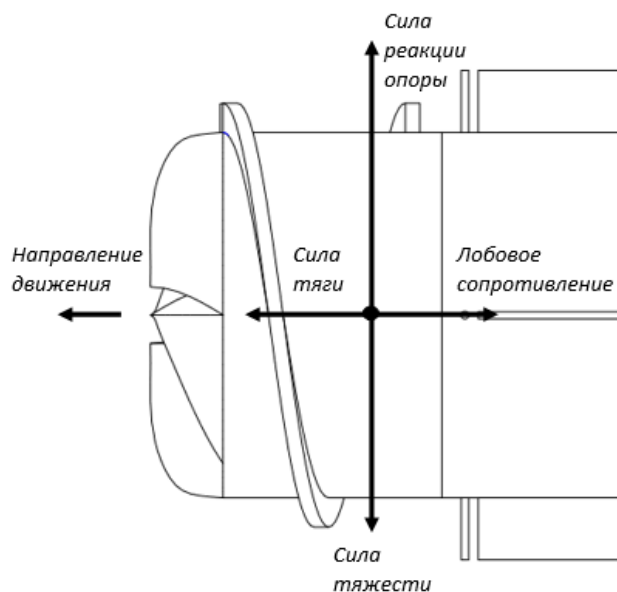


Рисунок 3. Силы действующие на проходческий подземный аппарат при проходке выработки

Выводы

Создание любого нового научного направления сопровождается формированием новых терминов.

Приведены понятия «Геодинамика ПА», «Геодинамическая форма поверхности геосреды», «Геосреда».

Определены термины сил действующих при движении ПА в геосреде, а именно «лобовое сопротивление», «сила тяги».

Список литературы:

1. Бегляков, В.Ю. Обоснование параметров поверхности взаимодействия исполнительного органа геохода с породой забоя: специальность 05.05.06 «Горные машины»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Бегляков Вячеслав Юрьевич. – Кемерово, 2012. – 18 с.
2. Пашков, Д.А. Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород: специальность 05.05.06 «Горные машины»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пашков Дмитрий Алексеевич. – Кемерово, 2021. – 176 с.
3. Садовец, В.Ю. Обоснование конструктивных и силовых параметров ножевых исполнительных органов геоходов: специальность 05.05.06 «Горные машины»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Садовец Владимир Юрьевич. – Кемерово, 2007. – 19 с.
4. Аксенов, В.В. Оценка необходимости создания крепевозводящего модуля геохода и его функциональных устройств / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2012. – № S3. – С. 9-14.
5. Разработка и анализ возможных вариантов гидропривода в трансмиссии геохода / В.В. Аксенов, А.Б. Ефременков, В.Ю. Тимофеев, М.Ю. Блащук // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № S3. – С. 184-193.

6. Aksenov, V.V. The influence of relative distance between ledges on the stress-strain state of the rock at a face / V.V. Aksenov, A.B. Efremenko, V.Y. Beglyakov // *Applied Mechanics and Materials*. – 2013. – Vol. 379. – P. 16-19. – DOI 10.4028/www.scientific.net/AMM.379.16.
7. Khoreshok, A.A. Mathematical model for determining the forces of interaction of geokhod systems with geo-environment and with each other / A.A. Khoreshok, D.A. Pashkov, A.B. Efremenko // *Journal of Physics: Conference Series*: 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012019. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012019. – EDN MQRMOE.
8. Аксенов, В.В. Концепция создания перспективного технологического уклада формирования (освоения) подземного пространства на базе опережающего развития новых подходов в строительной геотехнологии и геотехнике. Часть 1 предпосылки и основные положения / В.В. Аксенов, А.А. Хорешок, В.Ю. Бегляков // *Вестник Кузбасского государственного технического университета*. – 2018. – № 4(128). – С. 105-114. – DOI 10.26730/1999-4125-2018-4-105-113.
9. Аксенов, В.В. Концепция создания перспективного технологического уклада формирования (освоения) подземного пространства на базе опережающего развития новых подходов в строительной геотехнологии и геотехнике. Часть 2 / В.В. Аксенов, А.А. Хорешок, В.Ю. Бегляков // *Вестник Кузбасского государственного технического университета*. – 2018. – № 5(129). – С. 43-52. – DOI 10.26730/1999-4125-2018-5-43-51.
10. Центр испытаний проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // *Горное оборудование и электромеханика*. – 2020. – № 4(150). – С. 65-70. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-4-65-70.
11. Создание проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, В.Ю. Бегляков, А.В. Коперчук [и др.] // *Горное оборудование и электромеханика*. – 2020. – № 2(148). – С. 3-12. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-2-3-12.
12. Геодинамика проходческих подземных аппаратов. Геосреда, форма и поверхности / В.В. Аксенов, А.А. Хорешок, В.Ю. Бегляков, Д.А. Пашков // *Горное оборудование и электромеханика*. – 2021. – № 3(155). – С. 39-47. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-39-47.
13. Геодинамика подземных аппаратов / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // *Перспективы инновационного развития угольных регионов России : Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 30 апреля 2020 года*. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева" в г. Прокопьевске, 2020. – С. 92-98.
14. Areas of research on the construction of tunneling underground machines of the Geokhod class / V.V. Aksenov, A.A. Khoreshok, A.B. Efremenko [et al.] // *IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25-26 июня 2020 года*. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012006. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012006.
15. Research areas of the scientific specialty "Geodynamics of underground machines" / V.V. Aksenov, S.V. Magazov, A.A. Khoreshok [et al.] // *IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25-26 июня 2020 года*. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012007. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012007.
16. Геодинамика подземных аппаратов. Формула специальности, области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // *Вестник Кузбасского государственного технического университета*. – 2020. – № 2(138). – С. 31-41. – DOI 10.26730/1999-4125-2020-2-31-41.
17. Аксенов, В.В. Обоснование необходимости создания нового научного направления – геодинамика подземных аппаратов / В.В. Аксенов, В.Ю. Бегляков, Д.М. Дубинкин // *Устойчивое развитие горных территорий*. – 2021. – Т. 13. – № 4(50). – С. 637-643.

18. Хаин, Виктор Ефимович, Михаил Григорьевич Ломизе. Геотектоника с основами геодинамики. М.: КДУ, 2005.

УДК 622.23.05

РЕЖИМЫ ДВИЖЕНИЯ ГЕОХОДА

Аксенов В.В.^{1,2,3}, д.т.н., Бегляков В.Ю.^{2,4}, к.т.н., доц.
Пашков Д.А.², к.т.н.

¹Институт угля ФИЦ УУХ СО РАН

²Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

³Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал в г.Прокопьевске

⁴Юргинский технологический институт филиал Томского политехнического университета

Аннотация. В статье приводятся режимы движения геохода. Представлена работа элементов геохода при каждом режиме движения.

Ключевые слова: горнопроходческие машины; геоход, режимы работы.

Annotation. The article describes the modes of operation of the geokhod when moving. The operation of geokhod elements in each mode is presented.

Key words: mining machines; geokhod, operating modes.

Повышение технических характеристик горнопроходческих машин ведется по пути увеличения массогабаритных характеристик [1-3]. При создании нового класса горнопроходческих машин (геоходов) повышение технических характеристик не связано с повышением массы машины [4-6].

Основными элементами геохода (Рисунок 1) являются [7-10]:

- лобовой исполнительный орган (ИО);
- корпус тягового модуля;
- корпус опорного модуля;
- внешний движитель;
- исполнительный орган внешнего движителя (ИО ВД);
- элементы противовращения (крыло);
- исполнительные органы элементов противовращения (ИО ЭП).

Взаимодействие элементов геохода между собой при движении возможно выполнить совмещено и раздельно. К примеру, при перемещении одного элемента, все остальные перемещаются вместе с ним. В данном случае работа геохода выполняется следующим образом:

Лобовой ИО, необходимый для разрушения породы забоя, вращается вместе с тяговым модулем и перемещаются на забой, используя опору внешнего движителя, закрепленного на корпусе тягового модуля, на геосреду, окружающую геоход при его работе. ИО ВД формирует винтовой канал, перед внешним движителем. В свою очередь внутренний корпус тягового модуля жестко соединен с опорным модулем, который воспринимает реакцию от усилия вращения тягового модуля, используя элементы противовращения, жестко закрепленные на внешнем диаметре опорного модуля. Опорный модуль перемещается вслед за тяговым.

ИО ЭП формируют продольные каналы для элементов противовращения. Данный режим работы является полностью совмещенным.

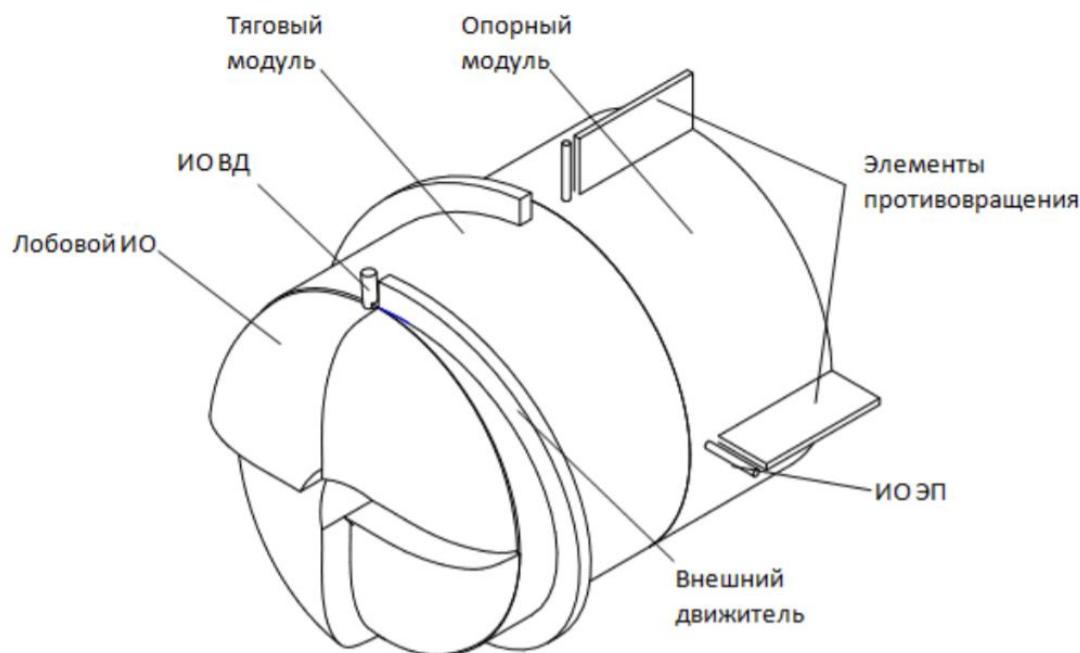


Рисунок 1. Общий вид проходческого подземного аппарата класса Геоход

При раздельном взаимодействии элементов геохода возможны варианты:

- модульно-шаговый (шаговый 1) (опорный модуль, жестко связанный с элементами противовращения, стоит на месте при движении тягового модуля, а после остановки тягового модуля подтягивают опорный модуль);
- элементарно-шаговый (шаговый 2) (опорный модуль, жестко связанный с тяговым модулем, движется, а элементы противовращения стоят на месте, после остановки тягового модуля подтягивают элементы противовращения).

Рассмотрим вариант, когда тяговый модуль не связан жестко с опорным модулем. Лобовой ИО вращаясь вместе с тяговым модулем и перемещаются на забой, используя опору внешнего движителя, закрепленного на корпусе тягового модуля, на геосреду, окружающую геоход при его работе. ИО ВД формирует винтовой канал, перед внешним движителем. В этот период опорный модуль стоит неподвижно, а движение тягового модуля реализуется за счет телескопического механизма между модулями. После остановки тягового модуля происходит подтягивание опорного модуля с элементами противовращения, жестко закрепленными на внешнем диаметре опорного модуля. В этот момент ИО ЭП формируют продольные каналы для элементов противовращения. Данный режим работы является модульно-шаговым (шаговый 1).

При организации движения геохода с жестко связанными тяговым и опорным модулями, и связанными элементами противовращения через телескопический механизм с опорным модулем, элементы геохода работают следующим образом:

Лобовой ИО вращается вместе с тяговым модулем и перемещаются на забой, используя опору внешнего движителя, закрепленного на корпусе тягового модуля, на геосреду, окружающую геоход при его работе. ИО ВД формирует винтовой канал, перед внешним движителем. В свою очередь внутренний корпус тягового модуля жестко соединен с опорным модулем, который воспринимает реакцию от усилия вращения тягового модуля, используя элементы противовращения, закрепленные через телескопический механизм на внешнем диаметре опорного модуля. Опорный модуль перемещается вслед за тяговым. ИО ЭП формируют продольные каналы для элементов противовращения. Данный режим работы является элементарно-шаговым (шаговый 2).

Таким образом, различными режимами возможно организовать движение геохода. Основными режимами движения геохода является:

- полностью совмещенный;
- модульно-шаговый (шаговый 1);
- элементно-шаговый (шаговый 2).

В дальнейшем необходимо:

1. определить силовые и энергетические параметры взаимодействия геохода с геосредой при различных режимах движения.

Список литературы:

1. Пашков, Д.А. Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород: специальность 05.05.06 «Горные машины»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пашков Д.А.. – Кемерово, 2021. – 176 с.

2. Khoreshok, A.A. Mathematical model for determining the forces of interaction of geokhod systems with geo-environment and with each other / A.A. Khoreshok, D.A. Pashkov, A.B. Efremenko // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012019. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012019. – EDN MQRMOE.

3. Центр испытаний проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 4(150). – С. 65-70. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-4-65-70.

4. Создание проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, В.Ю. Бегляков, А.В. Коперчук [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 2(148). – С. 3-12. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-2-3-12.

5. Геодинамика проходческих подземных аппаратов. Геосреда, форма и поверхности / В.В. Аксенов, А.А. Хорешок, В.Ю. Бегляков, Д.А. Пашков // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 39-47. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-39-47.

6. Areas of research on the construction of tunneling underground machines of the Geokhod class / V.V. Aksenov, A.A. Khoreshok, A.B. Efremenko [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012006. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012006.

7. Геодинамика подземных аппаратов. Формула специальности, области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2020. – № 2(138). – С. 31-41. – DOI 10.26730/1999-4125-2020-2-31-41.

8. Research areas of the scientific specialty "Geodynamics of underground machines / V.V. Aksenov, S.V. Magazov, A.A. Khoreshok [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012007. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012007.

9. Аксенов, В.В. Обоснование необходимости создания нового научного направления – геодинамика подземных аппаратов / В.В. Аксенов, В.Ю. Бегляков, Д.М. Дубинкин // Устойчивое развитие горных территорий. – 2021. – Т. 13. – № 4(50). – С. 637-643.

10. Classifications of schematic solutions of the geokhod knife operating body and the interaction surface of the geokhod operating body with bottom rock / V.V. Aksenov, A.B. Efremenko, V.Yu. Sadovets [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012002. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012002. – EDN WSQXJG.

СОПРОТИВЛЕНИЕ ГЕОСРЕДЫ ДВИЖЕНИЮ ГЕОХОДА

Аксенов В.В.^{1,2,3}, д.т.н., Бегляков В.Ю.^{2,4}, к.т.н., доц.,
Пашков Д. А.², к.т.н.

¹Институт угля ФИЦ УУХ СО РАН

²Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

³Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал в г. Прокопьевске

⁴Юргинский технологический институт филиал Томского политехнического университета

Аннотация. В статье определены сопротивления движению геохода при различных режимах работы. Сумма которых сопротивлений определяют лобовое сопротивление.

Ключевые слова: геодинамика подземных аппаратов; горные машины; геоход.

Annotation. The article defines the resistance to the movement of the geohod under various operating modes. The sum of which resistances determine the drag.

Key words: geodynamics of underground apparatuses; mining machines; geokhod.

Коллектив авторов [1-5] ведет работы по созданию нового класса горнопроходческих машин – Геоходов. При разработке геохода, авторы основываются на новом подходе к проходке выработок и рассматривают его как процесс движения твердого тела (геохода) в твердой среде (геосреде) [6-12].

Параллельно созданию геоходов формируется новое научное направление «Геодинамика подземных аппаратов (ПА)» [13-15]. Геодинамика подземных аппаратов – область науки, изучающая законы взаимодействия ПА и их частей с различными геосредами, включающая разработку теоретических и экспериментальных методов исследования стационарных, нестационарных силовых и тепловых воздействий этих сред на ПА[8].

Геосреда – приконтурный массив горных пород, охватывающий проходческий подземный аппарат при его движении.

«Геодинамика ПА» из определения термина, изучает законы взаимодействия ПА и их частей с различными геосредами. При любом взаимодействии происходит сопротивление движению одного тела другому. В геодинамике ПА сопротивление движению ПА (геоходу) создает геосреда. Тем самым необходимо определять значение сопротивления движению геохода от геосреды для обеспечения необходимой прочности конструкции геохода и его систем, а также выбора привода.

При движении геохода на него действуют ряд сопротивлений, представленных на рисунке 1 и таблице 1.

Движение геохода возможно реализовать несколькими режимами:

- совмещенный, все операции выполняются в один момент времени;
- шаговый 1, когда стабилизирующий модуль, жестко связанный с элементами противовращения, стоит на месте при движении тягового модуля, а после остановки тягового модуля подтягивают стабилизирующий модуль;
- шаговый 2, когда стабилизирующий модуль, жестко связанный с тяговым модулем, движется, а элементы противовращения стоят на месте, после остановки тягового модуля подтягивают элементы противовращения.

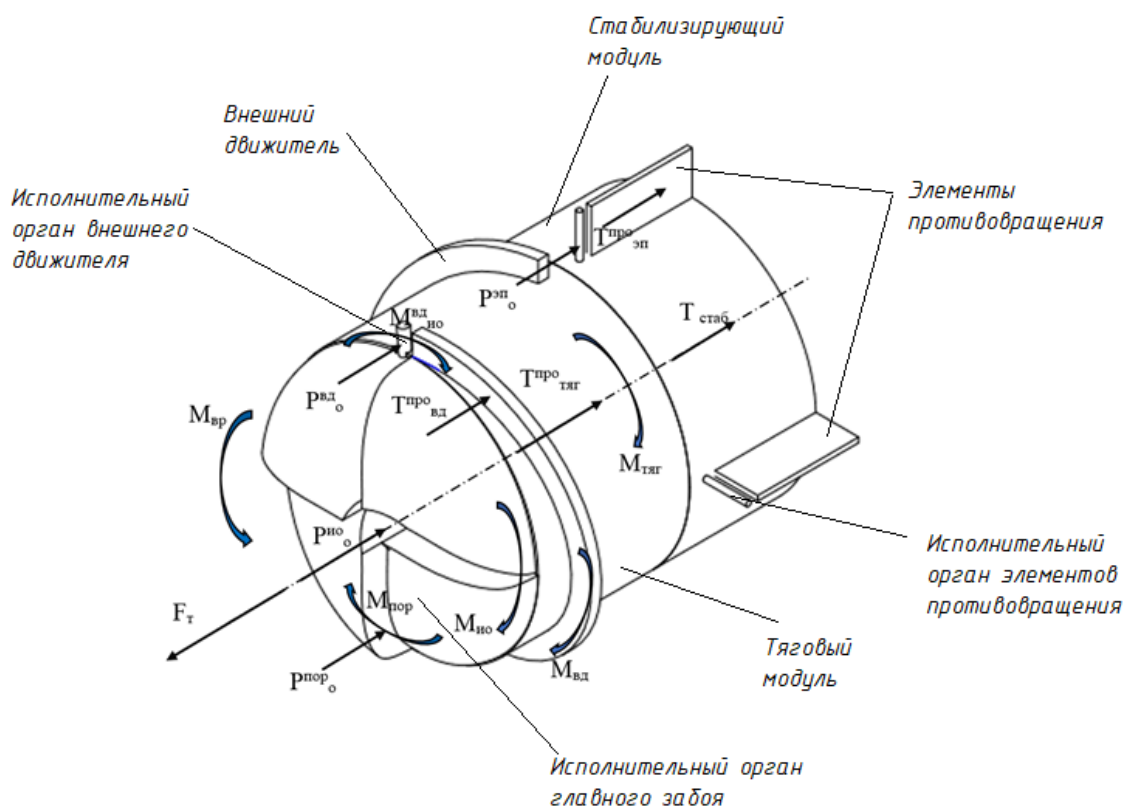


Рисунок 1. Расчетная схема для определения сопротивлений, действующих на геогод во время его движения

Таблица 1

Обозначения на расчетной схеме

Обозначение величины	Наименование, единицы измерения
F_t	Сила тяги
$R_{иоо}$	Сопротивление геосреды движению исполнительного органа главного забоя
$R_{вдо}$	Сопротивление геосреды движению исполнительного органа внешнего движителя
$R_{эпо}$	Сопротивление геосреды движению исполнительного органа элементов противовращения
$R_{поро}$	Сопротивление отбитой горной массы движению геогода
$T_{провд}$	Сопротивление геосреды движению внешнего движителя
$T_{протяг}$	Сопротивление геосреды движению тягового модуля от сил трения
$T_{стаб}$	Сопротивление геосреды движению стабилизирующего модуля от сил трения
$T_{проэп}$	Сопротивление геосреды движению элементов противовращения от сил трения
$M_{вр}$	Вращающийся момент
$M_{ио}$	Момент сопротивления геосреды движению исполнительного органа главного забоя
$M_{вдио}$	Момент сопротивления геосреды движению исполнительного органа внешнего движителя
$M_{пор}$	Момент сопротивления отбитой горной массы движению геогода
$M_{вд}$	Момент сопротивления геосреды движению внешнего движителя
$M_{тяг}$	Момент от сопротивления геосреды движению тягового модуля от сил трения

«Совмещенный» режим

При движении геохода сила тяги должна превышать сумму сопротивлений геосреды движению исполнительным органам главного забоя и внешнего движителя, и элементов противовращения, сумму сопротивлений геосреды движению внешнему движителю, тяговому модулю, элементов противовращения и стабилизирующего модуля от сил трения, а также сопротивление отбитой горной массы движению геохода.

$$F_{\tau} - \sum F_{\text{ио}} - \sum F_{\text{тр}} - P_{\text{о}}^{\text{пор}} = m \cdot a \quad (1)$$

Вращающий момент должен превышать сумму моментов сопротивления геосреды движению исполнительным органам главного забоя и внешнего движителя, сумму моментов сопротивления геосреды движению внешнего движителя, тягового модуля от сил трения, а также момент сопротивления отбитой горной массы движению геохода.

$$M_{\text{вр}} - \sum M_{\text{ио}} - \sum M_{\text{тр}} - M_{\text{пор}} = J \cdot \varepsilon \quad (2)$$

$$\sum F_{\text{ио}} = P_{\text{о}} + P_{\text{о}}^{\text{вд}} + P_{\text{о}}^{\text{эп}} \quad (3)$$

$$\sum F_{\text{тр}} = T_{\text{тяг}}^{\text{про}} + T_{\text{стаб}} + T_{\text{вд}}^{\text{про}} + T_{\text{эп}}^{\text{про}} \quad (4)$$

$$\sum M_{\text{ио}} = M_{\text{ио}} + M_{\text{ио}}^{\text{вд}} \quad (5)$$

$$\sum M_{\text{тр}} = M_{\text{вд}} + M_{\text{тяг}} \quad (6)$$

«Шаговый 1» режим

В режиме «шаговый 1» сила тяги должна превышать сумму сопротивлений геосреды движению исполнительным органам главного забоя и внешнего движителя, сумму сопротивлений геосреды движению внешнему движителю, тяговому модулю от сил трения, а также сопротивление отбитой горной массы движению геохода.

$$F_{\tau} - \sum F_{\text{ио}} - \sum F_{\text{тр}} - P_{\text{о}}^{\text{пор}} = m \cdot a \quad (7)$$

Вращающий момент должен превышать сумму моментов сопротивления геосреды движению исполнительным органам главного забоя и внешнего движителя, сумму моментов сопротивления геосреды движению внешнего движителя, тягового модуля от сил трения, а также момент сопротивления отбитой горной массы движению геохода.

$$M_{\text{вр}} - \sum M_{\text{ио}} - \sum M_{\text{тр}} - M_{\text{пор}} = J \cdot \varepsilon \quad (8)$$

$$\sum F_{\text{ио}} = P_{\text{о}} + P_{\text{о}}^{\text{вд}} \quad (9)$$

$$\sum F_{\text{тр}} = T_{\text{тяг}}^{\text{про}} + T_{\text{вд}}^{\text{про}} \quad (10)$$

$$\sum M_{\text{ио}} = M_{\text{ио}} + M_{\text{ио}}^{\text{вд}} \quad (11)$$

$$\sum M_{\text{тр}} = M_{\text{вд}} + M_{\text{тяг}} \quad (12)$$

«Шаговый 2» режим

При движении геохода в режиме «тяговый 2» сила тяги должна превышать сумму сопротивлений геосреды движению исполнительным органам главного забоя и внешнего движителя, сумму сопротивлений геосреды движению внешнему движителю, тяговому модулю и стабилизирующего модуля от сил трения, а также сопротивление отбитой горной массы движению геохода.

$$F_{\text{т}} - \sum F_{\text{ио}} - \sum F_{\text{тр}} - P_{\text{о}}^{\text{пор}} = m \cdot a \quad (13)$$

Вращающий момент должен превышать сумму моментов сопротивления геосреды движению исполнительным органам главного забоя и внешнего движителя, сумму моментов сопротивления геосреды движению внешнего движителя, тягового модуля от сил трения, а также момент сопротивления отбитой горной массы движению геохода.

$$M_{\text{вр}} - \sum M_{\text{ио}} - \sum M_{\text{тр}} - M_{\text{пор}} = J \cdot \varepsilon \quad (14)$$

$$\sum F_{\text{ио}} = P_{\text{о}} + P_{\text{о}}^{\text{вд}} \quad (15)$$

$$\sum F_{\text{тр}} = T_{\text{тяг}}^{\text{про}} + T_{\text{стаб}} + T_{\text{вд}}^{\text{про}} \quad (16)$$

$$\sum M_{\text{ио}} = M_{\text{ио}} + M_{\text{ио}}^{\text{вд}} \quad (17)$$

$$\sum M_{\text{тр}} = M_{\text{вд}} + M_{\text{тяг}} \quad (18)$$

Вывод

В независимости от режима работы геохода сила тяги должна превышать сумму сопротивлений геосреды движению исполнительным органам, сопротивлений геосреды движению на элементах геоход от сил трения, находящихся в движении, а также сопротивление отбитой горной массы движению геохода. Сумма данных сопротивлений определяют лобовое сопротивление.

Список литературы:

1. Бегляков, В.Ю. Обоснование параметров поверхности взаимодействия исполнительного органа геохода с породой забоя: специальность 05.05.06 «Горные машины»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Бегляков Вячеслав Юрьевич. – Кемерово, 2012. – 18 с.
2. Пашков, Д.А. Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород: специальность 05.05.06 «Горные машины»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пашков Дмитрий Алексеевич. – Кемерово, 2021. – 176 с.
3. Садовец, В.Ю. Обоснование конструктивных и силовых параметров ножевых исполнительных органов геоходов: специальность 05.05.06 «Горные машины»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Садовец В. Ю. – Кемерово, 2007. – 19 с.
4. Khoreshok, A.A. Mathematical model for determining the forces of interaction of geokhod systems with geo-environment and with each other / A.A. Khoreshok, D.A. Pashkov, A.B. Efremenko // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012019. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012019. – EDN MQRMOE.
5. Аксенов, В.В. Концепция создания перспективного технологического уклада формирования (освоения) подземного пространства на базе опережающего развития новых подходов в строительной геотехнологии и геотехнике. Часть 1 предпосылки и основные положения / В. В. Аксенов, А.А. Хорешок, В.Ю. Бегляков // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2018. – № 4(128). – С. 105-114. – DOI 10.26730/1999-4125-2018-4-105-113.

6. Центр испытаний проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 4(150). – С. 65-70. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-4-65-70.
7. Создание проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, В.Ю. Бегляков, А.В. Коперчук [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 2(148). – С. 3-12. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-2-3-12.
8. Геодинамика проходческих подземных аппаратов. Геосреда, форма и поверхности / В.В. Аксенов, А.А. Хорешок, В.Ю. Бегляков, Д.А. Пашков // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 39-47. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-39-47.
9. Areas of research on the construction of tunneling underground machines of the Geokhod class / V.V. Aksenov, A.A. Khoreshok, A.B. Efremenko [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012006. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012006.
10. Research areas of the scientific specialty "Geodynamics of underground machines" / V.V. Aksenov, S.V. Magazov, A.A. Khoreshok [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012007. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012007.
11. Патент № 2703027 С1 Российская Федерация, МПК E21D 9/06. Способ строительства подземной выработки и щитовой проходческий агрегат для его осуществления: № 2018143978: заявл. 11.12.2018: опубл. 15.10.2019 / В.В. Аксенов, В.Ю. Бегляков, Д.А. Пашков ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Сибирсконаучно-производственное объединение" (ООО "Сибирское НПО").
12. Classifications of schematic solutions of the geokhod knife operating body and the interaction surface of the geokhod operating body with bottom rock / V.V. Aksenov, A.B. Efremenko, V.Yu. Sadovets [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012002. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012002. – EDN WSQXJG.
13. Аксенов, В.В. Концепция создания перспективного технологического уклада формирования (освоения) подземного пространства на базе опережающего развития новых подходов в строительной геотехнологии и геотехнике. Часть 2 / В.В. Аксенов, А.А. Хорешок, В.Ю. Бегляков // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2018. – № 5(129). – С. 43-52. – DOI 10.26730/1999-4125-2018-5-43-51.
14. Геодинамика подземных аппаратов / В. В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // Перспективы инновационного развития угольных регионов России : Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 30 апреля 2020 года. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева" в г. Прокопьевске, 2020. – С. 92-98.
15. Аксенов, В.В. Обоснование необходимости создания нового научного направления – геодинамика подземных аппаратов / В.В. Аксенов, В. Ю. Бегляков, Д.М. Дубинкин // Устойчивое развитие горных территорий. – 2021. – Т. 13. – № 4(50). – С. 637-643.
16. Геодинамика подземных аппаратов. Формула специальности, области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2020. – № 2(138). – С. 31-41. – DOI 10.26730/1999-4125-2020-2-31-41.

ПАТЕНТНЫЙ ПОИСК ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ КРОВЛИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Бедарев Н.Т., Кузнецов А.В., Любимов О.В., Боярчук А.В., Сидорин Д.В.

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»,
филиал в г. Прокопьевске

Аннотация. В статье приведены основные результаты патентного поиска в отечественном патентном фонде технических решений, направленных на контроль состояния кровли горных выработок при анкерном креплении. Сформирована и описана общая структурная схем вышеуказанных технических решений. Намечены перспективы дальнейшего поиска

Ключевые слова: горная выработка, кровля, анкер, контроль

Annotation. The article presents the main results of a patent search in the domestic patent fund for technical solutions aimed at monitoring the condition of the roof of mine workings with anchoring. The general block diagram of the above-mentioned technical solutions is formed and described. Prospects for further searching are outlined.

Key words: mine working, drift's roof, rock bolt, monitoring.

Анкерное крепление горных выработок – замечательная техническая находка, известная в мировой горнодобывающей промышленности с конца XIX в., а систематически используемая – с 20-х годов XX в. [1].

В настоящее время анкерное крепление используется повсеместно, в том числе и при добыче угля в Кузбассе высокопроизводительными методами. Используются десятки разнообразных конструкций анкеров, произведенных как предприятиями Кемеровской области, так и за ее пределами.

Очевидными сегодня стали и достоинства метода, и проблемы. Так, явной является зависимость схемы установки анкеров от состояния кровли выработки, что требует достоверных прогностических расчетов и систематических наблюдений за состоянием кровли в процессе эксплуатации крепи; существенным для устойчивости выработки является также качество и надежность установки анкеров в шпурах.

С целью выявления технических решений в области контроля состояния кровли при анкерном креплении, направленных на повышение информативности процесса работы анкера в шпуре, осуществлен поиск в патентном фонде Российской Федерации. За принятое основное направление поиска выбрана рубрика МПК E21C39/00, включающая в себя технические решения, позволяющие определять свойства (в том числе и механические) полезных ископаемых непосредственно на месте их разработки.

В дальнейшем, после анализа полученных результатов и выявления трендов, предполагается дальнейший поиск в базах патентов зарубежных стран и ВОИС.

Рассмотрение выявленных патентных документов [2-12] показало следующее.

Интерес представляет разнообразие формулировок заявляемого технического результата рассматриваемых решений. Среди них относящиеся:

- к повышению таких основных технических характеристик, как надежность, точность, достоверность отсчета (приблизительно 36% формулировок);
- к расширению области применения, или хотя бы диапазона измерения (приблизительно 21%);
- к непрерывному получению достоверных данных о смещении горных пород кровли, в том числе и в автоматическом режиме (приблизительно 15%);
- к снижению трудоемкости измерений или препятствия к проведению горных работ (приблизительно 15%);
- к повышению информативности (приблизительно 9%).

Детальное рассмотрение технических решений, описанных в патентных документах, позволило сформировать их общую структурную схему, приведенную на рис. 1.

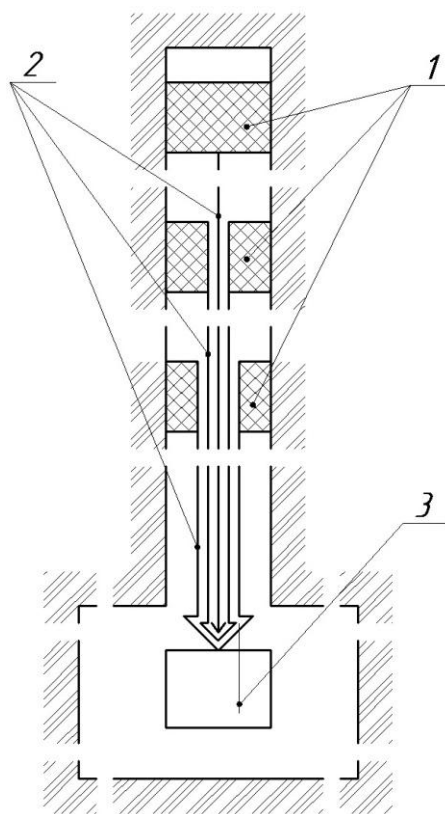


Рисунок 1. Общая структурная схема технических решений в области контроля состояния кровли при анкерном креплении: 1 – фиксирующий элемент; 2 – связь; 3 – индикационное устройство

В качестве фиксирующих элементов в рассматриваемых технических решениях выступают преимущественно «ерши», пружины с отогнутыми концами; варьирование количества и расстояния между соседними фиксирующими элементами определяются в зависимости от конструкции анкерного крепления (одноуровневое или двухуровневое).

Связи 2 между фиксирующими устройствами 1 и индикационным устройством 3, используемые в рассматриваемых технических решениях – преимущественно механические (шток, трос, как разновидность гибкой связи), и лишь в одном из патентов – оптическая (лазерный луч).

Индикационные устройства в основном предполагают отражение митуации с состоянием кровли наблюдателем на месте, из выработки, поэтому реализованы, например, в виде трехцветной разметки; оригинальным при этом представляется реализация зависимых и независимых показателей смещения кровли последовательным или параллельным расположением индикаторов.

В состав конструкции может также входить устьевое приспособление (трубка) из полимерных или композиционных материалов, которое может нести различное функциональное назначение (повышение точности отсчета, защита от внешних воздействий, распор).

Получение объективной картины напряженного состояния кровли предполагает наличие обработки результатов, поступающих от индикационных устройств по простиранию и вкост простирания пласта, сравнение с показателями вне зоны оседания.

Таким образом, рассмотрение имеющихся конкретных решений, обрисовывающих существующую ситуацию в рассматриваемой области техники, стимулирует поиск новых патентоспособных принципиальных и конструктивных решений для контроля состояния кровли при анкерном креплении горных выработок.

Список литературы:

1. Rock bolt / Wikipedia [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Rock_bolt, свободный.
2. Патент 2270337 РФ, МПК E21C39/00, G01B5/30. Репер индикации смещений массива горных пород / Гусев В.Н., Волохов Е.Н., Долгих М.В., ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова. – № 2004131933/03; заявл. 01.11.2004; опубл. 20.02.2006, Бюл. № 5.
3. Патент 2272134 РФ, МПК E21C39/00, G01B5/30. Репер индикации смещений массива горных пород / Гусев В.Н., Волохов Е.Н., Долгих М.В., Тулин П.К., патентообладатель ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова. – № 2004132325/03; заявл. 04.11.2004; опубл. 20.03.2006, Бюл. № 8.
4. Патент 2299324 2007 РФ, МПК E21C39/00. Способ дистанционного измерения смещения пород кровли /, патентообладатель ИГД Севера им. Н.В. Черского СО РАН. – № 2005109882/03; заявл. 05.04.2005; опубл. 20.05.2007, Бюл. № 14.
5. Патент 2424431 РФ, МПК E21C39/00. Устройство для дистанционного контроля деформаций пород кровли / Розенбаум М.А., Громов Ю.В., Биржаков В.В., Власенко Д.С., Демехин Д.Н., патентообладатель ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный горный институт им. Г.В. Плеханова. – № 2010105165/03; заявл. 12.02.2010; опубл. 20.07.2011, Бюл. № 20.
6. Патент 244115 РФ, МПК E21C39/00. Устройство для определения смещения горных пород / Опарин В.Н., Кулагин Р.А., Востриков В.И., Кулагин О.Р., патентообладатель Учреждение Российской Академии Наук ИГД СО РАН. – № 2010123100/03; заявл. 07.06.2010; опубл. 27.01.2012, Бюл. № 3.
7. Патент 2441983 РФ, МПК E21C39/00. Устройство для измерения смещений кровли в подготовительных выработках / Васильев П.Н., Зубков В.П., патентообладатель Учреждение Российской Академии Наук ИГД Севера им. Н.В. Черского СО РАН. – № 2010111594/03; заявл. 25.03.2010; опубл. 10.02.2012, Бюл. № 4.
8. Патент 2451178 РФ, МПК E21C. 9/00, G01B7/16, E21D 15/46. Устройство для измерения смещений боковых пород в горных выработках / Овчаренко Г.В., патентообладатель ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный горный университет. – № 2010142613; заявл. 18.10.2010; опубл. 20.05.2012, Бюл. № 14.
9. Патент 2472930 2013 РФ, МПК E21C39/00. Способ определения вертикальных сдвижений и деформаций / Гусев В.Н., Волохов Е.М., Быстрчил М.Г., Васильев М.Ю., Носов В.К., патентообладатель патентообладатель ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный горный университет. – № 2011119174/03; заявл. 12.05.2011; опубл. 20.01.2013, Бюл. № 2.
10. Патент 2479718 РФ, МПК E21C39/00. Способ контроля состояния горных выработок / Трубецкой Д.Н., Мальский К.С., патентообладатель Трубецкой Д.Н., Мальский К.С. – № 2011149508/03; заявл. 06.12.2011; опубл. 20.04.2013, Бюл. № 11.
11. Патент РФ 151361 2015 МПК. Устройство контроля анкерной крепи / Анисимов Ф.А., Позолотин А.С., Гречишкин П.В., патентообладатель Анисимов Ф.А. – № 2014137499/03; заявл. 16.09.2014; опубл. 10.04.2015, Бюл. № 10.
12. Патент 2564508 2015 РФ, МПК G01C15/04, E21C39/00. Устройство контроля анкерной крепи / Анисимов Ф.А., Позолотин А.С., Гречишкин П.В., патентообладатель Анисимов Ф.А. – № 2014137517/28; заявл. 16.09.2014; опубл. 10.10.2015, Бюл. № 28.

АДАПТАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ КОМПЛЕКСОВ ГЛУБОКОЙ РАЗРАБОТКИ ПЛАСТА К РАБОТЕ В УСЛОВИЯХ КУЗБАССА

Герике Б.Л.¹, Дрозденко Ю.В.^{1,2}

¹Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва,

²Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва, филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

Аннотация. Опыт эксплуатации различного горного оборудования показывает, что в зимний период происходит увеличение количества отказов на 30-40%. Выявлена основная проблема при эксплуатации комплексов глубокой разработки пласта (КГРП) в зимний период – замерзание гидравлического масла. В статье даны рекомендации по адаптации штатной гидравлической системы к эксплуатации при низких температурах, внедрение которых привело к снижению числа отказов комплексов. Получен положительный опыт дополнительного подогрева бака смазочного масла внутри утепляющей рубашки.

Ключевые слова: комплекс глубокой разработки пласта, условия эксплуатации, гидравлическая система, оценка технического состояния, конструкция утеплителя.

Annotation. The experience of operation of various mining equipment shows that in winter there is an increase in the number of failures by 30-40%. The main problem in the operation of deep reservoir development complexes (KGRP) in winter is the freezing of hydraulic oil. The article provides recommendations for adapting the standard hydraulic system to operation at low temperatures, the introduction of which. This led to a decrease in the number of failures of complexes. A positive experience of additional heating of the lubricating oil tank inside the insulation jacket was obtained.

Key words: deep reservoir development complex, operating conditions, hydraulic system, technical condition assessment, insulation design.

Эксплуатация горного оборудования в районах с суровыми природно-климатическими условиями, к которым относится и Кузбасс, требует решения проблемы повышения эффективности её использования, особенно в зимний период.

Одной из основных сложностей при эксплуатации КГРП в зимний период в Кемеровской области является увеличение вязкости гидравлического масла при его замерзании. Анализ гидравлической системы показывает, что на комплексе имеется достаточное количество теплоносителя (гидравлического масла) и возможность его увеличения по объему (ограниченную лишь емкостью главного резервуара, используемой в данный момент на 30–40%) и по теплонасыщенности (подогрев масла электрообогревателями и циркуляцией через малые каналы). Система охлаждения масла позволяет менять тепловые режимы для экономии энергии теплоносителя [1].

Давление главного насоса является определяющим фактором для большинства исполнительных механизмов (гидромоторов хода, бобины, хвостового конвейера, толкателя), при этом недостаточное давление создает проблемы с их работой. Для решения данной проблемы предлагается произвести перенастройку давления главного насоса на более высокое в зимний период [2,3].

Базовая настройка автоматики, поддерживающая низкую температуру масла в баке, не допускает возможность использования циркуляционного обогрева оборудования. Датчик, предупреждающий о низком уровне масла, также не позволяет оператору принять своевременное решение о возможной утечке масла. Затруднён контроль уровня масла в баке, что не позволяет систематизировать данные о расходе масла во время прохождения выработки. Отклонения в рабочей температуре масла (перегрев или переохлаждение) повышают потери

мощности в системе [4]. Кроме выбора масла соответствующей вязкости, решением данной проблемы может стать увеличение объема гидравлического масла в главном резервуаре.

Это не только позволит стабилизировать температурный режим гидросистемы (большой объем масла медленнее нагревается и остывает), но и увеличит резервный объем масла. В свою очередь это повысит надежность комплекса и уменьшит риск его аварийной остановки при вероятной утечке.

Увеличение объема гидравлического масла предлагается осуществить одновременно с переустановкой и изменением конструкции датчика, предупреждающего о низком уровне масла в баке. Практика показывает, что между предупредительным сигналом и сигналом об аварийно низком уровне масла существует недостаточная для поставочной работы разница. Возникновение подобной проблемы увеличивает время вытягивания ставов из проводимых горных выработок и ведет к очевидному возрастанию риска их обрушения. В условиях температур ниже -25°C это приведет к замерзанию гидросистемы и возможной потере рабочего органа в забое. Ключевой недоработкой конструкции датчика уровня масла является то, что он отслеживает уровень масла в баке без учета положения толкателя.

На настоящий момент утечка масла отслеживается следующим образом: на контрольном уровне (масломерном стекле) нанесена линейка и помощник оператора визуально контролирует уровень масла при каждом цикле увеличения става в крайнем положении толкателя, что, очевидно, не позволяет решить проблему.

Управление температурным режимом гидравлического масла осуществляется оператором непосредственным включением одного или двух вентиляторов системы охлаждения. Оператор комплекса оценивает температуру по показаниям датчика температуры масла в баке. Для поддержания температуры в диапазоне от $+40$ до $+55^{\circ}\text{C}$, как показывает практика, достаточно включения одного вентилятора. Учитывая вышеизложенное была произведена замена программных установок включения электродвигателей вентиляторов в зимнее время – первого охладителя $+50^{\circ}\text{C}$, второго $+55^{\circ}\text{C}$.

В гидравлической системе предусмотрены летний и зимний режимы эксплуатации, а также регулируемые жалюзи на шкаф размещения кулеров. Жалюзи позволяют выполнить механическую регулировку потока воздуха через радиаторы в зависимости от температуры окружающей среды. Следующее замечание относится к проблеме систем густой и жидкой смазки. Как показал практический опыт, обогрев баков смазки с помощью ТЭНов обладает низкой эффективностью, так как имеет место существенно неравномерный обогрев. Кроме этого локальный перегрев масла электрическим ТЭНов усиливает его окисление, а значит, снижает срок эксплуатации вследствие ускоренной деградации.

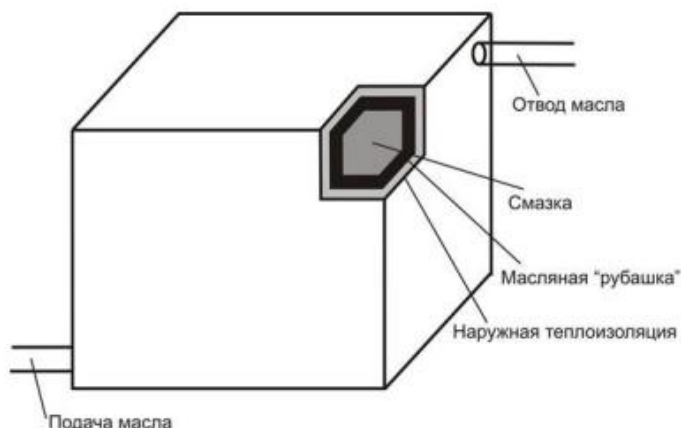


Рисунок 1. Резервуар гидравлического масла с двумя схемами подогрева: через рубашку или через змеевик

Для решения данной проблемы предлагается изготовить на баках дополнительную «рубашку» (рисунок 1), заполненную гидравлическим маслом и подключенную к циркуляцион-

ному потоку системы охлаждения. Для большей эффективности подобного подогрева необходима дополнительно наружная теплоизоляция баков (например, полиуретановой пеной). Схема включения «рубашки» в гидравлическую систему комплекса представлена на рисунке 2 [5].

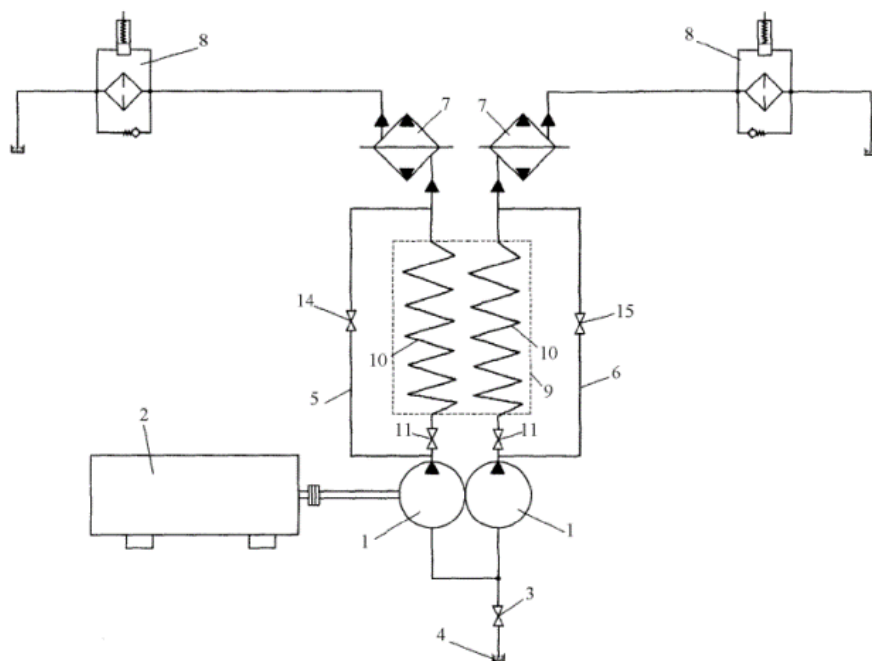


Рисунок 2. Схема включения бака с густой и жидкой смазками в гидравлическую систему комплекса: 1 – пневмонасос, 2 – привод пневмонасоса, 3, 11, 14, 15 – кран отсекатель, 4 – бак для гидравлического масла, 5, 6 – гидравлические рукава, 7 – радиатор охлаждения масла, 8 – фильтр тонкой очистки масла, 9 – бак с пластичной смазкой, 10 – «рубашки» подогрева бака

Возникающие периодически предупреждения системы о засоренности и необходимости замены фильтров связаны, прежде всего, с условиями эксплуатации при низких температурах. Известно, что попадание пыли приводит к ускоренной деградации масла [6]. Поскольку масляный насос работает в кратковременном режиме с частыми пусками и длительными остановками, масло в фильтрах успевает остывать, вязкость повышается, и повторный запуск электродвигателя насоса происходит с перегрузкой. Подобные режимы эксплуатации снижают надежность электродвигателя, а частые пусковые нагрузки с вязким маслом приводят к снижению ресурса машины. Таким образом, по нашей рекомендации фильтры тонкой очистки гидравлического масла были перемещены в обогреваемое помещение главной маслостанции.

Эксплуатация комплексов в зимнее время характеризуется следующими недостатками:

- затруднен запуск хвостового конвейера из холодного состояния при температуре окружающей среды ниже -25°C ;
- остановка работающего конвейера происходила при температуре наружного воздуха около -32°C .

Наиболее подверженными влиянию низкой температуры оказались: гидрораспределитель хвостового конвейера; гидромотор; поддерживающие ролики.

Поддержание работоспособного состояния хвостового конвейера за счет непрерывной безостановочной работы на холостом ходу, снижает общий ресурс и признано нецелесообразным. Утепление же масляных баков дополнительной рубашкой и изменение конструкции маслоохладителей позволили в следующий зимний период избежать остановок, вызванных замерзанием масла (осуществлялась эксплуатация до -42°C), что говорит об эффективности данных мер [7].

Кроме этого выявлено, что при низких температурах происходит замерзание тросиков датчиков положения, а также повышение вязкости масла в потенциометрических датчиках

приводит к их некорректной работе. Рекомендуются замена (в местах, позволяющих применение данного решения) тросиковых датчиков на оптические. Изначально все отказы были зафиксированы в первый период эксплуатации комплекса при понижениях температуры ниже -25°C . Практически все рекомендуемые изменения были реализованы перед следующими зимними периодами. Это существенно сказалось на режимах работы комплекса. Влияние низких температур на усовершенствованные узлы не привело к их отказам в последующий период эксплуатации.

Список литературы:

1. Рахутин, М.Г. Оценка эффективности эксплуатации гидропривода. // Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: Издательство «Горная книга», №1, 2009 – С. 19-22. 110.
2. Розентуль, А.П., Квагинидзе, В.С. Особенности работы гидрооборудования буровых станков в условиях низких отрицательных температур. // Горный информационно-аналитический бюллетень. М.: Издательство «Горная книга», – №10, 2002. – С. 30-32. 111.
3. Розентуль, А.П. Отказы гидрооборудования буровых станков «ДМ-Н» на разрезе «Нерюнгринский». / А.П. Розентуль, В. С. Квагинидзе. // Сб. науч. тр. «Проблемы освоения недр в XXI веке глазами молодых». – Нерюнгри. 2002. – С. 25-28.
4. Пудов, Е.Ю. Оценка влияния условий эксплуатации на производительность работы системы охлаждения рабочей жидкости гидравлического карьерного экскаватора / Е.Ю. Пудов, К.К. Занг, Е.Г. Кузин, А.Е. Кривенко // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 1(153). – С. 51-58. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-1-51-58. – EDN CCSOYY.
5. Герике Б.Л., Дрозденко Ю.В., Ермаков А.Н., Артамонов П.В., Копытин Д.В. Опыт использования цифровых технологий в оценке технического состояния комплексов глубокой разработки пластов // Горное оборудование и электромеханика. 2020. № 4 (150). С. 36-44.
6. Кузин, Е.Г. Совершенствование технического обслуживания редукторов на основании мониторинга параметров эксплуатационных материалов / Е.Г. Кузин // Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 10-12 апреля 2018 года / Ответственные редакторы Пудов Е.Ю., Клаус О.А. – Прокопьевск: изд-во филиала КузГТУ в г. Прокопьевске, 2018. – С. 47-52. – EDN YRHASL.
7. Герике Б.Л., Дрозденко Ю.В., Копытин Д.В. Комплексы глубокой разработки пластов: обзор применения и изучения их технического состояния // Техника и технология горного дела. 2020. № 3 (10). С. 58-78.

УДК-622.283

ОБЗОР ТЮБИНГОВЫХ КРЕПЕЙ ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Долбня О.В., Ермаков А. Н., к.т.н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. При возведении различных подземных сооружений в гражданском строительстве широко применяются тубинговые опоры. В этой статье рассматривается текущее состояние тубингов в горной промышленности, их виды и назначение, а также некоторая информация о ремонте сегментов с помощью композиционных материалов.

Ключевые слова: тубинговая крепь, композиционные материалы, горные выработки.

Annotation. When erecting various underground structures in civil engineering the tubing supports are widely used. This article discusses the current state of tubing in the mining industry, its types and purpose, as well as some information about the repair of segments with the help of composite materials.

Key words: tubing lining, compound material, mine.

Тюбинговая крепь – это крепь, собранная из сегментов (тюбингов), которые соединяются между собой различными способами. Применяется в наклонных, вертикальных и горизонтальных горных выработках, а также в строительстве тоннелей разного назначения с разной геологией и гидрогеологией.

Тюбинговые крепи можно классифицировать следующим способом:

1) По применяемому материалу:

1.1. Металлическая (чугунная или стальная) крепь. Подходит для строительства подземных сооружений, расположенных в местах со слабой и водоносной породой. Крепь имеет высокую прочность и обладает водонепроницаемыми свойствами. Так же этот материал используется в изготовлении крепи для вертикальных стволов. Стальные, как и чугунные тюбинги одинаково работают на сжатие и растяжение, но их недостаток в большем коррозионном износе и дороговизне.

Каждый тюбинг имеет специальное тампонажное отверстие, через которое происходит заполнение пустот за стенкой сегмента, после чего отверстие должно быть закрыто герметичной чугунной пробкой с асбобитумными прокладками и полимерными пробками. Образовавшиеся швы между сегментами заполняют расширяющимся цементом или свинцовой проволокой.

1.2. Железобетонная (монолитная или сборная) крепь. Главное отличие монолитной крепи от сборной, это наличие стальной арматуры у первой, что позволяет ей принимать большие сжимающие и растягивающие напряжения, при меньшей толщине стенки. В свою очередь, применение сборной крепи выгоднее, так как снижаются затраты на армирование и установку крепи. Применяется в строительстве метрополитенов, горизонтальных и наклонных горных выработок, а также в других более стабильных горно-геологических условиях, где отсутствуют пучения почвы.

1.3. Композиционные материалы. Угольная пластмасса, стеклопластик, базальтопластик и другие.

С помощью композиционного материала на углепластиковой, стеклопластиковой основе осуществляется ремонт, усиление и водонепроницаемая защита от агрессивной щелочной и кислой среды существующих железобетонных, металлических тюбинговых конструкций [1, 2].

2) По способу соединения сегментов:

2.1. Болтовое соединение[3]

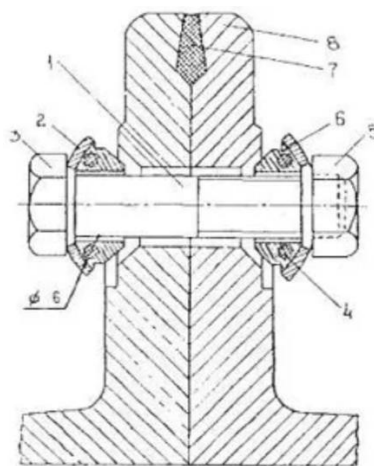


Рисунок 1. Болтовое соединение с комплектом асбобитумных и металлических шайб в стыке чугунных тюбингов перед затяжкой, где

- 1 - болтовое соединение; 2 - металлическая шайба; 3 - головка болта;
4 - армирующее кольцо из битуминированных асбестовых нитей; 5 - гайка;
6 - асбобитумная масса; 7 - свинец или алюминатное вяжущее в чеканочной канавке;
8 - ребро чугунного тюбинга

2.2. Стыковка без болтов

2.3. С помощью WABE элементов. Этот вид соединительных элементов имеет характерную «сотовую» структуру.



Рисунок 2. Применение WABE элементов для соединения тюбингов [4]

2.4. Шарнирное соединение [3].

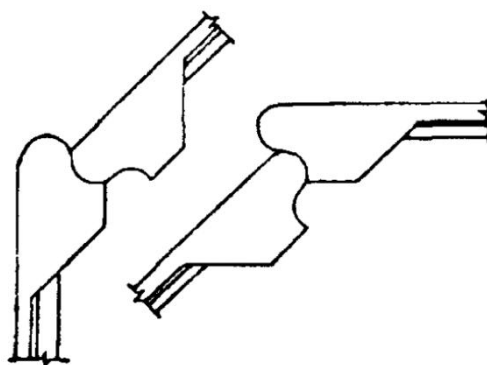


Рисунок 3. Шарнирное соединение элементов крепи

3) По виду блоков.

3.1. Сплошные. Внутренняя часть такого тюбинга ровная и имеет лишь сквозные технические отверстия для тампонажа.

3.2. Ребристые. Полая конструкция, разделенная внутри двумя-тремя диафрагмами. Также, ребристые тюбинги считаются более удобными для установки.

В этой статье была рассмотрена краткая классификация основных элементов тюбинговой крепи, а также материалы для их модернизации конструкций и ремонта.

В перспективе, широкое применение композиционных материалов позволит развить область аддитивных технологий.

«Исследование выполнено при финансовой поддержке государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 075–03–2021 138/3).

Список литературы:

1. К вопросу об использовании полимерных материалов в строительстве подземных сооружений / С.Г. Страданченко, С.А. Масленников, А.Ю. Прокопов [и др.] // Инженерный вестник Дона. – 2015. – № 3(37). – С. 95. – EDN VHSBMF.

2. Дмитриенко В.А., Бауэр М.А. Выбор эффективных параметров крепления с использованием высокопрочных композиционных материалов для строительства подземных со-

оружий в сложных горно-геологических условиях // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2008. №11. С. 279-286.

3. Тарасов, В.В. Опыт применения полиуретановых смол для гидроизоляции шахтных стволов калийных рудников / В.В. Тарасов, В.С. Пестрикова // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2014. – № 1. – С. 40-47. – EDN TJWHFH.

4. Вспомогательный информационный материал к изучению лабораторной работы «Конструкции сплошных монолитных бетонных, сборных железобетонных и железобетонных рамных крепей горизонтальных и наклонных горных выработок». Воркутинский горно-экономический колледж.

5. Stefan, V. Measurement and calculation of the characteristics of compression elements for mining supports / V. Stefan, D. Arno, N. Alexander // Journal of Mining and Geotechnical Engineering. – 2018. – No 2(2). – P. 4-13. – DOI 10.26730/2618-7434-2018-2-04-12. – EDN VLZMBF.

6. Патент № 2629934 Российская Федерация, МПК C08G 59/32, C08J 5/08, C08L 63/00. Двухкомпонентная Замасливающая композиция для покрытия стекловолокна и композиционный материал, армированный указанным стекловолокном : № 2014138185 : заявл. 15.03.2013 : опубл. 05.09.2017 / Ф. Ван Хоф, Н. Массон ; заявитель ЗБ ФИБРЕГЛАСС СПРЛ. – EDN ZUGTDN.

УДК 622.684

ПОИСК ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ КОНСТРУКЦИЙ РОБОТИЗИРОВАННЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ В ЧАСТИ ОБЩЕЙ КОМПОНОВКИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА В РОССИЙСКОМ И ЗАРУБЕЖНЫХ ПАТЕНТНЫХ ФОНДАХ

Дубинкин Д.М., к.т.н., доц., Целуйко С.Ф., Закрасовский Д.И.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. В статье представлен поиск технических решений конструкций роботизированных автосамосвалов в части общей компоновки транспортного средства в российском и зарубежных патентных фондах. Выявлена положительная тенденция создания роботизированных самосвалов.

Ключевые слова: горные машины; карьерный самосвал; роботизированный самосвал.

Annotation. The article presents the search for technical solutions to the designs of robotic dump trucks in terms of the overall layout of the vehicle in Russian and foreign patent funds. A positive trend in the creation of robotic dump trucks has been revealed.

Key words: mining machines; quarry dump truck; robotic dump truck.

Увеличение добычи полезных ископаемых ведет к увеличению транспортирования как самих полезных ископаемых, так и вскрыши [1-8]. На добычу открытым способом приходится примерно 70% от общей добычи полезных ископаемых [9-14]. Так основной транспортной машиной на открытых горных работах является карьерных самосвал (КС) [15-20].

В 2020 г. сформирована заявка для участия конкурсе по отбору организаций на право получения субсидий на реализацию комплексных проектов по созданию высокотехнологичного производства, проводимого в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218 «О мерах государственной поддержки развития кооперации российских высших учебных заведений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства», на тему «Создание высокотехнологичного производства семейства роботизированных карьерных самосвалов грузоподъемностью до 90 т с электромеханической трансмиссией на основе цифровых технологий» [21-23]. После подведения итогов конкурса, проект вошел в число победителей.

Проект направлен на создание семейства роботизированных КС грузоподъемностью до 90 т [24-28]. Так при создании роботизированного карьерного самосвала необходимо по-

иск технических решений конструкций роботизированных автосамосвалов в части общей компоновки. Поиск производился в зарубежных (Espacenet, Patentscope и USPTO) и российском (ФИПС) патентных фондах.

Так как роботизированный автосамосвал подразумевает транспортное средство, которое способно функционировать без участия человека, то в компоновке должны быть [29-32]:

- компьютер, который будет обрабатывать информацию и подавать сигналы управления на компоненты самосвала;
- сенсорная система, которая будет определять положение самосвала, собирать данные о местности вокруг, собирать данные о состоянии самой машины.

Эти два критерия стали основой патентного поиска. За последние 25 лет было зарегистрировано 4 патента.

Одна из найденных полезных моделей представлена на рисунке 1. Данная модель была запатентована в Китае, в 2020 году, и имеет номер публикации CN211403243 [33].

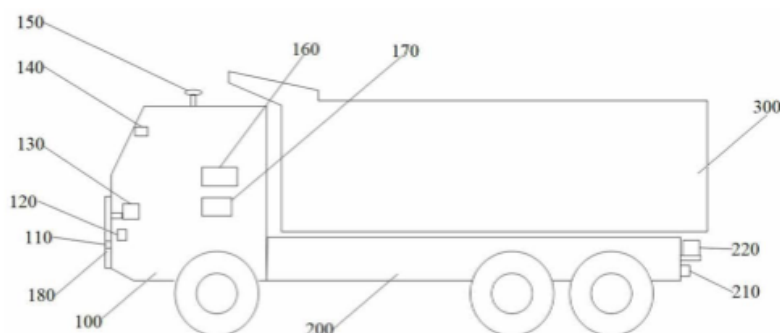


Рисунок 1. Схема технического решения CN211403243

Самосвал состоит из основных элементов: рамы, кабины, кузова, двигателя, трансмиссии, передней оси и задних мостов. Для управления самосвалом используются контроллер процессор, установленные в кабине самосвала. Сенсорная система состоит из антенны, лидаров (установленных спереди и сзади), радаров миллиметрового диапазона (установленных спереди и сзади) и ультразвукового датчика.

На рисунке 2 представлена полезная модель, запатентованная в Китае, в 2021 году, с номером публикации CN113022408 [34].

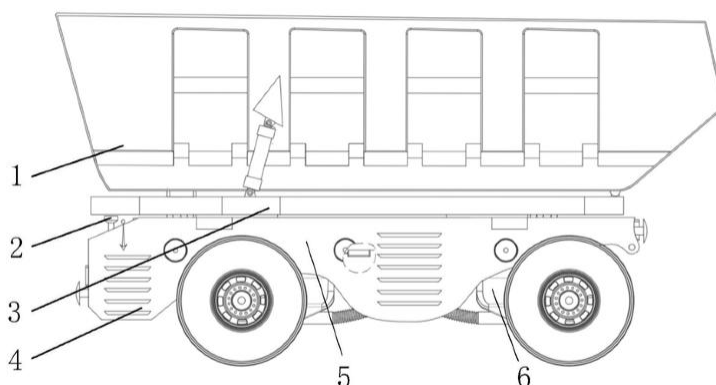


Рисунок 2. Схема технического решения CN113022408

Самосвал включает раму, кузов, двигатель, электромеханическую трансмиссию, два ведущих поворотных моста. Для управления самосвалом используется блок управления, который включает в себя электронную карту, центральный процессор, систему планирования маршрута, блок приема данных и команд транспортного средства и электронную систему

управления. Сенсорная система состоит из лидаров (установленных спереди), устройств спутникового позиционирования, бинокулярной камеры, радаров миллиметрового диапазона (установленных со всех 4 сторон), камер (установленных спереди и сзади) и инерциального измерительного блока (установленного в центре самосвала).

Еще одна найденная полезная модель представлена на рисунке 3. Данная модель запатентована в Китае, в 2018 году, и имеет номер публикации CN108407696 [35].

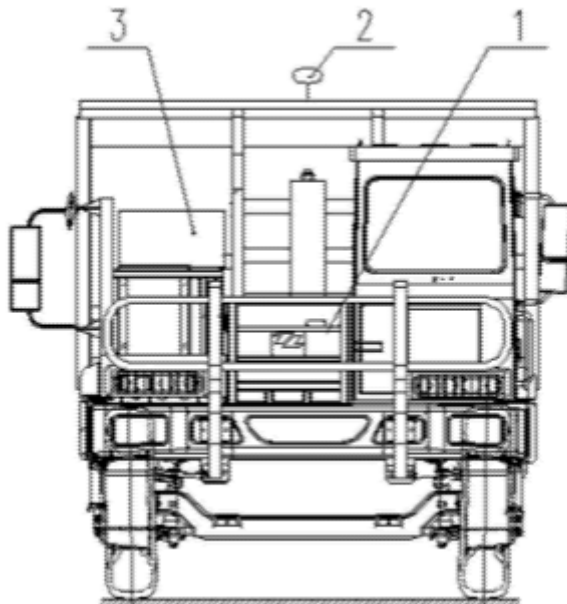


Рисунок 3. Схема технического решения CN108407696

Самосвал состоит из рамы, кузова и кабины. Система шасси с проводным управлением от компьютера включает в себя проводную систему питания (двигатель, АКПП), электронную тормозную систему, электронную систему рулевого управления, проводную систему загрузки-разгрузки и систему управления кузовом (освещение, LLC). Рулевое управление состоит из рулевого колеса, управляющего двигателя, рулевого вала, рулевого механизма, гидроцилиндра, маслобака, гидронасоса и вертикального рычага. Для управления самосвалом используется промышленный компьютер, установленный в кабине. Предусмотрена и рулевая система в кабине для ручного управления водителем. Сенсорная система состоит из навигационной системы GPS, устройства позиционирования инерциальной навигационной системы и мобильной станции, радара миллиметрового диапазона, двух лазерных радаров/лидаров (расположенных с обеих сторон), множества ультразвуковых радаров (расположенных на боковых панелях с двух сторон кузова).

В США в 2018 году была зарегистрирована заявка на полезную модель под номером US6578925 [36]. На рисунке 4 изображена модель автономного самосвала (US6578925), который состоит из кузова и сдвоенной рамы. Кузов может подниматься вперед и назад с помощью гидроцилиндров, установленных по обе стороны самосвала. Тем самым позволяет управлять самосвалом в режиме челнока. Раздвоенная рама представляет собой две идентичные рамы, соединенных между друг другом, на каждой из которых есть по две оси. В месте соединения рам находится аккумулятор, который питает каждый электродвигатель у колеса.

На основании проведенного патентного поиска в части общей компоновки роботизированных автосамосвалов, выявлена положительная тенденция создания роботизированных КС. Установлено, что в 3 из 4 патентах применяется электромеханическая трансмиссия. Связано это с ее надежностью и возможностью диагностировать элементы трансмиссии дистанционно.

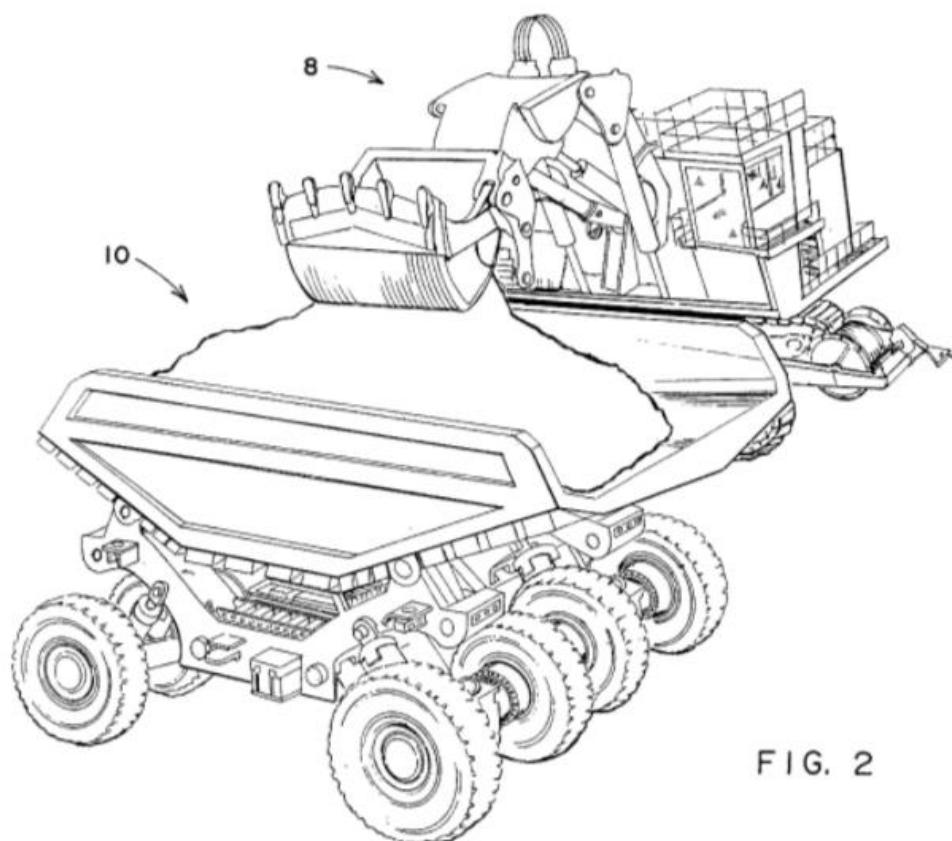


FIG. 2

Рисунок 4. Схема технического решения US6578925

В каждом патенте для реализации функции «робота» в конструкциях автосамосвалов применяются компьютер совместно с навигационной системой и радары.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения № 075-11-2020-031 от 14.12.2020 г. с ПАО «КАМАЗ» по комплексному проекту «Создание высокотехнологичного производства семейства роботизированных карьерных самосвалов грузоподъемностью до 90т с электромеханической трансмиссией на основе цифровых технологий», при участии ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в части выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

Список литературы:

1. Кузин, Е.Г. Анализ отказов узлов карьерных самосвалов в условиях эксплуатации / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 2(154). – С. 55-61. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-2-55-61.
2. Дубинкин, Д.М. Обоснование конструктивного решения трансмиссии автономного карьерного самосвала грузоподъемностью до 90 тонн / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, Н.А. Архицкий // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 12-19. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-12-19.
3. Дубинкин, Д.М. Обоснование типа передней подвески автономного карьерного самосвала грузоподъемностью до 90 тонн / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, А.Е. Ушаков // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 5(157). – С. 10-18. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-5-10-18.
4. Об изменении эффективной производительности экскаваторов при использовании карьерных самосвалов с различной вместимостью кузова / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 6(148). – С. 85-93. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-6-85-93.

5. Оценка степени взаимовлияния вместимости ковша экскаватора и кузова автосамосвала / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 3(145). – С. 104-112. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-3-104-112.
6. Об интенсивности изменения производительности автономной тяжелой платформы / М.А. Тюленев, С.О. Марков, Д.М. Дубинкин, В.В. Аксенов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 1(143). – С. 97-108. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-1-97-108.
7. Чичерин, И.В. Мониторинг текущих траекторий перемещения автономных тяжёлых платформ по карьерным маршрутам горнорудных предприятий / И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, Д.М. Дубинкин // Горная промышленность. – 2021. – № 5. – С. 76-83. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-5-76-83.
8. Разработка имитационной модели динамики карьерного автосамосвала для определения нагрузок, действующих на несущую систему и грузовую платформу при загрузке и разгрузке дисперсного груза / Д.М. Дубинкин, И.В. Чичерин, Я.Ю. Левенков, Г.А. Арутюнян // Горная промышленность. – 2021. – № 6. – С. 117-126. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-6-117-126.
9. Расчет гидромеханических потерь и моделирование кавитации в каналах гидравлического блока карьерного автосамосвала / Д.А. Панасенков, А.П. Зайцев, А.Б. Карташов [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 3-11. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-3-11.
10. Разработка программы и методики предварительных испытаний автономного карьерного самосвала / Д.М. Дубинкин, А.Б. Карташов, Г.А. Арутюнян [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 6(158). – С. 59-65. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-6-59-65.
11. Оценка степени взаимовлияния вместимости ковша экскаватора и кузова автосамосвала / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 3(145). – С. 104-112. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-3-104-112.
12. Аппарат вейвлет-преобразований в автоматизированной системе управления перемещением карьерных беспилотных транспортных средств / И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, И.С. Сыркин [и др.] // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2021. – № 3. – С. 106-114. – DOI 10.21440/0536-1028-2021-3-106-114.
13. Developing the concept of autonomous control of the quarry vehicles movement / I.V. Chicherin, B.A. Fedosenkov, D.M. Dubinkin, W. Zhenbo // E3S Web of Conferences : VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19–21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03023. – DOI 10.1051/e3sconf/202131503023.
14. The wavelet transforms technique in the computer-aided system for controlling the quarry unmanned vehicles / I.V. Chicherin, B. Fedosenkov, D.M. Dubinkin, W. Zhenbo // E3S Web of Conferences : VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19–21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03022.
15. Study of the control algorithm of the braking system of an autonomous haul truck braking system with the use of imitational models / D. Dubinkin, A. Kartashov, A. Muraviev [et al.] // E3S Web of Conferences : VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19-21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03021.
16. Research of control algorithm of traction drive of a mining dump truck using simulation models of motion / A.S. Muravyev, V.A. Shishkina, N.V. Buzunov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012028. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012028.
17. Evaluating the impact of excavator bucket capacity on the output of a haul truck in different variants of their positioning / V.V. Aksenov, D.M. Dubinkin, A.A. Khoreshok [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012001. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012001.

18. Дубинкин, Д.М. Обзор конструкции грузовой платформы БЕЛАЗ 7558 / Д. М. Дубинкин, А.В. Ялышев // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Кемерово, 19-20 октября 2021 года / Редколлегия: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 343-350.
19. Обзор конструкций породных платформ карьерных самосвалов / В.В. Аксенов, Д.М. Дубинкин, Ш.Я. Исмаилова, А.В. Ялышев // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Кемерово, 19–20 октября 2021 года / Редколлегия: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 324-332.
20. Дубинкин, Д.М. Условия труда диспетчера автономного карьерного самосвала / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах : СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XIV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Кемерово, 23–25 ноября 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 207-2079.
21. Дубинкин, Д.М. Обоснование необходимости создания тяжелых платформ для открытых горных работ / Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 4(150). – С. 59-64. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-4-59-64.
22. Разработка структуры системы управления беспилотным карьерным самосвалом / Д.М. Дубинкин, В.Ю. Садовец, И.С. Сыркин, И.В. Чичерин // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 6(152). – С. 25-30. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-6-25-30.
23. Голофастова, Н.Н. Роль инноваций технических университетов в обеспечении технологического лидерства регионов / Н.Н. Голофастова, Д.М. Дубинкин, Е.А. Григорьева // Вопросы региональной экономики. – 2021. – № 3(48). – С. 25-30.
24. Дубинкин, Д.М. Аккумуляторные батареи для карьерных самосвалов на электрической тяге / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, И.А. Тургенев // Современные тенденции и инновации в науке и производстве : МАТЕРИАЛЫ X МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Междуреченск, 22 апреля 2021 года. – Междуреченск: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 1281-1289.
25. Ялышев, А.В. Обзор эксплуатируемых кузовов карьерных самосвалов с задней разгрузкой / А.В. Ялышев, Д.М. Дубинкин // Россия молодая : Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 20-23 апреля 2021 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 103081-103088.
26. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021666578 Российская Федерация. Модуль кластеризации объектов : № 2021665384 : заявл. 04.10.2021 :опубл. 15.10.2021 / И.Ф. Юнусов, Р. П. Абдугаппаров, Д.М. Дубинкин [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».
27. Патент на полезную модель № 206359 U1 Российская Федерация, МПК B62D 21/02, B62D 21/18, B60K 6/20. Рама гибридного шарнирно-сочлененного карьерного самосвала : № 2020130305 : заявл. 15.09.2020 :опубл. 07.09.2021 / А.Б. Карташов, Р.Л. Газизуллин, П.Г. Михайлов [и др.] ; заявитель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования "Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана.
28. Патент на полезную модель № 200406 U1 Российская Федерация, МПК B60K 5/00, B60K 15/07, B60P 1/04. Бескабинное транспортное средство : № 2020118480 : заявл. 25.05.2020 :опубл. 22.10.2020 / И.Ф. Гумеров, С.В. Назаренко, М.В. Мойсеев [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество "КАМАЗ".
29. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021660344 Российская Федерация. Модуль следования к целевой точке : № 2021619161 : заявл.

11.06.2021 : опубл. 24.06.2021 / И.Ф. Юнусов, Р.П. Абдугаппаров, Д.М. Дубинкин [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».

30. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021660157 Российская Федерация. Модуль формирования «субкарт» : № 2021619226 : заявл. 11.06.2021 : опубл. 22.06.2021 / И.Ф. Юнусов, Р.П. Абдугаппаров, Д.М. Дубинкин [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».

31. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021619999 Российская Федерация. Модуль формирования offlineкарты : № 2021619159 : заявл. 11.06.2021 : опубл. 21.06.2021 / И.Ф. Юнусов, Р.П. Абдугаппаров, Д.М. Дубинкин [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».

32. Патент № 2744653 С1 Российская Федерация, МПК В60Т 7/16, В60Т 13/74. Тормозная система транспортного средства : № 2020130301 : заявл. 15.09.2020 : опубл. 12.03.2021 / А.Б. Карташов, Н.А. Пикалов, А.П. Зайцев [и др.] ; заявитель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования "Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана.

33. Патент CN211403243 «Самосвал с автоматическим управлением для горнодобывающей промышленности» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://patentscope.wipo.int/search/ru/detail.jsf?docId=CN306360177&_cid=P10-L0RY7H-27825-1, свободный.

34. Патент CN113022408 «360-градусный самоадаптирующийся погрузочно-разгрузочный беспилотный карьерный самосвал и способ управления им» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://patentscope.wipo.int/search/ru/detail.jsf?docId=CN329976079&_cid=P10-L0RY25-25012-1, свободный.

35. Патент CN108407696 «Беспилотный шахтный вагон в специальной сфере инженерных перевозок» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://patentscope.wipo.int/search/ru/detail.jsf?docId=CN225537621&_cid=P10-L0RY61-27162-1, свободный.

36. Патент US6578925 «Двунаправленный автономный грузовик» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://patentscope.wipo.int/search/ru/detail.jsf?docId=US39945322&_cid=P21-КМОУХУ-63028-1, свободный.

УДК 621.311

ФОРМИРОВАНИЕ ГРАФИКА ВЕЛИЧИНЫ МОЩНОСТИ АВАРИЙНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БРОНИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Ефременко В.М.¹, Скребнева Е.В.^{2,3}

¹ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

²ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

³ООО «КАТЭН» г. Москва

Аннотация. В статье предложен алгоритм определения величины мощности аварийной и технологической брони электроснабжения, приведены проблемные вопросы определения перечня электроприемников аварийной и технологической брони электроснабжения.

Ключевые слова: опасные производственные объекты, аварийная и технологическая броня электроснабжения, график мощности аварийной и технологической брони электроснабжения

Annotation. The article proposes an algorithm for determining the power of emergency and technological armor of power supply, presents problematic issues of determining the list of electric receivers of emergency and technological armor of power supply.

Key words: *hazardous production facilities, emergency and technological power supply armor, power schedule of emergency and technological power supply armor*

Объекты электросетевого хозяйства как России в целом, так и Кемеровской области-Кузбасса имеют значительный физический и моральный износ, приводящий к снижению надежности и качества электроснабжения потребителей региона.

Нарушение электроснабжения промышленных предприятий служит основой снижения устойчивости нормальных режимов работы их электротехнических систем. Особенно это актуально для промышленных предприятий, относимых к категории опасных производственных объектов, на которых даже кратковременные аварийные остановки технологического процесса и могут привести к возникновению пожаро- и взрывоопасных ситуаций.

Опасные производственные объекты, согласно действующему законодательству, относятся к потребителям первой (а нередко и первой «особой») категории надежности электроснабжения потребителей. Нормами действующего законодательства для таких потребителей введена необходимость осуществления электроснабжения от двух независимых взаимнорезервируемых источников, а в случае наличия электроприемников, относимых к «особой» группе – дополнительно требуется наличие автономного источника электроснабжения, не связанного с энергосистемой [1].

Кроме этого, для опасных производственных объектов необходимо предусмотреть наличие постоянного электроснабжения в объеме, позволяющем безаварийно закончить технологический процесс и принять все меры по эвакуации людей из опасной зоны [2].

Для этих целей на предприятиях разрабатываются акты аварийной и технологической брони электроснабжения, которые согласовываются с электросетевыми организациями, к сетям которых непосредственно или опосредованно присоединены такие предприятия.

Броня электроснабжения делится на технологическую и аварийную.

Под технологической броней электроснабжения понимается наименьшая потребляемая мощность и продолжительность времени, необходимые потребителю для безопасного завершения технологического процесса, цикла производства, после чего может быть произведено отключение соответствующих электроприемников. Технологическая броня электроснабжения устанавливается для потребителей, у которых наблюдается необратимое нарушение процесса производства при внезапном, даже кратковременном, прекращении электроснабжения [3].

Время, необходимое для завершения технологического процесса, необходимо определять по проектной (технической) документации, а в случае ее отсутствия – по взаимному согласованию энергоснабжающей организации и потребителя электрической энергии. Фактическая нагрузка электроприемников технологической брони электроснабжения определяется замерами или расчетным путем, с учетом коэффициента использования и не может быть выше суммарной нагрузки электроприемников первой категории, участвующих в непрерывном технологическом процессе.

В случае угольных шахт, предлагается ограничивать время технологической брони временем разгрузки конвейерной линии.

Под аварийной броней электроснабжения понимается минимальный расход электрической энергии, обеспечивающие безопасное для персонала и окружающей среды состояние предприятия с полностью остановленным технологическим процессом. Аварийная броня электроснабжения устанавливается для потребителей электрической энергии, имеющих электроприемники, фактическая схема электроснабжения которых удовлетворяет требованиям, предъявляемым к электроприемникам первой и второй категорий по надежности электроснабжения. Фактическая нагрузка аварийной брони электроснабжения определяется замерами или расчетным путем, с учетом коэффициента использования, и не может быть выше нагрузки потребителя электрической энергии в нерабочий (праздничный) день [3].

В настоящее время не существует методики определения перечня электроприемников аварийной и технологической брони электроснабжения.

Необходимо сформировать принципы определения величины мощности аварийной и технологической брони электроснабжения угольных шахт исходя из последствий длительного отключения электроприемников от основных источников питания, а также учитывая время работы каждой группы электроприемников после наступления перерыва в электроснабжении.

Что касается определения мощности технологической брони, то при ее формировании необходимо предусматривать работу конвейерной линии.

При внезапном прекращении электроснабжения угольной шахты и аварийной остановке технологического оборудования возникают условия, предопределяющие длительное восстановление нормального режима работы конвейерного транспорта, очистных и подготовительных забоев.

По статистическим данным время запуска конвейерной линии (в зависимости от протяженности конвейера) составляет 35-76 мин. при условии, что все конвейеры в транспортной линии разгружены, т.е. на ленточном полотне отсутствует горная масса.

Но велика вероятность прекращения электроснабжения в процессе транспортировки горной массы. В этом случае запуск конвейерного транспорта будет осуществляться в загруженном состоянии и может длиться до нескольких смен.

В случае прекращения электроснабжения добыча угля останавливается и вновь добытая горная масса не попадает на конвейерное полотно. Таким образом можно сформировать график постепенного снижения требуемой мощности для окончания процесса транспортировки горной массы из забоя на поверхность шахты.

После времени завершения технологического процесса и отключения конвейерного транспорта шахты, до момента восстановления нормального режима электроснабжения длится аварийная броня.

Состав электроприемников аварийной и технологической брони электроснабжения различается только наличием конвейерного транспорта. Таким образом, вентиляторные и водоотливные установки, а также грузо-людской подъем будут относиться к разряду электроприемников аварийной или технологической брони только по времени включения.

Если водоотливные установки включаются в период работы конвейерного транспорта, то они будут относиться к технологической броне.

Согласно п. 88. Приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.11.2020 № 467 «Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по порядку разработки планов ликвидации аварий на угольных шахтах, ознакомления, проведения учебных тревог и учений по ликвидации аварий, проведения плановой практической проверки аварийных вентиляционных режимов, предусмотренных планом ликвидации аварий», «При несанкционированной остановки ВГП вывести людей в горные выработки со свежей струей воздуха. При остановке ВГП более 30 минут вывести всех людей, находящихся в шахте, к воздухоподающим стволам. по истечении 30 минут после внезапной остановки ВГП прекратить все работы, вывести людей на свежую струю воздуха, при продолжительности времени остановки ВГП более 2 часов - к воздухоподающему стволу или на поверхность» [4].

Таким образом, в первые 30 минут аварийного прекращения электроснабжения в подземных выработках, допускается условно безопасная остановка вентилятора главного проветривания. В этот период времени работники, находящиеся в подземных выработках, должны быть локализованы в пределах людских подъемных установок на шахтах с вертикальными стволами, а также электрифицированных средств транспорта людей по горным выработкам.

Следовательно, через 30 минут с момента аварийного прекращения электроснабжения вентиляторов должно быть восстановлено, а также запущены в работу грузо-людские подъемные установки. При этом подъем должен обеспечить не столько подъем людей на поверхность, сколько спуск в шахту необходимых материалов и оборудования, а также ВГСЧ.

При расчете мощности аварийной и технологической брони вентиляторных установок необходимо учитывать, что до 58% метана выделяется из свежего обнажения угольного забоя и порядка 17% – из свежего обнажения кровли из почвы. При неработающем комбайне

газоприток составляет не более 25-30% от суммарного при работе комбайна [5]. Следовательно, при расчете мощности вентиляторных установок можно принять коэффициент использования меньше ($K_{\text{и}}=0,5-0,7$), чем в нормальном режиме ($K_{\text{и}}=0,75$).

Время прекращения электроснабжения водоотливных установок определяется временем заполнения главного водосборника шахты, так как его переполнение приводит к затоплению капитальных выработок и может привести к полной остановке предприятия.

Рассчитав режим работы водоотливных установок, можно подобрать оптимальный режим, например:

1. отключение насосных установок в период работы электроприемников технологической брони на допустимое время, затем полная откачка всех имеющихся емкостей водосборников, работа одного насоса (позволяет увеличить время заполнения водосборников), и вновь полная откачка.

Используя вышеприведенный алгоритм определения мощности аварийной и технологической брони электроснабжения, можно сформировать график включения/отключения электроприемников (рис. 1).

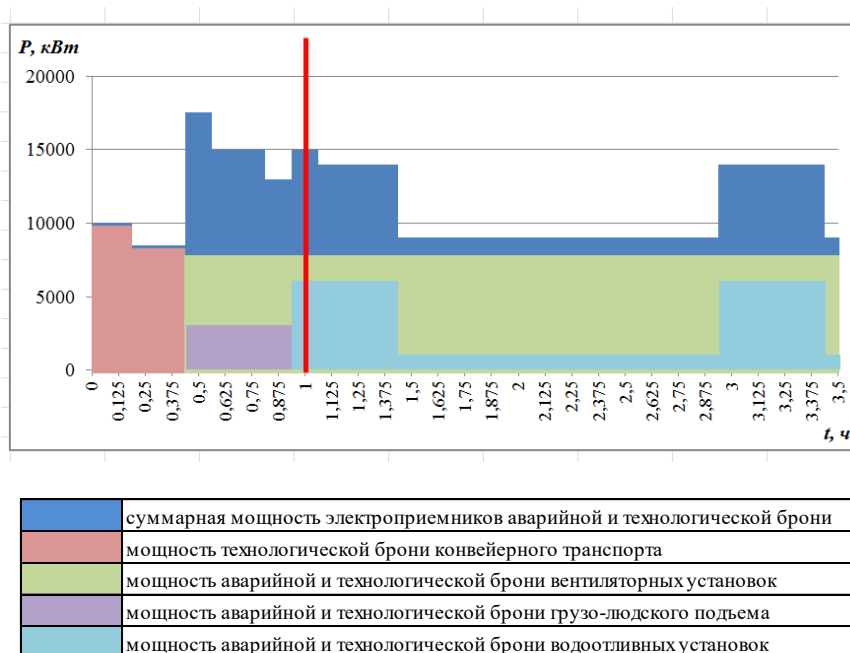


Рисунок 1. График мощности электроприемников аварийной и технологической брони электроснабжения угольных шахт

Кроме потребителей, указанных выше и обеспечивающих эвакуацию людей из подземных выработок, необходимо учесть в величине аварийной и технологической брони мощность, требуемую для работы средств связи, диспетчерского управления, контроля и автоматизации, а в зимний период – питательные насосы котельной.

Список литературы:

1. Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг и т.д. [Электронный ресурс]: постановление Правительства Рос. Федерации от 27 дек. 2004 г. № 861 // КонсультантПлюс: справ.-правовая система. – http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_51030/
2. Шаев, С.М. Аварийная и технологическая броня электроснабжения [Электронный ресурс] / С.М. Шаев, А.А. Шумкин, Е.В. Скребнева // Сб. материалов IX Всероссийской научно-практической конф. молодых ученых «Россия молодая», Кемерово, 18-21 апреля 2017 г. – Кемерово, 2017. – Режим доступа: <http://science.kuzstu.ru/wpcontent/Events/Conference/RM/2017/RM17/pages/Articles/0201069-.pdf>

3. Определения аварийной и технологической брони // Оптимальные инженерные решения в электроэнергетике – <https://www.consultelectro.ru/articles/emergency-reservation>
4. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Инструкция по порядку разработки планов ликвидации аварий на угольных шахтах, ознакомления, проведения учебных тревог и учений по ликвидации аварий, проведения плановой практической проверки аварийных вентиляционных режимов, предусмотренных планом ликвидации аварий» [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 27.11.2020 № 467 // ТехЭксперт / <https://docs.cntd.ru/document/573140198>
5. Ютяев Е.П. Обоснование технологии интенсивной подземной разработки высокогазоносных угольных пластов // Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. Кемерово. 2019.

УДК 622.4

ВОЗМОЖНОСТЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ В ПОДЗЕМНЫХ ГОРНЫХ ВЫРАБОТКАХ МЕТОДОМ КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Козлов Р.Д.,

Научный руководитель: Ермаков А.Н., к.т.н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. В работе кратко изложены основы метода конечных элементов для моделирования воздушных потоков в подземных горных выработках. Представлено программное обеспечение, при помощи которого возможно решение поставленной задачи, а также приведены способы решения задачи при помощи МКЭ.

Ключевые слова: метод конечных элементов, ANSYS, моделирование, дифференциальные уравнения, аэрология, вентиляция.

Annotation The paper briefly outlines the fundamentals of the finite element method. Software is presented with the help of which it is possible to solve various types of problems, as well as ways to solve problems using the FEM.

Key words: finite element method, ANSYS, modeling, differential equations, electronic computers.

В данной работе рассматривается универсальная программная система конечно-элементного анализа и вместе с этим метод конечных элементов, который позволяет решать сложные задачи с точным расчетом.

Для проведения различных видов анализов (прочностного статического и динамического, теплового, гидроаэродинамического, акустического, электромагнитного, электростатического и др.) при исследовании и проектировании горных машин широко применяют методы конечных элементов, позволяющие в значительной мере сократить процесс создания новых изделий и проектирование движения воздуха данным методом тоже не исключение. Одной из программ, использующих конечно-элементные подходы решения задач, является программа ANSYS, которая позволяет с наименьшими затратами выбрать необходимые решения конкретно поставленной задачи. У рассматриваемой программы насчитывается более 150 элементов, большинство из которых снабжено опциями и параметрами, позволяющими более детально настроить их свойства.

В программе ANSYS при выборе конечного элемента происходит его загрузка в центральную базу данных проекта с присвоением уникального идентификационного номера (по умолчанию это минимально возможный номер). Все дальнейшие действия с элементом или над элементом совершаются простой ссылкой на этот номер. Такой прием позволяет

выбрать несколько одинаковых конечных элементов с различными опциями. При некоторых значениях опций появляется необходимость задания параметров (реальных констант), которым также присваиваются свои идентификационные номера. Параметры необходимы для уточнения свойств конечного элемента, определяемых его типом, которые нельзя полностью описать положением узлов, например, поперечное сечение балочных элементов или толщина плоских элементов. Различная комбинация всех этих настроек вместе со свойствами материалов позволяет воспользоваться всем многообразием возможностей любого конечного элемента и наиболее эффективно использовать рабочее пространство центральной базы данных.[1].

Метод конечных элементов (МКЭ) – это численный метод решения дифференциальных уравнений с частными производными, а также интегральных уравнений, возникающих при решении задач прикладной физики.[2].

Сегодня МКЭ используется при решении различных классов задач. Среди них задачи, связанные с разработкой теоретических основ новых устройств, задачи при проектировании шахт и тоннелей.[3].

Основная идея МКЭ состоит в том, что: происходит замена постоянной величины дискретной моделью; в рассматриваемой области определяют кусочно-непрерывные функции при помощи непрерывной величины. [4].

Несмотря на преимущества МКЭ, у него есть и недостатки. Основной проблемой метода является высокая размерность результирующей системы алгебраических уравнений. Поэтому реализация МКЭ в составе программных продуктов требует разработки специальных способов хранения матрицы коэффициентов системы и методов решения последней.

Так как многие горнопромышленные предприятия (шахты) сталкиваются с проблемой вентиляции, а именно с воздухораспределением в тупиковые горные выработки, то при помощи различных программ моделирования и проектирования можно создать модель движения воздуха в горных выработках, которая позволяет рассчитывать распределение расхода воздуха, депрессию и вентиляционное давление в сети горных выработок любой сложности, с учетом произвольного количества источников воздуха. Данная технология позволит рационально расходовать электроэнергию, вследствие чего сократить расходы по экономической составляющей. На рисунке 1 представлены схемы проветривания горных выработок.

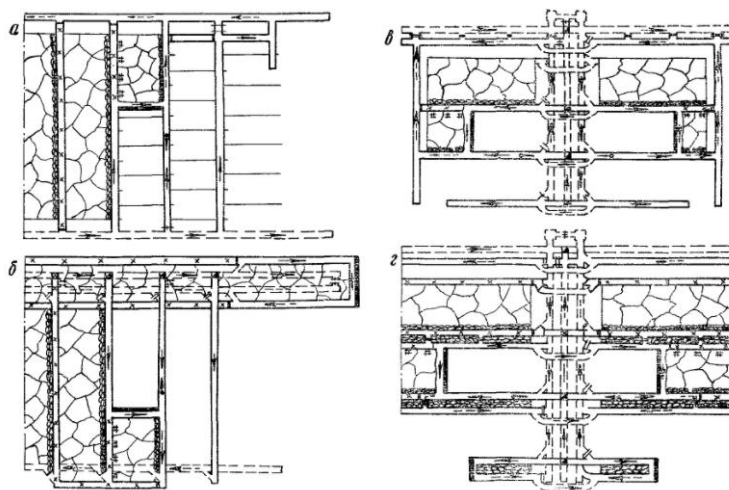


Рисунок 1. Типовые схемы проветривания вентиляционных участков [5]

На рисунке 1 представлены типовые схемы проветривания вентиляционных участков, по которым происходит проветривание горных выработок чтобы обеспечить рассредоточенный вынос метана из выемочного пространства, а также безопасности рабочего персонала.

Движение воздуха в горных выработках наиболее полно описывается математической моделью, основанной на кинетической теории газов, включающей законы внутреннего

и внешнего трения, уравнений движения многокомпонентной газовой смеси с учётом молекулярной диффузии. [6].

Для наглядного примера в работе [7] авторами рассматривается вентилятор (рисунок 2), который обеспечивает систему необходимым давлением и скоростью.

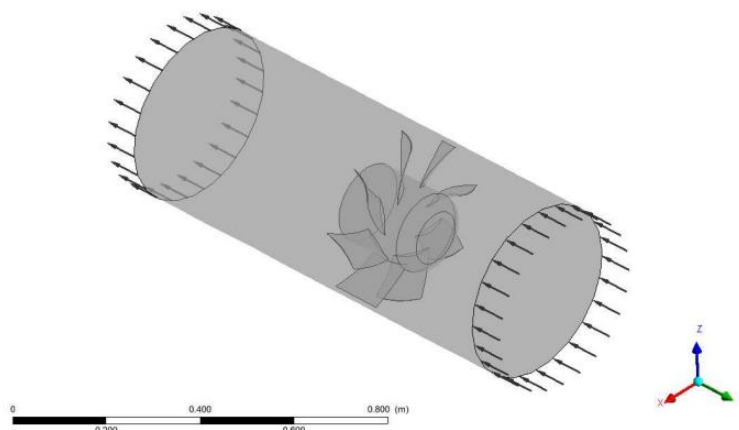


Рисунок 2. Движение воздуха в трубе [7]

На рисунке 2 изображен воздуховод круглого сечения, в котором возможно менять направление движения воздуха поворотом лопастей вентилятора.

В работах автора уже рассматривались проблемы проектирования горнодобывающих предприятий, также и величина ущерба от аварий, возникающих из-за ошибок при проектировании и эксплуатации месторождения. Было предложено, что для повышения уровня безопасности ведения горных работ на стадии проектирования необходимо обеспечить системное рассмотрение функционирования горного предприятия с учетом взаимодействия основных опасных факторов. При этом, в первую очередь, проектирование вентиляции – как основы жизнеобеспечения подземных горных объектов – необходимо рассматривать в виде сложной системы взаимосвязанных элементов с определенной иерархической структурой, широким набором свойств и разнообразными внутренними и внешними связями.[6].

В будущем на основе реальных данных шахты планируется провести исследование тупиковой выработки, изучить технические характеристики вентиляторной установки. Вследствие чего потребуются создать модель выработанного участка с помощью программного обеспечения ANSYSFLUENT и ComsolMultiphysics и на основе построенной модели рассчитать количество подаваемого воздуха в тупиковые горные выработки. Также модернизировать вентиляторную установку и внедрить в нее систему автоматизации. Благодаря внедрению данной технологии предприятие сможет контролировать потоки воздуха, осуществлять управление дистанционно и снизить потери электроэнергии, следовательно, и затраты на ее оплату.

«Исследование выполнено при финансовой поддержке государственного задания. Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 075–03–2021 138/3).

Список литературы:

1. Буялич, Г.Д. Конечные элементы для исследования горных машин: учебное пособие / Г.Д. Буялич, В.В. Воеводин. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2002. – 46 с. – ISBN 5-89070-286-6.
2. Андреев, В.Б. Лекции по методу конечных элементов: учебное пособие / В.Б. Андреев; Московский гос. ун-т им. М.В. Ломоносова, Фак. вычислительной математики и кибернетики. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Москва: МАКС Пресс, 2010. – ISBN 978-5-89407-426-9. – EDNQJXGIR.
3. Иванов, Д.В. Введение в метод конечных элементов: Учебно-методическое пособие для студентов естественно-научных дисциплин / Д.В. Иванов, А.В. Доль. – Саратов: Общест-

во с ограниченной ответственностью "Амирит", 2016. – 84 с. – (Вычислительная механика). – ISBN 978-5-9909127-3-1. – EDNWWNUGL.

4. УДК 624.014.02 Основы расчета стержней с использованием МКЭ Смоленский Д.С., Захаро К.Н. (Научный руководитель Рябов А.Г., Фомичев В.Ф.) Белорусский национальный технический университет Минск, Беларусь.

5. Руководство по проектированию вентиляции угольных шахт. – Москва, «Недра», 1975. 238 с.

6. Кобылкин С.С. Методологические основы системного проектирования вентиляции шахт: 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность»: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук/ Кобылкин Сергей Сергеевич. – Москва, 2018. – 347-350 с.

7. Матвиенко, А.В. Компьютерное моделирование движения воздуха через вентилятор / А.В. Матвиенко, Б.И. Томилова, М.И. Фоканова // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2019. – № 9. – С. 347–350.

УДК 622.256.753: 622.678.53

ОБОСНОВАНИЕ УРОВНЯ СООРУЖЕНИЯ ПРЕДОХРАНИТЕЛЬНОГО ПОЛКА В УГЛУБЛЯЕМОМ ВЕРТИКАЛЬНОМ СТВОЛЕ

Копытов А.И.¹, Дрозденко Ю.В.^{1,2}, Вети А.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачёва»

²ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет
имени Т. Ф. Горбачёва» филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

Аннотация. *Переоснащение оборудования вертикального ствола горного предприятия для реализации работ по его углубке существенно влияет на продолжительность подготовительного периода при реконструкции. Существующие технологические схемы предусматривают устройство специального горизонта со значительным объемом выработок, сооружение которых ведет к значительным затратам. В статье описан подход по сооружению предохранительного полка, который позволит снизить сроки подготовительных работ при углубке вертикальных стволов.*

Ключевые слова: *вертикальный ствол, реконструкция, предохранительный полк, монтаж оборудования.*

Annotation. *Re-equipment of the equipment of the vertical shaft of a mining enterprise for the implementation of work on its deepening significantly affects the duration of the preparatory period during the reconstruction. Existing technological schemes provide for the construction of a special horizon with a significant amount of workings, the construction of which leads to significant costs. The article describes an approach to the construction of a safety platform, which will reduce the time of underground reconstruction when deepening vertical shafts.*

Key words: *vertical shaft, underground reconstruction, safety platform, equipment assembly.*

При разработке проектов реконструкции глубоких вертикальных стволов технологические решения принимаются в зависимости от требований, предъявляемых руководством эксплуатационной шахты. Проект может предусматривать выдачу породы непосредственно на поверхность или на рабочий горизонт, от этого зависит оснащение ствола к углубке. Как показывает опыт углубки вертикальных стволов на шахтах Кузбасса, Донецкого и Криворожского угольных бассейнов при вскрытии шахтного поля двумя сближенными стволами, наиболее эффективными оказались II, III и IV схемы углубки скиповых столов [1].

Для сокращения продолжительности подготовительного периода необходимо заблаговременно при углубке существующего ствола до какого-либо определенного горизонта

и предусматривать возможность быстрого переоснащения ствола для углубки на последующий горизонт $n+1$ [1, 2].

Для этого необходимо:

- при углубке стволов сразу удлинять зумпфовую часть ствола на 20–30 метров по сравнению с обычной глубиной скиповых и клетевых стволов, если они будут углубляться в направлении сверху вниз;
- на последнем углубляемом рабочем горизонте подготовить комплекс горных выработок околоствольного двора таким образом, чтобы появилась возможность исходя из компоновки оборудования вертикального ствола сооружать предохранительные полки и размещать проходческое оборудование для углубки ствола на последующий горизонт;
- предусматривать такое устройство для чистки зумпфов от просыпавшегося транспортируемого груза в подъемных сосудах, что бы оно не мешало в будущем для производства работ по углубке ствола.

Сравнительно небольшие преждевременные затраты необходимые для подготовки к углубке вертикального ствола полностью перекрываются за счет резкого сокращения подготовительного периода, ускорения темпов работ по углубке стволов и подготовки новых горизонтов.

Составной частью технологических комплексов углубки вертикальных стволов являются системы предохранительных устройств для отделения углубляемой части ствола от действующей (обеспечивающей выдачу полезного ископаемого на поверхность). На выбор системы предохранительных полков при проектировании углубки, наибольшее влияние оказывают: тип и состояние постоянного подъема ствола и конфигурация размещаемого в нем оборудования, комплекс околоствольных горных выработок и физико-механические свойства вмещающих пород расположенных на уровне последнего рабочего горизонта с которого будет производиться доставка в забой ствола материалов и оборудования (рисунок 1) [3, 4].

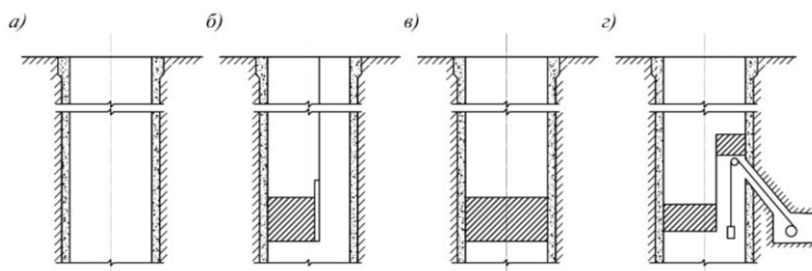


Рисунок 1. Системы предохранительных устройств:

- а – без предохранительного полка; б – предохранительный полок монтируется под отделение подъемных сосудов; в – сплошной предохранительный полок; г – отдельный предохранительный полок*

Каждая из представленных систем предохранительных полков имеет определенную область применения. Система 1 (рисунок 1, а) – возможна в тех случаях когда работа постоянного подъема на период углубки прекращается при сохранении вентиляционных функций ствола, а в качестве горизонта обслуживания используется поверхность. Система 2 (рисунок 1, б) – применяется при сохранении работы в стволе всех или части постоянных подъемов, а обслуживание происходит через специальное углубочное, освобожденное от подъемных сосудов отделение ствола. Система 3 (рисунок 1, в) – применяется при работе в стволе всех постоянных подъемов и использовании для обслуживания углубки ствола углубочного или подготавливаемого горизонта, при чем пропуск вентиляционной струи через предохранительное устройство не предусматривается. Система 4 (рисунок 1, г) – находит применение при сохранении работающими в стволе всех постоянных подъемов, осуществление углубки происходит с подготавливаемого горизонта и необходимости в пропуске через систему предохранительных полков общешахтной вентиляционной струи.

Применяемые технологические схемы предусматривают устройство специального углубочного горизонта со значительным объемом выработок в свету для возможности размещения подъемной машины и проходческих лебедок при углубке, которые должны быть установлены таким образом, чтобы на их канатах можно было навесить оборудование как для углубки ствола, так и для его армирования с минимальными затратами средств и времени на переоборудование подшивной площадки при переходе от одного этапа к другому.

При проектировании схем расположения оборудования в углубочном отделении ствола рекомендуется соблюдать ряд условий:

- в углубляемой части ствола бадьи необходимо располагать в сечении между постоянными расстрелами с учетом использования бадьевых подъемных канатов для навески люлек при армировании;
- закрепление направляющих канатов на натяжном или подвесном полке должно обеспечивать свободный проход направляющей рамки через все проемы в стволе;
- расположение на подшивной площадке балок под шкивы направляющих канатов должно выполняться с таким расчетом, чтобы исключалась необходимость в применении специальных подвесок для установки шкивов.

Точность монтажа подъемной установки, а также правильность соотношения ее основных геометрических элементов (центр подъема, ось подъема, ось главного вала подъемной машины, осевая плоскость направляющего шкива, оси и углы девиации подъемных машин) оцениваются по значению углов девиации подъемных канатов и положению нисходящих ветвей подъемных канатов относительно армировки (рисунок 2) [5].

Принято считать предельным углом девиации подъемных канатов у барабана и шкива угол, образованный струной каната и плоскостью перпендикулярной к оси барабана (оси шкива) равный $1^{\circ}30'$ и угла наклона струны каната к горизонту, который не должен быть меньше 30° . Предельный угол девиации установлен исходя из условий, чтобы при работе подъемной машины не происходило трения сходящего с барабана каната обего последний виток на барабане.

С учетом этих требований расстояние между осями направляющего шкива и барабана подъемной машины можно определить пользуясь эмпирической формулой

$$L_{\text{стр}} = 38B, \quad (1)$$

где B – расстояние от плоскости, проходящей через ось шкива, до максимально удаленной реборды барабана подъемной машины, м.

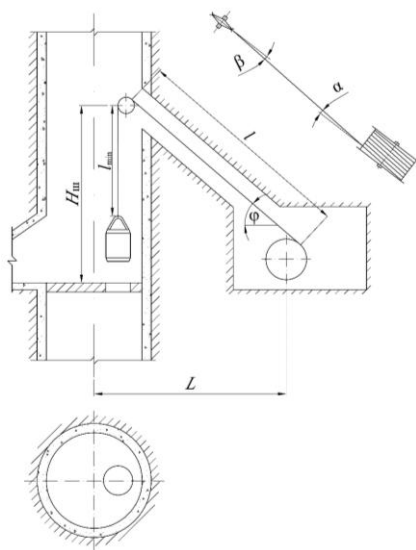


Рисунок 2. Геометрические параметры подъемной установки

Таким образом, выбор уровня расположения предохранительного полка в стволе действующих шахт имеет первостепенное значение для сокращения общих сроков подготовки новых горизонтов. При этом необходимо учитывать: назначение углубляемого ствола при эксплуатации и подготовке нового горизонта; шаг углубки; приток воды; крепость пород; расположение стационарных сосудов в сечении ствола и их загрузку для эксплуатационных нужд; выполнение минимального объема работ по проведению вспомогательных выработок [6].

Для удовлетворения вышеперечисленных требований при углубке глубоких скиповых стволов рекомендуется:

- размещать нижнюю часть предохранительного полка на рабочем горизонте, для обеспечения транспортировки просыпавшейся массы с подъемных сосудов в момент загрузки/выгрузки и в случае аварийной просыпи содержимого скипа;
- размещать верхнюю часть предохранительного полка согласно требованиям расположения подъемной установки и с учетом требований маркшейдерской службой шахты;
- при благоприятных условиях учитывать возможность размещения подшивной площадки на опорной конструкции верхней части предохранительного полка.

Список литературы:

1. Першин, В.В. Реконструкция, ремонт, восстановление, консервация и ликвидация горных выработок / В.В. Першин; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева. – Кемерово, 2021. – 520 с. ISBN 978-5-00137-247-9 – Текст : непосредственный.
2. Баронский, И.В. Строительство и углубка вертикальных стволов / И.В. Баронский, В.В. Першин, Л. В. Баранов. – Москва: Недра, 1995. – 249 с.
3. Веселов, Ю.А. Углубка и ремонт шахтных стволов : Справочник рабочего / Ю.А. Веселов, Н.В. Мамонтов, А.Н. Третьяченко. – Москва : Недра, 1992. – 270 с.
4. Горбунов, Б.Ф. Строительство предприятий угольной промышленности: Обзоры по передовому производственному опыту. Опыт применения предохранительных устройств для углубки вертикальных стволов: Обзорная информация / Б.Ф. Горбунов. – Москва: ЦНИИЭИуголь, 1984. – №7 – 32с.
5. Добкин, И.И. Маркшейдерские работы при установке и эксплуатации шахтного подъемного оборудования / И.И. Добкин В.Б. Лебедев, М.Н. Галинская и др. – Москва, Недра, 1983. – 221 с.
6. Копытов, А.И. Исследование воздействия динамических нагрузок на конструкцию предохранительных устройств при углубке скиповых стволов / А.И. Копытов, В.В. Першин, Ю.А. Фадеев, А.А. Вети // Горный журнал. 2019. – №4. – С. 27–31.

УДК 001.895:622.7

К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ И ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЯ

Кузнецова Ю.А.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева.

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

Аннотация. В статье раскрыты ключевые параметры развития угольной промышленности на мировом пространстве, в России и Кемеровской области – Кузбасс. Выявлены и охарактеризованы особенности и тенденции в практике разработки инновационных технологий переработки и обогащения угля.

Ключевые слова: уголь, переработка, обогащение, параметры развития, инновационные технологии

Annotation The article reveals the key parameters of the development of the coal industry in the world space, in Russia and the Kemerovo region - Kuzbass. Features and trends in the practice of developing innovative technologies for processing and enriching coal are identified and characterized.

Key words: coal, processing, enrichment, development parameters, innovative technologies.

Добыча угля получила широкое распространение в начале XX века и в настоящее время продолжает оставаться одним из самых прибыльных видов добычи полезных ископаемых [2]. Согласно данным Министерства энергетики Российской Федерации, по состоянию на 1 января 2022 года добычу угля в России осуществляют 179 угольных предприятий, в том числе 58 шахт и 121 разрез [2]. Производственная мощность по добыче угля за 2021 год составила 508 млн. тонн. Ведущими регионами по добыче угля являются Кемеровская область, Красноярский край, Забайкальский край, Якутия, Сахалинская область, Республика Коми, Приморский край [4]. Основной вклад в добычу угля по России вносит Сибирский федеральный округ [2] (76,4% от общего объема добычи угля по стране). Преобладающим способом добычи угля в нашей стране является открытый, поскольку он имеет относительно высокую производительность и низкую стоимость. В число самых крупных компаний входят: АО «СУЭК», УК Кузбассразрезуголь, ПАО «Распадская», СДС Уголь [1]. Практически все шахты, добывающие коксующийся уголь – часть металлургических холдингов.

Согласно данным Statistical Review of World Energy мировое потребление угля в 2021 году сократилось на 4,2%, а добыча снизилась на 5,2% [3]. Снижение зафиксировано в таких странах, как США, Индия, Южная Корея. Такое положение обусловлено ростом производства возобновляемой энергии. Китай и Малайзия существенно увеличили потребление угля. По словам Президента Китая Си Цзиньпин, Китай планирует довести потребление угля до самых высоких значений к 2026 году, а к 2060 году свести выбросы от угольной промышленности до нуля [7]. Китай в настоящее время строит еще 452 млн. тонн производственных мощностей в год. Разрабатываемые более продвинутые проекты представляют собой мощности по добыче угля около 93 млн. тонн в год, из которых около 69% приходится на металлургический (металлургический) уголь.

Перспективы развития угольной промышленности сегодня во многом связаны с нейтрализацией определенных рисков, которые условно можно определить, как региональные внутренние риски, характерные для конкретных российских регионов, общие внутренние риски, характерные для отечественной угольной промышленности и мировые, общесистемные, общеотраслевые риски [6].

Экологическая безопасность – это именно тот аспект деятельности, которому уделяется повышенное внимание каждой угольной компании в мире. В России более половины угольных шахт являются опасными по внезапным выбросам угля и газа, на трети существует риск самовозгорания угля, часть территорий подвержена оседанию и выходу провалов на поверхность [6]. В нашей стране уголь добывается в местах, где располагаются крупнейшие химические и металлургические производства, что вызывает большую антропогенную нагрузку на данные территории. Загрязняется воздух, вода, происходит нарушение земель, образуется огромное количество отходов. За последние 10 лет выбросы в атмосферу от предприятий угольной отрасли возросли в 2,36 раза до 549 тыс. тонн в год. В 2020 году в России удельный объем образования отходов увеличился на 14% до 9,8 тонн отходов на тонну добытого угля [2]. По Кемеровской области более половины антропогенных отходов создаются предприятиями горной отрасли.

Рост качественных характеристик и конкурентоспособности российского угля позволяет России удерживать третью позицию в мире (после Австралии и Индонезии) в рейтинге крупнейших угольных экспортеров с долей в международной торговле углем в 15,9%. Несмотря на то, что из 14 компаний по всему миру, поддерживающих принципы Кодекса Bettercoal (угледобывающие компании, которые взяли на себя обязательство улучшить свои экологические, социальные и управленческие показатели, оценив свою деятель-

ность по соответствующему Кодексу и проходя независимую оценку), 5 российских признаны поставщиками лучшего угля: Кузбасская топливная компания, АО «УК «Кузбассразрез-уголь», СДС-Уголь, Группа СУЭК, ООО «Талдинская горная компания» [10].

Требования мирового сообщества к качеству угля, с одной стороны, и снижению его отрицательного влияния на экологию, с другой, определяют необходимость угольных предприятий искать новые, инновационные технологии его переработки и обогащения. В настоящее время в Российской Федерации обогащается около 62% всех добываемых, при этом в Кузбассе около 57%.

Серьезного внимания заслуживают вопросы совершенствования технического обслуживания и ремонтов обогатительного оборудования с применением современных систем мониторинга их технического состояния [11, 12].

Исследование зарубежных особенностей и тенденций в практике переработки и обогащения угля позволило выявить следующие:

в целом за рубежом произошел процесс перехода от технологии отсадочной сепарации на водной основе к технологии сепарации ДМ (плотной среды - densemedium);

проекты, реализуемые на углеобогащательных установках, подразделяются на две основные категории установок: «полная промывка» и «частичная промывка»;

процессы, используемые для обогащения угля, обычно определяются размером частиц сырья и желаемого продукта: крупный уголь (> 25 мм), мелкий уголь (25–3 мм), мелкий уголь (< 3 мм) и ультратонкий уголь ($< 0,150$ мм);

во многих странах сохраняется небольшой, но значительный спрос на более крупный уголь для промышленных целей. Процессы его разделения в плотной среде (densemedium) наиболее распространены из-за их большей эффективности и точности разделения;

в области тонкой очистки угля наиболее часто используется пенная флотация и колонная флотация. Другим заметным достижением стало широкое применение методов сепарации мелкого угля по плотности, таких как спиральные концентраторы и сепараторы с качающимся слоем для очистки диапазона крупности $\sim 3,0\text{--}0,1$ мм. [8]

Российские тенденции в указанной области следующие:

- переход с обогащения (переработки) коксующегося угля на энергетический;
- внедрение нетрадиционных для угольной промышленности методов контроля качества отгружаемого сырья (внедрение электронной микроскопии, расширение методов анализа пластических свойств угля, определение показателей CRI/CSR для лабораторного кокса и др.) [5];
- первоочередное строительство обогатительных фабрик при создании новых центров добычи на востоке страны [2];
- неблагоприятная тенденция – оснащение новых фабрик в России на 89–90% осуществляется импортным оборудованием, производимым, прежде всего, компаниями из США, а также из Германии, Австрии, Австралии, Великобритании, Испании, Канады, Швеции и ЮАР;
- целенаправленное развитие углехимии;
- повышение технического уровня обогатительного оборудования, модернизация низкоэффективных аппаратов по переработке и сортировке угля;
- создание угольно-энергетических и углехимических кластеров, расширяющее возможности компаний для получения продукции с высокой добавленной стоимостью;
- импортозамещение основных узлов оборудования углеобогащательных фабрик, создаваемое на местных заводах и даже собственных цехах компаний;
- государственная поддержка научно-исследовательских работ (НИР) и опытно-промышленных разработок (ОПР) в области глубокой переработки угля и современных способов проектирования новых углеперерабатывающих предприятий на основе цифровых технологий;

- опережающий характер подготовки специалистов высшего и среднего звена в специализированных региональных университетах и их филиалах, обладающих высоким потенциалом;
- развитие корпоративных систем подготовки и повышения квалификации работников.

Внедрение предложенных мероприятий в полном объеме позволит повысить эффективность переработки угля с получением новых продуктов востребованных как на Российском, так и Азиатско-Тихоокеанском рынках.

Список литературы:

1. Добыча угля в России [Электронная версия] – Режим доступа: <https://gruntovozov.ru/chasto-zadavayemiye-voprosy/dobyicha-kamennogo-uglya/dobyicha-uglya-v-rossii/> (дата обращения: 26.04.2022).
2. Министерство энергетики Российской Федерации [Электронная версия] – Режим доступа: <https://minenergo.gov.ru> (дата обращения: 26.04.2022).
3. Официальный сайт компании BPP.l.c. [Электронная версия] – Режим доступа: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/coal.html> (дата обращения: 01.03.2022).
4. Регионы добычи угля: ТОП-7 [Электронная версия] – Режим доступа: <https://dprom.online/chindustry/regiony-dobyichi-uglya-top-7/> (дата обращения: 26.04.2022).
5. Тренды в сфере обогащения угля: компания SGS [Электронная версия] – Режим доступа: <https://www.sgs.ru/ru-ru/news/2021/03/trendy-v-sfere-obogashcheniya-uglya> (дата обращения: 01.03.2022).
6. Экологические аспекты угледобывающей отрасли: официальный сайт Союза горных инженеров [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.mining-portal.ru/publish/ekologicheskie-aspektyi-ugledobyivayuschey-otrasli/> (дата обращения: 26.04.2022).
7. President Xi says China will start cutting coal consumption from 2026 [Электронная версия] – Режим доступа: <https://www.reuters.com/world/china/chinas-xi-says-china-will-phase-down-coal-consumption-over-2026-2030-2021-04-22/> (дата обращения: 27.04.2022).
8. Review of the worldwide status of coal preparation technology [Электронная версия] – Режим доступа: <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.557.9262&rep=rep1&type=pdf> (дата обращения: 26.04.2022).
9. Statistical Review of World Energy 2021 [Электронная версия] – Режим доступа: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-coal.pdf> (дата обращения: 26.04.2022).
10. What is a Bettercoal Supplier? [Электронная версия] – Режим доступа: <https://bettercoal.org/producers/> (дата обращения: 27.04.2022).
11. Diagnostics of Technical Condition of Gear Units of Belt Conveyors for the Aggregate of Methods of Nondestructive Testing / E.G. Kuzin, M.G. Lupiy, N.V. Grigoryeva [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering : [Electronic resource], Kemerovo, Russia, 18–21 апреля 2017 года. – Kemerovo, Russia: IOP Publishing Ltd, 2017. – P. 012013. – DOI 10.1088/1757-899X/253/1/012013.
12. Diagnostics of Gearboxes of Mining Belt Conveyors Using Floating Spectral Masks / E. Kuzin, B. Gerike, M. Mamaeva, K. Singh // E3S Web of Conferences : 14, 650000 Vesennya st., 28, Kemerovo, 14–16 октября 2019 года. – 650000 Vesennya st., 28, Kemerovo, 2019. – P. 03011. – DOI 10.1051/e3sconf/201910503011.

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ РАЗРАБОТКИ ТЕОРИИ ЗАБОЙНЫХ БЛОКОВ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ЭКСКАВАТОРОВ

Лапаев М.Н., Марков С.О., Тюленев М.А.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. В статье приводится краткий анализ исследований, посвященных созданию теории забойного блока на открытых горных работах. Установлено, что для современного оборудования – прямых и обратных гидравлических лопат – создание этой теории находится на начальном этапе, что определяет актуальность данной темы.

Ключевые слова: открытые горные работы, выемочно-погрузочное оборудование, теория забойного блока, гидравлические экскаваторы.

Annotation. The article provides a brief analysis of the research devoted to the creation of the theory of face block in open pit mining operations. It is established that for modern equipment – hydraulic shovels and backhoes – the creation of this theory is at the initial stage, which determines the relevance of this issue.

Key words: open pit mining, excavation and loading equipment, face block theory, hydraulic excavators.

Основные типы выемочно-погрузочного оборудования, применяемые на открытых горных работах в Кузбассе – прямые мехлопаты (с канатным и реечным напором), прямые и обратные гидравлические лопаты. Кроме этого, на бестранспортной вскрыше (и очень редко на транспортной) используются драглайны, обладающие значительно большими конструктивно-технологическими отличиями по сравнению с экскаваторами с жесткой связью рукояти с ковшом. Если для прямых мехлопат вследствие их конструктивных особенностей, а также большого опыта их применения в самых разных условиях накоплен достаточный как научный, так и практический опыт их рационального использования, позволивший подчеркнуть плюсы и нивелировать минусы, то гидравлические экскаваторы, несмотря на то, что получили широкое применение, начиная с начала столетия, остаются недостаточно исследованным оборудованием как с научно-технической, так и в большей степени с научно-технологической точки зрения.

Так, теория забойного блока гидравлических экскаваторов находится практически в зачаточном состоянии, а максимально достигнутые показатели их работы обеспечиваются лишь за счет производственного опыта, в той или иной степени отраженного в публикациях [1-9]. Отсутствуют также и методики для расчета их производительности, которые должны бы основываться в том числе и на реальных данных. Имеющийся опубликованный материал различных авторов по данному вопросу при попытке его систематизации дает весьма существенный разброс значений производительности для одних и тех же условий.

Поскольку производительность экскаваторов в наибольшей степени зависит от времени цикла, то необходимо выполнить анализ проведенных исследований по данному вопросу.

Проф. Н.Г. Домбровский [10] предложил для расчета производительности расчленять экскаваторный цикл на составляющие. Эти составляющие не претерпели изменений и по сей день (различие может быть лишь в формулировках) и представляют собой:

- время наполнения ковша экскаватора;
- время перемещения наполненного ковша от точки его отрыва от поверхности забоя до точки разгрузки;
- время разгрузки ковша;
- время перемещения порожнего ковша от точки разгрузки до точки внедрения в забой.

По Шевкуну Е.Б. [11], объем забойного блока экскаватора равен

$$V_{з.б} = H_з \cdot A \cdot P,$$

где $H_з$ – высота забоя, м; A – ширина заходки, м ($A = 1,5-1,7R_{ч}$); P – длина забойного блока (30-50% длины хода рукояти), $P = 1,5-2,0$ м.

Из данной формулы следует, что автор приравнивает объем блока к ширине экскаваторной заходки, определяемой по известной и несколько устаревшей формуле.

Поясним, по какой причине эта формула считается устаревшей.

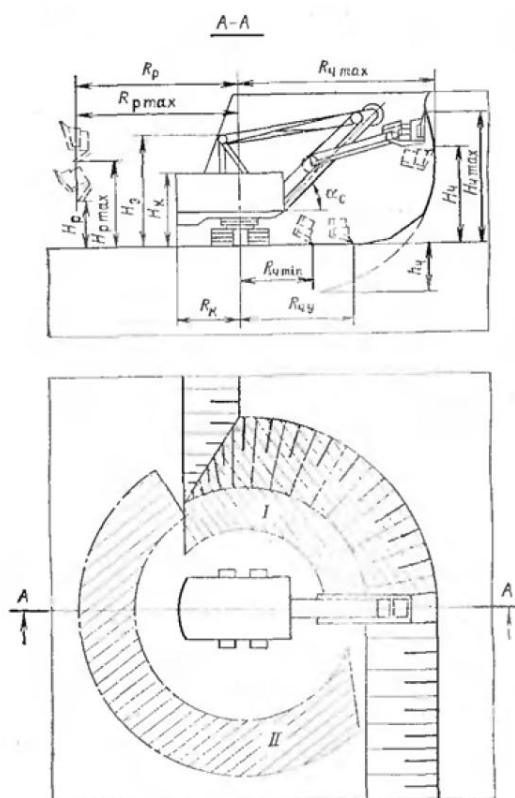


Рисунок 1. Схема забоя и рабочие параметры мехлопаты: I, II – зоны черпания и разгрузки соответственно (по В.В. Ржевскому [21])

Ширина заходки, равная $1,5-1,7$ радиуса черпания экскаватора на уровне установки, была принята еще в 40-х годах и в дальнейшем практически не подвергалась корректировке. В работе, выполненной авторским коллективом под руководством А.М. Терпигорева [12], заходка определена как «часть полосы уступа, разрабатываемая самостоятельными средствами отбойки или выемки», а, соответственно, полоса уступа – «каждая из последовательно вынимаемых частей уступа по всей его длине». В «Горной энциклопедии» [13] заходкой называют часть массива горных пород (или развала горной массы), вынимаемая в забое за один полный технологический цикл. По акад. В.В. Ржевскому [21] заходки – это последовательно отрабатываемые породные полосы в результате перемещения забоев в пределах определенного участка развала или массива уступа (ширина заходки в торцовом забое принимается равной $1,7R_{ч}$), а полосы породного массива вдоль фронта работ уступа – это панели. Соответственно, блок панели – это часть панели, разрабатываемая отдельной выемочной машиной. Под забойным же блоком (рис. 1) понимается фактически отрабатываемая с одного положения зона черпания.

Следует пояснить, что на момент активного развития открытых горных работ (период 1940-1970-х годов) преобладающим видом карьерного транспорта был железнодорожный, соответственно, оси движения экскаватора по уступу и железнодорожного пути были парал-

лельны друг другу. Отклонение приводило к невозможности погрузки породы или угля мехлопатай в думпкар. На наш взгляд, именно поэтому при определении ширины заходки, с одной стороны, стремились минимизировать время цикла за счет снижения угла поворота экскаватора на разгрузку, а с другой стороны – по максимуму использовать рабочие параметры экскаватора. Однако все эти выкладки были справедливы только при применении канатных мехлопат, поскольку гидравлические экскаваторы гораздо более мобильны и имеют присущие только им особенности траектории движения ковша при черпании и разгрузке. Кроме того, во времена написания классических трудов по открытым горным работам (Е.Ф. Шешко, В.В. Ржевский, Н.В. Мельников и другие корифеи горной науки [14-21]) гидравлические экскаваторы практически не применялись; что до зарубежных работ, то известны лишь единичные литературные источники, например, [22-24].

Поэтому разработка теории забойного блока гидравлических экскаваторов актуальна и в настоящее время; вопрос этот приобретает особую важность с учетом разработанной Программы развития угольной промышленности России на период до 2035 года, в которой одной из задач указано обеспечение роста угледобычи, в том числе эффективным и безопасным открытым способом.

Список литературы:

1. Штейнцайг, Р.М. Методика выбора рациональной технологии отработки забоя карьерным гидравлическим экскаватором: Науч. тр. / ИГД им. А.А. Скочинского. – Люберцы, 1979. – 28 с.
2. Мельников Н.Н. Технология применения и параметры карьерных гидравлических экскаваторов / Н.Н. Мельников, Д.Г. Неволин, Л.С. Скобелев / Отв. ред. Н.Н. Мельников. – Апатиты: Кольский научный центр РАН. – 1992. – С. 77-86.
3. Мерзляков, В.Г. Опыт применения карьерных гидравлических экскаваторов Komatsu MiningGermany на предприятиях России / В.Г. Мерзляков, Б.В. Слесарев, В.М. Штейнцайг // Горное оборудование и электромеханика. – 2013. – №5. – С. 15-20.
4. Стрельников, А.В. Типовые паспорта забоев для разработки угленасыщенных зон карьерных полей разрезов Кузбасса обратными гидравлическими лопатами. Часть 1. Общие положения / А.В. Стрельников // Техника и технология горного дела. – 2019. – № 3(6). – С. 4-20. – DOI 10.26730/2618-7434-2019-3-4-20.
5. Стрельников, А.В. Типовые паспорта забоев для разработки угленасыщенных зон карьерных полей разрезов Кузбасса обратными гидравлическими лопатами. Часть 2. Паспорта экскаваторных забоев / А.В. Стрельников // Техника и технология горного дела. – 2019. – № 4(7). – С. 4-29. – DOI 10.26730/2618-7434-2019-4-4-29.
6. Колесников, В.Ф. Обзор ведения выемочно-погрузочных работ при отработке угленасыщенных зон разрезов Кузбасса / В.Ф. Колесников, М. Цехлар, Е.А. Тюленева // Техника и технология горного дела. – 2018. – № 2(2). – С. 36-50. – DOI 10.26730/2618-7434-2018-2-36-49.
7. Слесарев, Б.В. Исследование условий и параметров экскавации мощных карьерных гидравлических экскаваторов / Б.В. Слесарев, П. Булес // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – №S1-2. – С. 42-51.
8. Шестаков, И.Г. Использование гидравлических экскаваторов типа «обратная лопата» в сложных горно-геологических условиях / И.Г. Шестаков, С.В. Косых // Вологодские чтения. – 2012. – №80. – С. 168-170.
9. Об определении параметров забойных блоков при ведении горных работ обратными гидравлическими лопатами / О.И. Литвин, Я.О. Литвин, М.А. Тюленев, С.О. Марков // Горная промышленность. – 2021. – № 6. – С. 76-81. – DOI: 10.30686/1609-9192-2021-6-76-81
10. Домбровский, Н.Г. Строительные машины. Ч.II: учеб. для вузов // Н.Г. Домбровский, М.Н. Гальперин / М., Высшая школа, 1985. – 224 с.
11. Шевкун, Е.Б. Технология и безопасность взрывных работ в карьерах / Е.Б. Шевкун. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – Хабаровск: изд-во Тихоокеанского государственного университета, 2019. – 226 с.

12. Терминология горного дела: Горные работы и элементы систем разработки твердых полезных ископаемых. Выпуск 5. Ответственный редактор А.М. Терпигорев // М.: изд-во Акад. Наук СССР. – 1952. – 20 с.
13. Горная энциклопедия: В 5 т./ Гл. ред. Е. А. Козловский. — М.: Сов. энцикл., 1984-1991. Т. 2: Геосферы –Кенай. – 1985. – 575 с.
14. Шешко, Е.Ф. Разработка месторождений полезных ископаемых открытым способом / М.: Углетехиздат. – 1957. – 495 с.
15. Шешко, Е.Ф. Основы проектирования карьеров / Е.Ф. Шешко, В.В. Ржевский // М.: Углетехиздат. – 1958. – 355 с.
16. Мельников, Н.В. Теория и практика открытых разработок / Н.В. Мельников [и др.] // М.: Недра. – 1979. – 636 с.
17. Арсентьев, А.И. Вскрытие и системы разработки карьерных полей / М.: Недра. – 1981. – 278 с.
18. Новожилов, М.Г. Открытые горные работы / М.: Госгортехиздат. – 1961. – 475 с.
19. Кулешов, Н.А. Технология открытых горных работ / Н.А. Кулешов, Ю.И. Анистратов // М.: Недра. – 1968. – 400 с.
20. Хохряков, В.С. Открытая разработка месторождений полезных ископаемых / М.: Недра. – 1991. – 336 с.
21. Ржевский, В.В. Технология и комплексная механизация открытых горных работ / М.: Недра. – 1980. – 631 с.
22. Zhang, J.-R. Wang, A.-L., Song, S.-T. and Cui D.-M. (2011). An analysis of trajectory in hydraulic backhoe excavators. Journal of North University of China (Natural Science Edition), 2011, 2. 007
23. Bhaveshkumar P.P., Prajapati J.M.: Kinematics of mini hydraulic backhoe excavator, International Journal of Mechanisms and Robotic Systems, 1(4), 261-282, 2013.
24. Nam, B.X. and Drebenstedt, C. (2009). Use of hydraulic backhoe excavator in surface mining, Innovative Entwicklung und Konzepte in der Tagebautechnik. Freiberg, TU Bergakademie. pp. 175-189.

УДК 658.26,621.316

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Махалесова О.Е.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

***Аннотация.** Рассмотрены вопросы повышения энергоэффективности высоковольтных распределительных сетей угольных шахт. Представлены результаты сравнительного анализа уровней напряжения 6 кВ и 10 кВ в распределительных сетях системы электропитания горно-шахтного оборудования в условиях электропитания очистного забоя шахты им. В.Д. Ялевского, оборудованной комбайном Eickhoff SL 900.*

***Ключевые слова:** угольная шахта, напряжение, энергоэффективность, электропотребитель, мощность электродвигателя.*

***Annotation.** The issues of improving the energy efficiency of high-voltage distribution networks of coal mines are considered. The results of a comparative analysis of voltage levels of 6 kV and 10 kV in the distribution networks of the power supply system of mining equipment in the conditions of power supply of the treatment face of the V.D. Yalovsky mine equipped with the Eickhoff SL 900 combine harvester are presented.*

***Key words:** coal mine, voltage, energy efficiency, electric consumer, electric motor power.*

Прирост объема добычи современных угольных шахт Кузбасса предусматривается как за счет повышения производительности горно-шахтного оборудования, так и за счет применения систем отработки с большой длиной выемочного столба по простиранию. С ростом производительности очистных и проходческих комбайнов, конвейерного транспорта увеличивалась мощность электроприводов. Применение механизированных комплексов в забоях длиной 400 м подготовительными выработками длиной свыше 3500 м привело к увеличению числа конвейерных линий в транспортной цепочке и применению многодвигательных конвейеров. В этих условиях основной проблемой является большая потеря напряжения в магистральных кабелях подземной распределительной сети 6 кВ угольных шахт для электроснабжения удаленных участков, нагрузка которых превышает 2000 кВт.

Для эффективной эксплуатации высокопроизводительных угледобывающих комплексов необходимо повышение энергоэффективности подземных электрических сетей. Способами повышения энергоэффективности электрических сетей являются технические и организационные мероприятия, направленные на снижение потерь электрической энергии во всех элементах системы электроснабжения, рационализация электрических сетей, а также диагностика эксплуатационных характеристик оборудования [1, 2].

Факторами, влияющими на величину потерь электрической энергии в подземных электрических сетях, являются: протяжённость подземных кабельных линий, и сечение токопроводящих жил кабеля, уровень напряжения, величина реактивной мощности, потери электрической энергии в силовых трансформаторах.

Потери электрической энергии в подземной кабельной сети[3] определяется как

$$\Delta \mathcal{E} = \Delta P \cdot L_{\text{БК}} \cdot \tau_{\Gamma} \quad (1)$$

где ΔP – потери мощности, кВт; $L_{\text{БК}}$ – длина бронированного кабеля, м; τ_{Γ} – число часов использования максимума активных потерь, зависящее от числа часов использования максимума нагрузки, ч.

Потери активной мощности определяются по формуле

$$\Delta P = \frac{P^2 + Q^2}{U^2} \cdot R \cdot 10^{-3} \quad (2)$$

где P – расчетная активная мощность линии, кВт; Q – расчетная реактивная мощность линии, кВар; U – линейное напряжение, В; R – активное сопротивление токопроводящей жилы кабеля, Ом определяется по формуле

$$R = \rho \cdot \frac{L}{S}$$

Где ρ – удельное сопротивление материала жилы кабеля при 20°C, Ом·мм²/м, S – сечение силовой жилы кабеля, мм².

Анализ формул показывает, что уменьшение потери электрической энергии в подземной кабельной сети можно достигнуть уменьшением протяжённости подземных кабельных линий, увеличением сечения токопроводящих жил кабеля, увеличением уровня напряжения и компенсацией реактивной мощности. Для компенсации реактивной мощности в подземных электрических сетях отечественными производителями выпускаются установки конденсаторные рудничные взрывозащищенные типа УКРВ. Снижение общей протяжённости магистральных кабельных линий при применении систем отработки с большой длиной выемочного столба по простиранию технически не реализуемо и в какой-то мере ограничивает длину выемочного поля. А применение скважин, для сокращения протяженности кабельных линий по подземным выработкам, сопряжено с рядом трудностей, такими как, строительство и подготовка трассы воздушных линий, строительство перехода воздушных линий на ка-

бельные линии, бурение и обсадка скважин, подвеска кабеля в скважине, подвижки грунтов, охрана ВЛ и КЛ идущих до скважины и т.д. Увеличение сечения и числа кабельных линий приводит к значительным экономическим затратам.

Рациональным способом уменьшения потерь электрической энергии и повышения энергоэффективности подземных электрических сетей может стать увеличение уровня напряжения. На протяжении последнего десятилетия неоднократно обосновывалась необходимость перехода на более высокое напряжение, как для подземных высоковольтных распределительных сетей, так и для питания мощных приемников электрической энергии очистных забоев, уровень напряжения которых до недавнего времени не превышал 1140 В, применение высокопроизводительных выемочных комплексов потребовало увеличения уровня напряжения до 3000 (3300) В [1,4,5]. Например, при внедрении на шахтах Кузбасса комбайнов Eickhoff производительностью более 3500 т/ч, осуществлен перевод на повышенный уровень, до 3300 В, номинального напряжения участковых электрических сетей. В 2011 году Ростехнадзор разработал и утвердил «Методические указания по электроснабжению, выбору и проверке электрических аппаратов, кабелей и устройств релейной защиты в участковых сетях угольных шахт (рудников) напряжением 3300 В», что позволило использовать три уровня напряжения, 660В, 1140 и 3300 В, для потребителей очистных забоев[6]. Напряжение высоковольтных распределительных сетей осталось без изменения 6 кВ.

Сравнительный анализ уровней напряжения 6 кВ и 10 кВ в условиях электроснабжения лавы 5006 шахты им. В.Д. Ялевского, оборудованной комбайном Eickhoff SL 900, показал, что если увеличить напряжение распределительной сети до 10 кВ, то потери в кабельной линии уменьшатся почти в 1,5 раза даже при сокращении количества кабелей в два раза (см. рис 1, 2). Аналогичные результаты были получены и при расчете потерь напряжения, в кабельных линиях, питающих лавный конвейер [7].

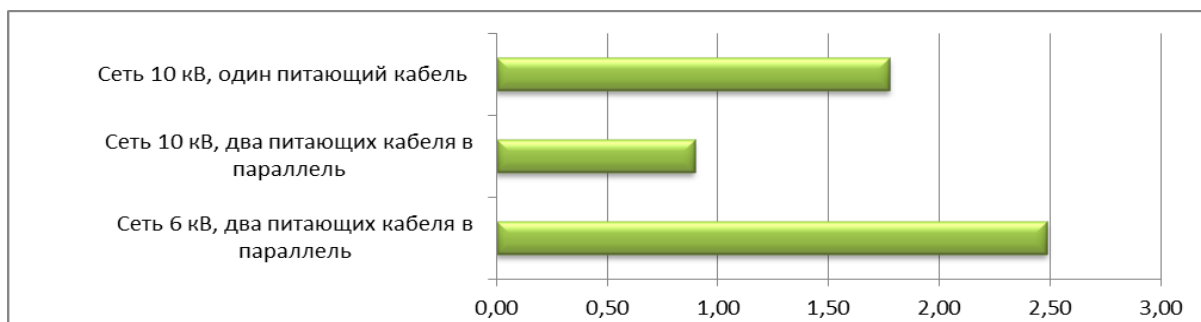


Рисунок 1. Фактические потери напряжения в кабельной линии, питающей очистной комбайн ΔU , %

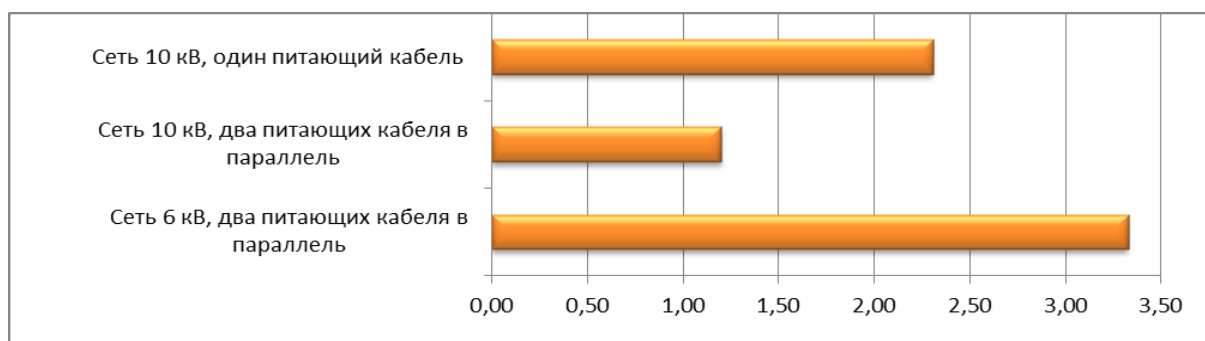


Рисунок 2. Фактические потери напряжения в кабельной линии, питающей лавный конвейер ΔU , %

Фактически электроснабжение потребителей очистного забоя (комбайна SL 900, лавного конвейера SH PF 6/1142, дробилки SK-1114 и перегружателя BSLPF 6/1342 питающихся от двух трансформаторных подстанций 6/3,3, напряжением 3300 В) осуществляется от ПС-104 «ОПП» 10/6,3 по четырем кабельным линиям КШВЭБШв-6 сечением 3х120 мм²,

что было учтено при расчетах. С целью уменьшения отрицательных последствий повышенного потребления реактивной мощности в РП-6 №133 на отходящих присоединениях, последовательно потребителям очистного забоя, установлены высоковольтные установки компенсации реактивной мощности УКРВ, что было учтено при расчетах.

Расчет предельно допустимых длин кабельных линий показал, что увеличение напряжения распределительных сетей до 10 кВ позволит увеличить длину кабельных линий питающих очистной забой в три раза, при тех же условиях (см. рис 3, 4).

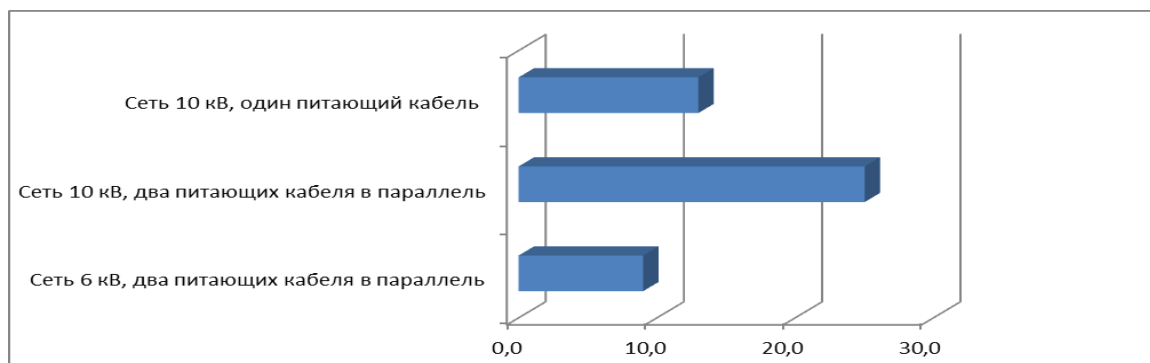


Рисунок 3. Допустимая суммарная длина кабельной линии питающей очистной комбайн, км

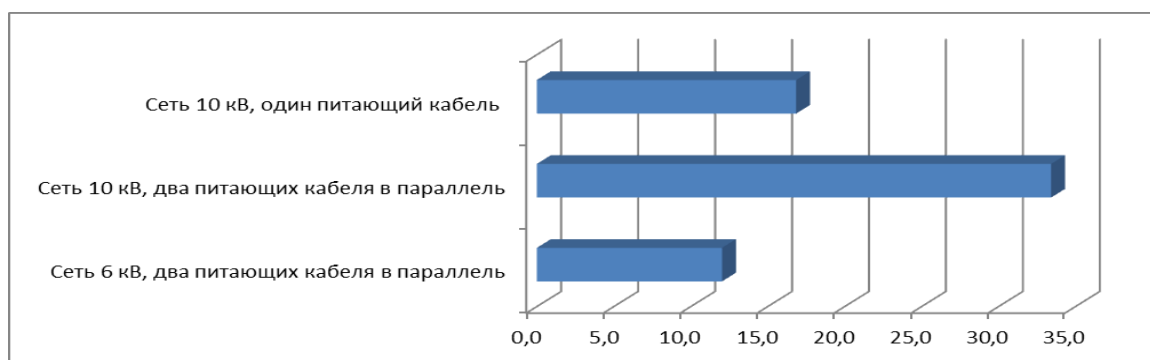


Рисунок 4. Допустимая суммарная длина кабельной линии, питающей лавный конвейер, км

Перспективность перевода высоковольтных распределительных сетей шахт на более высокое напряжение обусловлена наличием в серийном производстве у российских компаний рудничного электрооборудования на рабочее напряжение 10 кВ. Для передачи и распределения электроэнергии напряжением 10 кВ отечественные производители наладили выпуск кабелей, рассчитанных для применения в тяжелых условиях горнодобывающей промышленности, при подземном способе добычи угля.

Кроме вышеперечисленной коммутационной аппаратуры и трансформаторных подстанций, российские производители выпускают целый спектр высоковольтных взрывозащищенных электродвигателей на напряжение 10 кВ. Например взрывозащищенные высоковольтные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором типа ВАО4, предназначенные для работы в взрывоопасных зонах, в том числе рудничного исполнения, напряжением - 3, 6, 10 кВ, мощностью от 200 до 2000 кВт и частотой вращения от 750 до 3000 об/мин. Данные двигатели могут быть использованы в качестве приводных двигателей насосных установок главных водоотливов шахт, основных высоковольтных потребителей в шахте.

Выводы

1. Применение напряжения 10 кВ в системе подземного электроснабжения угольных шахт становится целесообразно при увеличении длины выемочного столба более 5 км и общей нагрузки потребителей очистного забоя свыше 6 МВт, что обеспечит энергоэффективность системы электроснабжения энергоемких шахт.

2. Применение напряжения 10 кВ в системе подземного электроснабжения позволит улучшить показатели качества напряжения и экономичности системы за счет токовой разгрузки магистральных кабельных линий.

3. Анализ параметров и характеристик высоковольтного электрооборудования дает основание считать, возможным реализацию перехода на напряжение 10 кВ, и обеспечение повышения энергоэффективности распределительных сетей угольных шахт.

Список литературы:

1. Пути повышения энергетической эффективности подземных электрических сетей высокопроизводительных угольных шахт/ С.С. Кубрин, А.А. Мосиёвский, И.М. Закоршменный и др. // Уголь. 2022. № 2. С. 4-9. DOI: 10.18796/0041-5790-2022-2-4-9.

2. Оценка энергоэффективности транспортных установок по результатам технической диагностики / А. А. Хорешок, Е. Г. Кузин, А. В. Шальков [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2017. – № 5(123). – С. 79-85. – DOI 10.26730/1999-4125-2017-5-79-84. – EDN ZTSLAL.

3. Беляк, В.Л., Плащанский Л.А. Увеличение напряжения участковых сетей как способ повышения эффективности использования горных машин в высоконагруженных забоях угольных шахт// – М.: Горный информационно-аналитический бюллетень МГТУ – 2007 – № 6 – С. 286-290 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uvelichenie-napryazheniya-uchastkovykh-setey-kak-sposob-povysheniya-effektivnosti-ispolzovaniya-gornyh-mashin-v-vysokonagruzhennykh/viewer> (дата обращения: 02.03.2021). – Текст: электронный.

4. Артемьев, В.Б. АО «СУЭК». Подземные горные работы, динамика развития. ISSN 0236-1493. Горный информационно-аналитический бюллетень. 2018. № 11 (специальный выпуск 48). С. 13 – 22. ID: 36714783 (дата обращения: 13.04.2021). – Текст: электронный.

5. Бабарыкин А.В., Хорешок А.А., Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева г. Кемерово. Пути повышения производительности очистных комбайнов для условий шахт АО «СУЭК-КУЗБАСС». Сборник материалов X всероссийской научно-практической конференции молодых ученых с международным участием «РОССИЯ МОЛОДАЯ». 2018. С 10302.1-10302.4. ID: 35371482 (дата обращения: 13.04.2021). – Текст: электронный.

6. Захарова А.Г., Казунина Г.А. Определение потерь электроэнергии в системах электроснабжения очистных забоев // Вестник КузГТУ. 2006. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-poter-elektroenergii-v-sistemah-elektrosnabzheniya-ochistnykh-zaboev> (дата обращения: 10.04.2022).

7. Махалесова О.Е., Бисангалиев А.А. Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, г. Прокопьевск. Сравнительный анализ напряжения 6 кВ и 10 кВ распределительных сетей подземных выработок угольных шахт. Сборник трудов III Международной научно-практической конференции. Прокопьевск, 2021. ID: 46013567(дата обращения: 10.04.2021). – Текст: электронный.

УДК 621.311

ОБЗОР РЫНКА ПРИБОРОВ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Ермаков А.Н., Тургенев И.А.

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева

Аннотация. В статье представлен обзор производителей приборов для оценки качества электроэнергии для определения наличия, количества и критичности гармоник на предприятиях, осуществляющие подземную разработку месторождений полезных ископаемых.

Ключевые слова: разработка месторождений полезных ископаемых; гармонические колебания; потери в электрических сетях; приборы для оценки качества электроэнергии.

Annotation. The article presents an overview of manufacturers of devices for assessing the quality of electricity to determine the presence, quantity and criticality of harmonics at enterprises that mine minerals underground.

Key words: development of mineral deposits; harmonic oscillations; losses in electrical networks; devices for assessing the quality of electricity.

В данный момент в Российской Федерации (РФ) существует тенденция роста количества потребления электроэнергии во всех секторах экономики. С растущим потреблением количества электроэнергии растет количество требований по качеству электроэнергии и количество проблемных мест в общих сетях. Одной из самых быстро распространяющихся проблем является наличие нелинейной нагрузки, что приводит к появлению высших гармонических колебаний и снижению качества электроэнергии. Для определения наличия, количества и критичности гармоник проводят оценку качества электроэнергии с помощью специальных приборов. Целью обзора является выявление приборов для оценки качества электроэнергии для подземных горных работ с газовыделениями. Главными требованиями к данным приборам являются взрывобезопасное исполнение(Ex), измерение диапазона напряжения 1140В, 3300В и 6300В АС и диапазона тока от 0и выше 1000А.

Приборы для оценки качества электроэнергии можно разделить на 3 группы по направлению использования:

Для гражданского сектора, 220В, 380В и 480В АС.

Лабораторные приборы, 1000В DC, 600В АС.

Приборы для оценки качества электроэнергии высоковольтного оборудования, свыше 1000В DC и 600ВАС.

В таблице 1 представлены ведущие компании по производству приборов для оценки качества электроэнергии.

Таблица 1

Ведущие компании по производству приборов для оценки качества электроэнергии.

Компания	Страна
FlukeCorporation	США
МАРС-ЭНЕРГО	РФ
Metrel	Словения
ChauvinArnoux	Франция
Janitza electronics GmbH	Германия
GOSSEN METRAWATT GmbH	Германия
PITE	КНР
Beijing GFUVE Electronics Co., Ltd.	КНР
Sonel	Польша
HT	Италия
COMAR CONDENSATORI	Италия
Kikusui Electronics	Япония

Наиболее популярными представителями являются компании: Fluke Corporation, Metrel, ChauvinArnoux, GOSSEN METRAWATT GmbH.[1, 2]Внешний вид приборов данных компаний представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид приборов оценки качества электроэнергии

Fluke Corporation

Американская компания Fluke Corporation основанная в 1948 году является одной из ведущих компаний по производству контрольно-измерительных приборов. Компания производит большой модельный ряд приборов для оценки качества электроэнергии, в данный момент представлено 15 активных моделей в виде регистраторов (модели 1732-1734; 1742-1760) и анализаторов качества электроэнергии (модели 1736;1738;1770; Norma 4000 и Norma 5000). [3]

Регистраторы серии Fluke 1770 используется на технологических входах или выходах, при измерении на входах переменного и постоянного тока, а также при измерении гармоник до 30 кГц. Прибор используется для энергетического обследования и испытания под нагрузкой, анализа гармоник, обнаружения ложного срабатывания автоматических выключателей, обнаружения неисправностей оборудования, вызванных переходными процессами. Внешний вид прибора Fluke 1770 представлен на рисунке 1а.

Анализаторы серии Norma используются в сфере испытаний и разработки электродвигателей, преобразователей, систем освещения, источников электропитания, трансформаторов и автомобильных компонентов. Приборы обеспечивают высокую точность измерений токов и напряжений в однофазных и трехфазных системах, анализ гармоник, быстрое преобразование Фурье (FFT), а также расчет мощности и других производных параметров. Внешний вид прибора Norma 4000 представлены на рисунке 1б. Основные технические характеристики приборов серии Fluke 1770 и Norma представлены в таблице 2.

Таблица 2

Технические характеристики приборов серии Fluke 1770 и Norma

Параметр	Серия Fluke 1770		Серия Norma
Количество входов	4 входа, 3 фазы и нейтраль, подключенная к защитному заземлению		1–3;3–6 (в зависимости от модели)
Диапазон входного напряжения	Соединение по схеме «Звезда» и однофазная сеть: переменное напряжение (50–1000 В) Схема «Треугольник»: Переменное напряжение (100–1000 В) Пост. тока 1000 В (1700В пик.)		От 0,3 до 1000
Диапазон входного тока	Переменный ток	от 1 А до 1500 А с i17XX-FLEX1500 12 от 1 А до 1500 А с i17XX-FLEX1500 24 от 3 А до 3000 А с i17XX-FLEX3000 24 от 6 А до 6000 А с i17XX-FLEX6000 36 от 40 мА до 40 А с зажимом i40s-EL от 4 А до 400 А с зажимом i400s-EL	От 0,03 мА до 20 А в зависимости от используемого входного модуля
	Постоянный ток	20–2000 А с зажимом 80i-2010-EL	

Параметр	Серия Fluke 1770	Серия Norma
Параметры качества электроэнергии: Гармоники Интергармоники Супрагармоники	От 0 до 50-й От 0 до 50-й 2–9 кГц с бинами 200 Гц 9–30 кГц с бинами 2 кГц	Используется быстрое преобразование Фурье (FFT) До 40-й гармоники
Электрическая безопасность	1000 В CAT III/600 В CAT IV	1000 В CAT II (600 В CAT III)
Взрывобезопасное исполнение	Нет	Нет

Metrel.

Словенская компания Metre основана в 1957 году. Компания производит профессиональные приборы для контроля параметров электрической безопасности, испытания и сертификации кабельных сетей, измерения, регистрации и анализа работы систем электроснабжения и измерения параметров окружающей среды помещений (контроль работы климатического и бытового оборудования). В данный момент компания производит 4 активных моделей анализаторов качества электроэнергии различных комплектаций: MI 2892, MI 2893, MI 2885, MI 2883.[4] Внешний вид MI 2892 представлен на рисунке 1в.

Анализатор модели MI 2892 предназначен для оценки качества электроэнергии с частотами 50, 60 и 400 Гц. С помощью данного прибора можно измерять коэффициенты гармонических составляющих, до 50-й, а также интергармоники. Есть возможность подключения к Internet/INTRANET и удаленного доступа через данные сети. В таблице 3 сравниваются характеристики приборов MI 2892, MI 2893, MI 2885, MI 2883.

Таблица 3

Технические характеристики приборов MI 2892, MI 2893, MI 2885, MI 2883

Параметр	MI 2893	MI 2892	MI 2885	MI 2883
Количество входов	4	4	4	4
Диапазон входного напряжения	От 50 до 1730 В	От 50 до 1730В	От 50 до 1730В	От 50 до 1730В
Диапазон входного тока	От 0,05 до 1200	От 0,05 до 1200	От 0,05 до 1200	От 0,05 до 1200
Параметры качества электроэнергии: Гармоники Интергармоники Супрагармоники	До 50-й До 50-й Н/д	До 50-й До 50-й Н/д	До 50-й - Н/д	До 50-й - Н/д
Электрическая безопасность	CAT IV 600В CAT III 1000В	CAT IV 600В CAT III 1000В	CAT IV 600В CAT III 1000В	CAT IV 600В CAT III 1000В
Взрывобезопасное исполнение	Нет	Нет	Нет	Нет

ChauvinArnoux

Компания MetrixChauvinArnouxgroup создана в 1893 году во Франции. MetrixChauvinArnouxgroup является старейшей независимой компанией в области электроизмерительной техники, разработки, производства измерительного и контрольно-диагностического оборудования для различных отраслей промышленности, а также энергетики и связи. В данный момент компания производит 7 активных моделей различных комплектаций: CA 8336, PEL103, PEL102, CA 8220, CA8331, CA8333, CA8230.[5] Внешний вид CA 8336 и PEL103 представлены на рисунке 1г и 1д.

Регистратор PEL103 используется для изучения и записи параметров подачи электроэнергии и регистрации показателей качества энергии. Данный прибор может проводить оцен-

ки качества электроэнергии на сетях частотой 50, 60 и 400 Гц. С помощью данного прибора можно измерять коэффициенты гармонических составляющих, а также сами гармоники, до 50-й, в сетях 50 и 60 Гц. Все полученные результаты могут записываться до 60 дней во внутренней памяти 2 Гб. В таблице 4 представлены характеристики приборов PEL 103 и CA 8336.

Таблица 4

Сравнение характеристик приборов PEL 103 и CA 8336

Параметр	PEL 103		CA 8336.
Количество входов	3 входа по току, 3 входа по напряжению		4 входа напряжения (до 1200 В) и 4 токовых входов
Диапазон входного напряжения	0 до 1,000 В переменного и постоянного		10 В - 1000 В
Диапазон входного тока	Переменный ток	2 до 240 Апер, разрешение 0,01А MN93 0.005 Апер до 5 Апер / 0.1 А до 120 Апер, разр. 0,001А MN93А 3 А до 1,200 Апер, разрешение 0,01А А193 & МА193 10 А до 1,000 Апер РАС93 50 мА до 10 Апер Е3N	100мА - 6500 А 0,01 - 240 А. MN93 0.005 А - 5 А / 0.1 А - 120 А MN93А 0,01 А - 1000 А С 0,1 А - 6500 А АmpFLEXили МА 0,1 А - 1000 А перем. 0,1 А - 1400 А пост. РАС
	Постоянный ток	10 А до 1,400 Апост, разр 0,01А РАС93 100 мА до 100 Апост, разр 0,001А Е3N	
Параметры качества электроэнергии: Гармоники Интергармоники Супрагармоники	От 0 до 50-й Н/д Н/д		От 0 до 50-й Н/д Н/д
Электрическая безопасность	1000 В CAT III/600 В CAT IV		1000 В CAT II (600 В CAT III)
Взрывобезопасное исполнение	Нет		Нет

GOSSEN METRAWATT GmbH

GOSSEN METRAWATT GmbH создана в 1906 году, базируется в Германии и входит в группу компаний GMC-INSTRUMENTS. В данный момент компания имеет 5 активных моделей (серий) приборов оценки качества электроэнергии с различной комплектацией: MAVOWATT 20, MAVOWATT 30, MAVOWATT 40, MAVOWATT 70 и анализаторы серии MAVOWATT 2xx, а также система мониторинга для анализа качества, мощности и энергии электрической сети MAVOSYS 10.[6] Внешний вид MAVOWATT 70

представлен на рисунке 1е. В таблице 5 сравниваются характеристики приборов MAVOWATT 70и MAVOWATT 2xx.

Таблица 5

Сравнение характеристик приборов MAVOWATT 70 и MAVOWATT 2xx

Параметр	MAVOWATT 70		MAVOWATT 2xx
Количество входов	4 входа по току, 4 входа по напряжению		4 входа по напряжению, 4 токовых входа
Диапазон входного напряжения	0 до 1,000 В переменного и постоянного		10 В - 1000 В
Диапазон входного тока	Переменный ток	1 ... 10 A RMS 10 ... 500 A RMS 100 ... 3000 A (AC) RMS	METRAflex 3001 XLB METRAflex 3003 XLB От 30 до 3000A
	Постоянный ток	До 1500A	
Параметры качества электроэнергии: Гармоники Интергармоники Супрагармоники	От 0 до 63-й Н/д Н/д		От 0 до 63-й Н/д Н/д
Электрическая безопасность	1000 В CAT III/600 В CAT IV		1000 В CAT II (600 В CAT III)
Взрывобезопасное исполнение	Нет		Нет

Из представленных материалов можно сделать вывод, что в данный момент есть большой выбор приборов для лабораторных исследований и для гражданского сектора, для промышленного сектора приборы есть, но в малом количестве и покрывающие только сети с номинальным напряжением 1140ВАС. Приборы для оценки качества электроэнергии с более высоким уровнем напряжения выполняются только по специальному заказу у производителя. Большинство приборов имеют электрическую безопасность уровня 1000 В CAT III и 600 В CAT IV. С помощью данных приборов можно определять гармоники до 50-й, реже до 63-й. У большинства приборов отсутствует информация о том, возможности определять интергармоники и супрагармоники, а также приборы не имеют взрывобезопасное исполнение, что является существенным недостатком и запретом на использование данных приборов в подземных горных выработках с газовыделениями.

Исследование выполнено при финансовой поддержке государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 075-03-2021 138/3).

Список литературы:

1. Бренды | Элек.ру [Электронный ресурс]. URL: <https://www.elec.ru/brands/> (дата обращения: 09.02.2022).
2. Измерительные приборы и испытательное оборудование для энергетики | Электронприбор [Электронный ресурс]. URL: <https://www.electronpribor.ru/> (дата обращения: 12.03.2022).
3. Измерительные приборы Fluke, измерительное оборудование Fluke, КИПиА [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fluke.com/ru-ru> (дата обращения: 12.03.2022).
4. История компании Metrel [Электронный ресурс]. URL: <https://www.astena.ru/metrel.html> (дата обращения: 17.03.2022).

5. Chauvin Arnoux Metrix // Chauvin Arnoux Metrix [Электронный ресурс]. URL: <https://www.chauvin-arnoux.com/en> (дата обращения: 22.03.2022).
6. Каталог GOSSEN-METRAWATT - купить профессиональное оборудование в России и СНГ с доставкой [Электронный ресурс]. URL: <https://gossen-metrawatt.nt-rt.ru/> (дата обращения: 15.03.2022).
7. Категории электробезопасности - КИПиС [Электронный ресурс]. URL: https://www.kipis.ru/info/index.php?ELEMENT_ID=48599 (дата обращения: 12.03.2022).

УДК 622.23.05

ВЛИЯНИЕ ГЕЛИКОИДНОСТИ ИСПОЛНИТЕЛЬНОГО ОРГАНА НА СИЛОВЫЕ ПАРАМЕТРЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЕГО С ПОРОДОЙ ЗАБОЯ

Пашков Д.А., к.т.н., Садовец В.Ю., к.т.н., доц.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. В статье приведены особенности работы исполнительного органа геолода. Определено влияние геликоидности исполнительного органа на силовые параметры взаимодействия его с породой забоя.

Ключевые слова: горные машины, геолодная технология, геолод, исполнительный орган.

Annotation. The article presents the features of the work of the executive body of the geohod. The influence of the helicoidity of the executive body on the power parameters of its interaction with the rock of the face is determined.

Key words: mining machines, geokhod technology, geokhod.

Строительство подземных сооружений сопровождается необходимостью создания больших усилий подачи исполнительного органа (ИО) на забой [1-5]. Снижение усилий при строительстве этих сооружений являлось и является актуальной задачей.

Одной из технологий строительства подземных сооружений является геолодная. В которой проходка выработок рассматривается как процесс движения твердого тела (геолода) в твердой среде (геосреде) [6-12]. Основным элементом геолодной технологии является геолод [13-17].

Основной системой любой горнопроходческой машины, взаимодействующей с породой забоя, является исполнительный орган [18-21].

Исполнительному органу геолода присущ ряд особенностей:

- Не имеет аналогов среди существующих горнопроходческих систем.
- Необходимость разрушения поверхности забоя на полное сечение проводимой выработки и на шаг внешнего движителя за один оборот геолода.
- Перемещение режущих инструментов, находящихся ближе к оси вращения геолода, обеспечивается под большими углами, в отличие от режущих инструментов, находящихся на периферии (Рисунок 1).
- Необходимость формирования и разрушения уступа.
- Необходимость обеспечения соответствия параметрам внешнего движителя и жесткой кинематической связи с ним.

На основании рисунка 1 надо отметить, что исполнительный орган геолода должен быть геликоидной формы. Пример геликоидного ножевого исполнительного органа геолода представлен на рисунке 2.

Изготовление ножа геликоидной формы повышает требования и трудоемкость его изготовления. Прямой нож (Рисунок 3) изготовить намного проще, в некоторых случаях возможно применять уже существующие ножи, эксплуатируемые на дорожно-строительной технике. Однако для возможности применения прямого ножа ИО геолода при строительстве подзем-

ных сооружений необходимо определить влияние геликоидности ИО на силовые параметры взаимодействия его с породой забоя.

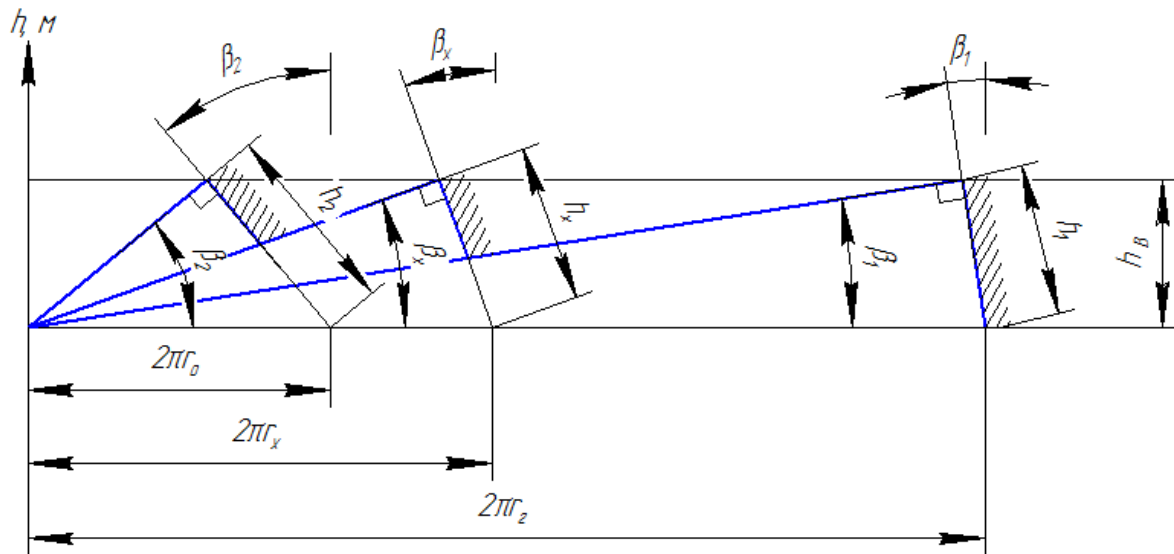


Рисунок 1. Развертка цилиндрического сечения поверхности забоя

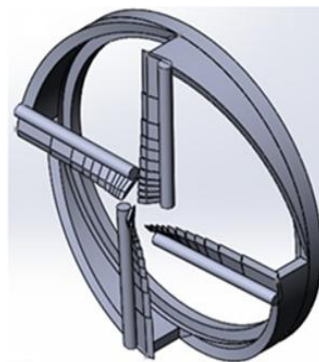


Рисунок 2. Геликоидный ножевой исполнительный орган геохода

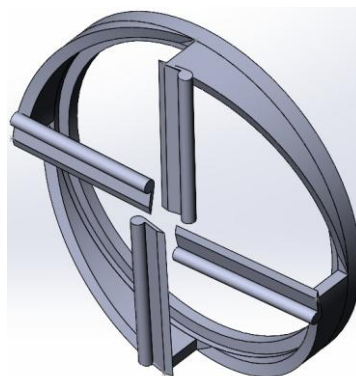


Рисунок 3. Ножевой исполнительный орган геохода без геликоидности

Влияние геликоидности ИО геохода на силовые параметры взаимодействия его с породой забоя проводится по выражениям, представленным в работах [22-25]. Ножевым ИО ха-

рактерно резание мягких пород с коэффициентом крепости до $f = 1$ по шкале профессора М.М. Протодяконова. Для исследования принята порода с коэффициентом крепости $f = 1$ – слабый песчаник. Значения силовых параметров взаимодействия ножевого ИО геохода с породой забоя при прямых и геликоидных ножах представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значения силовых параметров взаимодействия ножевого ИО геохода с породой забоя

Параметр	Прямой	Геликоидный
Исходные данные		
Радиус геохода, м	1,6	1,6
Шаг внешнего движителя, м	0,8	0,8
Количество лучей на ИО, шт	4	4
Силовые параметры взаимодействия ножевого ИО геохода с породой забоя		
Проекция полной силы сопротивления грунта резанию на ось вращения геохода (Усилие подачи ИО) (P_o), кН	-9,8	-7,3
Проекция полной силы сопротивления грунта резанию на плоскость, перпендикулярную оси вращения геохода ($R_{ИО}$), кН	16,5	14,6
Момент на ИО(МИО), кНм	25,6	22,7

Таким образом, на примере ножевого ИО геохода радиусом 1,6 м, геликоидность ножа ИО обеспечивает снижение момента на ИО на 11%, а усилие подачи ИО на 25%.

Проведенное исследование подтверждает необходимость создания ИО геликоидной формы. Дальнейшие разработки и совершенствования уже существующих ИО геохода необходимо совершать в направлении обеспечения ИО геликоидной формы.

Список литературы:

1. Аксенов, В.В. Влияние уступа на НДС призабойной части горной выработки / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, В.Ю. Бегляков // Инновационные технологии и экономика в машиностроении : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых, Юрга, 19-20 мая 2011 года. – Юрга: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2011. – С. 575-580. – EDN UXNQZH.
2. Determination of the Energy Capacity of Face Rock Breaking by the Geokhod's Knife Operating Element and its Dependence on the External Propeller's Pitch / V. Nesterov, V. Aksenov, V. Sadovets [et al.] // E3S Web of Conferences: 14, 650000 Vesennyast., 28, Kemerovo, 14–16 октября 2019 года. – 650000 Vesennyast., 28, Kemerovo, 2019. – P. 03024. – DOI 10.1051/e3sconf/201910503024. – EDN TSTFBT.
3. Impact of the number of blades of the geokhod cutting body on the energy intensity of the rock destruction / V.V. Aksenov, A.B. Efremenko, V.Yu. Sadovets [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: The conference proceedings ISPCIET 2019, Veliky Novgorod, 27–28 июня 2019 года / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslav-the-Wise Novgorod State University". – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012002. – DOI 10.1088/1757-899X/656/1/012002. – EDN FGRNZY.
4. Аксенов, В.В. Обоснование величины прикладываемых к забою нагрузок при моделировании взаимодействия инструмента и породы / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, Д.А. Пашков // Техника и технология горного дела. – 2018. – № 1(1). – С. 11-19. – DOI 10.26730/2618-7434-2018-1-11-18. – EDN XUFBIT.
5. Аксенов, В.В. Синтез конструктивных решений исполнительных органов геоходов / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, В.Ю. Бегляков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № S3. – С. 49-54. – EDN NCUIJT.

6. Влияние уступа на НДС призабойной части горной выработки / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, Г.Д. Буялич, В.Ю. Бегляков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № S2. – С. 55-67. – EDN ONBTWP.
7. Impact of the number of blades of the geokhod cutting body on cutting forces / V. Aksenov, V. Sadovets, E. Rezanova, D. Pashkov // E3s web of conferences, Kemerovo, Russian Federation, 24-26 апреля 2017 года. – Kemerovo, Russian Federation: EDP Sciences, 2017. – P. 03015. – DOI 10.1051/e3sconf/20171503015. – EDN YNHUSR.
8. Аксенов, В.В. Влияние динамических процессов, формирующихся в рабочих режимах, на силовые параметры ножевого исполнительного органа геохода / В. В. Аксенов, В.Ю. Садовец, В.Ю. Бегляков // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – № S10. – С. 91-106. – EDN LRGUKF.
9. Investigation of the mathematical model of the knife of geokhod executive body interaction with the bottomhole rock / V.V. Aksenov, A.B. Efremenkova, V.Yu. Sadovets, D.A. Pashkov // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012002. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012002. – EDN DUIMLL.
10. Mathematical model for determining characteristic points on the radial knife of the geokhod executive body / A.B. Efremenkova, V.V. Aksenov, V.Yu. Sadovets [et al.] // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012011. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012011. – EDN NJOIJK.
11. Khoreshok, A.A. Mathematical model for determining the forces of interaction of geokhod systems with geo-environment and with each other / A.A. Khoreshok, D.A. Pashkov, A.B. Efremenkova // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06-07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012019. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012019. – EDN MQRMOE.
12. Development of a mathematical model of the interaction of the knife actuator of geokhod with the semiconvex shape of the cutting edge of the knife with the mine faces rock / V. Aksenov, V. Sadovets, E. Preis, D. Pashkov // E3S Web of Conferences : The 10th Anniversary Russian-Chinese Symposium “Clean Coal Technologies: Mining, Processing, Safety, and Ecology”, Kemerovo, 19–21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 01009. – EDN AYTWCT.
13. Determination of the Overturning Torque of the Cutting Forces of the Knife Actuating Device of the Geokhod / V. Aksenov, V.Yu. Sadovets, V. Beglyakov [et al.] // E3S Web of Conferences: VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19–21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03020. – EDN HBVLSY.
14. Геодинамика проходческих подземных аппаратов. Геосреда, форма и поверхности / В.В. Аксенов, А.А. Хорешок, В.Ю. Бегляков, Д.А. Пашков // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 39-47. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-39-47. – EDN ZVEVRT.
15. Геодинамика подземных аппаратов. Формула специальности, области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2020. – № 2(138). – С. 31-41. – DOI 10.26730/1999-4125-2020-2-31-41. – EDN KPKRWR.
16. Влияние формы режущей кромки на силу резания ножевым исполнительным органом / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, Д.А. Пашков, А.Ю. Захаров // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 1(147). – С. 30-36. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-1-30-36. – EDN KSPOYO.
17. Создание проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, В.Ю. Бегляков, А.В. Коперчук [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 2(148). – С. 3-12. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-2-3-12. – EDN WOIPFO.
18. Центр испытаний проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // Горное

оборудование и электромеханика. – 2020. – № 4(150). – С. 65-70. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-4-65-70. – EDN NSDUXH.

19. Areas of research on the construction of tunneling underground machines of the Geokhod class / V.V. Aksenov, A.A. Khoreshok, A.B. Efremenko [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012006. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012006. – EDN HMKIAF.

20. Classifications of schematic solutions of the geokhod knife operating body and the interaction surface of the geokhod operating body with bottom rock / V.V. Aksenov, A.B. Efremenko, V.Yu. Sadovets [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25-26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012002. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012002. – EDN WSQXJG.

21. Determining the interaction surface parameters of the geokhod knife operating body with the face rock / V.V. Aksenov, A.B. Efremenko, V.Yu. Sadovets [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012003. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012003. – EDN KPXDXP.

22. Influence of the knife shape on the operating body cutting force / V.V. Aksenov, A.B. Efremenko, V.Yu. Sadovets [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25-26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012004. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012004. – EDN DNBOOJ.

23. Аксенов, В.В. Разработка методики определения энергоемкости разрушения горной породы ножевым исполнительным органом геохода / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, Д.А. Пашков // Горное оборудование и электромеханика. – 2019. – № 2(142). – С. 30-38. – DOI 10.26730/1816-4528-2019-2-30-38. – EDN WIQSGM.

24. Пашков, Д.А. Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород: специальность 05.05.06 «Горные машины»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пашков Дмитрий Алексеевич. – Кемерово, 2021. – 176 с. – EDN PUCWKN.

25. Пашков, Д.А. Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород: специальность 05.05.06 «Горные машины»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пашков Дмитрий Алексеевич. – Кемерово, 2021. – 22 с. – EDN KDROMP.

УДК: 622.232.83

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ВРУБОВ В УГОЛЬНОМ МАССИВЕ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫМ ОРГАНОМ ПРОХОДЧЕСКОГО АГРЕГАТА

Сальвассер К.В., Адамков А.В.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. предложено технологическое решение проведения выработок

Ключевые слова: горная выработки, врубовая машина, технология строительства выработок.

Annotation. a technological solution for carrying out workings is proposed

Key words: mining workings, cutting machine, technology of construction of workings

Разрушение угольного массива. при проведении подготовительных выработок осуществляется при помощи самых разнообразных машин и способов [1-5].

Процесс разрушения может быть осуществлен несколькими способами, основные из которых следующие:

- механический;
- гидромеханический;
- взрывной;
- комбинированный;
- специальный и др.

Для разрушения угольного массива, при проведении подготовительных выработок создано большое количество самых разнообразных машин [1-5].

Основными классификационными признаками исполнительных органов являются схемы обработки и разрушения забоя и конструктивное выполнение основного элемента, исполнительного органа. (рисунок 1).

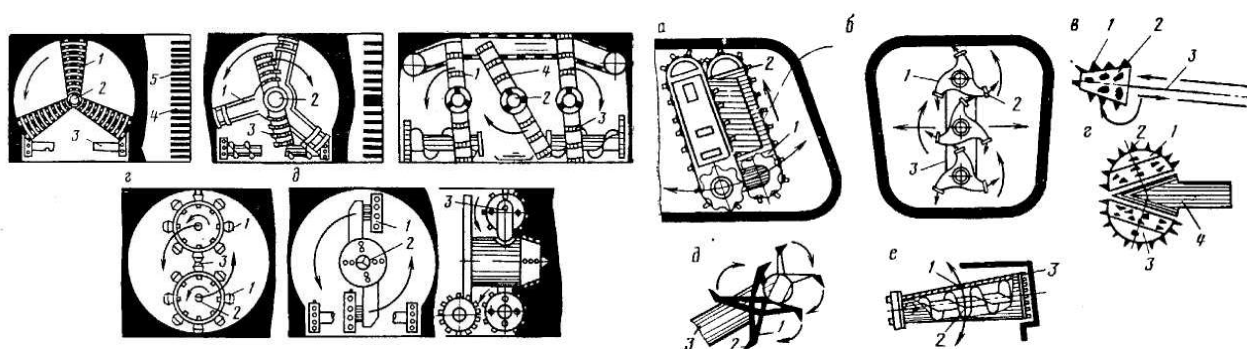


Рисунок 1. Конструктивное выполнение основного элемента исполнительного органа



Рисунок 2. Классификация врубовых машин

Для образования щелей в угольном массиве применяют врубовую машину (рисунок 2).

Исполнительным органом врубовой машины является бар, состоявший из направляющей рамы и движущейся по ней цепи с зубками (рисунок 3).

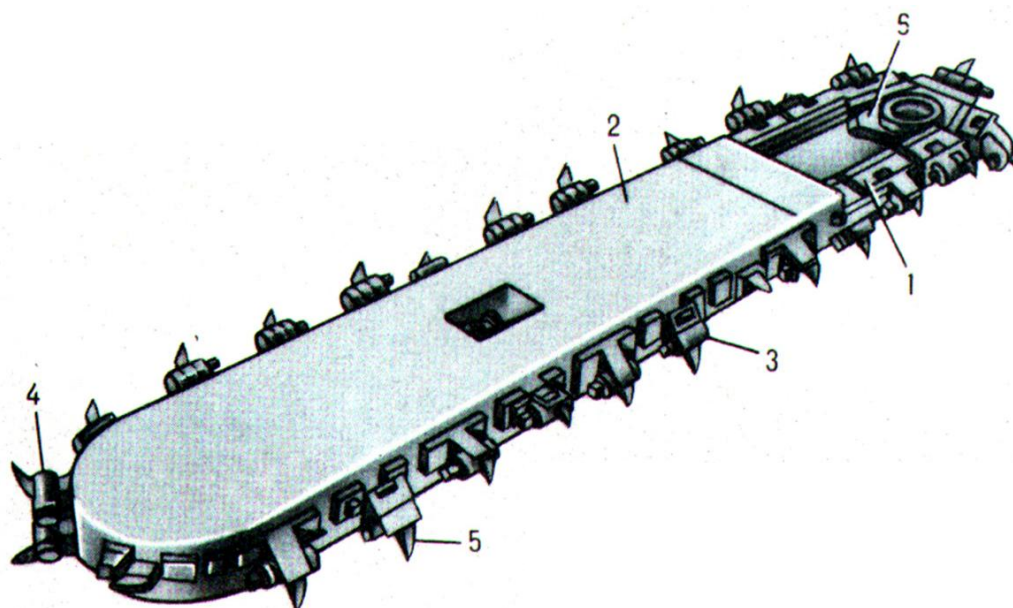


Рисунок 3. Исполнительным органом врубовой машины – бар:
1 – режущая цепь, 2 – направляющая рама для цепи, 3 – однорезцовый кулак,
4 – резец, 5 – ведущая звездочка

Научным коллективом разработан комбинированный способ разрушения угольного массива. «крупным сколом» врубоблочным способом. На рисунке 4 представлена схема разрушения угольного массива врубоблочным способом.

Проходческий агрегат [5], включающий гусеничный ход, нагребавший грузчик горной массы, перегружатель, электрический и гидравлический приводы, систему управления, отличающийся тем, что для выполнения врубо-блочного способа разрушения угольного или смешанного с присечкой слабых пород массива забоя при проведении подготовительных выработок с воздействием на забой одновременно в трех частях груди он снабжен двумя гидрофицированными манипуляторами с врубовыми барами, установленными по обе стороны продольной оси агрегата. и гидрофицированным манипулятором с клиновым устройством по продольной оси агрегата., каждый из которых имеет возможность одновременного и независимого перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Разрушение угольного массива. осуществлять следующим образом: в угольном массиве баровым исполнительным органом проводят первый вертикальный вруб на всю высоту выработки, от первого вертикального вруба правым баровым исполнительным органом по кровле выработки проводят горизонтальный вруб до правого борта выработки, одновременно левым баровым исполнительным органом на определенном расстоянии проводят вертикальные деленном расстоянии проводят вертикальные врубы до левого контура выработки. После чего проводят горизонтальные врубы начиная с почвы выработки левым и правым баровым исполнительными органами, причем горизонтальный вруб по почве выработки целесообразно проводить на высоту грех врубов с целью дополнительного обнажения массива. и обеспечения скола. блоков. При переходе на выемку обоими барами третьего от почвы горизонтального вруба., начинается откалывание блоков клиновым устройством между первым и вторым горизонтальными врубами и далее – очередных в направлении снизу-вверх. После завершения выемки горизонтальных врубов в верхней частив ыработки начинают выемку вертикальных врубов в новой заходке в нижней части выработки.

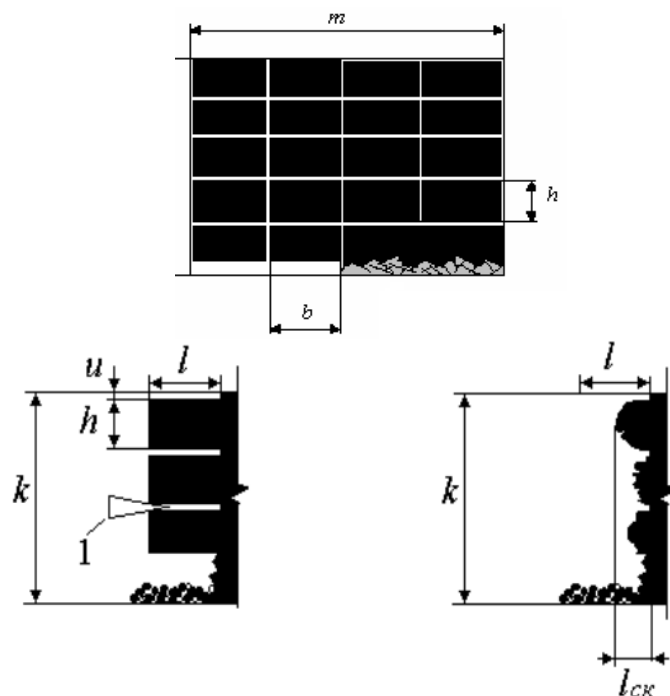


Рисунок 4. Технологическая схема разрушения угля проходческим агрегатом:
 l – клиновидный исполнительный орган; l – (длина блока) глубина вруба;
 k – высота выработки; $l_{ск}$ – длина неразрушенной части блока;
 h – высота блока; u – высота вруба; t – ширина выработки, b – ширина блока

Характерной особенностью врубоблочного способа разрушения является совмещение операций по образованию врубов и разрушению блоков.

Баровыми исполнительными органами осуществляется образование врубов. Одновременно с производством врубов с некоторым отставанием клиновидным исполнительным органом разрушают угольные блоки, и далее процессы образования и отламывания блоков производятся одновременно.

Выводы

Предложено технологическое решение образования врубов для разрушения угля проходческим агрегатом. Для дальнейших исследований необходимо разработать схемные варианты поверхности взаимодействия исполнительного органа проходческого агрегата с угольным массивом забоя; оценить каждое схемное решение исполнительного органа проходческого агрегата для разрушения мягких пород на соответствие предъявляемым к ним требованиям.

Список литературы:

1. Обоснование необходимости разработки новой технологии строительства подземных выработок / В.В. Аксенов, А.А. Хорешок, А.В. Адамков, А.Н. Ермаков // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2015. – № 4 (110). – С. 21-26.
2. Ткачёв Аксенов В.В. Научные основы геовинчестерной технологии проведения горных выработок и создания винтоповоротных агрегатов. Автореф. Дисс. доктора. техн. наук. Кемерово: ИУУ СО РАН. 2004, –16с.
3. Aksenov V.V., Khoreshok A.A., Beglykov V.Y. Justification of creation of an external propulsor for multipurpose shield type heading machine – GEO-WALKER // Applied Mechanics and Materials. – 2013 – Vol. 379. – p. 20-23.
4. Ренев, А.А. Механическое разрушение угольного массива при проведении подготовительных выработок, направления совершенствования техники и технологии / А.А. Ренев, А.В. Адамков // Влияние научно-технического прогресса на экономическое развитие Кузбасса: материалы 1 Регион. науч.-практ конф., 15.03.2007. – Прокопьевск, 2007. С. 96-98.

УДК 621.396.49

ПРИМЕНЕНИЕ СРЕДСТВ РАДИОСВЯЗИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ОТКРЫТЫМ СПОСОБОМ

Альтмаер Е.Э., Комаров Д.С.

Научный руководитель: старший преподаватель кафедры информационных технологий, машиностроения и автотранспорта Мамаева М.С.
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В настоящее время радиостанции активно используются в угледобывающей отрасли. Радиосвязь способствует повышению эффективности рабочего процесса и безопасности предприятия.

Ключевые слова: радиосвязь, радиостанции Motorola DP4401Ex и Hytera PD-715Ex, безопасность производственного процесса.

Annotation. Currently, radio stations are actively used in the coal mining industry. Radio communication helps to improve the efficiency of the work process and the safety of the enterprise.

Key words: radio communication, radio stations Motorola DP4401Ex and Hytera PD-715Ex, safety of the production process.

Радиосвязь – это передача информации от источника к получателю с помощью радиоволн.

Данный вид профессиональной связи позволяет обеспечить: обмен голосовыми и текстовыми сообщениями; отслеживание и оперативное информирование о местонахождении персонала и горного транспорта с помощью системы GPS.

В настоящее время применение средств двусторонней подвижной радиосвязи при разработке угольных месторождений является неотъемлемой частью рабочего процесса.

Так как горнодобывающие предприятия являются объектами повышенной опасности, обеспечение горняков системой качественной беспроводной двусторонней связи является жизненной необходимостью.

Основные требования к радиосвязи на промышленных предприятиях:

- надежность аппарата (защита от вибрации, ударов, атмосферных изменений, пыли и т.д.);
- качество связи. Высокое качество обмена информацией по всей зоне обслуживания достигается за счет применения цифровых сигналов и эффективного шумоподавления;
- простота и удобство эксплуатации. Аппарат должен быть легким и компактным, иметь интуитивно понятные органы управления;
- достаточная ёмкость аккумулятора для продолжительной работы;
- дальность связи.

Сегодня все чаще на угольных разрезах используется наземная двусторонняя радиосвязь.

Рассмотрим основные технические характеристики радиостанций Motorola DP4401ExATEX и Hytera PD-715Ex.

Таблица 1

Основные характеристики	Motorola DP4401Ex	Hytera PD-715Ex
Режим работы	цифровой	цифровой
Диапазон рабочих частот (МГц)	136-174 403-527	136-174 400-470
Максимальная мощность передатчика (Вт)	5	1

Основные характеристики	Motorola DP4401Ex	Hytera PD-715Ex
Емкость аккумулятора (мАч)	2150	1800
Количество каналов	32	1024
Взрывобезопасность	есть	есть
Шумоподавление	есть	есть
Стандарт защиты	IP67	IP67
Вес (г)	355,5	485
Время непрерывной работы: -цифровой режим (ч) -аналоговый режим (ч)	17 11,5	около 17 или 15 около 14,5 или 13
Температура эксплуатации(°C)	-30+60	-30+60

Из таблицы 1 видно, что рассматриваемые системы радиосвязи обладают хорошими техническими показателями. Motorola DP4401Ex и Hytera PD-715Ex примерно сравнимы между собой по уровню характеристик. Однако, ёмкость аккумулятора Motorola DP4401Ex на 19 % больше ёмкости аккумулятора Hytera PD-715Ex. Motorola DP4401Ex почти на 130 г. легче, чем Hytera PD-715Ex. Максимальный уровень мощности передатчика Motorola DP4401Ex в 5 раз выше, чем Hytera PD-715Ex.

Основные отличительные особенности радиостанции Motorola DP4401Ex: интегрированный GPS-модуль; функции голосовых объявлений; групповые, индивидуальные и экстренные вызовы; система передачи текстовых сообщений; повышенная влаго- и пылезащита. Станция предоставляет надежную эффективную связь.

В настоящее время данная радиостанция наиболее востребована на профессиональном рынке.

Таким образом, системы радиосвязи успешно применяются в горнодобывающей промышленности, поскольку в первую очередь являются средством оперативной и производственно-технологической связи. Внедрение данной информационной технологии направленно на обеспечение безопасности производственного процесса.

Список литературы:

1. Hytera [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://www.hytera.com>
2. Motorola Solutions [Электронный ресурс]. Режим доступа https://www.motorolasolutions.com/ru_ru.html
3. Попков Ю.Н., Прокопов А.Ю., Прокопова М.В. Информационные технологии в горном деле: Учеб. пособие/ Ю.Н. Попков, А.Ю. Прокопов, М.В. Прокопова/ Шахтинский ин-т (филиал) – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2007. – 202 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.geokniga.org/bookfiles/geokniga-itvgornomdelebasemineru.pdf>
4. Усенко В.И. Освоение методов организации инновационного развития горнодобывающего предприятия. [Электронный ресурс] / В.И. Усенко, Н.В. Колесников, Л.В. Лабунский, А.С. Довженок. – Электрон.дан. – М.: Горная книга, 2012 – 48 с. [Электронный ресурс] Режим доступа <http://e.lanbook.com/book/>

ОБЗОР ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ТЯГОВЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ДЛЯ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ НА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ТЯГЕ

Садовец В.Ю., к.т.н., доцент, Пашков Д.А., к.т.н., Тарасюк И.А., Тургенев И.А.
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. В статье представлен обзор производителей тяговых аккумуляторных батарей для карьерных самосвалов на электрической тяге. Отмечены ведущие компании и характеристики выпускаемых ими тяговых аккумуляторных батарей.

Ключевые слова: горные машины; карьерный самосвал; тяговые аккумуляторные батареи.

Annotation. The article presents an overview of manufacturers of traction batteries for electric-powered dump trucks. The leading companies and characteristics of traction batteries produced by them are noted.

Key words: mining machines; mining dump truck; traction batteries.

В настоящее время в развитых и развивающихся странах разрабатываются карьерные самосвалы (КС) на электрической тяге, то есть источников энергии служат тяговые аккумуляторные батареи (ТАБ) [1-9]. Уже созданы прототипы КС:E-Dumper, BYDV60, БелАЗ 7558Е [10-15]. В России также ведутся исследования в данном направлении [16-30]. Коллективом авторов был сделан вывод, что лучшей основой для ТАБ является литий [31].

Есть несколько подходящих видов аккумуляторов на основе лития, в частности это литий – никель – марганец – кобальт – оксидные аккумуляторы (Li-NMC), а также возможно рассмотреть литий – ферро-фосфатные (LiFePO₄) аккумуляторные батареи [32].

В мире на данный момент большое количество производителей аккумуляторных батарей на основе лития. Ведущие компании по производству такой продукции представлены в таблице 1.

Таблица 1

Компании по производству ТАБ на основе лития

Страна	Германия	Франция	КНР	КНР	Россия	Россия
Название организации	Akasol	Actia	Microvast	CATL	СпецАвтоИнжиниринг	Enerz

AkasolAG – немецкий производитель аккумуляторов для электромобилей, основанная в 2008 году. Данная компания в своем арсенале имеет множество вариантов готовых модулей, на основе цилиндрических ячеек АКМ CYC, блочных ячеек OEM PRC и пакетных ячеек АКМ ROC (Рисунок 1). Эти аккумуляторные модули используют для специального, морского, наземного транспорта и для стационарных хранилищ электроэнергии. Технические характеристики модулей представлены в таблицах 2-4.

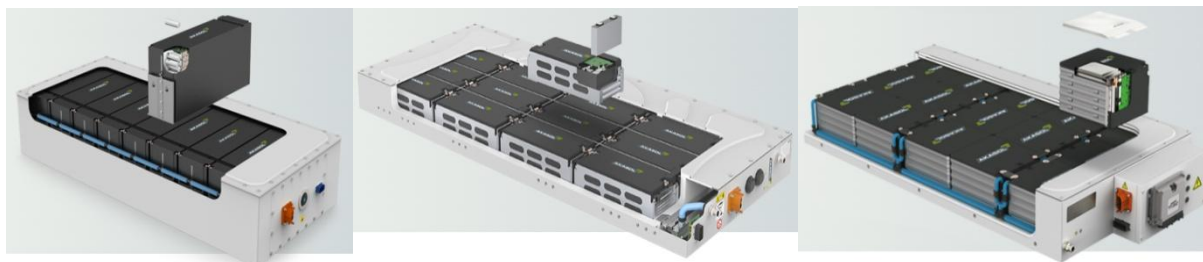


Рисунок 1. Модули с ячейками компании Akasol (соответственно CYC, PRC, ROC)

Таблица 2

Технические характеристики аккумуляторных модулей CYS

Параметр	9 АКМ 150 CYS	6 АКМ 100 CYS	3 АКМ 100 CYS
Емкость, кВт·ч	98	65	33
Емкость, А·ч	148	98	98
Масса, кг	560	380	210
Мощность разряда, кВт	98	65	33
Мощность заряда, кВт	80	53	26
Номинальное напряжение, В	665	665	331
Срок службы, цикл	4000	4000	4000
Размеры (Д×В×Ш), мм	1720×700×300	1190×700×300	665×700×300

Таблица 3

Технические характеристики аккумуляторных модулей PRC

Параметр	15 OEM 50 PRC	15 OEM 37 PRC
Емкость, кВт·ч	33	25
Емкость, А·ч	50	37
Масса, кг	254	238
Мощность разряда, кВт	150	150
Мощность заряда, кВт	100	86
Номинальное напряжение, В	655	661
Срок службы, цикл	3000	3000
Размеры (Д×В×Ш), мм	1700×700×150	1700×700×150

Таблица 4

Технические характеристики аккумуляторных модулей ROC

Параметр	15 АКМ 50 ROC	18 АКМ 37 ROC
Емкость, кВт·ч	30,6	36,8
Емкость, А·ч	46	46
Масса, кг	355	430
Мощность разряда, кВт	278	334
Мощность заряда, кВт	153	184
Номинальное напряжение, В	666	799
Срок службы, цикл	7000	7000
Размеры (Д×В×Ш), мм	1546×750×216	1844×750×216

ASTIAGroup – это группа, специализирующаяся на производстве электронных компонентов для управления системами в автомобильной, телекоммуникационной и энергетической сферах. Штаб-квартира находится в Тулузевюжной части Франции. Компания поставляет литий-титанатные аккумуляторные модули в 3 различных модификациях: аккумуляторы сверхвысокой энергетической плотности (Рисунок 2), сверхмощные аккумуляторные модули (Рисунок 3), твердотельные аккумуляторные модули. Технические характеристики модулей компании Astria представлены в таблицах 5 и 6.



Рисунок 2. Модули сверхвысокой энергетической плотности



Рисунок 3. Сверхмощные модули

Таблица 5

Технические характеристики аккумуляторных модулей сверхвысокой энергетической плотности

Параметр	90S1P06LTO	280S2P29LTO
Емкость, кВт·ч	0,6	29,0
Емкость, А·ч	2,9	46,0
Масса, кг	46	750
Мощность разряда, кВт	37	128
Мощность заряда, кВт	н/д	н/д
Номинальное напряжение, В	216	644
Срок службы, цикл	12000	12000
Размеры (Д×В×Ш), мм	652×403×203	1900×718×468

Таблица 6

Технические характеристики сверхмощных аккумуляторных модулей

Параметр	200S3P28LTO	260S2P24LTO	265S3P36LTO	280S2P26LTO
Емкость, кВт·ч	27,6	24,0	36,0	25,8
Емкость, А·ч	60	40	60	40
Масса, кг	620	560	710	565
Мощность разряда, кВт	108	120	145	148
Мощность заряда, кВт	н/д	н/д	н/д	н/д
Номинальное напряжение, В	460	598	610	644
Срок службы, цикл	12000	12000	12000	16000
Размеры (Д×В×Ш), мм	1500×890×440	1300×1099×340	1600×1315×380	1270×1295×381

Microvast, Inc. – производитель аккумуляторов, основанный в 2006 году со штаб-квартирой в Хьюстоне, штат Техас, который производит литий-ионные аккумуляторы для электромобилей и систем хранения энергии. Производственные базы компании располагаются в США, Китае и Германии.

Аккумуляторы Microvast используются многочисленными производителями автобусов, включая Foton, KingLong, VDL, ZhongtongBus, JBM и Wrightbus. Компания поставляет все виды аккумуляторных ячеек, модулей и систем (Рисунки 4-6). Технические характеристики аккумуляторных систем компании Microvast представлены в таблице 7.



Рисунок 4. Аккумуляторная система MV-B

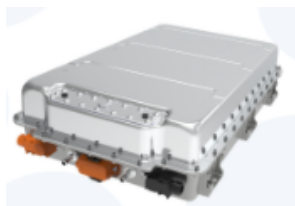


Рисунок 5. Аккумуляторная система MV-C



Рисунок 6. Аккумуляторная система MV-F

Таблица 7

Технические характеристики аккумуляторных систем компании Microvast

Параметр	MV-B	MV-C
Емкость, кВт·ч	33	25
Емкость, А·ч	50	37
Масса, кг	254	238
Мощность разряда, кВт	150	150
Мощность заряда, кВт	100	86
Номинальное напряжение, В	655	661
Срок службы, цикл	3000	3000
Размеры (Д×В×Ш), мм	1700×700×150	1700×700×150

Contemporary Amperex Technology Company Limited (CATL) – крупнейший китайский производитель топливных элементов, аккумуляторов на основе лития для электротранспорта и систем накопления энергии. Компания имеет множество совместных проектов с такими мировыми гигантами как Tesla, Hyundai Motor, Toyota, Honda и т.д. Компания производит большое разнообразие ячеек и модулей, различных видов аккумуляторов, из которых собираются системы (Рисунок 7). Технические характеристики ячеек компании CATL представлены в таблице 8.



Рисунок 7. Внешний вид аккумуляторных ячеек компании CATL

Таблица 7

Технические характеристики аккумуляторных ячеек компании CATL

Параметр	LFP CB260	CATL 3.2V 302Ah LFP	LFP48H4G6	NCM27E892-50Ah
Емкость, А·ч	150	302	120	50
Масса, кг	3,00	5,50	2,84	0,85
Ток разряда, А	150	150÷300	240	до 100
Ток заряда, А	150	150	120	10÷50
Номинальное напряжение, В	3,20	3,20	3,20	3,65
Срок службы, цикл	3500	4000	н/д	3000
Размеры (Д×В×Ш), мм	200×207×33	207×72×174	1600×1315×380	148×27×92

Спец Авто Инжиниринг – российская компания более 10 лет занимается производством и поставками приборов для технической диагностики и неразрушающего контроля, коммерческих электромобилей и авто спецтехники, высоковольтного энергооборудования в основных отраслях промышленности РФ. Компания поставляет аккумуляторные модули и системы SAEnergy на основе LiNMC и LFP (Рисунок 8).

Накопители SAEnergy используются в электромобилях-фургонах и мини-электробусах NEXT electro, которые производятся Спец Авто Инжиниринг. Технические характеристики моделей SAEnergy представлены в таблице 8.



Рисунок 8. Пример исполнения аккумуляторных модулей SAEnergy

Таблица 8

Технические характеристики аккумуляторных моделей SAEnergy

Параметр	SAEnergy-346068	SAEnergy-346136	SAEnergy-605068
Емкость, А·ч	68	136	68
Емкость, кВт·ч	23,5	47,0	41,0
Масса, кг	190	400	370
Ток разряда, А	н/д	н/д	н/д
Ток заряда, А	н/д	н/д	н/д
Номинальное напряжение, В	346	346	605
Срок службы, цикл	~4000	~4000	~4000
Размеры (Д×В×Ш), мм	н/д	н/д	н/д

EnerZ – инжиниринговая компания, разрабатывающая инновационные решения в сфере энергетики и электротранспорта с использованием литий-ионных аккумуляторов собственного производства. Компания имеет многолетний опыт внедрения систем накопления энергии (СНЭ) на объектах энергетики и транспорта. Разработанные компанией СНЭ более 10 лет используются мировыми производителями транспорта: Volvo, Hyundai, HeavyIndustries, Allison Transmission. Технические характеристики аккумуляторных батарей фирмы EnerZ представлены в таблице 9.

Таблица 9

Технические характеристики аккумуляторных батарей EnerZ

Параметр	PE340-394B	PE700-394	PE350-689	PE168-110-RD-BT
Конфигурация аккумулятора	96S-2P	168S-2P	96S-4P	6S-4P
Конфигурация модуля	12S-2P	12S-2P	12S-2P	30S-8(16)P
Емкость, кВт·ч	11,8	24,0	21,5	18,9
Емкость, А·ч	35	70	35	168
Масса, кг	150	181	265	250
Ток разряда, А	70	140	70	37.5(75)
Ток заряда, А	н/д	н/д	н/д	н/д
Номинальное напряжение, В	317	317	555	107
Срок службы, цикл	н/д	н/д	н/д	н/д
Размеры (Д×В×Ш), мм	804×546×303	1047×918×300	1094×877×310	810×848×356

На основании обзора производителей тяговых аккумуляторных батарей установлено, что ТАБ ведущих компаний активно применяются в автомобилестроении. На основании чего, можно сделать вывод, что при создании российских КС на электрической тяге, ведущие компании по производству ТАБ смогут предложить варианты с необходимыми техническими характеристиками для заданных условий эксплуатации КС.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения № 075-11-2020-031 от 14.12.2020г. с ПАО «КАМАЗ» по комплексному проекту «Создание высокотехнологичного производства семейства роботизированных карьерных самосвалов грузоподъемностью до 90т с электромеханической трансмиссией на основе цифровых технологий», при участии ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в части выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

Список литературы:

1. Современное состояние техники и технологий в области карьерных самосвалов с накопителями энергии / Д.М. Дубинкин, А.Б. Карташов, Г.А. Арутюнян [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 6(152). – С. 31-42. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-6-31-42.
2. Дубинкин, Д.М. Обоснование конструктивного решения трансмиссии автономного карьерного самосвала грузоподъемностью до 90 тонн / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, Н.А. Архицкий // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 12-19. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-12-19.
3. Метод определения энергоэффективного закона движения карьерного автосамосвала / А.Б. Карташов, Б.Б. Косицын, Г.О. Котиев [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 3(149). – С. 11-24. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-3-11-24.
4. Разработка имитационной модели динамики карьерного автосамосвала для определения нагрузок, действующих на несущую систему и грузовую платформу при загрузке и разгрузке дисперсного груза / Д.М. Дубинкин, И.В. Чичекин, Я.Ю. Левенков, Г.А. Арутюнян // Горная промышленность. – 2021. – № 6. – С. 117-126. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-6-117-126.
5. Study of the control algorithm of the braking system of an autonomous haul truck braking system with the use of imitational models / D. Dubinkin, A. Kartashov, A. Muraviev [et al.] // E3S Web of Conferences : VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19–21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03021.
6. Research of control algorithm of traction drive of a mining dump truck using simulation models of motion / A.S. Muravyev, V.A. Shishkina, N.V. Buzunov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012028. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012028.
7. Simulation of operation of a sequential hybrid drive of a haul truck with a traction battery and a bilateral DC-to-DC converter / N. V. Buzunov, R. D. Pirozhkov, A. B. Kartashov [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering : The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012017. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012017.
8. Assessment of the Need to Create Control Sytem of Unmanned Dump Truck / D. Dubinkin, V. Sadovets, I. Syrkin, I. Chicherin // E3S Web of Conferences: 18, Ekaterinburg, 02–11 апреля 2020 года. – Ekaterinburg, 2020. – P. 03022. – DOI 10.1051/e3sconf/202017703022.
9. Обзор конструкций карьерных самосвалов, грузоподъемностью до 60 тонн / Д.М. Дубинкин, Ш.Я. Исмаилова, А.Д. Красавин, В.Ю. Сорокин // Россия молодая : сборник материалов XII Всероссийской, научно-практической конференции молодых ученых с международным участием, Кемерово, 21-24 апреля 2020 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – С. 525141-525147.

10. Мониторинг динамического состояния автономных тяжелых платформ на карьерных маршрутах горнорудных предприятий / С.Г. Костюк, И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, Д.М. Дубинкин // Устойчивое развитие горных территорий. – 2020. – Т. 12. – № 4(46). – С. 600-608. – DOI 10.21177/1998-4502-2020-12-4-600-608.
11. Дубинкин, Д.М. Обоснование количества и типа размера шин для беспилотных карьерных самосвалов / Д.М. Дубинкин, А.Б. Карташов, Г.А. Арутюнян // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 3(149). – С. 25-33. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-3-25-33.
12. Дубинкин, Д.М. Обоснование схемных решений экстерьерера при проектировании новых автономных тяжелых платформ для открытых горных работ / Д.М. Дубинкин, А.В. Ялышев // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте (ИИТМА-2020) : сборник материалов IV Международной научно-практической конференции с онлайн-участием, Кемерово, 07–10 декабря 2020 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2020. – С. 592-599.
13. Дубинкин, Д.М. Анализ конструкций и обоснование применения грузовых платформ карьерных самосвалов грузоподъемностью 90 тонн / Д.М. Дубинкин, А. В.Ялышев // Техника и технология горного дела. – 2021. – № 3(14). – С. 61-78. – DOI 10.26730/2618-7434-2021-3-61-78.
14. Разработка программы и методики предварительных испытаний автономного карьерного самосвала / Д.М. Дубинкин, А.Б. Карташов, Г.А. Арутюнян [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 6(158). – С. 59-65. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-6-59-65.
15. Дубинкин, Д.М. Обоснование типа передней подвески автономного карьерного самосвала грузоподъемностью до 90 тонн / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, А.Е. Ушаков // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 5(157). – С. 10-18. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-5-10-18.
16. Разработка варианта гидравлической системы поворота автономного карьерного самосвала / К.А. Ананьев, А.Н. Ермаков, Д.М. Дубинкин [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 5(157). – С. 3-9. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-5-3-9.
17. Расчет гидромеханических потерь и моделирование кавитации в каналах гидравлического блока карьерного автосамосвала / Д.А. Панасенков, А.П. Зайцев, А.Б. Карташов [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 3-11. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-3-11.
18. Design hydrodynamic analysis of cavitation in narrow channels of the open-pit dump truck's hydraulic system / D.A. Panasenkov, A.P. Zaycev, A.B. Kartashov [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIE'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012057. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012057.
19. Оценка степени взаимовлияния вместимости ковша экскаватора и кузова автосамосвала / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 3(145). – С. 104-112. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-3-104-112.
20. Чичерин, И. В. Мониторинг текущих траекторий перемещения автономных тяжёлых платформ по карьерным маршрутам горнорудных предприятий / И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, Д.М. Дубинкин // Горная промышленность. – 2021. – № 5. – С. 76-83. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-5-76-83.
21. Дубинкин, Д.М. Обоснование необходимости создания тяжелых платформ для открытых горных работ / Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 4(150). – С. 59-64. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-4-59-64.
22. Кузин, Е.Г. Анализ отказов узлов карьерных самосвалов в условиях эксплуатации / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 2(154). – С. 55-61. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-2-55-61.
23. Патент на полезную модель № 200406 U1 Российская Федерация, МПК В60К 5/00, В60К 15/07, В60Р 1/04. Бескабинное транспортное средство : № 2020118480 : заявл.

25.05.2020 : опубл. 22.10.2020 / И.Ф. Гумеров, С.В. Назаренко, М.В. Моисеев [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».

24. Патент на полезную модель № 206359 U1 Российская Федерация, МПК B62D 21/02, B62D 21/18, B60K 6/20. Рама гибридного шарнирно-сочлененного карьерного самосвала : № 2020130305 : заявл. 15.09.2020 : опубл. 07.09.2021 / А.Б. Карташов, Р.Л. Газизуллин, П.Г. Михайлов [и др.] ; заявитель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования «Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана».

25. Патент на полезную модель № 208719 U1 Российская Федерация, МПК B60S 5/00. Мобильная установка для ремонта и транспортирования крупногабаритных колес : № 2021117292 : заявл. 11.06.2021 : опубл. 11.01.2022 / Д.В. Стенин, Д.М. Дубинкин, С.В. Назаренко [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».

26. Патент на полезную модель № 202472 U1 Российская Федерация, МПК B62D 21/02, B62D 21/18. Рама автосамосвала : № 2020130306 : заявл. 15.09.2020 : опубл. 19.02.2021 / А.Б. Карташов, Р.Л. Газизуллин, П.И. Киселев [и др.] ; заявитель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования «Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана).

27. Патент на полезную модель № 199918 U1 Российская Федерация, МПК B62D 53/02, B60P 1/04. Кабинное транспортное средство : № 2020118196 : заявл. 22.05.2020 : опубл. 28.09.2020 / И.Ф. Гумеров, С.В. Назаренко, М.В. Моисеев [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».

28. Голофастова, Н.Н. Роль инноваций технических университетов в обеспечении технологического лидерства регионов / Н.Н. Голофастова, Д.М. Дубинкин, Е.А. Григорьева // Вопросы региональной экономики. – 2021. – № 3(48). – С. 25-30.

29. Обзор конструкций породных платформ карьерных самосвалов / В.В. Аксенов, Д.М. Дубинкин, Ш.Я. Исмаилова, А.В. Ялышев // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Кемерово, 19–20 октября 2021 года / Редколлегия: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 324-332.

30. Дубинкин, Д.М. Обзор конструкции грузовой платформы БЕЛАЗ 7558 / Д.М. Дубинкин, А. В. Ялышев // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Кемерово, 19-20 октября 2021 года / Редколлегия: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 343-350.

31. Дубинкин, Д.М. Аккумуляторные батареи для карьерных самосвалов на электрической тяге / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, И.А. Тургенев // Современные тенденции и инновации в науке и производстве : материалы X Международной научно-практической конференции, Междуреченск, 22 апреля 2021 года. – Междуреченск: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 1281-1289.

32. Тургенев, И.А. Разработка требований к тяговым аккумуляторным батареям на основе лития для карьерных самосвалов на электрической тяге / И.А. Тургенев, А.А. Шевченко // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Кемерово, 19-20 октября 2021 года / Редколлегия: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 405-409.

ОБЗОР СХЕМ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ

Садовец В.Ю., к.т.н., доц., Тарасюк И.А.,
Ушаков А.Е.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. В статье представлен обзор схем рулевого управления карьерных самосвалов. Рассмотрены их достоинства и недостатки. Установлено, что классическая система рулевого управления, когда поворачиваются колеса вокруг поворотного кулака самая сбалансированная по всем характеристикам.

Ключевые слова: горные машины; карьерный самосвал; рулевое управление.

Annotation. The article presents an overview of the steering schemes of mining dump trucks. Their advantages and disadvantages are considered. It is established that the classical steering system, when the wheels turn around the steering knuckle, is the most balanced in all characteristics.

Key words: mining machines; mining dump truck; steering.

В мире открытым способом добывают около 70% всех полезных ископаемых [1-4]. И в настоящее время темпы добычи таким способом только увеличиваются [5-7]. Увеличение добычи сопровождается ухудшением ее условий. Одним из критериев эффективности добычи открытым способом является коэффициент вскрыши [8-12], увеличение которого указывает на ухудшение условий добычи.

Одним из способов уменьшения коэффициента вскрыши является уменьшение ширины уступов при введении горных работ [13]. В свою очередь более узкие уступы повышают требования к маневренности карьерных самосвалов (КС). КС на открытых горных работах выполняют функцию транспорта [14-16].

Одной из основных систем КС, отвечающая за маневренность, является система рулевого управления [17-25].

Система рулевого управления – совокупность механизмов, обеспечивающих движение по заданному водителем направлению. От выбранной схемы управления зависит не только маневренность и управляемость, а также грузоподъемность и надежность [26].

В настоящее время разработаны различные варианты системы рулевого управления КС, рассмотрим только те которые уже реализованы.

Примером использования самой распространенной схемы системы рулевого управления является БелАЗ 75306.

В основе его системы рулевого управления каждое управляемое колесо установлено на поворотном кулаке, соединенном с передней осью посредством шкворня, который неподвижно крепится в передней оси. При вращении водителем рулевого колеса усилие передается посредством тяг и рычагов на поворотные кулаки, которые поворачиваются на определенный угол (задает водитель), изменяя направление движения автомобиля. (Рисунок 1) [27].

Использование данной схемы позволяет достичь баланс между маневренностью и управляемостью, простотой конструкции, обслуживания и ремонта. К недостаткам можно отнести: ограниченную грузоподъемность, не лучшую проходимость и не лучший радиус поворота.

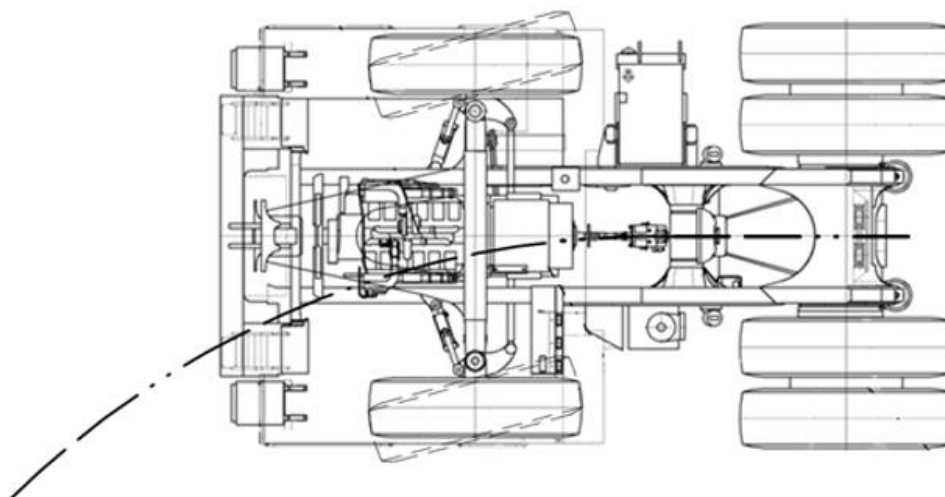


Рисунок 1. Схема классической системы рулевого управления

Более прогрессивной схемой рулевого управления является управление поворотом самих мостов относительно друг друга, например, установленных на опорно-поворотных кругах, вращаемых с помощью гидроцилиндров (Рисунок 2). Примером КС с данной системой рулевого управления является БелАЗ 75710.

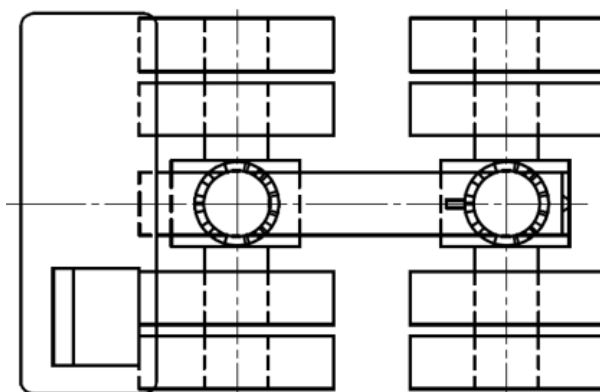


Рисунок 2. Схема рулевого управления самосвала БелАЗ 75710 с поворотными осями

Управление поворотом самосвала осуществляется путем вращения обоих мостов вокруг их центров (Рисунок 3). Одним из вариантов управления является подключение поворота задней оси при небольших скоростях, для повышения маневренности. В большинстве случаев автомобиль управляется только за счет поворота колес передней оси.

Во втором варианте привод постоянно воздействует на все колеса. В данном случае наиболее простой является «жесткая» геометрия управления, при которой каждому положению рулевого колеса соответствует конкретный угол поворота всех колес [28].

Применение гидроцилиндров, установленных на поворотном корпусе или на подвижном кольце опорно-поворотного круга, позволяет реализовать более простые по конструкции и техническому обслуживанию элементы системы рулевого управления.

Благодаря применению в карьерном самосвале поворотных мостов, упрощается конструкция и техническое обслуживание системы рулевого управления и повышается грузоподъемность КС. Данное решение по повороту мостов позволяет почти в два раза уменьшить минимальный радиус поворота [29], а также независимый поворот задней и передней оси дает возможным осуществлять движение «крабовым ходом».

Недостатками такой схемы поворота являются: необходимость обеспечения поворота заднего моста для достижения требуемого минимального радиуса поворота. Что в свою оче-

редь приводит к увеличению числа элементов системы рулевого управления, приводящее к повышению снаряженной массы самосвала. Также обеспечение пространства для поворота мостов приводит к повышению центра масс КС [30].

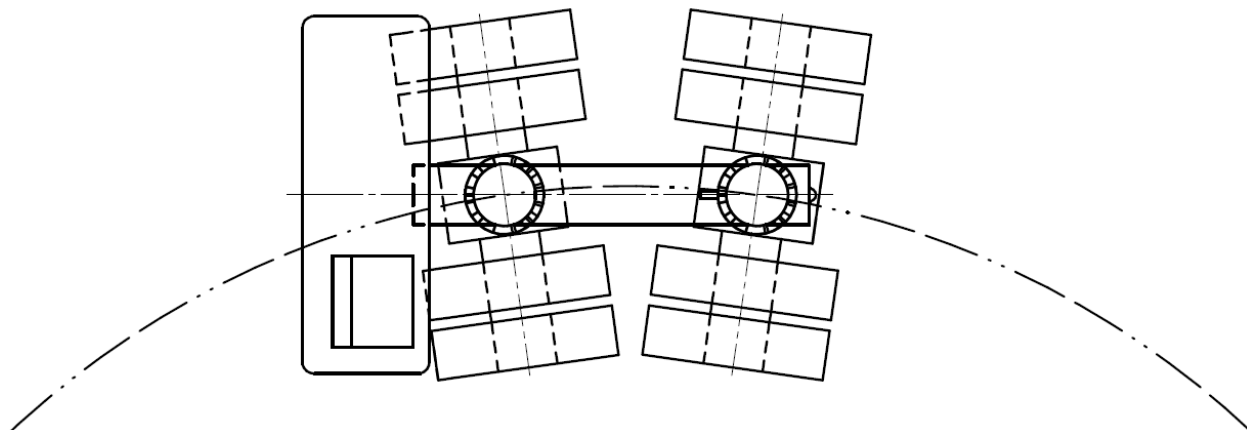


Рисунок 3. Осуществление поворота КС

Одним из вариантов системы рулевого управления реализовано в КС с многоопорным типом подвески, примером которого является WTW 220E.

В данном КС все 8 полуосей поворотные. Колеса применяются небольшого размера, в сравнение с классическими КС, и располагаются по 4 колеса в ряд (Рисунок 4). Все колеса являются ведущими. Данная схема позволяет КС развернуться практически «на месте».

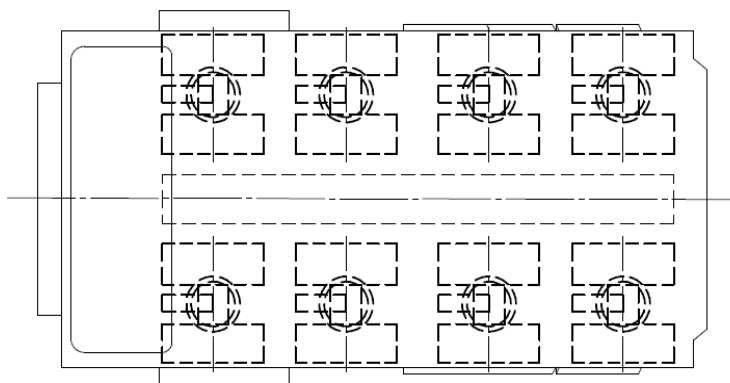


Рисунок 4. Схема рулевого управления самосвала с многоопорным типом подвески

Применение поворота всех полуосей позволяет почти в два раза уменьшить минимальный радиус поворота (Рисунок 5) [29]. Также при независимом повороте каждой оси, возможно свободно менять положение полюса поворота и осуществлять движение «крабовым ходом» (Рисунок 6).

К достоинствам можно отнести, то, что благодаря 8 независимым полуосям более высокая проходимость по слабым грунтам. Также модульная компоновка при которой КС может передвигаться даже при отсутствии одной из его полуосей.

Основным недостатком является большое количество элементов системы рулевого управления, что в свою очередь приводит к частым поломкам. Также, в связи с этим, в ремонте такой КС сложнее.

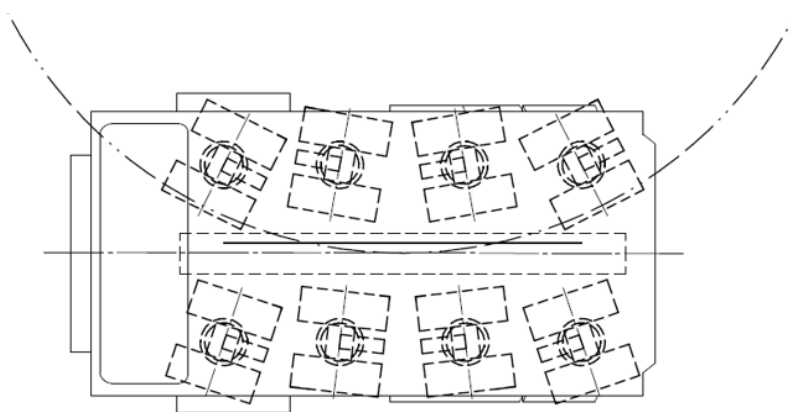


Рисунок 5. Схема осуществления поворота самосвала

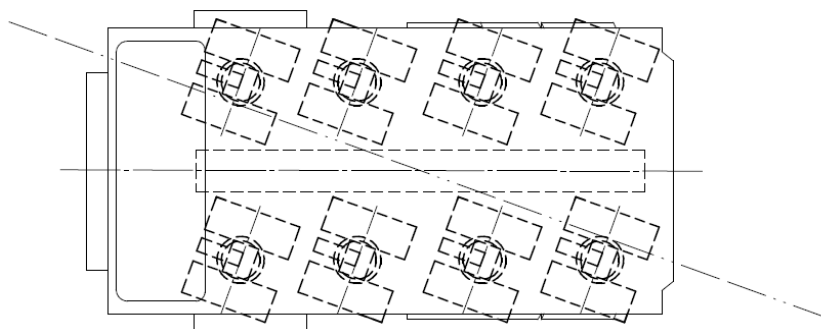


Рисунок 6. Осуществление схемы движения «крабовым ходом»

Следующий вариант системы рулевого управления применяется в шарнирно-сочлененных КС. Такие КС имеют отличную проходимость.

В шарнирно-сочленном КС между его передней и задней рамами имеется шарнирное соединение, обеспечивающее возможность поворота рам относительно друг друга вокруг продольной оси самосвала. Такой шарнир позволяет существенно улучшить характеристики движения по неровной поверхности (Рисунок 7).

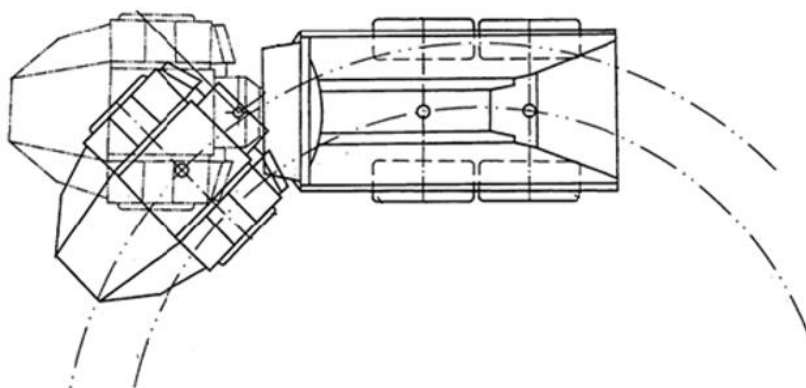


Рисунок 7. Схема рулевого управления шарнирно-сочлененного самосвала

К достоинствам можно отнести оптимальный баланс массы и грузоподъемности, высокую маневренность и надежность.

Недостатком данной системы является то, что из-за применения сложной конструкции шкворневого соединения бортовых корпусов усложнена конструкция, техническое обслуживание и ремонт [31].

Вывод

Классическая система рулевого управления, когда поворачиваются колеса вокруг поворотного кулака самая сбалансированная по всем характеристикам, в связи с этим наиболее распространена.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения № 075-11-2020-031 от 14.12.2020г. с ПАО «КАМАЗ» по комплексному проекту «Создание высокотехнологичного производства семейства роботизированных карьерных самосвалов грузоподъемностью до 90 т с электромеханической трансмиссией на основе цифровых технологий», при участии ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в части выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

Список литературы:

1. Using a wavelet medium for computer-aided controlling the movement of unmanned vehicles along quarry routes / I. Chicherin, B. Fedosenkov, I. Syrkin [et al.] // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2021. – № 2. – Р. 103-112. – DOI 10.21440/0536-1028-2021-2-103-112.
2. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021666578 Российская Федерация. Модуль кластеризации объектов : № 2021665384 : заявл. 04.10.2021 : опубл. 15.10.2021 / И.Ф. Юнусов, Р.П. Абдугаппаров, Д.М. Дубинкин [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».
3. Патент на полезную модель № 206359 U1 Российская Федерация, МПК B62D 21/02, B62D 21/18, B60K 6/20. Рама гибридного шарнирно-сочлененного карьерного самосвала : № 2020130305 : заявл. 15.09.2020 : опубл. 07.09.2021 / А.Б. Карташов, Р. Л. Газизуллин, П.Г. Михайлов [и др.] ; заявитель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования "Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана.
4. Дубинкин, Д.М. Обоснование количества и типа размера шин для беспилотных карьерных самосвалов / Д.М. Дубинкин, А.Б. Карташов, Г.А. Арутюнян // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 3(149). – С. 25-33. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-3-25-33.
5. Разработка критериев обеспечения совместной работы источников энергии для создания новых карьерных самосвалов / Н.В. Бузунов, Р.Д. Пирожков, А.Б. Карташов, Д.М. Дубинкин // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2020. – № 6(142). – С. 87-97. – DOI 10.26730/1999-4125-2020-6-87-97.
6. Assessment of the Need to Create Control Sytem of Unmanned Dump Truck / D. Dubinkin, V. Sadovets, I. Syrkin, I. Chicherin // E3S Web of Conferences: 18, Ekaterinburg, 02-11 апреля 2020 года. – Ekaterinburg, 2020. – Р. 03022. – DOI 10.1051/e3sconf/202017703022.
7. Голофастова, Н.Н. Роль инноваций технических университетов в обеспечении технологического лидерства регионов / Н.Н. Голофастова, Д.М. Дубинкин, Е.А. Григорьева // Вопросы региональной экономики. – 2021. – № 3(48). – С. 25-30.
8. Дубинкин, Д.М. Аккумуляторные батареи для карьерных самосвалов на электрической тяге / Д. М. Дубинкин, Д.А. Пашков, И.А. Тургенев // Современные тенденции и инновации в науке и производстве : материалы X Международной научно-практической конференции, Междуреченск, 22 апреля 2021 года. – Междуреченск: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 1281-1289.
9. Ялышев, А.В. Обзор эксплуатируемых кузовов карьерных самосвалов с задней разгрузкой / А.В. Ялышев, Д.М. Дубинкин // Россия молодая : Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 20-23 апреля 2021 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 103081-103088.
10. Дубинкин, Д.М. Обоснование конструктивного решения трансмиссии автономного карьерного самосвала грузоподъемностью до 90 тонн / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков,

- Н.А. Архипский // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 12-19. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-12-19.
11. Аппарат вейвлет-преобразований в автоматизированной системе управления перемещением карьерных беспилотных транспортных средств / И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, И.С. Сыркин [и др.] // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2021. – № 3. – С. 106-114. – DOI 10.21440/0536-1028-2021-3-106-114.
12. Kuzin, E. Mining Equipment Technical Condition Monitoring / E. Kuzin, V. Bakin, D. Dubinkin // E3S Web of Conferences: 3rd International Innovative Mining Symposium, IIMS 2018: Electronic edition, Kemerovo, 03-05 октября 2018 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2018. – P. 03020. – DOI 10.1051/e3sconf/20184103020.
13. Исследование процесса транспортирования вскрышных пород и угля на разрезах / Д.М. Дубинкин, В.Ю. Садовец, Г.О. Котиев, А.Б. Карташов // Техника и технология горного дела. – 2019. – № 4(7). – С. 50-66. – DOI 10.26730/2618-7434-2019-4-50-66.
14. Влияние горнотехнических факторов на производительность беспилотных карьерных автосамосвалов / Д.М. Дубинкин, В.В. Аксенов, М.А. Тюленев, С.О. Марков // Техника и технология горного дела. – 2020. – № 4(11). – С. 42-69. – DOI 10.26730/2618-7434-2020-4-42-69.
15. Ensuring Energy Efficiency and Safety of the Cyclic Operation of the Mining Dump Truck / A. Kartashov, B. Kositsyn, G. Kotiev [et al.] // E3S Web of Conferences: 5, Kemerovo, 19–21 октября 2020 года. – Kemerovo, 2020. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202017403009.
16. Об интенсивности изменения производительности автономной тяжелой платформы / М.А. Тюленев, С.О. Марков, Д.М. Дубинкин, В.В. Аксенов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 1(143). – С. 97-108. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-1-97-108.
17. Оценка степени взаимовлияния вместимости ковша экскаватора и кузова автосамосвала / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 3(145). – С. 104-112. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-3-104-112.
18. Чичерин, И.В. Мониторинг текущих траекторий перемещения автономных тяжёлых платформ по карьерным маршрутам горнорудных предприятий / И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, Д.М. Дубинкин // Горная промышленность. – 2021. – № 5. – С. 76-83. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-5-76-83.
19. Design hydrodynamic analysis of cavitation in narrow channels of the open-pit dump truck's hydraulic system / D.A. Panasenkov, A.P. Zaycev, A.B. Kartashov [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIE'2020, Veliky Novgorod, 25–26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012057. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012057.
20. Дубинкин, Д.М. Обоснование типа передней подвески автономного карьерного самосвала грузоподъемностью до 90 тонн / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, А.Е. Ушаков // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 5(157). – С. 10-18. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-5-10-18.
21. Кузин, Е.Г. Анализ отказов узлов карьерных самосвалов в условиях эксплуатации / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 2(154). – С. 55-61. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-2-55-61.
22. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021660344 Российская Федерация. Модуль следования к целевой точке : № 2021619161 : заявл. 11.06.2021 : опубл. 24.06.2021 / И.Ф. Юнусов, Р.П. Абдугаппаров, Д.М. Дубинкин [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».
23. Разработка варианта гидравлической системы поворота автономного карьерного самосвала / К.А. Ананьев, А.Н. Ермаков, Д.М. Дубинкин [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 5(157). – С. 3-9. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-5-3-9.
24. Разработка критериев обеспечения гидравлических процессов в узких каналах гидросистемы при создании новых карьерных самосвалов / Д.А. Панасенков, А.П. Зайцев,

Н.А. Пикалов [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2020. – № 6(142). – С. 98-108. – DOI 10.26730/1999-4125-2020-6-98-108.

25. Мониторинг динамического состояния автономных тяжелых платформ на карьерных маршрутах горнорудных предприятий / С.Г. Костюк, И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, Д.М. Дубинкин // Устойчивое развитие горных территорий. – 2020. – Т. 12. – № 4(46). – С. 600-608. – DOI 10.21177/1998-4502-2020-12-4-600-608.

26. Патент № 2602618 С1 Российская Федерация, МПК В62D 7/02, В62D 53/08, В62D 63/02. Автомобильное поворотное устройство и карьерный самосвал на его основе : № 2015117183/11 : заявл. 05.05.2015 : опубл. 20.11.2016 / А.Н. Егоров, М.М. Заболоцкий, В.Н. Мясищев [и др.] ; заявитель Открытое акционерное общество «БЕЛАЗ» – управляющая компания холдинга «БЕЛАЗ-ХОЛДИНГ».

27. Ларин В.В. Теория движения полноприводных колесных машин: учебник. М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. 391 с.

28. Бузунов, Н.В. Синтез алгоритма всеколесного рулевого управления поворотными мостами на карьерном самосвале с колесной формулой 4x4 / Н.В. Бузунов, А.С. Муравьев, Р.Д. Пирожков // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Кемерово, 19-20 октября 2021 года / Редколлегия: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 237-246.

29. Ковригин, В.Д. Шарнирно-сочлененные самосвалы для открытых горных работ / В.Д. Ковригин // Горная промышленность. – 2007. – № 2(72). – С. 61-65.

30. Белоусов Б.Н., Попов С.Д. Колесные транспортные средства особо большой грузоподъемности. Конструкция. Теория. Расчет. М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. 728 с.

31. Газизуллин, Р.Л. Разработка передней подвески для шарнирно-сочлененного карьерного самосвала / Р.Л. Газизуллин, А.Б. Карташов // Будущее машиностроения России : сборник докладов: в 2 томах, Москва, 22-25 сентября 2020 года / Союз машиностроителей России, Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет). – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2020. – С. 26-29.

УДК 622.283.4

ОБОСНОВАНИЕ ТИПА КРЕПИ ВЫРАБОТОК МАЛЫХ ДИАМЕТРОВ В СЫПУЧИХ ПОРОДАХ

Садовец В.Ю., к.т.н., доц., Резанова Е.В., аспирант

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. В статье представлены разработанные требования к крепи при образовании выработок малых диаметров в сыпучих породах, которая применяется в геологической технологии образования полости в подземном пространстве. Приведен расчет горного давления в сыпучей породе на глубине 0,5 м, а также представлен обоснованный выбор типа крепи для обеспечения работы демонстрационного образца геолога.

Ключевые слова: горные машины, геологическая технология, демонстрационный образец, возведение крепи, воздухопровод.

Annotation. The article presents the developed requirements for the support for the formation of workings of small diameters in loose rocks, which is used in the general technology of cavity formation in underground space. The calculation of rock pressure in loose rock at a depth of 0.5 m is given, and a reasonable choice of the type of support for ensuring the operation of the demonstration sample of the geokhod is also presented.

Key words: *mining machines, geokhod technology, demonstration sample, support construction, air duct.*

В результате ряда исследований [1-6], направленных на увеличение производительности формирования полости в подземном пространстве, сформирован новый подход к строительству подземных сооружений – геоходная технология, базовым элементом которой является новый класс горнопроходческой техники – геоход [7-11].

Геоходная технология образования полости в подземном пространстве базируется на принципе движения твердого тела в твердой среде, используя приконтурный массив для создания напорных усилий [12-19]. Для реализации этого принципа, была разработана конструкторская документация и изготовлен демонстрационный образец (ДО) геохода, выполненный в рамках проекта «Разработка проходческого подземного аппарата класса «Геоход» (руководитель проекта – Аксенов В.В.), реализуемый в ООО «Сибирское НПО» [20, 21]. ДО геохода представлен на рисунке 1.

Задачей исследования является подбор и проверка на прочность крепи, для крепления полости в песчаных породах диаметром $d = 0,6$ м и длиной $l = 5$ м., при проведении выработки ДО геохода. Образование полости в подземном пространстве производится на глубине $H = 0,5$ м.

Основными требованиями к крепи являются:

- Быстрое крепление образовавшегося пространства.
- Крепление вслед за продвижением горного оборудования на забой.
- Небольшие массово-габаритные характеристики.
- Диаметр крепления должен быть в пределах $0,5 \text{ м} < d < 0,6 \text{ м}$, а длина $l = 2 \text{ м}$.
- Возможность крепления без использования специальных технических устройств.
- Простота конструкции крепи и ее элементов.
- Возможность крепления любого направления выработки в пространстве.
- Простота монтажа крепи и ее элементов.

Сборка крепи должна осуществляться за пределами образованной полости в подземном пространстве.



Рисунок 1. Общий вид ДО геохода

1 – исполнительный орган; 2 – внешний движитель; 3 – тяговый модуль;
4 – опорный модуль; 5 – элемент противовращения

В качестве вариантов для возведения крепи в сыпучих породах были приняты воздуховоды и полимерные гофрированные трубы. В результате проведенного соответствия выбранных вариантов крепи к разработанным требованиям были выбраны следующие варианты:

- Воздуховод TEX PU 2000.
- Полиэфирная ткань, Воздуховод TEX PVC F 600 Н.
- Полиолефиновые воздуховоды, Воздуховод TEX POF 600.

Для определения возникающего на поверхности крепи давления, воспользуемся методикой определения горного давления. Схема нагружения гофрированного воздуховода вертикальными составляющими горного давления представлена на рисунке 2.

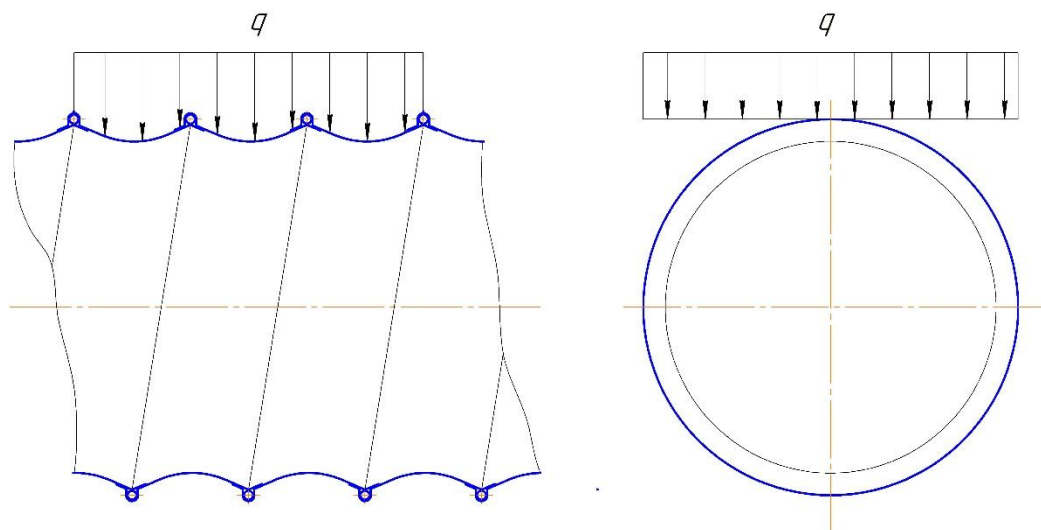


Рисунок 2. Схема нагружения гофрированного воздуховода вертикальными составляющими горного давления

Вертикальная составляющая горного давления для выработок круглого сечения рассчитывается по формуле:

$$q = \frac{\gamma_{\text{св}} \cdot \left(D_{\Gamma} + 2 \cdot D_{\Gamma} \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{\rho}{2} \right) \right)}{2 \cdot f} \quad (1)$$

где $\gamma_{\text{св}}$ – удельный вес породы свода обрушения, кг/м³ (для песка 1500);

D_{Γ} – диаметр ДО геохода, м (0,6 м);

ρ – угол внутреннего трения породы, град (340 для сухого песка);

f – коэффициент крепости по шкале М.М. Протоdjяконова (0,5).

$$q = \frac{1500 \cdot \left(0,6 + 2 \cdot 0,6 \cdot \operatorname{tg} \left(45 - \frac{34}{2} \right) \right)}{2 \cdot 0,5} = 1857,08 \frac{\text{кг} \cdot \text{с}}{\text{м}^2}$$

Упрощенная формула, если глубина залегания выработки меньше свода обрушения:

$$q = \gamma_{\text{св}} \cdot H_{\text{в}} \quad (2)$$

где $H_{\text{в}}$ – высота свода обрушения (рисунок 3) (принято 0,5м).

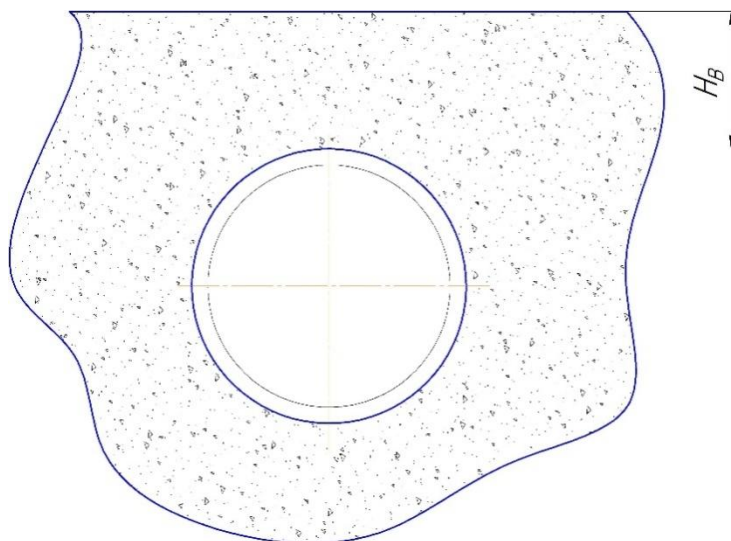


Рисунок 3. Высота свода обрушения выработки

Значение вертикальной составляющей горного давления в нашем случае

$$q = 1500 \cdot 0,5 = 750 \frac{\text{кг} \cdot \text{с}}{\text{м}^2},$$

В основных технических характеристиках воздуховодов задается максимальное избыточное давление, которое стенки воздуховода могут выдержать (рисунок 4).

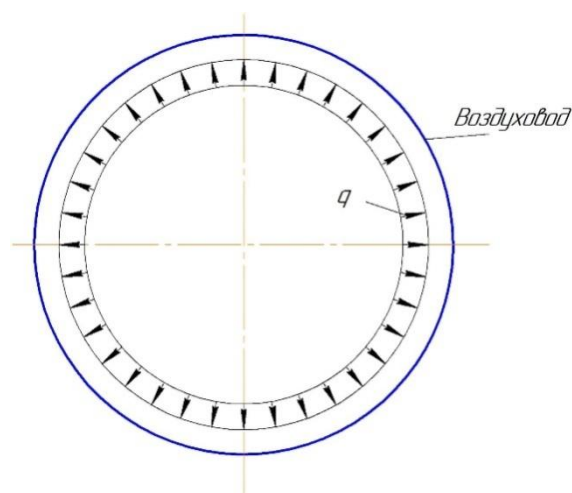


Рисунок 4. Распределение давления в воздуховоде

Единицы измерения этого параметра – бар. 1 бар = 100000 Па = 10197 кгс/м².

Значение максимального избыточного давления зависят от:

- толщины стенки воздуховода;
- материала из которого изготавливается оплетка воздуховода;
- внутреннего диаметра воздуховода.

Обоснование выбора типа воздуховода по прочностным параметрам представлен в таблице 1.

Выбор воздуховода по прочностным параметрам

№	Материал оплетки и тип воздуховода	Пример исполнения воздуховода	Толщи- на стен- ки, мм	Максималь- ное избыточ- ное давление по каталогу		Расчет- ное дав- ление кгс/м ²	Примеча- ние
				бар	кгс/м ²		
1	Воздуховод TEX PU 2000		2	0,112	1142	750	Условие прочности выполняется
2	Полиэфирная ткань Воздуховод TEX PVC F 600 H		1	0,01	101,97	750	Условие прочности не выпол- няется
3	Полиолефино- вые воздухово- ды, Воздуховод TEX POF 600		1	0,04	407,88	750	Условие прочности не выпол- няется

В результате проведенных расчетов установлено, что технические параметры Воздуховода TEX PU 2000 способны выдержать горное давление на глубине 0,5 м. Этого достаточно для проведения демонстрационных испытаний.

Для применения выбранного типа крепи при промышленном использовании геохода требуются дополнительные исследования.

Список литературы:

1. Аксенов, В.В. Влияние уступа на НДС призабойной части горной выработки / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, В.Ю. Бегляков // Инновационные технологии и экономика в машиностроении : Сборник трудов II Международной научно-практической конференции с элементами научной школы для молодых ученых, Юрга, 19-20 мая 2011 года. – Юрга: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2011. – С. 575-580. – EDN UXNQZH.

2. Determination of the Energy Capacity of Face Rock Breaking by the Geokhod's Knife Operating Element and its Dependence on the External Propeller's Pitch / V. Nesterov, V. Aksenov, V. Sadovets [et al.] // E3S Web of Conferences: 14, 650000 Vesennyast., 28, Kemerovo, 14-16 октября 2019 года. – 650000 Vesennyast., 28, Kemerovo, 2019. – P. 03024. – DOI 10.1051/e3sconf/201910503024. – EDN TSTFBT.

3. Impact of the number of blades of the geokhod cutting body on the energy intensity of the rock destruction / V.V. Aksenov, A.B. Efremkov, V.Yu. Sadovets [et al.] // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering: The conference proceedings ISPCIET 2019, Veliky Novgorod, 27–28 июня 2019 года / Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Yaroslav-the-Wise Novgorod State University". – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2019. – P. 012002. – DOI 10.1088/1757-899X/656/1/012002. – EDN FGRNZY.

4. Аксенов, В.В. Обоснование величины прикладываемых к забою нагрузок при моделировании взаимодействия инструмента и породы / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, Д.А. Пашков // Техника и технология горного дела. – 2018. – № 1(1). – С. 11-19. – DOI 10.26730/2618-7434-2018-1-11-18. – EDN XUFBIT.

5. Аксенов, В.В. Синтез конструктивных решений исполнительных органов геоходов / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, В.Ю. Бегляков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № S3. – С. 49-54. – EDN NCUVJT.

6. Влияние уступа на НДС призабойной части горной выработки / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, Г.Д. Буялич, В.Ю. Бегляков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № S2. – С. 55-67. – EDN ONBTWP.
7. Impact of the number of blades of the geokhod cutting body on cutting forces / V. Aksenov, V. Sadovets, E. Rezanova, D. Pashkov // E3s web of conferences, Kemerovo, Russian Federation, 24-26 апреля 2017 года. – Kemerovo, Russian Federation: EDP Sciences, 2017. – P. 03015. – DOI 10.1051/e3sconf/20171503015. – EDN YNHUSR.
8. Аксенов, В.В. Влияние динамических процессов, формирующихся в рабочих режимах, на силовые параметры ножевого исполнительного органа геохода / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, В.Ю. Бегляков // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2009. – № S10. – С. 91-106. – EDN LRGUKF.
9. Investigation of the mathematical model of the knife of geokhod executive body interaction with the bottomhole rock / V.V. Aksenov, A.B. Efremenkova, V.Yu. Sadovets, D.A. Pashkov // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012002. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012002. – EDN DUIMLL.
10. Mathematical model for determining characteristic points on the radial knife of the geokhod executive body / A.B. Efremenkova, V.V. Aksenov, V.Yu. Sadovets [et al.] // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06–07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012011. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012011. – EDN NJOIJK.
11. Khoreshok, A.A. Mathematical model for determining the forces of interaction of geokhod systems with geo-environment and with each other / A.A. Khoreshok, D.A. Pashkov, A.B. Efremenkova // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06-07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012019. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012019. – EDN MQRMOE.
12. Development of a mathematical model of the interaction of the knife actuator of geokhod with the semiconvex shape of the cutting edge of the knife with the mine faces rock / V. Aksenov, V. Sadovets, E. Preis, D. Pashkov // E3S Web of Conferences : The 10th Anniversary Russian-Chinese Symposium “Clean Coal Technologies: Mining, Processing, Safety, and Ecology”, Kemerovo, 19-21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 01009. – EDN AYTWCT.
13. Determination of the Overturning Torque of the Cutting Forces of the Knife Actuating Device of the Geokhod / V. Aksenov, V.Yu. Sadovets, V. Beglyakov [et al.] // E3S Web of Conferences: VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19–21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03020. – EDN HBVLSY.
14. Геодинамика проходческих подземных аппаратов. Геосреда, форма и поверхности / В.В. Аксенов, А.А. Хорешок, В.Ю. Бегляков, Д.А. Пашков // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 39-47. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-39-47. – EDN ZVEVRT.
15. Геодинамика подземных аппаратов. Формула специальности, области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2020. – № 2(138). – С. 31-41. – DOI 10.26730/1999-4125-2020-2-31-41. – EDN KPKRWR.
16. Влияние формы режущей кромки на силу резания ножевым исполнительным органом / В.В. Аксенов, В.Ю. Садовец, Д.А. Пашков, А.Ю. Захаров // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 1(147). – С. 30-36. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-1-30-36. – EDN KSPQYO.
17. Создание проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, В.Ю. Бегляков, А.В. Коперчук [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 2(148). – С. 3-12. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-2-3-12. – EDN WOIPFO.
18. Центр испытаний проходческих подземных аппаратов, взаимодействующих с геосредой. Области исследований / В.В. Аксенов, С.В. Магазов, А.А. Хорешок [и др.] // Горное

оборудование и электромеханика. – 2020. – № 4(150). – С. 65-70. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-4-65-70. – EDN NSDUXH.

19. Areas of research on the construction of tunneling underground machines of the Geokhod class / V.V. Aksenov, A.A. Khoreshok, A.B. Efremenko [et al.] // IOP conference series: materials science and engineering: The conference proceedings ISPCIET'2020, Veliky Novgorod, 25-26 июня 2020 года. – Veliky Novgorod: IOP Publishing Ltd, 2020. – P. 012006. – DOI 10.1088/1757-899X/939/1/012006. – EDN HMKIAF.

20. Пашков, Д.А. Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород: специальность 05.05.06 «Горные машины»: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пашков Дмитрий Алексеевич. – Кемерово, 2021. – 176 с. – EDN PUCWKN.

21. Пашков, Д.А. Обоснование силовых и энергетических параметров исполнительных органов геохода для разрушения мягких пород: специальность 05.05.06 «Горные машины»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Пашков Дмитрий Алексеевич. – Кемерово, 2021. – 22 с. – EDN KDROMP.

УДК 622.6:629.423.32

ОБОСНОВАНИЕ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ СИСТЕМ БЕСПРОВОДНОГО ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ ДЛЯ РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА

*Исследование выполнено при финансовой поддержке
государственного задания Министерства науки и высшего образования
Российской Федерации (№ 075-03-2021-138/3)*

Семыкина И.Ю., Дубков Е.А., Завьялов В.М.

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева,
Севастопольский государственный университет

Аннотация. Рассмотрено применение для электротранспорта в горнодобывающей промышленности перспективной технологии беспроводного заряда аккумуляторных батарей. Для оценки применимости существующих технических решений систем беспроводного заряда к условиям предприятий подземной добычи полезных ископаемых опасных по газу и пыли предложено использовать метод анализа иерархий и разработана трехуровневая система критериев, включающая в себя критерии безопасности и критерии эффективности. Выполнен расчет коэффициентов относительной важности каждого критерия для решения рассматриваемой задачи.

Ключевые слова: рудничный аккумуляторный электротранспорт; система беспроводного заряда; метод анализа иерархий; критерии оценки; безопасность; эффективность.

Annotation. The report considers an application of wireless battery charging as a promising technology for mine accumulator vehicles. To evaluate the applicability of existing technical solutions of wireless chargers to the conditions of gaseous-and-dusty mines, the use of the hierarchy analysis method is proposed and the three-level system of criteria for evaluating the alternatives has been developed that includes safety criteria and efficiency criteria. All the criteria have been weighted on their relative importance for the problem under consideration.

Key words: mine accumulator vehicle; wireless charger; analytic hierarchy process; criteria for evaluating the alternatives; safety; efficiency.

Одним из распространенных типов транспорта полезных ископаемых является электровозная откатка, которая применяется на угольных, рудных и даже нефтяных и алмазных

шахтах России, особенно для искривленных в плане выработок со сложной геометрией пластов, где применение конвейеров затруднительно. Дополнительным преимуществом этого вида транспорта, особенно по сравнению с применяемыми иногда на ряде предприятий дизельными машинами, является его экологичность [1].

Следует отметить, что использование контактных электровозов является экономически и технологически целесообразным только при высоких объемах откатки и высокой дальности транспортировки [2], а в иных случаях более целесообразным является применение аккумуляторных электровозов. В то же время аккумуляторный рудничный электротранспорт требует специальной зарядной инфраструктуры на поверхности, поскольку включение и отключение аккумуляторных батарей для их заряда в подземных выработках в соответствии с требованиями безопасности запрещено. Вследствие этого эксплуатация рудничного электротранспорта обходится дороже в сравнении с наземным электрическим транспортом аналогичной мощности и со схожим режимом движения [3]. Альтернативой является предложенное в [4] применение систем беспроводного заряда, предусматривающих заряд аккумуляторов совместно с проведением погрузки или разгрузки, однако это требует адаптации технических решений, применяемых для беспроводного заряда мощных аккумуляторных батарей наземного электрического транспорта [5], к условиям предприятий подземной добычи полезных ископаемых опасных по газу и пыли. Анализ применимости существующих технических решений для отдельных узлов систем беспроводного заряда аккумуляторных батарей к поставленным условиям может быть выполнен с использованием метода анализа иерархий [6].

Важным этапом применения метода анализа иерархии для сложных технических решений является обоснование критериев оценки, которым данное решение должно удовлетворять. Большинство разработчиков систем беспроводного заряда аккумуляторных батарей в качестве критериев оценки рассматривают энергетическую эффективность, передаваемую мощность и т.п. Для рассматриваемой системы примем набор критериев эффективности, предложенный в [7]. Однако для настоящего исследования данный набор является неполным, поскольку не отражает вопросов безопасности. При дополнении критериев эффективности критериями безопасности следует учитывать факторы, значимые исходя из показанной на рисунке 1 конструктивной схемы системы беспроводного заряда аккумуляторных батарей для рудничного электротранспорта, согласно которой приемная цепь резонансного контура (РК) и выпрямитель, а также передающая цепь РК и инвертор должны быть помещены в корпуса с видом защиты взрывонепроницаемая оболочка, а для приемной и передающей катушек используется взрывозащита вида герметизация компаундом.



Рисунок 1. Увеличенная конструктивная схема системы беспроводного заряда аккумуляторов электровоза

Основным источником, способным воспламенить взрывоопасную среду является область электромагнитного взаимодействия между катушками, а наиболее опасным режимом работы – попадание в нее посторонних металлических предметов или частиц, поскольку они являются концентраторами электромагнитного поля. Воспламенение также возможно если, например,

внешние части взрывонепроницаемой оболочки перегреются вследствие избыточных потерь в ключах или от нагрева металла вихревыми токами вокруг катушек. Чтобы составить полный набор критериев безопасности был выполнен анализ нормативных документов [8-20], откуда были выбраны требования, относящиеся к рассматриваемой задаче. Полный набор критериев, представленный в трехуровневой иерархической форме, приведен на рисунке 2.

Согласно [6] в соответствии с приведенной иерархией следует попарно сопоставить все полученные критерии, составив матрицы парных сравнений (МПС), что позволит определить относительную важность каждого критерия для решения рассматриваемой задачи. Поскольку для сравнения полученных критериев нельзя использовать количественные показатели, для оценки использовалась семнадцатизначная шкала Саати.



Рисунок 2. Иерархия критериев

Рассмотрим критерии второго уровня K1.1 и K1.2 относительно главного критерия K1 исходя из того, что в условиях предприятий подземной добычи полезных ископаемых опасных по газу и пыли безопасность важнее эффективности. С учетом такой оценки получим МПС СК1 и вектор относительной важности WK1:

$$C_{K1} = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 1/3 & 1 \end{pmatrix} \begin{matrix} K1.1 \\ K1.2 \end{matrix} W_{K1} = \begin{pmatrix} 0,75 \\ 0,25 \end{pmatrix} \quad (1)$$

Далее по очереди оценим критерии третьего уровня относительно критериев второго уровня. Здесь предполагаем, что критерии безопасности и критерии эффективности частично зависят друг от друга, т.е. иерархия является полной, а критерии нельзя рассматривать по отдельности. Например, чем ниже КПД, тем выше выделение тепла и тем выше температура поверхности оборудования. Парное сравнение независимых друг от друга критериев, как, например, температура поверхности оборудования и максимальный ток ключей РК приняты нулевыми. С учетом этого получим две МПС СК1.1 и СК1.2 размера 15×15 и два соответствующих вектора относительной важности WK1.1 и WK1.2:

$$C_{K1.1} = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 & 3 & 5 & 5 & 2 & 2 & 0 & 5 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 3 & 3 & 3 & 7 & 5 & 3 & 1 & 0 & 5 & 2 & 5 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1/3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 1 & 1/2 & 0 & 2 & 1 & 1/2 & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 1 & 1 & 1 & 1 & 2 & 1/2 & 1 & 0 & 1 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 1 & 1 & 1 & 1/2 & 3 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1/5 & 1/7 & 1 & 1 & 2 & 1 & 1 & 1/3 & 1/5 & 0 & 1 & 1 & 1/5 & 0 & 0 \\ 1/5 & 1/5 & 1/2 & 1/2 & 1/3 & 1 & 1 & 1/2 & 1/5 & 0 & 1 & 1/3 & 1/5 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1/3 & 1 & 2 & 1 & 3 & 2 & 1 & 1 & 0 & 3 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1 & 2 & 1 & 1 & 5 & 5 & 1 & 1 & 0 & 3 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1/5 & 1/5 & 1/2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1/3 & 1/3 & 0 & 1 & 1/2 & 1/5 & 0 & 0 \\ 1/2 & 1/2 & 1 & 1 & 1 & 1 & 3 & 1 & 1/2 & 0 & 2 & 1 & 1/2 & 0 & 0 \\ 1 & 1/5 & 2 & 1/2 & 1/2 & 5 & 5 & 1 & 1 & 0 & 5 & 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{matrix} K1.1.1 \\ K1.1.2 \\ K1.1.3 \\ K1.1.4 \\ K1.1.5 \\ K1.1.6 \\ K1.1.7 \\ K1.1.8 \\ K1.2.1 \\ K1.2.2 \\ K1.2.3 \\ K1.2.4 \\ K1.2.5 \\ K1.2.6 \\ K1.2.7 \end{matrix} W_{K1.1} = \begin{pmatrix} 0,15 \\ 0,19 \\ 0,06 \\ 0,06 \\ 0,06 \\ 0,04 \\ 0,03 \\ 0,08 \\ 0,11 \\ 0,00 \\ 0,03 \\ 0,06 \\ 0,12 \\ 0,00 \\ 0,00 \end{pmatrix} \quad (2)$$

$$C_{K1.2} = \begin{pmatrix} 1 & 1/3 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 0 & 1 & 1 & 1/5 & 1/3 & 1/2 & 1/2 & 1 & 1 & 2 \\ 3 & 1 & 3 & 2 & 2 & 0 & 3 & 2 & 1 & 5 & 3 & 3 & 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1/3 & 1 & 1/3 & 1/3 & 0 & 2 & 1/2 & 1/5 & 1 & 1 & 1 & 1/3 & 2 & 3 \\ 2 & 1/2 & 3 & 1 & 1 & 0 & 3 & 3 & 1/2 & 2 & 3 & 3 & 1/5 & 2 & 3 \\ 2 & 1/2 & 3 & 1 & 1 & 0 & 3 & 2 & 1/2 & 2 & 4 & 3 & 1/5 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1/3 & 1/2 & 1/3 & 1/3 & 0 & 1 & 1/5 & 1/5 & 1/2 & 1 & 1/2 & 1/7 & 1 & 1 \\ 1 & 1/2 & 2 & 1/3 & 1/2 & 0 & 5 & 1 & 1/5 & 1 & 1 & 2 & 1/3 & 2 & 2 \\ 5 & 1 & 5 & 2 & 2 & 0 & 5 & 5 & 1 & 5 & 5 & 5 & 3 & 7 & 7 \\ 3 & 1/5 & 1 & 1/2 & 1/2 & 0 & 2 & 1 & 1/5 & 1 & 1/2 & 1 & 1/7 & 2 & 2 \\ 2 & 1/3 & 1 & 1/3 & 1/4 & 0 & 1 & 1 & 1/5 & 2 & 1 & 1 & 1/5 & 1 & 2 \\ 2 & 1/3 & 1 & 1/3 & 1/3 & 0 & 2 & 1/2 & 1/5 & 1 & 1 & 1 & 1/3 & 2 & 2 \\ 1 & 1 & 3 & 5 & 5 & 0 & 7 & 3 & 1/3 & 7 & 5 & 3 & 1 & 7 & 7 \\ 1 & 1/3 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 0 & 1 & 1/2 & 1/7 & 1/2 & 1 & 1/2 & 1/7 & 1 & 1 \\ 1/2 & 1/2 & 1/3 & 1/3 & 1/2 & 0 & 1 & 1/2 & 1/7 & 1/2 & 1/2 & 1/2 & 1/7 & 1 & 1 \end{pmatrix} \begin{matrix} K1.1.1 \\ K1.1.2 \\ K1.1.3 \\ K1.1.4 \\ K1.1.5 \\ K1.1.6 \\ K1.1.7 \\ K1.1.8 \\ K1.2.1 \\ K1.2.2 \\ K1.2.3 \\ K1.2.4 \\ K1.2.5 \\ K1.2.6 \\ K1.2.7 \end{matrix} W_{K1.2} = \begin{pmatrix} 0,03 \\ 0,11 \\ 0,05 \\ 0,09 \\ 0,08 \\ 0,00 \\ 0,03 \\ 0,06 \\ 0,19 \\ 0,05 \\ 0,04 \\ 0,05 \\ 0,18 \\ 0,03 \\ 0,02 \end{pmatrix} \quad (3)$$

Индексы согласованности $k_{ISK1.1}$ и $k_{ISK1.2}$, а также отношения согласованности $k_{OSK1.1}$ и $k_{OSK1.2}$ для приведенных МПС составляют:

$$k_{ISK1.1} = 0,082 \leq 0,1; k_{ISK1.2} = 0,098 \leq 0,1;$$

$$k_{OSK1.1} = 0,056 \leq 0,2; k_{OSK1.2} = 0,062 \leq 0,2,$$

что свидетельствует о корректности вынесенной оценки.

По полученным в (1)-(3) векторам относительной важности выполним итоговый расчет коэффициентов относительной важности каждого критерия для решения рассматриваемой задачи:

$$W_K = (W_{K1.1}, W_{K1.2}) \cdot W_{K1} = \begin{pmatrix} 0,133 & 0,174 & 0,055 & 0,063 & 0,067 & 0,036 & 0,028 & 0,077 & 0,125 & 0,008 & 0,036 & 0,060 & 0,127 & 0,005 & 0,004 \end{pmatrix}^T \quad (4)$$

который можно наглядно выразить на рисунке 3.

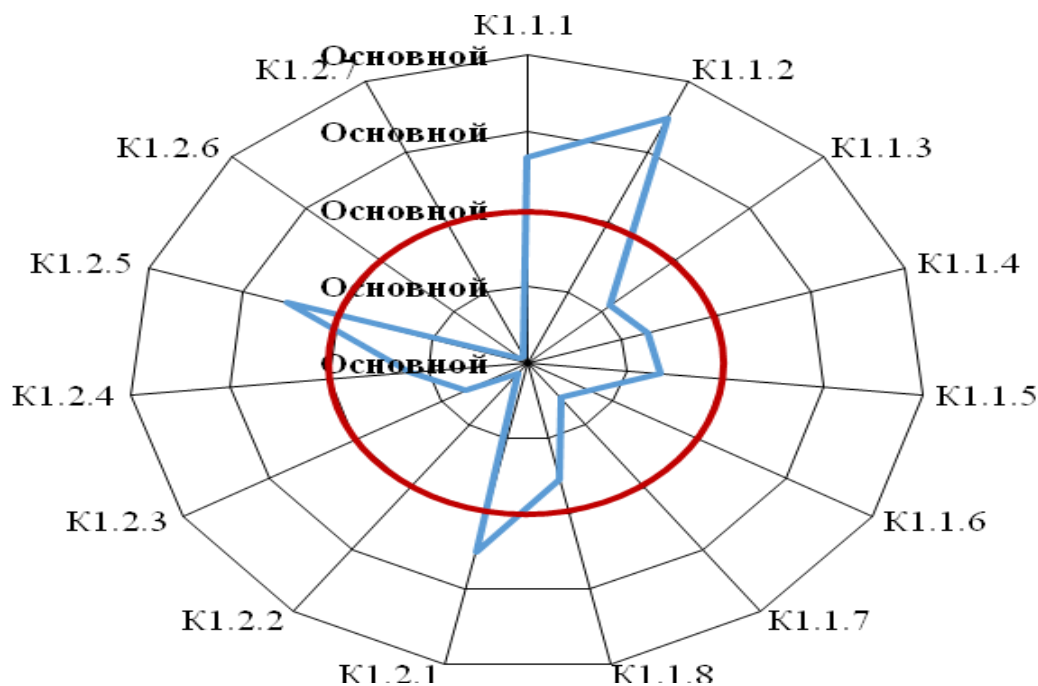


Рисунок 3. Коэффициенты относительной важности критериев

Полученный результат свидетельствует, что при оценке применимости технических решений систем беспроводного заряда аккумуляторных батарей для рудничного электротранспорта руководствоваться следует температурой поверхности оборудования электровоза, обусловленной тепловыделением элементов системы беспроводного заряда, заключенных во взрывонепроницаемую оболочку, а также энергией электромагнитного поля в области взаимодействия приемной и передающей катушек, величиной передаваемой мощности и КПД системы. Данные критерии служат для фильтрации заведомо непригодных технических решений и для первичного ранжирования пригодных. Остальные критерии следует учитывать только в случае анализа технических решений, представляющих собой близкие альтернативы.

Список литературы:

1. Jäderblom N. From Diesel to Battery Power in Underground Mines. A Pilot Study of Diesel Free LHDs: Master of Science Thesis in Industrial Design Engineering. – Luleå University of Technology, 2017. – 75 p.
2. Marinović N. Electrotechnology in Mining // Advances in Mining Science and Technology, Vol. 6. – Elsevier Science Publishers B.V., 1990. – 622 p.
3. Casey J. Powering the shift to electric mines // Global Mining Review, Issued 2021-06-09. – URL: <https://www.globalminingreview.com/special-reports/09062021/powering-the-shift-to-electric-mines/> (дата обращения: 10.03.2022).
4. Semykina I. On the possibility of wireless battery charging in a gaseous-and-dusty mine / I. Semykina, V. Zavyalov, E. Dubkov, and A. Veliliaev // Environment, Energy and Earth Sciences (E3S) Web of Conferences. – 2021. – Vol. 303. – DOI: 10.1051/e3sconf/202130301032.
5. SAE J2954 Wireless Power Transfer for Light-Duty Plug-in/Electric Vehicles and Alignment Methodology, Issued 2016-05-26, Revised 2019-04-23.
6. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархии. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.
7. Zavylov V.M. Criteria for Choosing of Resonant Circuit Parameters of Wireless Power Transfer Charging System / V.M. Zavylov, I.Y. Semykina, S.A. Abeidulin, E.A. Dubkov, and A.S. Veliliaev // Iranian Journal of Electrical and Electronic Engineering. – 2022. – Vol. 18. – Iss. 1. – P. 2236-2236. – DOI: 10.22068/IJEEE.18.1.2236.

8. ГОСТ 30852.20-2002 Электрооборудование рудничное. Изоляция, пути утечки и электрические зазоры. Технические требования и методы испытаний.
9. ГОСТ 31439-2011 Оборудование и компоненты, предназначенные для применения в потенциально взрывоопасных средах подземных выработок шахт и рудников.
10. ГОСТ 31442-2011 Оборудование группы I, уровень взрывозащиты Ма, для применения в среде, опасной по воспламенению рудничного газа и/или угольной пыли.
11. ГОСТ 31610.0-2019 Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.
12. ГОСТ 31610.11-2014 Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»».
13. ГОСТ Р 55605-2013 Проектирование и монтаж электроустановок угольных шахт и подземных выработок.
14. ГОСТ Р 55737-2013 Оборудование горно-шахтное. Транспорт рудничный электро-возный. Электровозы аккумуляторные. Общие технические требования и методы испытаний.
15. ГОСТ Р МЭК 60079-18-2012 Взрывоопасные среды. Часть 18. Оборудование с видом взрывозащиты «герметизация компаундом “m”».
16. ГОСТ IEC 60079-1-2011 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”».
17. ГОСТ IEC 60079-10-2-2011 Взрывоопасные среды. Часть 10-2. Классификация зон. Взрывоопасные пылевые среды.
18. ГОСТ IEC 60079-14-2011 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок.
19. ГОСТ ISO/IEC 80079-38-2013 Взрывоопасные среды. Часть 38. Оборудование и компоненты, предназначенные для применения во взрывоопасных средах подземных выработок шахт и рудников.
20. СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания.

УДК 622

АНАЛИЗ ИСТОЩЕНИЯ РОССИЙСКИХ И МИРОВЫХ ЗАПАСОВ УГЛЯ

Сидорин Д.В., Боярчук А.В.

Филиал Кузбасского Государственного Технического Университета
имени Т.Ф. Горбачева в г. Прокопьевске
Научный руководитель: Мамаева М.С.

Аннотация. В статье анализируется истощение запасов угля, дается краткая сводка фактов и последствий. Приведена статистика добычи на территории России и других ведущих стран мира. Так же внимание было уделено относительно недавним мировым событиям.

Ключевые слова: угольные запасы, уголь, добыча, статистика.

Annotation. The article analyzes the depletion of coal reserves, gives a brief summary of the facts and consequences. The statistics of extraction on the territory of Russia and other leading countries of the world are given. Attention was also paid to relatively recent world events.

Key words: coal reserves, coal, mining, statistics.

Последствия истощения угля

Попробуем представить нашу с вами страну, если в скором времени такого важного ресурса как уголь просто не станет. Во-первых, грянет сильный удар по национальной экономике, а десятки городов, в которых угледобывающие предприятия являются основным источником финансирования, с большей вероятностью, останутся без каких либо средств

на дальнейшее существование. Во-вторых, люди останутся без работы. К слову, занятость рабочих мест в угольной отрасли РФ составляет около 150 тысяч человек, если не учитывать ещё половину миллиона мест на смежных отраслях. В-третьих, уголь – это энергетический ресурс, дефицит которого повлечет за собой суровые последствия. И это только вершина айсберга.

Конечно, это не случится мгновенно. Как отмечают эксперты, у всего мира, а также и у России, в запасе есть ещё десятки и даже сотни лет до того, как произойдет подобное.

Прежде всего, стоит понимать, что придет время, когда ископаемые ресурсы просто закончатся. Именно поэтому появляется необходимость перехода на так называемую «зеленую энергетику», постепенно абстрагируясь от добычи ресурсов в таких масштабах. Этот переход способствует сохранению нашей планеты.

Сравнительная статистика мирового запаса угля

Мы проанализировали информацию с доступных и надежных источников, согласно которым, на данный момент, запасы угля в мире оцениваются около 1074 млрд тонн.

При этом более 70% запасов располагается всего лишь в 5 странах мира.

Таблица 1

	Страна	Общие запасы угля, млн. т	Каменный уголь, млн. т	Бурый уголь, млн. т	Процент от мировых запасов
1	США	249537	219534	30003	23,33%
2	Россия	162166	71719	90447	15,16%
3	Австралия	149079	72571	76508	13,94%
4	Китай	141595	133467	8128	13,24%
5	Индия	105931	100858	5073	9,90%
6	Индонезия	39891	28163	11728	3,73%
7	Германия	35900	—	35900	3,36%
8	Украина	34375	32039	2336	3,21%
9	Польша	26932	21067	5865	2,52%
10	Казахстан	25605	—	25605	2,39%
11	Турция	11525	550	10975	1,08%
12	ЮАР	9893	9893	—	0,92%
13	Новая Зеландия	7575	825	6750	0,71%
14	Сербия	7514	402	7112	0,70%
15	Бразилия	6596	1547	5049	0,62%
16	Канада	6582	4346	2236	0,62%
17	Колумбия	4554	4554	—	0,43%
18	Вьетнам	3360	3116	244	0,31%
19	Пакистан	3064	207	2857	0,29%
20	Чехия	2927	413	2514	0,27%

Также мы проанализировали динамику добычи угля, где Россия занимает отнюдь не первое место.



Рисунок 1

На данный момент лидирующее место среди стран занимает Китай, который, в свою очередь, является основным импортером данного ресурса. У страны огромные потребности, которые продолжают расти со временем, и получаемых объемов с добычи попусту не хватает, ведь на долю Китая приходится почти половина мирового производства. Но нельзя сказать точно, что если ресурсы Китая истощатся, то страна будет скупать уголь в таком же количестве. Ходит мнение, что Китай перейдет на газовую энергогенерацию.

А вот странам Евросоюза, а также Индии и Японии не получится прибегнуть к подобным мерам еще как минимум 10 лет, несмотря на то, что ведется активный поиск альтернативных источников энергии.

На втором месте по добыче стоит Индия, которая за последние 4 года опередила Соединенные Штаты по объемам. Кстати говоря, США постепенно сокращают потребление и производство твердого топлива.

Если страны будут держать нынешний ритм добычи, то запасы того же Китая закончатся меньше чем за 35 лет. У Соединенных Штатов запасов хватит ещё на пять веков.

Если говорить о России, то Министерство природных ресурсов Российской Федерации относительно недавно сделало заявление, что угля должно хватить ещё на один век при нынешнем уровне добычи.

Здесь говорится всего лишь о 17% от общих запасов угля в стране, которые уже распределены Государственным фондом недр. Если же задействовать в эксплуатацию нетронутые участки, то к вышесказанному сроку добавится еще как минимум два века.

Влияние геополитической и экономической обстановки на угольный вопрос

Добыча, как и потребление, играют ключевую роль в истощении запасов. Очевидно, что если замедлить процесс добычи, то замедлится и процесс расходования запасов.

До недавних пор потребление угля постепенно уменьшалось, но COVID19 и пандемия во всем мире нанесла ущерб по мировой экономике, вследствие чего использование угля возросло. Связано это с тем, что при попытке быстро восстановить экономику, стоимость энергоресурсов, таких как газ, резко возросла.

Как нам всем уже известно, спецоперация на территории Украины повлекла за собой череду санкций со стороны множества стран. События развиваются быстро и что будет даль-

ше, пока непонятно: если Евросоюз откажется от закупок российского газа, Старому Свету придётся искать альтернативных поставщиков, вследствие чего придется отказаться от прогрессивных планов, раз за разом возвращаясь к углю.

Нельзя предугадать или точно спрогнозировать дальнейшее развитие событий, потому что они зависят от множества переплетенных между собой факторов. Стоит понимать, что отказ от угля – это сложный стратегический и экономический процесс.

Список литературы:

1. <https://dprom.online/chindustry/ugol-i-evropa-novyy-krizis/>
2. ОАО «УГМК» Рынок угля (Аналитический обзор) Итоги 1 полугодия 2021 года

УДК 621.311

АНАЛИЗ СХЕМ ВНЕШНЕГО ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ

Скребнева Е.В.

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева»
ООО «КАТЭН» г. Москва

Аннотация. В статье рассмотрены схемы электроснабжения угольных шахт. Приведены причины аварий систем внешнего электроснабжения шахт. Приведены статистические данные основных причины возникновения аварий на ВЛ. Указаны проблемы схемных решений электросетевого комплекса Кузбасса, приводящие к нарушениям электроснабжения шахт.

Ключевые слова: система электроснабжения, внешнее электроснабжение, причины аварий систем электроснабжения, надежность систем электроснабжения.

Annotation. The article discusses the power supply schemes of coal mines. Causes of accidents of external power supply systems of mines are given. The statistical data of the main causes of accidents on overhead lines are given. The problems of circuit solutions of the Kuzbass power grid complex leading to power supply disruptions of mines are indicated.

Key words: power supply system, external power supply, causes of power supply system failures, reliability of power supply systems.

Электроснабжение современных угольных шахт, имеющих потребителей первой и особой группы по надежности, осуществляется, как правило, по двум параллельным линиям от разных подстанций или разных секций шин одной подстанции единой энергетической системы (ЕЭС). Обе линии должны находиться под напряжением и в нормальном режиме характерна раздельная работа линий. При выходе из строя одной из линий, другая должна обеспечить электроснабжение всего предприятия. Однако это не гарантирует бесперебойность питания шахт электрической энергией, вследствие того, что существует взаимозависимость источников питания, обусловленная замкнутой структурой внешних сетей.

Нарушений электроснабжения угольной шахты влечет не только расстройство технологического процесса добычи и транспорта угля на дневную поверхность и связанный с этим значительный материальный ущерб, но и опасность для жизни и здоровья людей, работающих под землей. В связи чем, для обеспечения нормальной работы угольных шахт с заданными технологическими режимами угледобычи и исключения аварийных остановок и отказов в работе, необходимо решить вопросы обеспечения, сохранения и повышения надежности функционирования электротехнического комплекса систем электроснабжения с требуемыми экономическими параметрами.

К наиболее тяжелым последствиям приводит одновременное погашение обеих секций сборных шин напряжением 6 кВ вследствие:

- аварийного отключения одной системы шин во время аварийного или планового ремонта другой;
- повреждения одной системы шин с развитием аварии;
- повреждения межсекционного выключателя с развитием аварии на обе системы шин;
- ошибочных действий персонала;
- неправильной работы релейной защиты, приводящей к полному погашению распределительных устройств.

При проведении анализа отказов системы электроснабжения угольных шахт необходимо принимать во внимание все причины, приводящие к тому или иному виду отказа электрооборудования, которые могут быть сведены в три основные группы:

- ошибки в период проектирования и изготовления электроустановки;
- ошибки в период эксплуатации электроустановки;
- внешние факторы, которые не зависят от данного электротехнического оборудования.

Анализ статистики перерывов в системе электроснабжения 10 угольных шахт Кузбасса за последние несколько лет показан на рис.1.



Рисунок 1. Причины аварий систем внешнего электроснабжения шахт

Из рис. 1 видно, что среди причин технологических нарушений системы электроснабжения угольных шахт 16% занимает человеческий фактор. В эту категорию попадают нарушения, которые вызваны ошибочными действиями оперативного и дежурного персонала, наезды автотранспорта на опоры воздушных линий, порывы провода кузовом автотранспорта. При этом необходимо учитывать и тот факт, что и среди остальных причин можно наблюдать влияние человеческого фактора. Так, если несвоевременно или не в полном объеме провести работы по расчистке просеки воздушной линии, то при ветре, необрезанные ветки деревьев, могут попадать на провода ЛЭП, вызывая КЗ.

Наибольшей надежностью в сетях 35, 110 кВ обладают трансформаторные подстанции, а самым ненадежным звеном электрических сетей являются линии электропередачи (ЛЭП). На рис.2 приведены статистические данные основных причины возникновения аварий на ВЛ, по которым осуществляется электроснабжение угольных шахт.

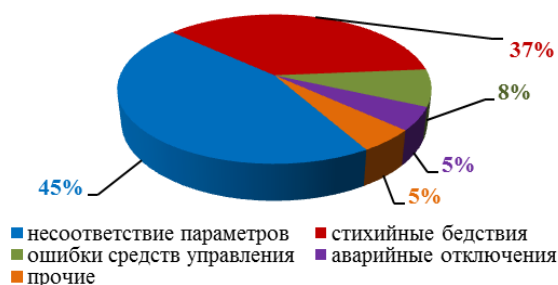


Рисунок 2. Причины перерывов в электроснабжении угольных шахт

Анализ технологический нарушений системы электроснабжения угольных шахт Кузбасса за период 2014-2018 гг., показал основные «слабые места».

Во-первых, объекты электросетевого хозяйства сетевых компаний, обеспечивающих электроснабжение угольных шахт, в настоящее время имеют высокий физический, а в некотором случае и моральный, износ, что снижает уровень надежности электроснабжения.

Во-вторых, тех. присоединение шахт к электрическим сетям не всегда соответствует требуемому уровню надежности электроснабжения. Стоимость технологического присоединения к электрическим сетям по первой и второй категории надежности электроснабжения относительно третьей категории возрастает практически в два раза, так как необходимо предусмотреть два независимых источника электроснабжения. Зачастую потребители экономят на технологическом присоединении и не заявляют требуемую категорию надежности.

В-третьих, рынок электрической энергии и мощности до настоящего времени слабо регламентирует проблему надежности электроснабжения потребителей, так как отсутствуют: необходимые нормативно-правовые документы, регламентирующие ответственность сторон за ее обеспечение; координация действий по надежности; ориентиры, стимулирующие поставщиков и потребителей заниматься проблемами надежности и др.

В-четвертых, существующая схема региональной электрической сети, в том числе и электроснабжения угольных шахт Кузбасса, была спроектирована в середине двадцатого века. При этом на данный момент кардинально изменился и состав потребителей, и их расположение, и значительно возросла потребляемая мощность.

У большинства угольных шахт Кузбасса схемы электроснабжения тупиковые, а подстанции, питающие шахты, находятся вне зоны ответственности регионального диспетчерского управления. Все это значительно снижает надежность электроснабжения шахт.

Кроме этого, в регионе отсутствует единая система планирования развития энергосистемы. Планирование развития энергосистемы осуществляется по так называемому «заявочному» принципу: только при обращении угольщиков сетевые компании начинают заниматься развитием энергосистемы и то, только в границах своей ответственности и вышестоящей сетевой компании, без согласования со всеми субъектами энергетического комплекса региона. Строительство новых линий и реконструкция уже существующих осуществляется по принципу минимизации финансовых затрат в данное время, без учета экономии при эксплуатации линии. А уж фактор надежности при этом рассматривается далеко не в первую очередь.

«Заявочный» принцип технологического присоединения шахт и разрезов ввёл порочную практику повсеместного внедрения «отпаечных» схем присоединения, напрямую влияющих на безопасность производства (рис.3).

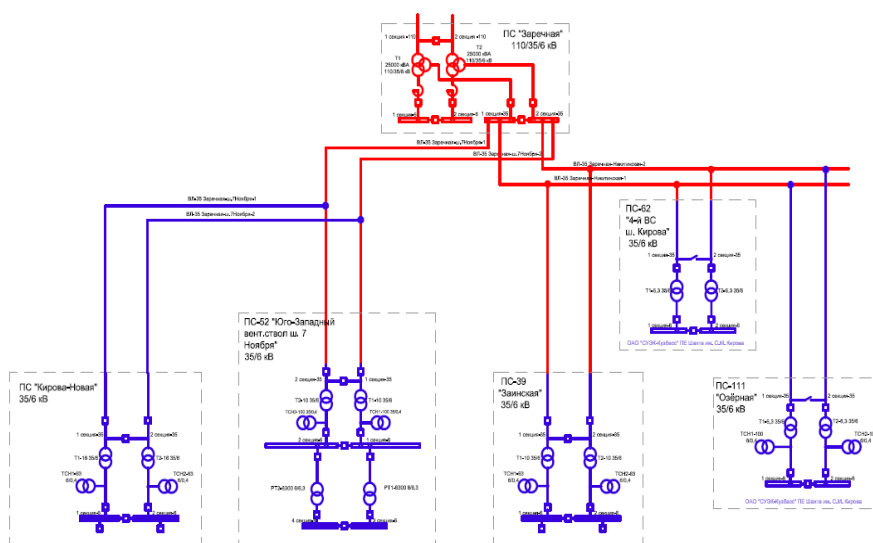


Рисунок 3. Схема («отпаечная») подключения подстанций АО «СУЭК-Кузбасс» к электрическим сетям ПАО «ФСК ЕСК»–«МЭС Сибири»

Например, в результате любого воздействия на ВЛ-35 «Заречная – Никитская» произойдет гашение трех подстанций с непредсказуемыми последствиями, так как от подстанции ПС-62 запитаны вентиляционные установки ш. им. Кирова.

Системы электроснабжения угольных шахт являются однофункциональными и отличаются сложным характером взаимосвязи между её отдельными элементами и внешней системой электроснабжения. При этом в силу специфики технологического процесса добычи угля подземным способом, одной из важнейших характеристик системы электроснабжения является надежность электроснабжения, определяющая не только безопасность, но и экономическую эффективность добычи угля.

Список литературы:

1. Кудряшов Д.С. Некоторые проблемные вопросы электроснабжения угольных предприятий Кузбасса / Д.С. Кудряшов, А.С. Ярош, О.В. Наумов // Безопасность труда в промышленности, 2014. – №8. – С. 69-71.
2. Плащанский Л.А. Основы электроснабжения горных предприятий: Учебник для вузов. – М. Издательство Московского государственного горного университета, 2005. – 499 с.: ил.
3. Семькина И.Ю., Скребнева Е.В. Человеческий фактор в снижении надежности электроснабжения // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, 2016. – № 3. – 515-516 с. – <http://elibrary.ru/item.asp?id=26726027>.
4. Скребнева Е.В. Проблемы внешнего электроснабжения угольных шахт Кузбасса // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов: науч. журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, 2019. – № 5. С. 330-334 – <https://elibrary.ru/item.asp?id=39379456>
5. Скребнева Е.В., Зимина А.В. Влияние человеческого фактора на аварийность внешнего электроснабжения угольных шахт // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов: науч. журнал / Сиб. гос. индустр. ун-т; под общей ред. В.Н. Фрянова. – Новокузнецк, 2019. – № 5. С. 327-330 – <https://elibrary.ru/item.asp?id=39379455>.

УДК 662.882, 621.87

ОБОСНОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ ГОРНЫХ МАШИН ДЛЯ ПОСТМАЙНИНГОВЫХ ОПЕРАЦИЙ

Сохорева А.А., Ядгаров Ж.М.

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры ТиКМГР Кузин Е.Г.
Кузбасский Государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В настоящей работе представлена статистика по стране и Кузбассу по объемам вскрышных пород, а также площадям, отводящимся под их складирование. Приведены основные негативные последствия для окружающей среды и людей, проживающих вблизи сформированных и растущих отвалов. Описаны основные характеристики отвалов и способы их контроля. С учетом инженерно-геологических факторов образования породных отвалов разработана концепция создания новой горной машины, заменяющей бульдозер и предназначенной для сопутствующих работ на горном предприятии. Указаны причины, по которым разработка и создание подобных машин, является актуальным в настоящее время.

Ключевые слова: нарушенные территории, отвалообразование, негативные последствия, пожары, восстановление территорий, горная техника, постмайнинговый комбайн, автоматизация, безопасность.

Annotation. The article considers statistics for the country and Kuzbass on the volumes of overburden rocks, as well as the areas allocated for their storage. The main negative consequences

for the environment and people living near formed and growing branches are given. The main characteristics of the dumps and methods of their control are described. Taking into account the engineering and geological factors of the formation of rock dumps, the concept of creating a new mining machine replacing a bulldozer and intended for related work at a mining enterprise has been developed. The reasons why the development and creation of such machines is relevant at the present time are indicated.

Key words: disturbed territories, dumping, negative consequences, fires, restoration of territories, mining equipment, post-mining combine, automation, safety.

Работа предприятий по добыче полезных ископаемых открытым и подземным способами сопровождается образованием территорий под складирование породы. При этом, площади, отводимые под складирование вскрышных пород карьеров, в десятки раз превышают отвалы от подземных горных работ. В Кузбассе горнодобывающая промышленность является основным источником дохода и рабочих мест, где трудятся более 150 тысяч человек. Основную массу предприятий составляют разрезы, с наиболее высокой производительностью и безопасностью, в сравнении с шахтами. Но с точки зрения рационального природопользования, открытая добыча является основным источником образования нарушенных земель. При недостаточных мероприятиях по восстановлению или же их отсутствию данные земли не могут быть использованы под сельское хозяйство, а порой и вовсе являются небезопасными.

После отработки полезного ископаемого предприятие завершает добычные работы, выводит оборудование из эксплуатации и продолжает технический и биологический этапы рекультивации. При надлежащем проведении операций по восстановлению земли переводятся в сельскохозяйственный фонд, или же используются для строительства и возведения объектов инфраструктуры. Вследствие того, что работы по рекультивации не приносят экономической выгоды, им уделяется мало внимания и минимум средств. После чего мы получаем пустынные холмистые территории с непогашенными эндогенными пожарами внутри отвалов и заброшенные карьеры, заполняемые естественным способом водой. От того, как осуществляется процесс восстановления зависит безопасность для будущей окружающей среды и людей. Приведение нарушенных земель в первоначальный вид и безопасное состояние является первостепенной задачей после ликвидации добывающего предприятия. Невыполнение этих технических и биологических мероприятий может привести к катастрофическим последствиям для природы и будущего поколения людей. Поэтому данный вопрос должен быть серьезно технически проработан, и принят к дальнейшей реализации.

Рекультивация – это комплекс мероприятий по восстановлению биоценоза и образованию новой хозяйственной деятельности человека.

Процесс технической рекультивации осложнен многими неблагоприятными условиями. К условиям, затрудняющим перемещение горной машины типа классического бульдозера относятся остатки фундаментов (рис. 1); непогашенные горные выработки и вентиляционные каналы (рис. 2), обнаруживаемые при помощи георадиолокации (рис. 3) [1].



Рисунок 1. Остатки коммуникаций



Рисунок 2 . Непогашенный вертикальный ствол и контур подземного вентиляционного канала (обнаружен георадиолокацией)

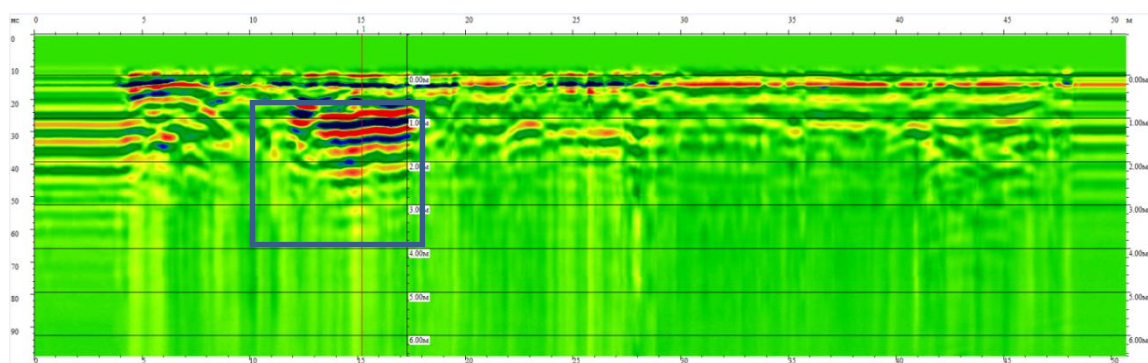


Рисунок 3. Радарограмма с обнаруженным вентиляционным каналом

К условиям, затрудняющим работу машинистов и операторов относятся горящие породные отвалы (рис. 4); наличие вредных и опасных условий для работы машинистов горных машин. В таких условиях целесообразно внедрение автономных роботов, снижающих риски для здоровья людей. [2].

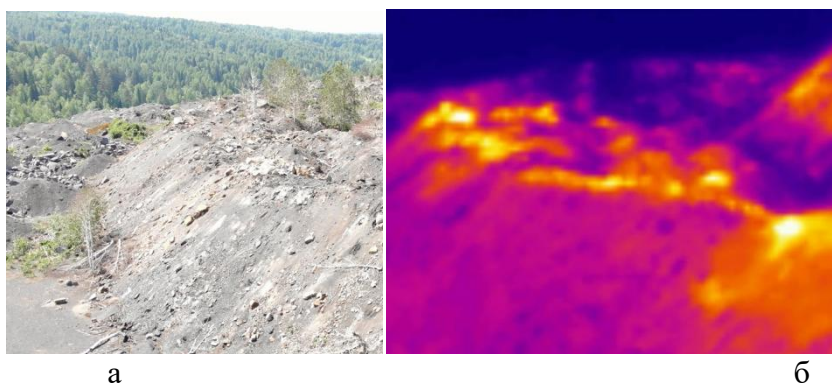


Рисунок 4. Внешний вид а) и термограмма б) пожара на отвале

Следует отметить, что данные условия являются не только вредными, но и опасными для работы и нахождения на них человека. Таким образом, создание нового класса модульных горных машин для проведения мероприятий по восстановлению нарушенных террито-

рий актуально в том числе для обеспечения безопасности персонала осуществляющего техническую рекультивацию.

Кроме перечисленных осложняющих условий, также следует учесть, что рекультивируемые массивы пород относятся к техногенным и имеют горнотехнические параметры образования отвалов, такие как: угол откоса, трещиноватость и устойчивость пород, наличие глинистых прослоек и другие.

Большое значение имеют и высотные отметки формирующихся отвалов, так как с увеличением высоты, возрастает нагрузка на основание отвала и увеличивается горное давление, подробные исследования изложены в работах [3, 4].

На сцепление пород и устойчивость тела отвала оказывает большое влияние инфильтрационное явление (подпитка дождевой водой). В зависимости от свойств пород пропускать влагу, возможно формирование новых водоносных горизонтов, которые с наступлением сезона отрицательных температур образуют линзы промерзания, что сказывается на напряженном состоянии массива.

Оснащение постмайнингового комбайна для работы на отвалах средствами технического зрения и георадарным комплексом подповерхностного зондирования позволит наблюдать в реальном времени за состоянием массива. Необходимость и эффективность применения данных средств изложена в работах [5-7]. Зондируемые грунты в качественной картине доступны оператору в виде радарограммы на рис. 5.

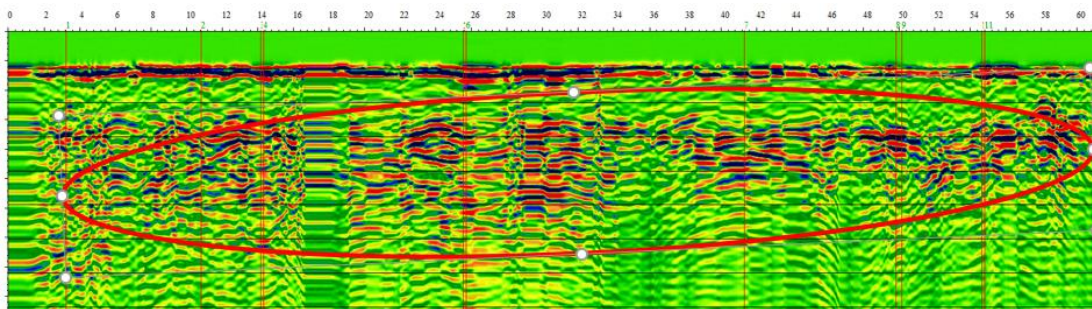


Рисунок 5. Радарограмма горящих пород отвала

Оценка представленных условий эксплуатации позволяет предложить следующую концепцию горной машины для постмайнинга (рис. 6).

Основные узлы машины: 1 – рама с установленным приводом гусеничного движителя, 2 – широкий гусеничный движитель, 3 – поворотный отвал, 4 – бак с огнетушащей смесью, 5 – солнечная фотоэнергетическая панель для подзарядки аккумуляторов, 6 – две бурильные установки (по одной с каждой стороны), 7 – блок аккумуляторных батарей, 8 – подтяжная лебедка, 9 – якорный канат, 10 – якорная опора, 11 – скважина для подачи реагентов в массив (условно).

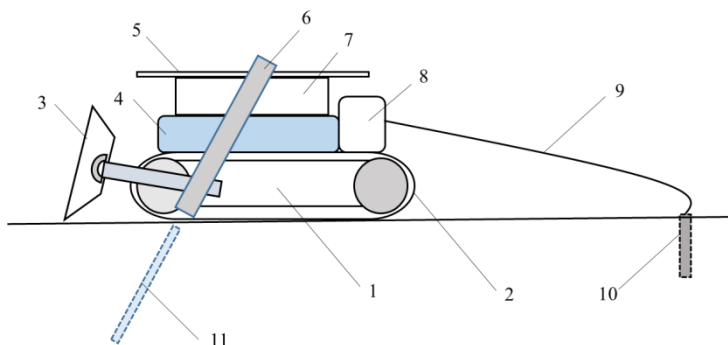


Рисунок 6. Концепт постмайнингового комбайна

Основные конструкционные отличия предлагаемого постмайнингового комбайна от обычного бульдозера:

- приводные двигатели выполнены на основе синхронных высокомоментных двигателей на постоянных магнитах и размещены в конструкции основной несущей рамы;
- применение бурильных установок, позволит бурить скважины как впереди, так и позади машины без необходимости разворота;
- в пробуренные скважины подается специализированная двухкомпонентная пенообразующая композиция СДКП-1 (вода, пенообразователь, частицы кремнезема), обладающая антипирогенными свойствами;
- бак с водой расположен в нижней части машины обеспечивающий устойчивость, защиту аккумуляторов от высоких температур;
- для исключения опрокидывания машины и для возможности ее работы на крутых склонах установлена лебедка с канатом, цепляющимся при помощи крюков к специальным якорным устройствам (установка якорей производится бурильными установками комбайна);
- траки движителя выполнены с увеличенной шириной примерно в 3 – 4 раза относительно траков базового бульдозера, это снижает давление техники на неустойчивые породы, исключает опасность проваливания, улучшает теплоотвод;
- в качестве силового агрегата используются аккумуляторные батареи, установленные чуть выше баков с водой, тем самым центр тяжести машины практически не меняется;
- дополнительными источниками энергии являются солнечные фотопанели в верхней части кузова для подзарядки аккумуляторных батарей, что позволит в солнечные периоды экономить электроэнергию (как опция);
- управление машиной производится оператором дистанционно с помощью пульта управления и бортового компьютера для задания конкретных задач и контроля передвижения, человек при этом находится в безопасных условиях.

Создание подобного рода машин позволит проводить технический этап рекультивации параллельно процессам добычи, а также повысить уровень безопасности работ. Предложенные технические характеристики и конструктивные особенности требуют детальной проработки и дальнейших полевых испытаний.

Отдельной проработки заслуживают движители машины, позволяющие перемещаться в условиях высоких температур по поверхности имеющей различные техногенные объекты.

Список литературы:

1. Одилов, С.Ш. Приведение в безопасное состояние объектов ликвидируемых горных предприятий / С. Ш. Одилов // Рекультивация выработанного пространства: проблемы и перспективы: Сборник статей участников VI Международной научно-практической Интернет-конференции, Белово, 14-18 декабря 2020 года. – Белово, Кемерово, Новосибирск, Шумен, Велико Тырново: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 62-66.
2. Мамаева, М.С. Возможности искусственного интеллекта при эксплуатации автономного робота-экскаватора в горнодобывающей области / М.С. Мамаева, Е.Г. Кузин // Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Экибастуз, 29 мая 2020 года. – Экибастуз: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2020. – С. 92-97. – EDN DVCVLD.
3. Кутепов, Ю.И. Инженерно-геологические условия внешнего отвалообразования на разрезах Кузбасса / Ю.И. Кутепов, А.Д. Васильева // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2017. № 10. С. 122-131. DOI: 10.25018/0236-1493-2017-10-0-122-131.
4. Kutepov, Yu.I. Hydrogeomechanical processes in development of spoil dumps and hydraulic fills / Kutepov Yu.I., Kutepova N.A., Karasev M.A., Vasilieva A.D. &Kutepov Yu.Yu. //

Geomechanics and Geodynamics of Rock Masses: Proc. of the 2018 European Rock Mechanics Symposium, Vol. 2, 2018. pp. 1645-1652.

5. Ядгаров, Ж.М. Перспективы разработки горных машин для тушения породных отвалов / Ж.М. Ядгаров // Новый взгляд на систему образования: Сборник трудов III Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 14-15 апреля 2021 года. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2021. – С. 283-287.

6. Кузин, Е.Г. Разработка концепции технологических решений для постмайнинговой техники / Е.Г. Кузин, В.Н. Шахманов, Ж.М. Ядгаров, А.А. Сохорева // Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы: Материалы V международной научно-практической конференции, Новокузнецк, 02-03 декабря 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 66-69.

7. Калинин, С.И. Определения состояния кровли шахтовых выработок методом георадиолокации и ультразвукового коротажа / С.И. Калинин, Е.Ю. Пудов, Е.Г. Кузин // Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов IV Международная научно-практическая конференция, Прокопьевск, 04-05 марта 2014 года / Редакционная коллегия: Пудов Е.Ю. (ответственный редактор), Клаус О.А. (ответственный редактор), Бершполец С.И., Конопля А.А. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2014. – С. 213-216. – EDN TGOZZP.

УДК 622.06

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ И НАПРАВЛЕНИЯ В РАЗВИТИИ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Астаев Е.С.

Филиал КузГТУ в г.Прокопьевске
Научный руководитель: Кожухов Л.Ф.

Аннотация. *Инновационные подходы и направления в развитии угольной промышленности.*
Ключевые слова: добыча, уголь, метод.

Annotation. *Innovative approaches and directions in the development of the coal industry.*
Key words: mining, coal, method.

Актуальность данной темы обусловлена поиском направлений инновационного развития угольной отрасли. Инновационное развитие представляет собой закономерный необратимый процесс, направленный на создание и освоение новых технологий, соответствующих усовершенствований техники на базе использования или генерации новых знаний, организационно-экономических и институциональных преобразований с целью формирования новой технологической системы, обеспечивающий конкурентоспособность и эффективность при снижении антропогенной нагрузки на окружающую среду. Инновационное развитие обуславливает достижение качественно нового уровня развития производительных сил, отвечающих высшим требованиям современности, что предполагает формирование нового технологического уклада в развитии средств производства, достижение иного качества трудовых ресурсов, становление новой модели пространственного размещения производительных сил.

Россия занимает 2 место в мире по количеству разведанных запасов угля, большая часть которого находится в Сибири и на Дальнем Востоке. Ископаемый уголь бывает разным: бурый, каменный, антрациты и т.д. В индивидуальном отоплении применяется в основном

каменный уголь. Его отличает высокая теплота сгорания. В некоторых регионах каменный уголь является самым дешевым видом топлива для отопления. Рассмотрим современные методы улучшения добычи угля.

Планируется переход к инновационным методикам ведения угледобывающих работ, также запланировано освоение методик добычи угля и технологии открыто-подземной добычи угля, которая даст возможность людям не присутствовать в очистных забоях.

Существует циклично-поточный метод добычи угля, при котором одно действие совершается непрерывно, а другое циклично. Данный метод подразумевает использование постоянного транспорта, который будет перемещать горные породы с циклическими работами буровых механизмов и экскаваторов. Циклично-поточный метод является одним из современных в угольной промышленности. Поточная добыча способствует улучшению показателей производства и дальнейшее её внедрение только повысит эффективность добычи полезных ископаемых. Порода добывают циклично-поточным методом, машинами циклического действия, чаще всего выемочно-погрузочными машинами. Транспортируют уголь и вскрышу конвейерами и автоматическими установками непрерывного действия. При системе поточного метода добычи угля все процессы автоматизированы. В разрезах применяется техника непрерывного действия.

Роботизированная добыча полезных ископаемых - инновация в развитии угольной промышленности. Благодаря современным разработкам, полученным путём исследований в области химии и физики стал понятен наиболее эффективный механизм извлечения горных пород, и знаниям в области информационных технологий. Создание такой системы добычи угля позволит увеличить количество добываемого ресурса и обеспечит безопасность в шахтах и карьерах, так как данная инновация не требует постоянного присутствия человека на месте добычи. Суть инновации заключается в том, чтобы облегчить человеку работу, убрав его тем самым из опасной зоны. Роботизированная система включает в себя:

- Систему, которая способна предупреждать столкновения.
- Технику, которая управляется дистанционно и не требует присутствия человека на месте работы.
- Систему, ответственную за качество дорожных путей.
- Систему управления безопасностью.
- Систему управления буровзрывными механизмами.
- Систему удалённого контроля и диагностики оборудования.
- Введение в использование роботизированных горных работ позволит:
- Уменьшить издержки предприятия.
- Увеличить производительность.

Безопасно добывать ресурсы в труднодоступных местах, в суровых климатических условиях и непригодных районах.

Решить проблему нехватки кадров.

Гидравлический метод использовался на шахтах Кузбасса. Его преимущество в быстрой адаптации очистной выемки к условиям залегания пласта, отсутствие необходимости в том, чтобы в забое находились люди, безопасность технологии за счёт увлажнения воздуха и угля в забое. Но данный метод имеет несколько утрат ресурсов. Такие как: потеря угля, проблемы с фильтрацией воды, необходимость высушивания угля. Более перспективным методом является комбинация различных технологий добычи угля. Заключается в том, что он обеспечивает низкую себестоимость, улучшение труда, безопасность работ в забоях.

Усовершенствование технологий обработки большого количества угля при открыто-подземной добыче, такое усовершенствование позволит уменьшить металлоёмкость и затраты производства. Во время добычи угля данной методикой в самом начале уголь добывают на карьере. Снимают породу, добывают уголь, но постепенно слой, который следует убрать превышает массу самого угольного пласта, в этой ситуации продолжать добычу на карьере невыгодно, более разумно добывать его подземным способом, в шахте. Чтобы обеспечить

более простую добычу угля был выпущен комплекс нескольких мер, которые также можно было передвигать.

Технологии «Умный разрез» были введены на разрезе «Первомайский» в Кемеровской области. На этом разрезе старались избавиться от шума, грязи и пыли, он планирует использовать самые современные методы добычи полезных ископаемых и проводить рекультивацию земель на протяжении всей деятельности предприятия, чтобы поддерживать экологию региона. На нем была применена технология, такая как циклично-поточная технология транспортировки вскрыши и отвалообразования, которая значительно снижала нагрузку на экологическую среду по выбросам газа и пыли.

Подводя итоги, можно сказать, что развитие угледобывающей промышленности вышло на новый уровень. Создаются всё более новые и усовершенствованные методы добычи полезных ископаемых, которые позволяют добывать большие объёмы угля и минимальные сроки. Новшества, вводимые в угледобывающую промышленность, также способствуют повышению уровня безопасности людей, работающих на подобных предприятиях.

Список литературы:

1. Угольная отрасль России: перспективы и состояние дел: [Электронный ресурс]: <https://m.realnoevremya.ru/articles/213422-chto-proishodit-s-ugolnoy-otraslyu-v-rossii>
2. Металлургия и добыча [Электронный ресурс]: [https://www.acra-ratings.ru/research/23 24/](https://www.acra-ratings.ru/research/23%20/)
3. Приоритеты совершенствования процесса угледобычи: [Электронный ресурс]: <https://articlekz.com/article/13024>
4. Добыча угля открытым способом: [Электронный ресурс]: <https://gruntovozov.ru/chasto-zadavayemiye-voprosy/dobyicha-kamennogo-uglya/dobyicha-uglya-otkryityim-sposobom/>

УДК 662.75

ФРАКЦИОННЫЙ МЕТОД В ОБОГАЩЕНИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Меньшиков С.В., Пупышева Л.А., Мамонова Л.И.

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. Каменный уголь один из ценнейших полезных ископаемых. В России крупным месторождением по добыче угля является Кузнецкий угольный бассейн. Сырье, которое привозят с разрезов, зачастую не пригодно для использования. Для соответствия показателей качества, добытое ископаемое подвергается обогащению на специальных фабриках. В статье рассматривается один из методов анализа качества угля в процессе обогащения.

Ключевые слова: фракционный метод анализа, тяжёлая среда, плотность.

Annotation. Coal is one of the most valuable minerals. In Russia, the Kuznetsk Coal Basin is a major coal mining field. The raw materials that are brought from the sections are often not suitable for use. In order to meet the quality indicators, the extracted fossil is enriched in special factories. The article discusses one of the methods of analyzing the quality of coal in the process of enrichment.

Key words: fractional analysis method, heavy medium, density.

Около половины добычи каменного угля в нашей стране приходится на долю Кузбасса. Здесь добываются особо ценные марки угля. Ископаемое сырье широко используется в топливной и энергетической промышленности. Почти половина добываемого угля отправляется на экспорт. Основными зарубежными потребителями являются Япония, Южная Корея, Польша. Добытый на разрезах и шахтах уголь может содержать примеси, которые мешают потребительским качествам топлива. Поставляемое сырье должно соответствовать ряду показателей таких как: влага рабочего топлива, зольность, выход летучих веществ, калорий-

ность угля. Именно качественный продукт (уголь) ждут покупатели. Обогащением полезных ископаемых называют совокупность процессов первичной обработки минерального сырья, добытого из недр, в результате которых происходит отделение полезных минералов от пустой породы [1]. Этот процесс позволяет получать продукт нужного качества. На протяжении всего процесса обогащения ведется постоянный контроль качества угля. Свойства угля изучаются на каждом этапе. Отдел технического контроля (ОТК) отбирает пробы согласно ГОСТу и проводит различные исследования.

Одним из проводимых анализов является фракционный метод. Его цель заключается в получении характеристик исходного угля, путем погружения пробы в жидкости различной плотности, вследствие чего происходит разделение на фракции (расслоение). Данный анализ показывает, на каких плотностях нужно работать оборудованию для получения заданного качества. Для отражения текущего хода процесса обогащения, отклонения показателей качества от требуемых значений и недопущения брака, проводятся экспресс тесты каждые два часа. На основании результатов апробирования регулируется процесс обогащения угля.

В качестве разделительной среды при фракционном анализе углей, в основном используют хлористый цинк (HCl) плотностью 1300-1500 кг/м³. Подготовленную обесшламленную пробу соответствующего размера (более 1мм) помещают в резервуар с сетчатым дном, который затем погружают в тяжелую среду определенной плотности. Всплывшую на поверхность жидкости легкую фракцию вычерпывают сетчатым ковшом, промывают под струей воды и подсушивают. Резервуар с потонувшей пробой погружают в жидкость большей плотности и производят расслоение по аналогии.

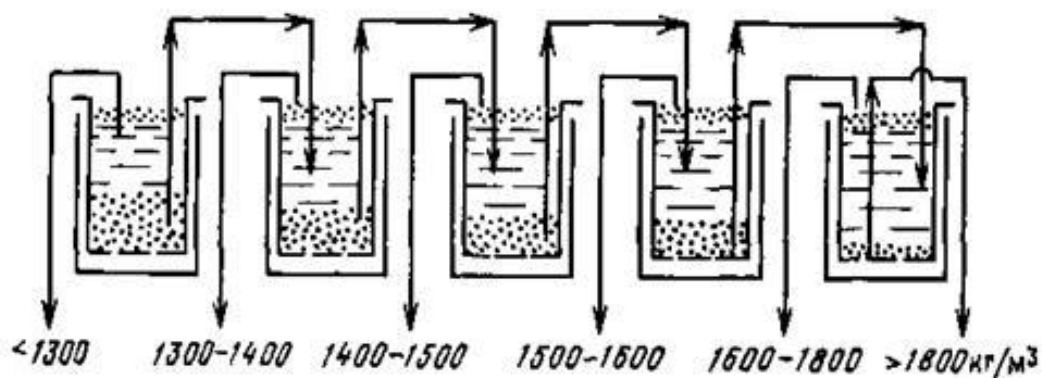


Рисунок 1

Все фракции, полученные при расслоении, взвешивают для дальнейшего определения полного фракционного состава расчетным путем. Для этого используется формула:

$$\gamma = \frac{m_i}{\sum_1^n m_i} \cdot 100\%$$

где m_i – масса фракции, кг;

$\sum_1^n m_i$ – сумма масс фракций.

Для определения показателей качества золы и влаги, полученные при расслоении пробы, отправляют в лабораторию для дальнейшей их обработки по ГОСТу. В лабораториях проводят определение показателей качества исходного угля, продуктов обогащения. После обработки, данные экспресс-тестов для различных марок угля заносят в таблицу.

Таблица 1

Марка угля	СКВП (тяжелосредные сепараторы)										ТСГЦ (тяжелосредные гидроциклоны)									
	концентрат					пром продукт					концентрат					пром продукт				
	ρ	вес	Р кг/м	У кг	У%	ρ	вес	Р кг/м	У кг	У%	ρ	вес	Р кг/м	У кг	У%	ρ	вес	Р кг/м	У кг	У%
Т+ТС	1.7	2.4	1.8	0.2	8.3	1.7	2.8	1.8	0.06	2.1	1.6	3.2	1.8	0.16	5.1	1.6	3.6	1.8	0.18	5
	1.75	2.6	1.8	0.23	8.8	1.75	1.8	>1.8	-	100	1.65	3.0	1.8	0.20	6.6	1.65	3.2	1.8	0.045	1.3
			>1.8	0.05	0.9															
	1.77	4.4	1.8	0.1	2.3	1.77	4.4	1.8	0.04	1										
			>1.8	0.03	0.6															
	1.82	4.3	1.8	0.18	4.3	1.82	4.3	>1.8	-	100										
			>1.8	0.12	2.8															
СС	1.8	4.4	1.8	0.230	5.2	1.8	4.4	1.8		0.6	1.7	5.1	1.8	0.35	6.8	1.7	3.4	1.8		0.8
	1.85	4.3	1.8	0.25	5.5	1.85	4.5	>1.8	-	100										
			>1.8	0.06	1.4															
Т	1.65	4.1	1.8	0.2	4.8	1.65	3.1	1.8	0.16	5.1	1.55	4.3	1.8	0.21	4.8	1.55	2.8	1.8	0.3	10.7
											1.6	4.2	1.8	0.24	5.7	1.6	3.1	1.8	0.27	8.7

Отслеживая часовые показания проб, анализируя результаты экспресс-тестов, специалисты фабрики регулируют процесс переработки и обогащения угля.

Рассмотренный метод, фракционный анализа угля, служит для получения характеристик исходного угля или продуктов его обогащения по содержанию в них фракций различной плотности. Благодаря фракционному анализу полученного в ходе расслоения, напрямую зависят заданные значения плотности, которые в дальнейшем корректируются для достижения нужной зольности в конечном продукте обогащения.

Список литературы:

1. Шилаев В.П Основы обогащения полезных ископаемых. Учебное пособие для вузов – М. :Недра, 1986,с5.
2. <https://cyberpedia.su/4xa60a.html>
3. «Интенсификация разделения минералов в тяжелых суспензиях», М. Недрa 1980 г., 168 с.
4. <https://www.vnedra.ru/wp-content/uploads/2019/09/globus41.pdf>

УДК 622.271.32; 681.5

ПРЕИМУЩЕСТВА СИСТЕМЫ «УМНЫЙ КАРЬЕР»

Сыркин И.С.¹, доц., к.т.н., Юнусов И.Ф.², Архицкий Н.А.¹

¹Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

²ООО «Инновационный центр КАМАЗ»

Аннотация. В статье отмечается, что для повышения производительности карьеров в современное время внедряется цифровая трансформация производства. Одним из этапов цифровой трансформации является система «Умный карьер». Представлены преимущества системы «Умный карьер».

Ключевые слова: производительность карьера; система «Умный карьер», роботизированный карьерный самосвал.

Annotation. The article notes that in order to increase the productivity of quarries, digital transformation of production is being introduced in modern times. One of the stages of digital transformation is the "Smart Quarry" system. The advantages of the "Smart Quarry" system are presented.

Key words: quarry productivity; Smart quarry system, robotic dump truck.

Карьерный способ является одним из самых распространенных способов добычи полезных ископаемых [1-5]. Не зависимо от типа карьера и добываемых на нем полезных ископаемых, основной целью деятельности любого предприятия является получение максимально возможной прибыли.

Для увеличения экономической эффективности предприятия необходимо добиться высокой производительности как от каждого подразделения карьера, так и высокоэффективного взаимодействия между ними [5-9].

Одним из современных направлений повышения производительности, и как следствие экономической эффективности карьера, является его цифровая трансформация [10-14].

В настоящее время различные страны и компании ведут работы по цифровой трансформации карьеров [15, 16].

Уже установлено, что внедрение цифровых технологий в горнопромышленное производство позволяет получить следующие эффекты [17]:

- снижение затрат на энергоресурсы до 3%;
- снижение затрат на техническое обслуживание и ремонт до 3%;
- увеличение производительности буровых станков до 15%;
- увеличение загрузки самосвалов до 20%;
- снижение производственных затрат за счет экономии топлива на 5-10%;
- снижение затрат на эксплуатацию техники на 10%;
- повышение средней скорости самосвалов до 5%;
- повышение производительности экскаваторно-автосамосвального комплекса до 15%.

Коллективом авторов ведутся работы по созданию беспилотных карьерных самосвалов в системе «Умный карьер» [18-29]. Параллельно созданию беспилотных карьерных самосвалов ведется и создание самой системы «Умный карьер». Данная система является одним из этапов цифровой трансформации карьера.

Система «Умный карьер» представляет собой комплекс различных систем, которые позволяют вести технологические операции по транспортированию горной массы беспилотными карьерными самосвалами, работая при этом в одном информационном пространстве.

В частности, внедрение системы «Умный карьер» позволит решить следующие задачи, возникающие при цифровой трансформации добычи полезных ископаемых открытым способом:

Увеличение производительности горнотранспортного комплекса за счет оптимизации и автоматизации диспетчерских работ.

Визуальный контроль за ходом выполнения работ.

Получение достоверной информации о количестве рейсов и перевезенной горной массе.

Повышение безопасности труда за счет автоматизированного контроля скоростного режима и допустимой загрузки самосвалов, а также отсутствие водителя карьерного самосвала, вместо которого за работой роботизированного карьерного самосвала следит оператор из диспетчерского пункта.

Увеличение срока службы карьерных самосвалов за счет автоматизированного контроля загрузки и контроля соблюдения скоростного режима.

К преимуществам системы «Умный карьер» относятся:

- первичная обработка телеметрии;
- контроль местоположения оборудованной техники;
- построение карты и нанесение на нее геообъектов;
- контроль простоев техники;
- контроль состояния датчиков;

- автоматизированное перераспределение самосвалов по маршрутам в течение смены с учетом настраиваемых критериев эффективности, меняющихся условий работы в карьере, аварийных ситуаций;

- выдача рекомендаций об оптимальном количестве автосамосвалов на линии;
- выгрузка данных в формате .xml;
- контроль производственных показателей работы карьерных самосвалов;
- контроль технических и технологических нарушений;
- контроль за несанкционированным использованием карьерных самосвалов;
- автоматизированное создание рейсов;
- формирование оперативной отчетности диспетчеру;
- автоматизированное получение длительности простоев;
- автоматизированное получение времени на выполнение нормируемых операций технологического цикла;

- контроль выполнения плановых заданий в течение смены (с учетом задержек сети передачи данных);

- формирование отчетов по анализу выполнения плановых заданий и создание базы для факторного анализа причин отклонения от выполнения плана;

- учет объемов произведенных работ на горных участках;
- контроль выдачи топлива транспортным средствам;
- ведение заправочной ведомости;
- идентификация по топливным картам;
- контроль несанкционированных заправок;
- визуализация на карте местоположения бульдозеров в реальном режиме времени;
- визуализация на карте местоположения экскаваторов в реальном режиме времени;
- формирование и визуализация отчетов, в котором отображаются данные по циклам, объемам и простоям.

Таким образом, преимуществами системы «Умный карьер» являются ее функциональные способности. Внедрение данной системы позволит повысить производительность и безопасность труда при введении технологических операций по транспортированию горной массы роботизированными карьерными самосвалами.

В заключении стоит отметить, что в настоящее время система «Умный карьер» направлена больше на выполнение технологических работ при транспортировании горной массы роботизированными карьерными самосвалами. В дальнейшем планируется добавить в систему «Умный карьер» учет и выполнение всех технологических операций на карьере.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения № 075-11-2020-031 от 14.12.2020 г. с ПАО «КАМАЗ» по комплексному проекту «Создание высокотехнологичного производства семейства роботизированных карьерных самосвалов грузоподъемностью до 90 т с электро-механической трансмиссией на основе цифровых технологий», при участии ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в части выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

Список литературы:

1. Ялышев, А.В. Обзор эксплуатируемых кузовов карьерных самосвалов с задней разгрузкой / А.В. Ялышев, Д.М. Дубинкин // Россия молодая : Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 20-23 апреля 2021 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 103081-103088.

2. Дубинкин, Д.М. Аккумуляторные батареи для карьерных самосвалов на электрической тяге / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, И.А. Тургенев // Современные тенденции и инновации в науке и производстве : материалы X Международной научно-практической конференции,

Междуреченск, 22 апреля 2021 года. – Междуреченск: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 1281-1289.

3. Дубинкин, Д.М. Условия труда диспетчера автономного карьерного самосвала / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах : сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, Кемерово, 23-25 ноября 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 207-2079.

4. Evaluating the impact of excavator bucket capacity on the output of a haul truck in different variants of their positioning / V.V. Aksenov, D.M. Dubinkin, A.A. Khoreshok [et al.] // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06-07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012001. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012001.

5. Research of control algorithm of traction drive of a mining dump truck using simulation models of motion / A.S. Muravyev, V.A. Shishkina, N.V. Buzunov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series: 3, Veliky Novgorod, 06-07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012028. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012028.

6. Study of the control algorithm of the braking system of an autonomous haul truck braking system with the use of imitational models / D. Dubinkin, A. Kartashov, A. Muraviev [et al.] // E3S Web of Conferences: VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19-21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03021.

7. The wavelet transforms technique in the com-puter-aided system for controlling the quarry unmanned vehicles / I.V. Chicherin, B. Fedosenkov, D.M. Dubinkin, W. Zhenbo // E3S Web of Conferences: VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19-21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03022.

8. Developing the concept of autonomous control of the quarry vehicles movement / I.V. Chicherin, B.A. Fedosenkov, D.M. Dubinkin, W. Zhenbo // E3S Web of Conferences: VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19-21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03023. – DOI 10.1051/e3sconf/202131503023.

9. Using a wavelet medium for computer-aided controlling the movement of unmanned vehicles along quarry routes / I. Chicherin, B. Fedosenkov, I. Syrkin [et al.] // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2021. – № 2. – P. 103-112. – DOI 10.21440/0536-1028-2021-2-103-112.

10. Аппарат вейвлет-преобразований в автоматизированной системе управления перемещением карьерных беспилотных транспортных средств / И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, И.С. Сыркин [и др.] // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2021. – № 3. – С. 106-114. – DOI 10.21440/0536-1028-2021-3-106-114.

11. Оценка степени взаимовлияния вместимости ковша экскаватора и кузова автосамосвала / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 3(145). – С. 104-112. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-3-104-112.

12. Об изменении эффективной производительности экскаваторов при использовании карьерных самосвалов с различной вместимостью кузова / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 6(148). – С. 85-93. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-6-85-93.

13. Чичерин, И.В. Мониторинг текущих траекторий перемещения автономных тяжёлых платформ по карьерным маршрутам горнорудных предприятий / И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, Д.М. Дубинкин // Горная промышленность. – 2021. – № 5. – С. 76-83. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-5-76-83.

14. Разработка имитационной модели динамики карьерного автосамосвала для определения нагрузок, действующих на несущую систему и грузовую платформу при загрузке и разгрузке дисперсного груза / Д.М. Дубинкин, И.В. Чичерин, Я.Ю. Левенков, Г.А. Арутюнян // Горная промышленность. – 2021. – № 6. – С. 117-126. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-6-117-126.

15. Кузин, Е.Г. Анализ отказов узлов карьерных самосвалов в условиях эксплуатации / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 2(154). – С. 55-61. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-2-55-61.
16. Дубинкин, Д.М. Обоснование конструктивного решения трансмиссии автономного карьерного самосвала грузоподъемностью до 90 тонн / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, Н.А. Архипов // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 12-19. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-12-19.
17. АСУ ГТК «Карьер» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.zyfra.com/ru/product/openmine/> (дата обращения: 19.03.2022).
18. Расчет гидромеханических потерь и моделирование кавитации в каналах гидравлического блока карьерного автосамосвала / Д.А. Панасенков, А.П. Зайцев, А.Б. Карташов [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 3(155). – С. 3-11. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-3-3-11.
19. Дубинкин, Д.М. Обоснование типа передней подвески автономного карьерного самосвала грузоподъемностью до 90 тонн / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, А.Е. Ушаков // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 5(157). – С. 10-18. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-5-10-18.
20. Разработка варианта гидравлической системы поворота автономного карьерного самосвала / К.А. Ананьев, А.Н. Ермаков, Д.М. Дубинкин [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 5(157). – С. 3-9. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-5-3-9.
21. Разработка программы и методики предварительных испытаний автономного карьерного самосвала / Д.М. Дубинкин, А.Б. Карташов, Г.А. Арутюнян [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 6(158). – С. 59-65. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-6-59-65.
22. Дубинкин, Д.М. Анализ конструкций и обоснование применения грузовых платформ карьерных самосвалов грузоподъемностью 90 тонн / Д.М. Дубинкин, А.В. Ялышев // Техника и технология горного дела. – 2021. – № 3(14). – С. 61-78. – DOI 10.26730/2618-7434-2021-3-61-78.
23. Ensuring Energy Efficiency and Safety of the Cyclic Operation of the Mining Dump Truck / A. Kartashov, B. Kositsyn, G. Kotiev [et al.] // E3S Web of Conferences: 5, Kemerovo, 19-21 октября 2020 года. – Kemerovo, 2020. – P. 03009. – DOI 10.1051/e3sconf/202017403009.
24. Закрасовский, Д.И. Анализ патентной ситуации в области автономных тяжелых платформ и их комплексной сенсорики / Д.И. Закрасовский, А.О. Далинкевич, А.А. Семенова // Россия молодая : Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 20–23 апреля 2021 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 41901.1-41901.3.
25. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020619841 Российская Федерация. Удаленное управление автономной тяжелой платформой : № 2020618923 : заявл. 11.08.2020 : опубл. 25.08.2020 / Д.Н. Талипов, Р.Р. Шигабиев, Д.М. Дубинкин, И.С. Сыркин ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».
26. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021660344 Российская Федерация. Модуль следования к целевой точке : № 2021619161 : заявл. 11.06.2021 : опубл. 24.06.2021 / И. Ф. Юнусов, Р.П. Абдугаппаров, Д.М. Дубинкин [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».
27. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021660157 Российская Федерация. Модуль формирования «субкарт» : № 2021619226 : заявл. 11.06.2021 : опубл. 22.06.2021 / И. Ф. Юнусов, Р.П. Абдугаппаров, Д.М. Дубинкин [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».
28. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2021619999 Российская Федерация. Модуль формирования offline карты : № 2021619159 : заявл. 11.06.2021 : опубл. 21.06.2021 / И.Ф. Юнусов, Р.П. Абдугаппаров, Д.М. Дубинкин [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».

29. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020619842 Российская Федерация. Ручное управление автономной тяжелой платформой : № 2020618925 : заявл. 11.08.2020 : опубл. 25.08.2020 / Р.Р. Шигабиев, Д.Н. Талипов, Д.М. Дубинкин, И.С. Сыркин ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».

УДК 622.2

К ВОПРОСУ О КАМЕРНО-СТОЛБОВОЙ СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Чащин П.А., Ерофеева Н.В., Толстиков П.Е.

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева

Аннотация. Рассмотрены технология отработки пласта камерно-столбовой системой с отработкой заходок комбайновым способом.

Ключевые слова: камерно-столбовая система разработки, целик, подзавальный целик.

Annotation. Various technologies of room-and-pillar mining method are considered.

Key words: room-and-pillar mining system, fender, stump.

Применение короткозабойных технологий в последнее время устойчиво развивается и начинает составлять конкуренцию традиционным технологиям извлечения полезного ископаемого длинными комплексно-механизированными лавами [1]. Особенно там, где по технологическим причинам затруднена отработка длинными забоями.

Отработка пластов при камерно-столбовой системе осуществляется в два этапа: добыча угля из узких выемочных камер с оставлением между ними междукамерных целиков и последующая отработка обратным ходом заходок [2]. Добычу угля из камер длиной 80-150 м осуществляют проходческим комбайном с погрузкой угля в самоходные вагоны или на скребковый конвейер, с последующей перегрузкой на ленточный конвейер. Кровлю и бока камер крепят анкерами. Отработка заходок производится проходческим комбайном без крепления кровли.

Камерно-столбовую систему разработки рекомендуют применять при мощности пласта 1,8-4,0 м, при устойчивой и среднеустойчивой кровле [3], при пласте практически горизонтального залегания и малой газообильностью [4]. Однако имеется экспериментальный опыт применения отработки короткими забоями пластов мощностью до 11,85 мс углом падения 10-12° и склонным к гидродинамическим явлениям [5].

Управление горным давлением осуществляется полным обрушением с временным поддержанием предохранительными целиками при выемке угля заходками.

Существуют различные технологические схемы отработки пласта комбайновым способом. Так, при углах падения до 10° разработку пласта ведут наклонными полосами (рис. 1). Камеры проводят по восстанию от конвейерного штрека до вентиляционного, а заходки располагают по простиранию и отрабатываются в нисходящем порядке от вентиляционного штрека к конвейерному [2].

При углах падения 10-15° пласт разрабатывают горизонтальными полосами (рис. 2). При этом камеры проводятся по простиранию пласта на длину до 150 м [2, 6]. Полосы отрабатываются в нисходящем или восходящем порядке. При угле падения пласта до 15° обычно применяют схему с погашением междукамерных столбов восстающими заходками и нисходящим порядком отработки полос.

Существуют технологические схемы камерно-столбовой системы при углах падения пласта от 18-20° с расположением камер по простиранию и заходок по падению с закладкой выработанного пространства [6].

Заходки располагают под углом 40-50° к оси камеры для облегчения маневрирования оборудования. Каждую последующую заходку проводят с отступлением от предыдущей на 3-4 м в зависимости от прочности угля и устойчивости кровли. Оставленные подзавальные целики некоторое время сохраняют свою устойчивость, что позволяет поддерживать кровлю в зоне отрабатываемой заходки, а затем разрушаются под возрастающей нагрузкой подрабатываемой кровли [2]. Обрушенное пространство перемещается вслед за продвижением фронта добычных работ с некоторым отставанием. По некоторым данным после отработки одной – двух смежных камер [4]. Затем наблюдается постепенное обрушение слоя непосредственной кровли, закрепленного анкерной крепью. В норме опускание основной кровли происходит плавно после удаления фронта работ на расстояние 50-60 м. Максимальная величина абсолютного опускания кровли, как указано в работе [4], и скорость их перед обрушением зависит только от технологии ведения горных работ.

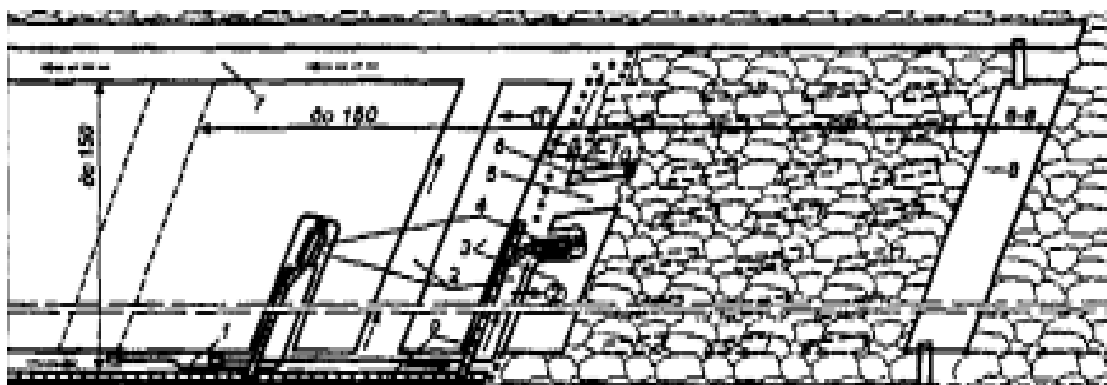


Рисунок 1. Технологическая схема отработки пласта камерно-столбовой системой с расположением камер по восстанию: 1 – конвейерный штрек; 2 – выемочная камера; 3 – погашенный столб; 4 – проходческий комбайн; 5 – заходка; 6 – подзавальный целик; 7 – вентиляционный штрек; 8 – межстолбовой целик; 9 – скребковый конвейер

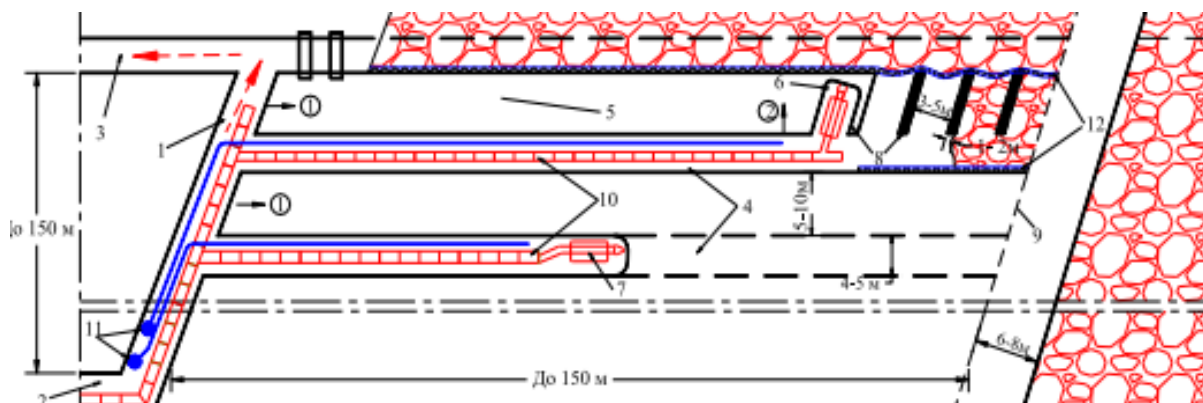


Рисунок 2. Технологическая схема отработки пласта камерно-столбовой системой с расположением камер по простиранию и заходок по восстанию оставлением подзавальных целиков угля: 1 – транспортная печь; 2 – конвейерный штрек; 3 – вентиляционный штрек; 4 – выемочная камера; 5 – межкамерный целик; 6 – заходка; 7 – проходческий комбайн; 8 – подзавальный целик; 9 – межблоковый целик; 10 – скребковый конвейер; 11 – вентилятор местного проветривания; 12 – металлическая сетка

Расчетные потери угля при вышеуказанных технологиях составляют 25-30% [3, 7]. По другим источникам потери достигают 40-50% [2].

Снижение потерь в целиках можно достичь применением гидрофицированной крепи усиления. Заходки при наличии секций гидрофицированной крепи усиления возможно отрабатывать в присечку друг к другу без оставления подзавальных целиков, но с оставлением предохранительной пачки угля (рис. 3) [6].

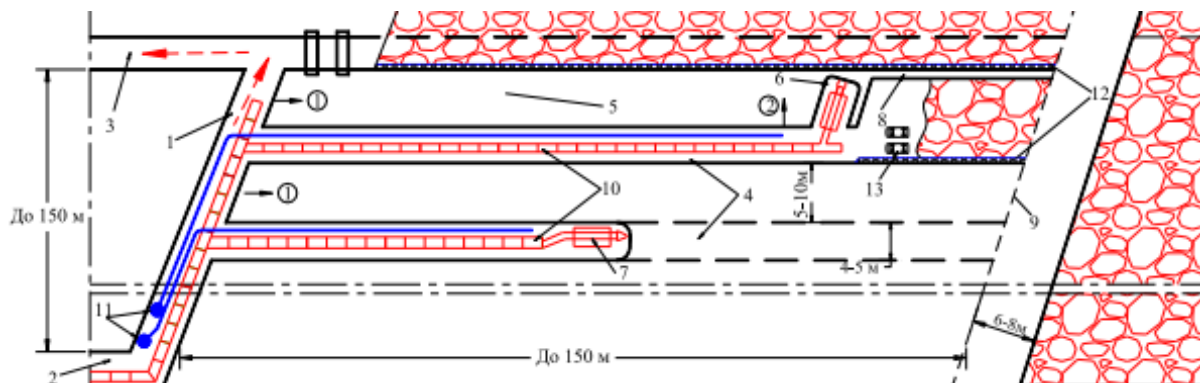


Рисунок 3. Схема отработки с расположением камер по простиранию и заходок по восстанию оставлением предохранительных целиков угля: 1 – транспортная печь; 2 – конвейерный штрек; 3 – вентиляционный штрек; 4 – выемочная камера; 5 – межкамерный целик; 6 – заходка; 7 – проходческий комбайн; 8 – предохранительный целик; 9 – межблоковый целик; 10 – скребковый конвейер; 11 – вентилятор местного проветривания; 12 – металлическая сетка; 13 – крепь самоходная

Технологическая схема проведения выемочных камер параллельно штрекам в очередности снизу вверх, начиная от конвейерного штрека, показана на рис. 4 [5].

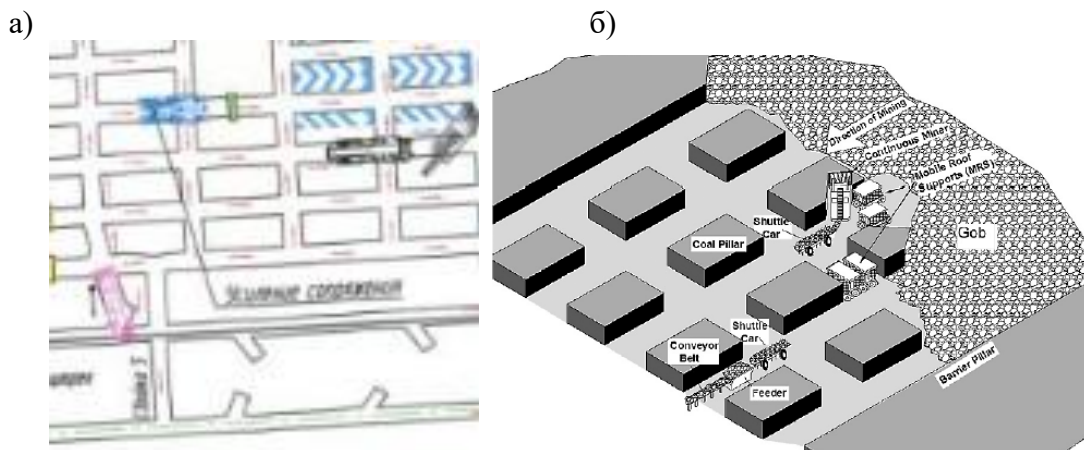


Рисунок 4. Технологическая схема нарезки камер: а – отечественный; б – зарубежный опыт

Подобная технология широко применяется на зарубежных шахтах [2]. Около 50% шахт отработку заходок ведут методом «рождественской елки» той или иной формы, 42% – «наружного лифта» и остальные – другой вид отработки (рис. 5) [8, 9].

Обычно две секции крепи размещают в непосредственной близости от проходческого комбайна, что обеспечивает временное поддержание кровли в зоне его работы. При временном удержании крепи самоходными крепями увеличивается извлечение угля до 90% запасов [2]. 5-10% потерь приходится на оставление целиков [9].

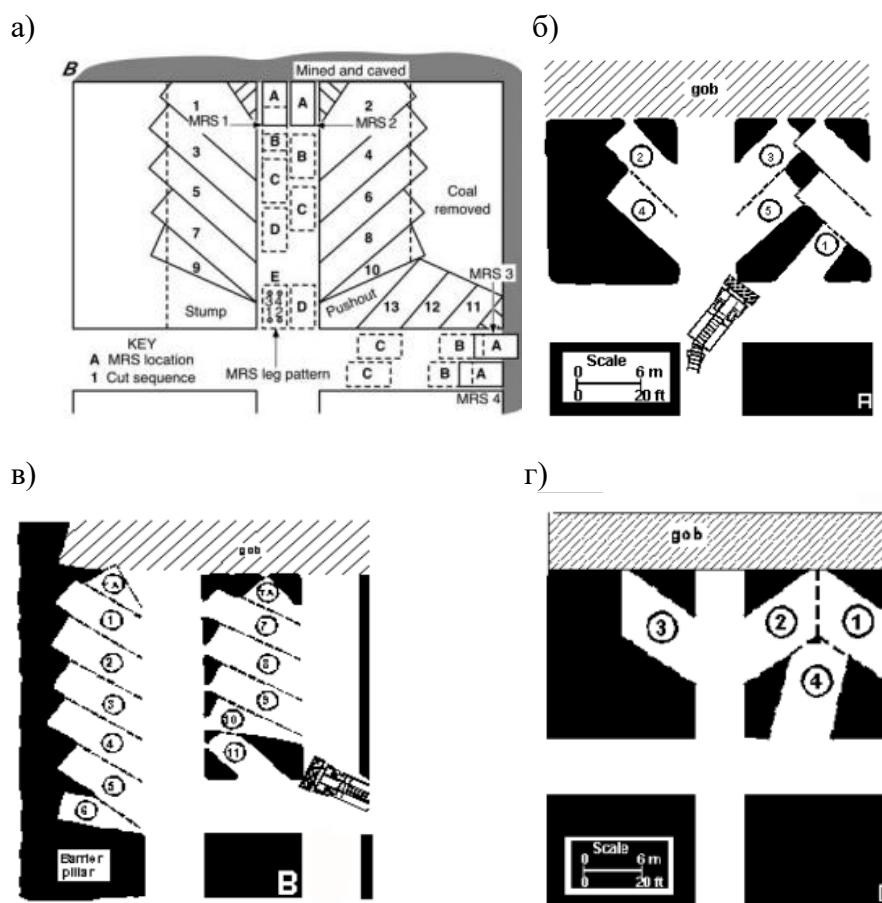


Рисунок 5. Технологические схемы отработки заходок методом:
а, б – «рождественская елка»; в – «наружный лифт»;
г – «трехсекционное» извлечение

При оставлении подзавальных целиков возможно зависание кровли длиной около 80 м [10]. В связи с этим идет тенденция отработки межкамерных целиков методом «рождественской елки» (рис. 6) с уменьшением размеров подзавальных целиков и избавления от барьерных целиков. Коэффициент извлечения при данной технологии достигает 85%.

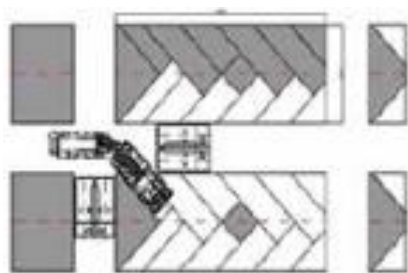


Рисунок 6. Схема отработки с коэффициентом извлечения 85%

Таким образом, для повышения коэффициента извлечения угля рационально вместо оставления подзавальных целиков применять самоходные крепи усиления.

Список литературы:

1. Абрамкин Н.И. Показатели эффективности разработки угольных пластов длинными лавами и камерно-столбовой системой // Н.И. Абрамкин, В.К. Сидорчук // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2006. № 9. С. 233-240.

2. Филатов Ю.М. Повышение эффективности и безопасности отработки целиков при камерно-столбовой системе разработке угольных пластов // Ю.М. Филатов, В.В. Семенцов, С.А. Прокопенко, А.М. Ермолаев, В.В. Соболев // Уголь. 2018, № 12. С. 16-20.
3. Тациенко В.П. Научное обоснование и разработка технологических схем отработки пологих и наклонных угольных пластов короткими очистными забоями на шахтах Кузбасса : автореферат на соискание доктора техн. наук. Москва, 2003. 48 с.
4. Егоров А.П. Перспективные направления отработки запасов пологих пластов камерно-столбовой системой разработки: сборник трудов XIII международной научно-практической конференции «Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности» 20-23 сентября 2001 г. 2011. С. 85-88.
5. Семенцов В.В. Исследование технологии отработки целиков угля при камерно-столбовой системе в Российских шахтах. Обзор / В.В. Семенцов, М.С. Добровольский, Е.В. Нифанов, М.П. Шабалин, С.А. Прокопенко // Вестник ВостНИИ. 2018. №4. С. 5-23.
6. Фам Дик Тханг Обоснование инновационных пространственно планировочных и технологических решений по интенсивной отработке наклонных угольных пластов средней мощности месторождения Куангинь СРВ : автореферат на соискание канд. техн. наук. Москва. 2018. 24 с.
7. Егоров А.П. К вопросу нормирования эксплуатационных потерь при камерно-столбовых системах разработки пологих угольных пластов / А.П. Егоров, Е.С. Щеглов: сборник трудов XIII международной научно-практической конференции «Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности» 20-23 сентября 2001 г. Кемерово, 2011. С. 82-85.
8. Maleki H., Owens J., Endicott M. Field evaluation of mobile roof support technologies / Paper presented at the 20th international conference on ground control in mining, Morgantown, WV. West Virginia University, 2001. P. 67-77. URL: <https://www.cdc.gov/niosh/mining/UserFiles/works/pdfs/feomr.pdf> (дата обращения: 11.04.2022).
9. Mark C., Zelanko, J. Sizing of final stumps for safer pillar extraction / 20th International Conference on Ground Control in Mining Morgantown. Virginia, USA, August 2001. P. 59-66.
10. Айкин А.В. Опыт повышения коэффициента извлечения запасов угля при камерно-столбовой системе разработке / А.В. Айкин, И.П. Трандин, А.С. Позолотин, М.В. Лысенко, Д.Ф. Заятдинов// Уголь. 2019. №3. С. 55-59.

УДК 004.9:614.47

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ СОЗДАНИИ МОБИЛЬНОЙ КАРТЫ ПРИВИВОЧНЫХ ПУНКТОВ ДЛЯ ВАКЦИНАЦИИ ПРОТИВ COVID-19

Чиж Д.А., Ярогов А.Е., Полюхович В.В.
Белорусский государственный университет

***Аннотация.** В статье рассмотрены теоретические основы применения мобильных технологий в экономике. Выявлены возможные методы применения мобильных технологий в сфере геоинформационных технологий. Определены геоинформационное программное обеспечение, наиболее подходящее для решения задач с мобильными технологиями. Создана мобильная карта прививочных пунктов против COVID-19 с поддержкой геолокации для смартфонов, работающих под управлением ОС Android.*

***Ключевые слова:** геоинформационные системы, информационные технологии, мобильная карта, COVID-19.*

Слой с пунктами вакцинации имеет дополнительную атрибутивную информацию об организациях здравоохранения, а именно: поля id (идентификационный номер пункта вакцинации), org (наименование организации), address (адрес), hours (часах работы), phone (номера телефонов), online (возможности онлайн-записи).

Существуют различные методы имплементации мобильных карт для их просмотра на смартфоне. Один из самых надёжных методов – это создание нативного приложения с помощью таких инструментов как Google Maps SDK, Mapbox SDK и Android Studio. Однако, стоит заметить, что такой метод является технически сложным, недоступным большинству пользователей и начинающих разработчиков, а также затратным по времени. Выбранный метод заключается в использовании мобильного приложения GeoJSON Viewer предоставленного разработчиком Nextome [5], и последующего просмотра карты в формате .GeoJSON с помощью данного приложения.

Механизм работы с данным приложением достаточно простой, его можно описать следующими шагами:

- загрузка .APK файла приложения GeoJSON Viewer с сайта APKPure [6];
- загрузка .GeoJSON файла на внутреннюю память мобильного устройства или SD-карту, либо подключение внешнего USB носителя с необходимым .GeoJSON файлом через OTG подключение через порт USB Type-C или Micro USB;
- Открытие файла в приложении GeoJSON Viewer и выбор картографического сервиса (Google Maps, OpenStreetMap, Mapbox). Просмотр дополнительной атрибутивной информации карты (при нажатии на пункт вакцинации) доступен только при использовании сервиса OpenStreetMap.

Таким образом, получена мобильная карты прививочных пунктов для вакцинации против Covid-19 для смартфонов (рис. 2).

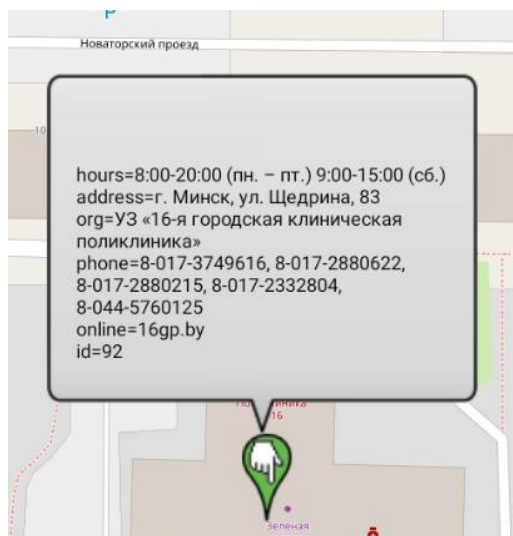


Рисунок 2. Фрагмент карты с пунктом вакцинации, расположенным в 16-й городской клинической поликлинике (г. Минск)

Эпидемия коронавирусной инфекции (COVID-19) представляет собой огромный социальный, экономический и популяционный вызов и стало крупным событием в области общественного здравоохранения и социальной проблемой. Как новое инфекционное заболевание, раннее обнаружение и быстрое принятие эффективных контрмер необходимы для предотвращения распространения вируса. Географические информационные системы (ГИС) играют ключевую роль в контроле, профилактике и раннем предупреждении инфекционных заболеваний, а мобильные ГИС, являющиеся развитием технологии ГИС, еще больше повысили способность сектора здравоохранения реагировать на вспышки инфекционных заболеваний.

В данной статье на примере города Минска приведено применение мобильных ГИС-технологий в профилактике и контроле инфекционных заболеваний, а именно, была создана мобильная информационная карта городских пунктов вакцинации от коронавирусной инфекции. Данная мобильная информационная карта представляет собой особую ценность из-за возможности массового использования; простого процесса установки, т.к. карта состоит из двух компонентов – APK пакета приложения и GeoJSON файла карты; возможности быстрого обновления и из-за содержания атрибутивной базы с дополнительной информацией о городских пунктах вакцинации города Минска, а также возможности геолокации.

Список литературы:

1. Рекомендации для населения в связи с COVID-19: вакцинация/ Всемирная организация здравоохранения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/covid-19-vaccines/advice>. – Дата доступа: 26.03.2022.
2. Эффективность вакцинопрофилактики / Министерство здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by/ru/dlya-belorusskikh-grazhdan/vaktsinatsiya/effektivnost-vaktsinoprofilaktiki-infektsionnykh-bolezney-v-respublike-belarus.php>. – Дата доступа: 26.03.2022.
3. Действия городов по борьбе с COVID-19 / Международный союз электросвязи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.itu.int/en/ITU-T/climatechange/resources/Pages/Tackle-covid.aspx>. – Дата доступа: 27.03.2022.
4. Организации здравоохранения Беларуси, задействованные в проведении вакцинации от вируса Covid-19 / Министерство здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by/ru/dlya-belorusskikh-grazhdan/COVID-19/map-covid-19.php>. – Дата доступа: 26.03.2022.
5. GeoJsonViewer 1.3.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.youtube.com/watch?v=qo7hc_iLI6s – Дата доступа: 09.03.2022.
6. APKPure : GeoJsonViewer [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://m.apk-pure.com/geojson-viewer/com.nextome.geojsonviewer> – Дата доступа: 09.03.2022.

УДК 93/94

ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЗОЛОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УЗБЕКИСТАНЕ И ЕЕ РАЗВИТИЕ

Маннапов М.М., Сулаймонов Ж.З., Ядгаров Ж.М.

Научный руководитель: Ситников Г.А., к.т.н., доцент
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В данной статье описывается история золотодобывающей промышленности и процессы ее формирования в Узбекистане. Также представлена информация о текущем положении добычи золота в Узбекистане и о дальнейших тенденциях развития в данной области.

Ключевые слова: золотодобывающая промышленность, цветная металлургия, Мурунтау, Центральная Азия, производство.

Annotation. This article describes the history of the gold mining industry and the processes of its formation in Uzbekistan. Information is also provided on the current situation of gold mining in Uzbekistan and on further development trends in this area.

Key words: gold mining industry, non-ferrous metallurgy, Muruntau, Central Asia, production.

Золотодобывающая промышленность играет важную роль в составе цветной металлургии. Золото – редкий металл, и оно не теряет своих свойств, как под землей, так и во влажном состоянии. Однако поиск и добыча горных пород требует много труда, средств и высоких технологий. Золото широко используется в электронике, производстве компьютеров, космических кораблях и оборудовании, а также в ядерных реакторах [2].

Первые сведения об источниках полезных ископаемых и добыче полезных ископаемых в Центральной Азии появились под европейским влиянием в конце 18-го и начале 19 века и, в основном, носили почти мифический характер.

Более систематические исследования в области горнодобывающей промышленности, основном касающиеся месторождений золота и соли, были опубликованы после вхождения Туркестана в СССР. Некоторые из первых исследователей были сосланными участниками польского восстания; присутствие одного из них в Тибетской экспедиции, профессионального геолога, внесло большой вклад в научные знания о геологии и геоморфологии Западного Китая, где было выявлено несколько древних мест добычи и выплавки руды.

Посредством множества исследований было установлено, что Азия буквально усеяна небольшими участками добычи полезных ископаемых и небольшими по размеру шлаковыми полями, характерными для засушливой зоны, практически лишенной растительности. Вероятно, это во многом определило развитие горнодобывающей промышленности.

Согласно историческим источникам, золото добывалось в древнем мире и использовалось для изготовления различных материалов. Он также использовался на территории Узбекистана с древних времен. Две тысячи лет назад из горы, расположенной между Самаркандом и Бухарой, добывали золото. История открытия крупных месторождений золота в Узбекистане, добычи редких металлов и история существования золотодобывающей промышленности датируются 60-70-ми годами 20-го века [2].

Золоторудное месторождение Мурунтау (рисунок 1) найдено и рекомендовано к разработке в 1958 году Мордвинцевым Ю.Н., Хамышкиным П.В. и Лукьяновым С.И. путем проверки геохимической аномалии мышьяка. В те годы по инициативе Шарафа Рашидова в Узбекистане были созданы крупные золотодобывающие и обрабатывающие производства. Для использования были построены заводы по переработке золота, заводы по сортировке золота и заводы по переработке медной руды.



Рисунок 1. Золотодобывающий карьер «Мурунтау»

В то же время началась добыча высококачественного золота, которое может соответствовать международным стандартам. Благодаря открытию огромного количества высокообъемных запасов в краткосрочной перспективе в Мурунтау, открытию месторождений золота, в стране сформировался промышленный сектор, основанный на новых технологиях.

21 июля 1969 года было завершено строительство золотого рудника Мурунтау. Золотодобывающий карьер «Мурунтау» имеет примерно 3,3 км в длину, 2,5 км в ширину и 600 м в глубину, что обеспечивает ее массовое присутствие в пустыне. В пределах этого огромного рудника, как полагают, находится более 150 миллионов унций золота, что укрепляет его первое место в списке крупнейших золотых рудников в мире.

В 1969 году в Узбекистане было запущено в производство первое золотое ювелирное изделие. За этот период геологи посчитали, что у них больше всего золотых запасов, и они удвоили свой план по увеличению до 10 миллионов тонн. Таким образом, золотодобывающее предприятие было создано в центре пустыни Кызылкум. После этого было добыто 18 миллионов тонн руды и 50 тонн золота в год.

В настоящее время крупнейшими месторождениями золота в Узбекистане являются Мурунтау, Чодак, Зармитан, Кошбулак, Кызылалма и Марджанбулак. В общей сложности в Узбекистане осваиваются 60 месторождений золота. За последние годы в стране было добыто 80-100 тонн золота. В ближайшее время начнется добыча руды на золотых приисках Писталы и Орталык. Запасы этих рудников составляют около десяти тонн золота.

В первые годы независимости и привлечения иностранных инвестиций в золотодобывающую промышленность уделялось большое внимание внедрению современных технологий. В частности, совместное золотодобывающее предприятие Узбекистана и США «Зарафшан-Ньюмонт» начало производить продукцию в Зарафшане в 1995 году. Узбекистан продолжает привлекать иностранные инвестиции для разведки золотых приисков. Например, Государственный комитет геологии и минеральных ресурсов Узбекистана привлек четыре иностранные компании для изучения перспектив разработки десяти золоторудных месторождений в 2017 году, в том числе канадской B2 Gold, британской NordGold, турецкой TUMAD и южнокорейской ShindongResources, и были подписаны соглашения [1].

В карьере используется большое количество транспортной техники, начиная от той, что развозит рабочих по его местности, заканчивая масштабными самосвалами. Преимущественно в Мурунтау применяют технику, произведенную в России, например, БЕЛАЗ, с недавнего времени начали работать экскаваторы ЭКГ-10, ЭКГ-15, ЭКГ-20К. В советские времена оборудование также поставляла Россия, было поставлено около 200 карьерных экскаваторов, но в связи с перестройкой поставки прекратились до 2010-го года [4]. По сравнению со старыми моделями карьерной техники у нынешних с каждым годом увеличивается объем ковша.

Ранее здесь находились в эксплуатации такие экскаваторы как ЭКГ4У, ЭКГ8УС, ЭКГ8И, используемые на вскрышных и добычных работах и др. В 1995 г. была введена в эксплуатацию иностранная техника, например, CAT5230, RH170 и EX3500 (1 шт.) фирм Caterpillar (США). Но в последнее время потребность в иностранных экскаваторах уменьшается по причине того, что они требуют более сложного и дорогого обслуживания, содержат в себе сложную гидравлическую систему, кроме того, у них небольшой жизненный цикл (около 7 лет), в то время как у российской техники этот цикл достигает 20-25 лет.

Недавно компанией «УЗТМ» было подписано соглашение на дополнительную поставку экскаваторов – ЭКГ-8УС, ЭКГ-10 и ЭКГ-15. На рисунке 2 изображены экскаваторы, которые широко используются в обслуживании карьера Мурунтау в настоящее время.



Рисунок 2. Карьерные экскаваторы ИЗ-КАРТЭК

В Узбекистане в 2018-2019 годах было освоено 22 новых золотых рудника, что способствовало увеличению производства золота в стране. По данным Всемирного золотого совета, в 2007 году в мире было добыто 3488 тонны золота, в 2015 году достиг примерно 4258 тонны, в 2020 году значение данного показателя сократилось и составило 3200 тонн. Узбекистан занимает около 5% в области добычи золота в мире.

Более 50% всего золота было добыто на 200 золотых рудниках мира, из которых годовая мощность 6 шахт составляет около 31 тонны, мощность 8 шахт – около 25 тонн, а мощность 21 шахты – более 15 тонн.

Рудник Мурунтау в Узбекистане является крупнейшим в мире по добыче золота. За один год Мурунтау производит более 2 миллионов унций золота. Расположенный в пустыне Кызылкум в Узбекистане, он является крупнейшим в мире открытым карьером, что делает его физические размеры столь же впечатляющими, как и объем производства.

В дальнейшем властями Узбекистана запланировано увеличение добычи золота путем строительства новых подземных рудников и модернизации действующих карьеров.

Добыча золота является довольно прибыльной деятельностью. Предприятия по всему миру используют преимущества богатых полезных ископаемых, которые можно обеспечить в рудниках.

Подводя итог, следует отметить, что золотодобывающая промышленность играет важную роль в экономике Узбекистана.

Список литературы:

1. Мамаджонов, Д.Г. Направления экономического развития и повышения эффективности управления промышленного сектора в Республике Узбекистан / Д.Г. Мамаджонов // Бюллетень науки и практики. – 2018. – № 8. – С. 232-236. URL: <https://e.lanbook.com/journal/issue/308518> (дата обращения: 29.11.2021).

2. Золотодобывающая промышленность Узбекистана // Золотодобыча: геология, горное дело, обогащение, металлургия, консалтинг. URL: <https://zolotodb.ru/> (дата обращения: 29.11.2021).

3. Социально-экономическая география Узбекистана // ГеоЭнциклопедия URL: <http://geografiya.uz/socialno-ekonomicheskaya-geografiya-uzbekistana/> (дата обращения: 29.11.2021).

4. Техника России на золотом Мурунтау // Mostest URL: http://www.expert-oil.com/cat/mostest/news/Technica_Rossii_na_zolotom_Muruntau.html (дата обращения: 03.01.2022).

УДК 622.001.5.061.61.62.53.082.3

ИЗГОТОВЛЕНИЕ УЗЛОВ ПОДАТЛИВОСТИ КРЕПЕЙ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПРОЯВЛЕНИЙ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА МОДЕЛЯХ ИЗ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ядгаров М.Ж.¹, Сулаймонов Ж.З.¹, Шайхисламов А.Р.²

Научный руководитель: Бедарев Н.Т.¹

¹ филиал КузГТУ в г. Прокопьевске,

² ООО «ГеоТехнология»

Аннотация. Представлены результаты подбора составов материалов-эквивалентов, для узлов податливости крепей в моделях, предназначенных для имитации проявления горного давления.

Ключевые слова: Узлы податливости, парафин, песок, состав смеси.

Annotation. The results of the selection of compositions of equivalent materials for the support pliability units in models designed to simulate the manifestation of rock pressure are presented.

Key words: Pliability nodes, paraffin, sand, the composition of the mixture.

В лаборатории филиала КузГТУ г.Прокопьевска при исследовании проявлений горного давления на моделях из эквивалентных материалов, предусматривается имитация узлов податливости анкерных рамных и смешанных крепей. Путем закладки под стойки рамных крепей податливого материала в отверстия на специальных балках перед установкой них стоек имитируемых крепей, а в анкерных крепях узлы податливости в виде парафино-песчаных шайб надеваются на стержни анкеров (для имитации узлов податливости), между опорной плитой и натяжной гайкой.

Общий вид описанных узлов податливости представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Узлы податливости для анкерных крепей (А) и рамных крепей (Б)

Где А-шаба для имитации узла податливости на анкерах (наружный диаметр 2-5 мм, внутренний – 1-3 мм, высота – 1-3 мм), а Б-узел податливости для размещения в углублениях специальных балок, перед установкой в них стоек крепи (диаметр 2-4 мм, высота 3-5 мм).

Таблица 1

Прочностные характеристики парафино-песчаных смесей

№	Состав образца, %		$\sigma_{сж}$, МПа	$\sigma_{раз}$, МПа	φ , град.
	Парафин	Песок			
1	20	80	0,19	0,07	29
2	30	70	0,43	0,17	30
3	40	60	0,60	0,24	30
5	50	50	0,69	0,26	31
6	60	40	1	0,41	32
7	70	30	1,15	0,44	33
8	80	20	1,45	0,54	34
9	90	10	1,71	0,57	37

На рисунке 2 изображена зависимость прочности материала-эквивалента от процентного содержания парафина.

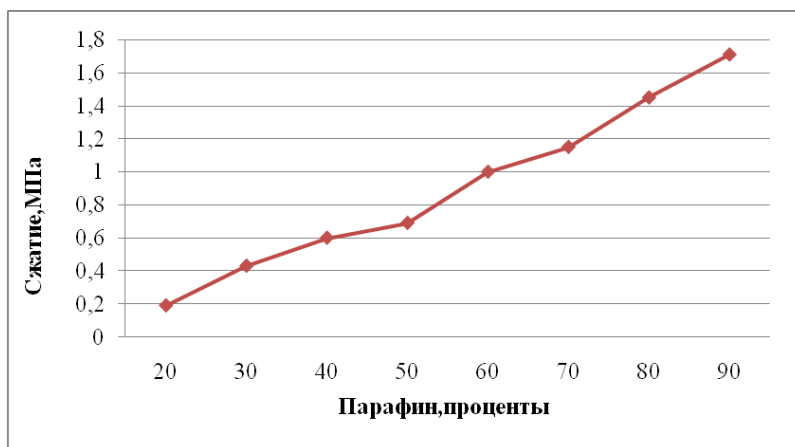


Рисунок 1. Зависимость прочности материала-эквивалента от процентного содержания парафина

Опираясь на работу [1], были изготовлены для имитации разные узлы податливости.

Список литературы:

1. Астафьева В.Г, Бочеров М.О., Роднов С.В., Бородин И.В., Шайхисламов А.Р. Подбор материалов – эквивалентов для исследования проявлений горного давления на моделях из парафино-песчаных смесей. Перспективы инновационного развития угольных регионов России V-я Международная научно-практическая конференция. Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске. 30-31 .03.2016.с.8
2. Боровков, Ю.А. Геомеханика : учебник / Ю.А. Боровков. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 356 с. – ISBN 978-5-8114-4124-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133896> (дата обращения: 27.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Боровков, Ю.А. Основы горного дела : учебник / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 468 с. – ISBN 978-5-8114-2147-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/205967> (дата обращения: 27.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Степыгин, В.И. Прикладная механика. Рекомендации по теории и практике : учебное пособие / В.И. Степыгин. – Воронеж : ВГУИТ, 2020. – 107 с. – ISBN 978-5-00032-473-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171024> (дата обращения: 27.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

УДК 622.001.5.061.61.62.53.082.3

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЯВЛЕНИЙ ГОРНОГО ДАВЛЕНИЯ НА МОДЕЛЯХ ИЗ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Ядгаров Ж.М.¹, Сулаймонов Ж.З.¹, Шайхисламов А.Р.²

Научный руководитель: Бедарев Н.Т.

¹КузГТУ, филиал г. Прокопьевск,

²ООО «ГеоТехнология»

***Аннотация.** Приведены результаты тарировки лабораторных датчиков давления для фиксации перераспределений горного давления при имитации горных работ на моделях из эквивалентных материалов.*

Ключевые слова: исследование, модель из эквивалентного материала, имитация горных работ, лабораторный датчик давления, тарировка датчиков.

Annotation. The results of laboratory calibration of the sensor to secure the redistribution of rock pressure by simulation of mining operations on models from equivalent materials.

Key words: research, model of equivalent material, simulation of mining operations, laboratory sensor, calibration of sensors.

В лаборатории филиала КузГТУ г. Прокопьевска для фиксации смещений массива по мере ведения очистных работ предусматривается закладка в массив модели реперов во время формовки модели, а для фиксации изменений перераспределения горного давления обычно предусматривается закладка в модель тензометрических датчиков давления или гидравлических датчиков (месдозы). Однако использование тензодатчиков при изменении горного давления в почве пласта(выработок) приходилось получать результаты только после расшифровки показаний тензодатчиков, а в случае применения месдоза, представляется возможным вести постоянные наблюдения, начиная с момента при грузки модели до величины заданной глубины ведения горных работ, а затем, как формируется зона разгрузки при проведении подготовительной выработки. Далее, как формируется зона ПГД и после попадания давления после прохода очистного забоя через замерную станцию, идет процесс стабилизации по мере удаления очистного забоя от замерной станции.

В связи с этим обоснован выбор на использовании гидравлических датчиков, которые удобны в исполнении и при фиксации показаний перераспределения горного давления, при имитации отработки полезных ископаемых на физических моделях.

Первоначально в качестве месдоза применяли полиэтиленовые тубики из под клея (емкостью 90 см³) [1]. После тарировки месдоз, наполненных жидкостью, шланги на их конце закупоривали перед закладкой в массив модели, так как закупоренная жидкость практически не сжималась и месдозы не деформировались во время укладки в модель. После формовки модели, трубки раскупоривали и укрепляли в вертикальном положении к раме модели, и начинали нагнетать воздух в пневмобаллоны при грузки для имитации заданной глубины разработки, потом имитировали проведение горных выработок с последующим подвиганием очистного забоя, при этом совместно использовали тензодатчиков и месдозы [2,3,4].

Таким образом, использовали лабораторные гидравлические датчики для фиксации изменений горного давления при имитации выемки полезных ископаемых. Анализ применения месдоз [1] показал, что они недостаточно упруги(не возвращаются в исходное положение при снятии нагрузки).

На основании изложенного и в связи с получением патента на новый способ проведения исследований [5] были подобраны новые емкости, обладающие достаточной упругостью (флаконы из-под барсучьего жира). При помощи этих месдоз, изображенных на рисунке 1, провели ряд исследований (рисунок 2).



Рисунок 1. Гидравлические емкости (месдозы) для фиксации проявлений горного давления на моделях из эквивалентных материй

Жидкость из новых ёмкостей выдавливалась не равномерно, видимо из-за остававшегося в ёмкостях жира. Поэтому в емкости с водой добавляли 20% спиртосодержащего раствора крепостью 50°. Результаты испытаний представлены на рисунке 2.



Рисунок 2. Стенд для испытания месдоз (гидравлических датчиков)

Изображенный выше стенд состоит из:

- гидроддомкрата с манометром;
- опорной площадки;
- коробок с песком и заложённой между этими коробками месдозой;
- гидравлический датчик ёмкостью 100 или 200 см³ - 20% спирта;
- шкалы для фиксации движения жидкости от месдоз по трубкам.

Так, были получены более равномерные характеристики месдоз, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики месдоз при нагружении

Этапы нагружения	Нагр., Кг/см ²	Смещения, мм.	
		Ёмкость 200 см ³	Ёмкость 100 см ³
1	0.2	14	20
2	0.4	24	31
3	0.6	33	40
4	0.8	42	52
5	1.0	54	64
6	1.2	63	—

Таким образом, на основании проведенных испытаний можно констатировать, что такие месдозы найдут применение, при проведении новых исследований на моделях из эквивалентных материалов, так как согласно изобретенному способу [5], предстоит проводить большое количество исследований.

Список литературы:

1. Костюк, С.Г. Имитация отработки мощных крутопадающих пластов на моделях из эквивалентных материалов / Костюк С.Г., Бедарев Н.Т., Любимов О.В., Семенцов В.В. – Ялта-Днепропетровск, 2011. С. 243-250.

2. Костюк С.Г., Ковалев Н.Б., Бедарев Н.Т., Любимов О.В., Семенцов В.В., Ситников Г.А. Имитация отработки угольного пласта с наличием синклинальной складки на модели из эквивалентных материалов. Вестник КузГТУ № 5. 2014. С.67-70.

3. Н.Т. Бедарев, Г.К. Бибикова, В.А. Волынкин, М.В. Лунегов Подбор и тарировка датчиков давления для исследования проявлений горного давления на моделях из эквивалентных материалов // Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции Инновационного развития угольных регионов России. – Прокопьевск: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2018, с. 52-54. – С. 52-54.

4. Способ имитации проявлений горного давления в выработках на моделях из эквивалентных материалов Патент Российской Федерации №2679206. Оpubл. 06.02.2019. Бюл. №4. Авт. Н.Т. Бедарев, С.Г. Костюк, Н.Б. Ковалев, О.В. Любимов, А.Р. Шайхисламов.

5. Формирование модели из эквивалентных материалов и имитация отработки угольного пласта с наличием синклинальной складки / Костюк С.Г., Бедарев Н.Т., Ситников Г.А., Любимов О.В., Семенцов В.В. – Розробкародовищ 2014. Научно-технический сборник, Украина, Днепропетровск, 2014, с. 115-119.

УДК 378

СОЗДАНИЕ ПРИБОРА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРЕДЕЛА ПРОЧНОСТИ ПОРОД ПРИ ИЗГИБЕ

Ядгаров Ж.М., Сулаймонов Ж.З., Солибаев А.М.

Научный руководитель: Бедарев Н.Т.

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

***Аннотация.** Кратко рассматривается метод испытаний образцов горных пород на изгиб, описывается созданный для этих целей прибор.*

***Ключевые слова:** устройство для испытаний, образец горной породы, прочность при изгибе, предел прочности, силовые напряжения.*

***Annotation.** A short-term method for testing rock samples for bending, a device created for this purpose.*

***Key words:** test device, rock sample, bending strength, ultimate strength, force stresses.*

Под прочностью породой понимается способность породы оказывать сопротивление различным силовым напряжениям и воздействиям, при этом не разрушаясь.

В лаборатории геомеханики филиала КузГТУ в г. Прокопьевске не было прибора для определения разрушающей силы при изгибе образца породы, опирающегося на металлическое кольцо, при воздействии на него вертикальной нагрузки, передаваемой через кольцевой пуансон. В соответствии с ГОСТ 30629-99 прибор предназначен для исследовательских и массовых испытаний горных пород в лабораторных условиях.

Целью исследований является определение предела прочности при растяжении поверхностного слоя в условиях одноосного растяжения под действием нагрузки, передаваемой на противоположную поверхность образца-призмы.

От полученных заготовок на камнерезной машине отрезаются дискообразные образцы толщиной 10 ± 1 мм. Плоские поверхности образцов должны быть параллельны. Отклонения, в которых в двух взаимно перпендикулярных направлениях, не должны превышать 0,1 мм по диаметру образца. Такой прибор был изготовлен студентами (авторами статьи) под руководством доцента Бедарева Н.Т.

На рисунке 1 представлен чертеж с размерами, согласно ГОСТ 30629-99, а на рисунке 2 представлен изготовленный прибор.

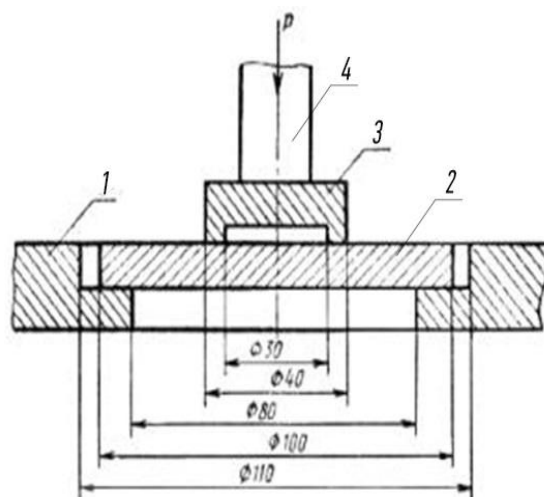


Рисунок 1. Чертеж устройства для определения предела прочности на изгиб



Рисунок 2. Изготовленное устройство для определения предела прочности на изгиб

Исходя из рисунка 2 можно увидеть, что:

- Цифрами 1 и 3 обозначено опорное кольцо;
- Образец горной породы—цифра 2;
- Груз-4 (с изменяющимся весом – засыпкой дроби),или ставят разные p грузы заданной величины до разрушения образца.

Предел прочности горной породы при изгибе ($\sigma_{из}$) в кг/см² вычисляют для каждого испытанного образца по следующей формуле:

$$\sigma_{из} = 0,75 \times \frac{P_{max}}{h} \quad (1)$$

где P_{max} – максимальная разрушающая сила, кг;

h – толщина образца, см.

Для практических расчетов с погрешностью не более 10% с учетом, что $h = 1$ см.

$$\sigma_{из} = 0,75 \times P_{max} \quad (2)$$

Изготовленное устройство уже используется в лаборатории филиала и включено в новое методическое пособие для проведения лабораторных испытаний физико-механических свойств горных пород.

Список литературы:

1. Боровков, Ю.А. Геомеханика : учебник / Ю.А. Боровков. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 356 с. – ISBN 978-5-8114-4124-2. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/133896> (дата обращения: 27.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Боровков, Ю.А. Основы горного дела : учебник / Ю.А. Боровков, В.П. Дробаденко, Д.Н. Ребриков. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 468 с. – ISBN 978-5-8114-2147-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/205967> (дата обращения: 27.03.2022). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. ГОСТ 30629-99. Породы горные.
4. Определение прочности горных пород на растяжение. Методические указания по выполнению лабораторной работы по дисциплине «Геомеханика» для студентов специальности 130400.65. «Горное дело» специализаций 130401.65. «Подземная разработка пластовых месторождений», 130404.65». Составители А.А. Ренев., Л.А. Белина. Кемерово.2014. 14 с.

Секция 2

БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

УДК 622.807: 622.33.012.2

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЫЛЕВОГО ФАКТОРА В ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бакина Ю.В., Нарский В.А., Кожухов Л.Ф.

Филиал «Кузбасского государственного технического университета
им. Т. Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске

Аннотация. Работники угольных предприятий подвержены непосредственному воздействию вдыхаемой угольной и сланцевой пыли, которая осаждается в лёгких и вызывает их заболевания. Заболевания, связанные с работой в горнодобывающих отраслях, включают в себя пневмокониоз и силикоз. Эти болезни невозможно вылечить, если однажды ими заразиться, поэтому крайне важно ограничить воздействие вдыхаемой угольной пыли на работников шахт и разрезов, чтобы предотвратить заболевания пневмокониозом или силикозом.

Ключевые слова: пневмокониоз, угольная пыль, запылённость, минеральная пыль, шахта, разрез, заболевания, здоровье.

Annotation. Coal workers are directly exposed to inhaled coal dust, which is deposited in the lungs and causes lung disease. Mining related illnesses include pneumoconiosis and silicosis. These diseases cannot be cured once contracted, so limiting the exposure of mine and quarry workers to inhaled coal dust is essential to prevent pneumoconiosis or silicosis.

Key words: pneumoconiosis, coal dust, dust content, mineral dust, mine, cut, diseases, health.

Чёрная болезнь лёгких или пневмокониоз представляет собой хроническое заболевание легких, которое появляется в результате вдыхания и отложения минеральной пыли в легких. От пневмокониоза чаще всего страдают те, кто занимается добычей, обогащением или транспортировкой полезного ископаемого, в горнодобывающей промышленности – угля. Также воздействие угольной пыли увеличивает риск развития у работников шахт или разрезов хронического бронхита и патологической эмфиземы.

Структурные изменения при длительном воздействии пыли в легких видны на рентгенограмме грудной клетки. На начальных стадиях заболевания симптомы могут отсутствовать. Однако, на более поздних стадиях структурные изменения в легких называются фиброзом. Прогрессирующий массивный фиброз (ПМФ) – это образование отложений жесткой фиброзной ткани в отделах легких, которые возбуждают раздражение и воспаление. При ПМФ легкие делаются жесткими, и их способность к полному расширению снижается, что мешает естественному обмену кислорода и углекислого газа в легких.

Особой терапии данных заболеваний не существует. Первичная профилактика заболеваний легких у работников шахт или разрезов включает в себя постоянные мероприятия по уменьшению воздействия пыли на работников угольных предприятий. Медикаментозное лечение ориентировано на терапию и раннее определение осложнений.

После принятия закона «Об охране труда и технике безопасности на угольных предприятиях» Управление по безопасности и охране здоровья (УБОЗ) в шахтах вводит правила по ограничению воздействия вдыхаемой угольной пыли на работников горнодобывающих предприятий до 2 мг/м³ или менее. Периодические отборы проб проводятся инспекторами УБОЗ, чтобы контролировать соблюдение предела содержания пыли. Также в закон «Об ох-

ране труда и технике безопасности на угольных предприятиях» было подключено внедрение программы наблюдения за самочувствием работников угольных предприятий. В рамках программы сотрудникам угольных шахт и разрезов периодически предлагается возможность добровольно и бесплатно пройти рентгенографию органов грудной клетки для выявления присутствия заболеваний лёгких.

Постоянное возникновение заболеваний лёгких у рабочих угольных предприятий и масштабы избыточного воздействия респираторной пыли при добыче полезного ископаемого ориентируют на необходимость улучшенных технологий борьбы с пылью.

При взрыве угольной пыли известняковая пыль может подвергнуться термическому разложению на оксид кальция и диоксид углерода. Однако часть оксида кальция может реагировать с водяным паром с образованием гидроксида кальция. Исходя из этого можно понять, что необходимо превратить любой оксид в гидроксид перед проведением испытаний.

Процесс карбонизации включает в себя нагревание каждого образца с потоке углекислого газа и массы в зависимости от температуры. Графические результаты, а именно зависимость динамики изменения давления взрыва от концентрации известняковой пыли в контрольном образце и давление взрыва контрольного образца представлены на рис. 1.

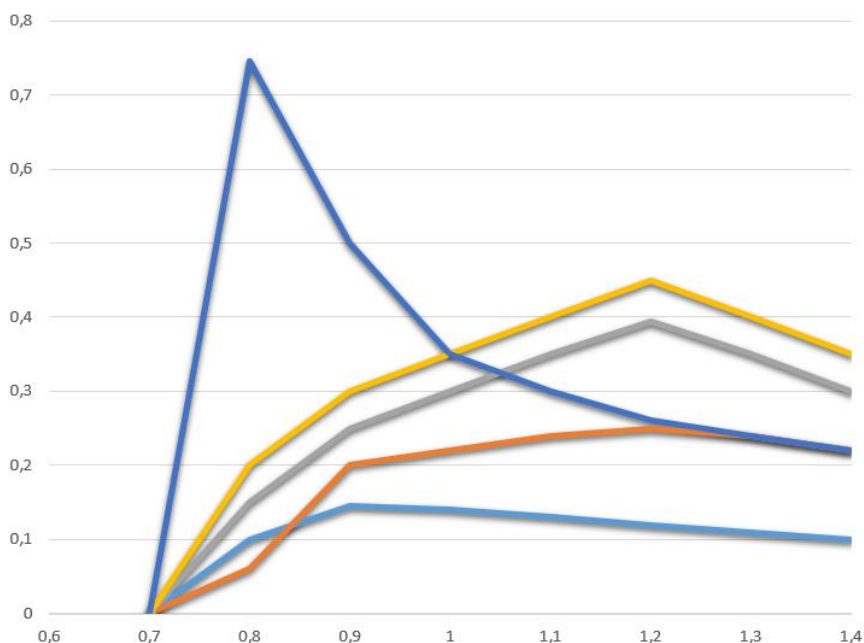


Рисунок 1. График зависимости динамики изменения температуры при постоянной концентрации угольной пыли (5) и изменяющейся концентрации известняковой пыли (1-4).

Воспламенение чистой угольной пыли составляет максимальное значение 0,754 МПа при повышении температуры. Согласно графику раствор контрольного образца 5 (0,745 МПа) известковой пыли до соотношения 1к1 недостаточного снижает параметры детонационного сгорания пыли до 0,45 МПа (4). Однако, при разбавлении контрольного образца известковой пылью до соотношения 1к4 (2 грамма угольной пыли на 8 грамм известковой пыли) происходит снижение опасных факторов взрыва до значения 0,145 МПа (1).

Скорость нарастания тепла уменьшилось по сравнению с холостой пробой с 43,86 МПа/с до 7,09 МПа, что свидетельствует о целесообразности применения известковой пыли в тех или иных концентрациях для пылевзрывоподавления процессов детонационного горения по горным выработкам.

Таблица 1

Результаты испытаний на растворимость образцов при повышении температуры

Температура, °C	№1	№2	№3	№4
	Растворимость, %			
100	15,25	7,03	3,34	10,82
200	15,63	4,19	1,68	6,02
300	5,59	1,28	0,00	0,93
400	5,02	0,04	0,00	0,00
500	3,08	0,00	0,00	0,00
600	0,42	0,02	-	0,00
700	0,16	0,00	-	0,00
800	0,25	-	-	0,00

Поскольку растворимость карбоната кальция очень низкая (1к100 по сравнению с гидроксидом кальция), можно сделать вывод, что количество, растворившееся во время теста на растворимость представляет собой гидроксид кальция. Все образцы показали низкие значения растворимости и количество преобразованного карбоната кальция было самым высоким при наибольших температурах.

Было обнаружено, что растворимость контрольной смеси составляет примерно 1,5% или 0,0018 грамм на 100 мл. воды. Это близкое значение к данным о растворимости, согласно которым карбонат кальция имеет растворимость 0,00153 грамм на 100 мл. воды.

Поскольку карбонатная форма растворима лишь в незначительной степени, большая часть растворённой фракции должна представлять собой гидроксид кальция. Степень растворимости указывает на степень процесса карбонизации. Следует отметить, что из всех протестированных образцов наибольшее количество растворимого материала (более 10%) было получено в результате испытаний с повышением температуры, содержащих наименьшее количество известняковой пыли, а именно №1, в котором было 65% известняковой пыли.

Общая тенденция во всех результатах показывает количество растворимого материала при максимально высокой температуре и быстро падает при низкой.

Тем не менее, это ясно указывает на то, что карбонат кальция действует не только как физический поглотитель тепла при предотвращении взрыва угольной пыли, но и поглощает часть энергии в процессе карбонизации, превращая его в оксид кальция, который может гидротироваться в любой атмосферной влаге в гидроксид кальция.

Более высокие скорости воздуха могут привести к повышенному уносу пыли, если не используются другие соответствующие меры контроля. Было показано, что увеличение скорости воздуха может привести к уносу наибольшего количества пыли при нехватке достаточной влажности. Следующие способы могут посодействовать контролю уровня вдыхаемой пыли:

Лимитированные вспомогательной работа во время производственных дел. Перемещение транспортных средств, уничтожение остановок и доставка/разгрузка материалов во время производственных дел имеют все шансы увеличить степень пыли на рабочем месте. Перемещение воздуха сопровождается его перемешиванием.

Дополнительная работа в сочетании с увеличенными скоростями воздуха имеют все шансы привести к образованию наибольшего пылевого струи в рабочем месте.

Внедрение воды или же гигроскопичных составов для борьбы с дорожно-транспортной пылью. Подача воды на рабочее пространство имеет решающее значение для контроля вдыхаемой пыли. Воздух увеличивает вероятность более быстрого высыхания дорог. Влажность плоскости откатки должна оформлять ориентировочно 10%. Гигроскопичные соединения, эти как кальций, хлорид магния, гашеная известь и силикаты натрия, увеличивают влажность плоскости дорог за счет извлечения влаги из воздуха. Внедрение воды и гигроскопичных составов без сомнения поможет сохранить влажность дорожного покрытия.

Использование поверхностно-активных препаратов. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) – химическое соединение, которое, концентрируясь на поверхности раздела термодина-

мических фаз, вызывает снижение поверхностного натяжения. Наряду с мылами синтетические ПАВ являются основным действующим компонентом моющих средств. Поверхностно-активные препараты, такие как мыло и моющие средства растворяются в воде и имеют все шансы быть полезными для поддержания следующего значения влаги водозаборных дорог. Жесткость воды обусловлена наличием в ней солей кальция и магния, в том числе, гидрокарбонатов. Активный кислород отбеливающих компонентов удаляет сложно выводимые пятна природных красителей. Ферменты, сами являясь белками, удаляют пятна веществ белковой природы.

Экологическими аспектами загрязнения воздушного бассейна при производстве открытых горных работах являются выделения вредных веществ в атмосферный воздух из организованных и неорганизованных источников выброса. Пыль, создаваемая комбайном нескончаемого воздействия, имеет возможность подвергнуть угрозе оператора комбайна и всех, кто трудится с подветренной стороны от интенсивной добычи.

Есть некоторое количество типов водяных форсунок: ротаторные, веерные, роторные, которые возможно применить на горных комбайнах нескончаемого воздействия для борьбы с пылью. Образ распылительной форсунки, месторасположение, схема распыления, затрата и нажим – все это моменты, которые идет по стопам принимать во внимание при проектировании системы распыления.

Распыление воды с помощью гидравлических форсунок происходит под действием давления, которое достигается благодаря насосу, приводящим в последствии к распаду жидкости на капли. Проходя через распыляющее устройство (форсунку), жидкостный поток приобретает довольно высокую скорость, преобразуясь в форму, способствующую быстрому распаду (струя, пленка, крупные частицы, в зависимости от принадлежности распылителя к тому или иному классу). Сужение поперечного сечения форсунки способствуют повышению скорости потока, так как потенциальная энергия преобразуется в кинетическую (скорость). На выходе из форсунки, когда давление резко падает, ламинарный поток жидкости разбивается на капли различной величины и создает определенный факел распыла. Гидравлическое распыление – простой и самый экономичный по потреблению энергии способ распыления.

Распыление воды с помощью пневматических форсунок происходит в результате динамического взаимодействия жидкости с потоком газа, другими словами благодаря одновременной подаче в смесительную камеру двухфазной форсунки (атомайзера) сжатого воздуха и жидкости под давлением. При пневматическом распылении определяющим фактором разрушения сплошности жидкости является воздействие скоростного потока газа, который служит для дополнительного расщепления более медленной жидкости на мельчайшие капли. Выходящий из канала газовый поток имеет большую скорость (50–300 м/с), в то время как скорость истечения жидкости сравнительно невелика. Разные скорости потока газа и жидкости создают в форсунке трение и взрывные волны, в результате чего струя жидкости как бы вытягивается в отдельные нити и разрывается в местах утончения на крайне мелкие частицы. Таким образом, за счет пневматического воздействия достигается туманообразное, мелкодисперсное распыление. К достоинствам пневматического способа распыления относятся: возможность получения относительно мелкодисперсных капель жидкости (средним диаметром порядка 100-200 мкм), менее выраженная зависимость качества распыления от расхода жидкости, надежность в эксплуатации, возможность распыления относительно вязких жидкостей. Обширные подземные испытания показали, именно собственно, что аэрозольные распылители снижают воздействие угольной пыли на местонахождение оператора на 60%, при предоставленном практически исключая воздействие вдыхаемой кварцевой пыли.

Исследование показало, что известняковая пыль действует больше, чем просто поглотитель тепла при остановке взрыва угольной пыли. Часть его разлагается при взрыве. Судя по органическому количеству проведенных тестов, существует хорошая корреляция между количеством разлагающегося карбоната кальция и силой взрыва. Использование извести (использование известкового раствора) как связующего компонента позволит снизить количество мелкодисперсной пыли в горных выработках, тем самым улучшить микроклимат

и снизить негативное воздействие на работников угольной отрасли. Снижается пылевой фактор, тем самым снижается износ горных машин и механизмов.

Список литературы:

1. Нарский, В.А. Актуальные направления развития пылеподавления в горной промышленности Кузбасса / В.А. Нарский, Е.Г. Кузин, А.Н. Печков, С.В. Топорков // Перспективы инновационного развития угольных регионов России [Электронный ресурс]: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции. – Прокопьевск: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2020. С. 159-163;
2. Нарский В.А., Портола В.А. Применение тепловизоров для обнаружения и локализации очагов самовозгорания, возникших в шахтах./ В.А. Нарский, В.А. Портола, // Вестник Научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2021 – Выпуск 2-2021 | Кемерово №2 С. 13-18.
3. Фомин А.И. Оценка условий труда при расследовании и регистрации случаев профзаболеваний в угольной отрасли. Кемерово: ФГУП «НЦ ВостНИИ», 2007. С. 202;
4. Федеральный закон РФ от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда»;
5. Государственный доклад Управления Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Кемеровской области «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения Кемеровской области в 2017 году»;
6. Кузин, Е.Г. Опыт применения георадиолокации для выявления очагов возгорания на горных отводах ликвидированных горных предприятий / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, В.Н. Шахманов, В.А. Нарский, В.А., Портола В.А. // Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве [Электронный ресурс]: Сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Экибастуз: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2020. с. 4-8.

УДК 556.3.01, 556.314

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Емец Е.В., Волынкина Н. А.
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. Вода – источник составляющей жизни на Земле, в тоже время уязвимый, возобновляемый и ограниченный природный ресурс, который обеспечивает социальное, экономическое и экологическое благополучие населения. В статье рассматриваются факторы формирования и основные химические элементы, входящие в состав подземных вод, затрагиваются вопросы влияния подземных вод на горные породы и геологические процессы, связанные с ними, конструкции зданий и сооружений, а также основные способы получения полной информации о механических характеристиках грунтов, в условиях их естественного залегания.

Ключевые слова: подземные воды, формирование, химические элементы, факторы, влияние подземных вод на здания и сооружения.

Annotation. Water is the source of life on Earth, at the same time a consumed, territorial and limited resource that consumes the social, economic and environmental well-being of the population. The article examines the formation factors and the main chemical elements that make up groundwater, penetrating the issues of groundwater research into rocks and geological processes associated with them, the construction of buildings and structures, as well as obtaining complete information about the mechanical characteristics of soils, in the conditions of their natural occurrence.

Key words: groundwater, formation, chemical elements, factors, influence of groundwater on buildings and structures.

В разных точках земной поверхности наблюдается тесное взаимодействие подземных вод и горных пород, химические свойства подземных вод, представляющие собой сложные растворы, изучаются и учитываются при различных видах деятельности, в том числе в горном деле и гражданском строительстве.

Геохимические процессы, происходящие в земной коре, ведут к образованию новых минералов или же способствуют их разрушению. Из подземных вод добываются такие элементы, как германий, рубидий, стронций, кальций, цезий, а также медь, цинк, уран, радий и др. Сложность состава заключается не только в наличии различного рода элементов, но и в количественном составе, зависящем от типа воды, что может привести к развитию фильтрационных деформаций (суффозии, пывунному состоянию).

Для изучения образования химического состава подземных вод необходимо учитывать определенные виды взаимодействия компонентов вещественного состава системы, а также причины, которые вызывают факторы формирования (геологические, физико-географические, физические, физико-химические, искусственные и биологические). Основные факторы формирования – природная обстановка, способствующая к образованию разнообразия химического состава воды.

Основное отличие между химическим составом литосферы и гидросферы состоит в том, что подземные воды содержат элементы, имеющие большой ионный радиус (хром, калий, бром и др.) или малый ионный радиус (сера, натрий, углерод и др.), не склонные к образованию крепкой кристаллической решетки, но способные к формированию сложных кислородных соединений с большим радиусом, например, нитрат, сульфат, карбонат.

Специфическая обстановка формирования химического ряда или отдельных элементов, встречающихся в месторождении, обуславливает случаи аномальной концентрации, которые могут встречаться в подземных водах. Повышенная концентрация присутствует у халькофильных с 8- и 18- электронным строением (сера, бром, йод, ртуть, германий), а также литофильных (натрий, магний, хлор, калий, бор, стронций) элементов.

Содержание газов, входящих в состав подземных вод, зависит не только от давления, температуры и минерализации, но и коэффициента растворимости каждого из газов. В подземных водах встречаются такие газы как кислород, уголекислота, метан, сероводород, тяжелые углеводороды, азот. Наибольшая растворимость у сероводорода, наименьшая у гелия.

Органические соединения, входящие в состав подземных вод, обуславливают разнообразие химических элементов. Представители химических элементов – химические группы (липиды, углеводы, белки) и классы (спирты, кетоны, амины, эфиры, карбоновые кислоты).

В результате фотосинтеза зеленых растений происходит образование живого вещества. В подземных водах из-за отсутствия солнечного света, происходит микробиологическое разложение животных и растительных остатков, которые растворяются в воде. Большая часть органического вещества при разложении минерализуется, то есть окисляется с образованием исходных минеральных продуктов воды и уголекислого газа. Изменение химического состава происходит в результате роста минерализации, которое обусловлено, прежде всего, скрытой глубокой эволюцией их состава по мере взаимодействия с горными породами. Минерализация определяется ионами (калий, кальций, натрий, хлор, магний, сульфаты, карбонаты) в соленых водах преобладают ионы натрия и хлора, а в пресных – кальций и угольная кислота. Иными словами, минерализация – это процесс обратный фотосинтезу.

Горные породы, нефтяные залежи, почвы, морские илы – основные источники поступления органических веществ. Часть органических веществ поступает в подземные воды в готовом виде. Это, как правило, биологически и химически сильные соединения, такие как фенолы, углеводороды и др.

Изучение химического состава подземных вод проводится в процессе поисков, на всех дальнейших стадиях разведки и в период эксплуатации месторождения. Исследуются свойства горных пород, которые определяют их поведение в сфере воздействия инженерных ра-

бот и сооружений, а также влияния химических элементов на прочностные свойства конструкционных материалов.

Химические элементы, входящие в состав подземных вод, прямо или косвенно влияют на проходку и эксплуатацию горных выработок и оказывают негативное воздействие на их устойчивость при проведении подземной разработки месторождений. При недостаточном учете данного влияния возможно затопление выработок.

При подъеме уровня воды крепь горных выработок ослабевает (ржавление) и со временем происходит разрушение прочностных свойств конструкций, также образуются карсты и оползни, наиболее опасные процессы, вызывающие аварии на производстве.

Карст – процесс, происходящий в земной коре, вызванный растворением горных пород химическими элементами, входящими в состав подземных вод. Особенно подвержены разрушению карбонатные и сульфатные породы.

Оползни – процесс, вызванный смещением горных пород, который возникает в результате потери равновесия пород и увеличения крутизны склона. Ослабление прочности пород происходит в результате изменения физического состояния при увлажнении, набухании.

Таким образом, обеспечение защиты горных выработок от затопления остается по-прежнему актуальным при безопасном ведении горных работ по освоению месторождения. Поэтому особенно важно, чтобы проектные решения были обоснованы комплексными исследованиями гидрогеологических условий в районе освоения месторождения.

Исследование состава подземных вод осуществляются как в полевых условиях при помощи полевых лабораторий, так и в стационарных лабораториях [1,2].

Они преследуют следующие основные цели:

- уточнение представлений о гидрогеологических особенностях изучаемой территории;
- оценка возможного отрицательного воздействия вод на бетонные и металлические конструкции шахт и рудников, горное оборудование и т.п;
- выяснение пригодности вод для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения;
- использование данных о содержании некоторых характерных компонентов в качестве поисковых признаков различных месторождений и выявление рудных тел.

Стоит отметить, что гидрогеохимические методы поисков месторождений, руд, нефти, газа и солей в последнее время становятся составной частью комплекса гидрогеологического изучения территории. Выявление металлогенических особенностей, специальные поиски рудных и калийных месторождений, оценка перспективности исследуемых площадей в отношении месторождений нефти и газа базируется на определении содержания в подземных водах характерных компонентов.

Также, на стадии предварительной разведки необходимо выяснение характера изменения химического состава вод, как по площади, так и по глубине.

Получение полной информации о грунтах, их свойствах, уровню и степени воздействия подземных вод возможно благодаря статическому зондированию, основанному на вдавливании испытательного зонда в грунт, и бурению скважин. Данные способы являются наиболее эффективными, однако, статическое зондирование в отличие от бурения, является дистанционным способом, позволяющим предоставить чёткую картину о свойствах и механических характеристиках грунтов (сжимаемость; сопротивление сдвигу; водопроницаемость), избегая дорогостоящих работ по бурению скважин и лабораторных исследований.

Воздействие подземных вод на конструкции и сооружения являются наиболее опасными, обусловлено это тем, что данный процесс происходит ниже уровня земли и тяжело контролируемый без специальных гидрогеологических изысканий. При проектировании зданий и сооружений необходимо учитывать возможность изменения гидрогеологических условий площадки в процессе строительства и эксплуатации сооружений.

Механическое разрушение прочностных свойств конструкций происходит из-за периодического оттаивания или замерзания воды в конструкциях, также соли и кислоты, содержащиеся

в ней, оказывают агрессивное воздействие, к бетонным и цементным растворам и вызывают разрушения материалов конструкций, находящихся в пределах глубины промерзания.

Таким образом, несмотря на то, что подземные воды являются слабыми растворами химических веществ (минерализация до 1,5 г/л), они представляют собой сложную многокомпонентную систему, включающую в себя разнообразие химических элементов, комплекс органических и неорганических соединений живого вещества и газов, а также образующую при определенной концентрации агрессивную, по отношению к материалам подземных конструкций, среду.

Список литературы:

1. Бабушкин В.Д., Пересулько Д.И., Прохоров С.П., Скворцов Г.Г. – М.: Недра, 1969. 408 с.
2. Шварцев С.Л. III 33 Общая гидрогеология: Учебн. для вузов – М.: Недра, 1996. – 423 с: ил. ISBN 5-247-03485-6.

УДК 622.271.45.026.7

ГЕОМЕХАНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ ТЕЛА ОТВАЛОВ

Маннапов М.М., Раймов И.И.

Научный руководитель: Мартыанов В.Л., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева, Филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

Аннотация. В работе приводится оценка устойчивости отвалов вскрышных пород при наличии неблагоприятных условиях их формирования. Даются нормативные значения физико-механических свойств пород основания и коэффициента запаса устойчивости. Приведены расчетные данные по оценке коэффициента запаса устойчивости для различных профилей отвала с учетом предельных свойств породы в случае ее насыщения дождевыми и талыми водами.

Ключевые слова: геомеханика, устойчивость отвалов, условия формирования отвала, проектный контур отвала, управление устойчивостью.

Annotation. The paper provides an assessment of the stability of overburden dumps in the presence of unfavorable conditions of their formation. The normative values of the physical and mechanical properties of the base rocks and the coefficient of stability margin are given. The calculated data on the estimation of the coefficient of stability margin for various profiles of the dump, taking into account the limiting properties of the rock in case of its saturation with rain and meltwater, are given.

Key words: geomechanics, stability of dumps, conditions of formation of the dump, design contour of the dump, stability management.

Геомеханическая оценка устойчивости отвалов вскрышных пород выполнена для неблагоприятных условий их формирования на примере отвала № 1 разреза «Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс».

Условия формирования этого отвала оценены специализированными организациями НФ «КУЗБАСС-НИОГР», СФ «ВНИМИ», «СИГИ» в целом как неблагоприятные [1, 2, 3]:

- наклонное основание отвала с углом падения в среднем 5°, а в тальвегах логов и на их склонах до 9°;
- направление падения основания отвала совпадает с проектным направлением развития горных работ;
- четвертичные отложения в основании отвала неравномерно обводнены;

■ гидрогеологические условия основания отвала сложные из-за питания четвертичных отложений инфильтрацией атмосферных осадков, а по склонам тальвегов и в низинах рельефа дополнительно за счет разгружающихся подземных вод.

Геомеханическая оценка устойчивости отвала в проектном положении выполнена по тальвегу лога (рис. 1, проф. 4) и контуру отвала.



Рисунок 1. Проектный контур отвала № 1

Расчеты устойчивости отвала по тальвегу лога выполнялись для двух условий:

1. По нормативным значениям без проектных мероприятий по повышению устойчивости пород основания отвала.

2. По нормативным значениям с учетом рекомендаций в соответствии с проведенными изысканиями НФ «КУЗБАСС-НИОГР», СФ «ВНИМИ», «СИГИ» при проектировании отвала с учетом мероприятий по проведению дренажных траншей, формированию упорных призм и опорных ярусов для повышения устойчивости отвала.

Расчеты выполнены для двух положений от нижнего контура отвала до гор. +365 и до гор. +430 м.

Результаты расчетов приведены в таблице 1, а проектное положение отвала по профилю № 4 показано на рис. 2.

Таблица 1

Оценка параметров отвала по профилю № 4

Отметка поверхности	Отметка горизонта	Высота, м	Результирующий угол	Коэфф, запаса устойчивости
Без учета подготовки основания отвала				
237	275	38	18	
237	365	128	16	1,27
237	430	193	17	1,21
С учетом подготовки основания отвала				
237	365	128	16	1,47
237	430	193	17	1,52

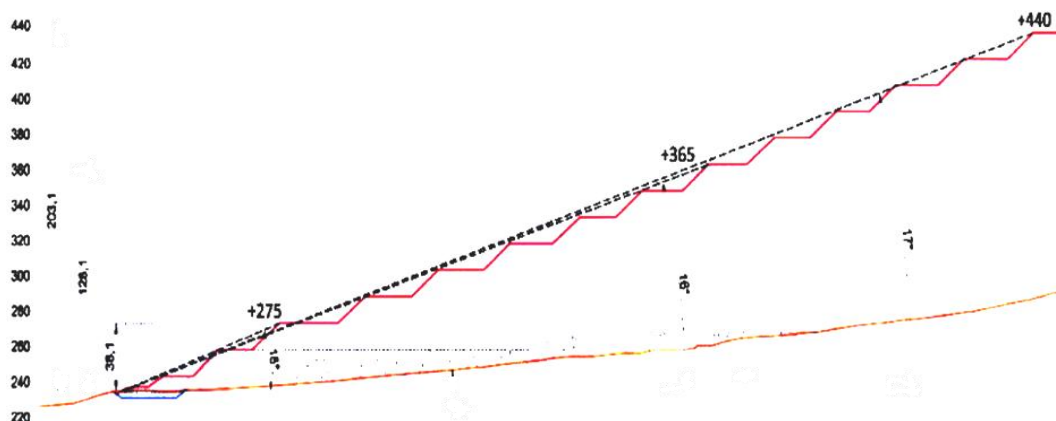


Рисунок 2. Проектное положение отвала по профилю № 4

Для проверки обоснованности проектных решений выполнены расчеты устойчивости отвала по предельным контурам для двух вариантов прочностных характеристик горных пород, слагающих тело отвала и его основание. Для первого варианта использованы нормативные значения физико-механических свойств пород основания отвала. А для второго приняты к расчету предельные минимальные значения физико-механических свойств пород, соответствующие их полному водонасыщению.

Нормативные значения физико-механических свойств пород основания отвала приняты следующие. Плотность $\gamma = 1,96$ т/м³, удельное сцепление $C = 0,015$ МПа, угол внутреннего трения $\phi = 12^\circ$. Предельные значения физико-механических свойств пород основания отвала приняты: плотность $\gamma = 1,76$ т/м³; удельное сцепление $C = 0,010$ МПа; угол внутреннего трения $\phi = 8^\circ$; высота вертикального обнажения в верхней части откоса $H_{90} = 3,2$ м.

Нормативные значения физико-механических свойств пород отвальной массы: плотность $\gamma = 2,0$ т/м³ удельное сцепление; $C = 0,0195$ МПа; угол внутреннего трения $\phi = 25^\circ$; высота вертикального обнажения в верхней части откоса $H_{90} = 9,0$ м.

Критерием оценки устойчивости бортов отвала является коэффициент запаса устойчивости (K_y) или отношение суммы удерживающих сил борта к сумме сил его сдвигающих.

$$K_y = \frac{f(\sum N + C \cdot L)}{\sum T}, \quad (1)$$

где f – коэффициент трения породных блоков;

$\sum N$ и $\sum T$ – сумма соответственно нормальных и касательных сил.

Нормативное значение коэффициента запаса устойчивости для отвалов в предельном положении составляет $K_y = 1,2$ [4]. Расчетные значения коэффициента запаса устойчивости получены методом алгебраического сложения сил, а линия скольжения принята круглоцилиндрическая по методике ВНИМИ [4].

Результаты расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2

Профиль	Коэффициент запаса устойчивости (K_y)	
	При предельных свойствах пород	При нормативных свойствах пород
3	1,11	1,37
3-1	1,56	1,93
2-1	1,11	1,39

Из таблицы 2 видно, что предельный проектный контур отвала устойчив и в случае насыщения отвала водой, но только после выемки глинистых пород на участках, указанных проектом, и засыпке этих участков крепкими скальными породами с формированием опорных ярусов в соответствии с рекомендациями специализированных исследовательских организаций.

Определение границы глинистых пород, возможно с использованием метода георадиолокации, как доказано в работах авторов [5 - 7].

Результаты расчета устойчивости по тальвегу лога (профиль 4, рис. 1) приведены в таблицах 3 и 4. Высота отвала здесь 193 м, результирующий угол откоса отвала 15,7° по отметкам +237 и +430 м (таблица 3).

Таблица 3

Результаты расчета устойчивости по тальвегу лога

№ бл.	В, м	Н, м	Y, МН/м3	0. град	P, МН	F сдв	f	Ftp	C. МП	L, м	F сц
1	47,9	53,3	0,020	56,00	51,06	42,24	25	13,31	0,0195	88,70	1,73
2	48,6	114,5	0,020	52,00	111,29	87,50	25	31,95	0,0195	81,70	1,59
3	38,7	137,7	0,020	2,00	106,58	3,71	12	22,64	0,0150	38,70	0,58
4	40,0	124,2	0,020	3,00	99,36	5,18	12	21,09	0,0150	40,00	0,60
5	54,0	111,7	0,020	4,00	120,64	8,39	12	25,58	0,0150	54,10	0,81
6	54,0	103,0	0,020	3,50	111,24	6,77	12	23,60	0,0150	54,80	0,82
7	54,0	88,8 I	0,020	5,00	95,90	8,33	12	20,31	0,0150	54,20	0,81
8	53,9	71,1	0,020	5,00	76,65	6,66	12	16,23	0,0150	54,10	0,81
9	57,3	58,5	0,020	6,00	67,04	6,99	12	14,17	0,0150	57,50	0,86
10	50,0	47,0	0,020	4,00	47,00	3,27	12	9,97	0,0150	50,10	0,75
11	50,0	39,6	0,020	3,00	39,60	2,07	12	8,41	0,0150	50,10	0,75
12	50,0	34,7	0,020	3,00	34,70	1,81	12	7,37	0,0150	50,10	0,75
13	49,3	21,8	0,020	2,00	21,49	0,75	12	4.57	0,0150	49,30	0,74
14	51,7	8.4	0,020	0,00	8,69	0,00	12	1,85	0,0150	53,50	0,80
						183,65		221,03			12.42

$$K_y = 1,27$$

Для высоты отвала 128 м, результирующий угол откоса отвала 16,3° по отметкам +237 - +365 м (таблица 4).

Таблица 4

Результаты расчета устойчивости по тальвегу лога

№ бл.	В, м	Н, м	Y , МН/м3	0. град	Р. МН	Ғ сдв	f	Ftp	C, МП	L, м	Ғ сц	
1	40,0	35,4	0,020	52,00	28,32	22,27	25	8,13	0,0195	67,10	1,31	
2	40,0	69,6	0,020	47,00	55,68	40,62	25	17,71	0,0195	60,30	1,18	
3	28,0	79,6	0,020	4,00	44,58	3,10	12	9,45	0,0150	28,00	0,42	
4	53,9	71,1	0,020	5,00	76,65	6,66	12	16,23	0,0150	54,10	0,81	
5	57,3	58,5	0,020	6,00	67,04	6,99	12	14,17	0,0150	57,50	0,86	
6	50,0	47,0	0,020	4,00	47,00	3,27	12	9,97	0,0150	50,10	0,75	
7	50,0	39,6	0,020	3,00	39,60	2,07	12	8,41	0,0150	50,10	0,75	
8	50,0	34,7	0,020	3,00	34,70	1,81	12	7,37	0,0150	50,10	0,75	
9	49,3	21,8	0,020	2,00	21.49	0,75	12	4,57	0,0150	49,30	0,74	
10	51,7	8.4	0,020	0,00	8,69	0,00	12	1,85 97,84	0,0150	53,50	0,80	
						87,52		97.87				8,37

$$K_y = 1,21$$

Результаты расчета устойчивости с учетом противооползневых мероприятий приведены в таблицах 5 и 6. В таблице 5 для высоты отвала здесь 193 м, результирующий угол откоса отвала 15,7о по отметкам +237 - +430 м.

Таблица 5

Результаты расчета устойчивости с учетом противооползневых мероприятий

№ бл.	В, м	Н, м	Y , МН/м3	0, град	P, МН	F сдв	f	Fтр	C, МП	L, м	F сц
1	47,9	53,3	0,020	56,00	51,06	42,24	25	13,31	0,0195	88,70	1,73
2	48,6	114,5	0,020	52,00	111,29	87,50	25	31,95	0,0195	81,70	1,59
3	38,7	137,7	0,020	2,00	106,58	3,71	12	22,64	0,0150	38,70	0,58
4	40,0	124,2	0,020	3,00	99,36	5,18	12	21,09	0,0150	40,00	0,60
5	54,0	111,7	0,020	4,00	120,64	8,39	12	25,58	0,0150	54,10	0,81
6	54,0	103,0	0,020	3,50	111,24	6,77	15	29,75	0,0350	54,80	1,92
7	54,0	88,8	0,020	5,00	95,90	8,33	15	25,60	0,0350	54,20	1,90
8	53,9	71,1	0,020	5,00	76,65	6,66	15	20,46	0,0350	54,10	1,89
9	57,3	58,5	0,020	6,00	67,04	6,99	15	17,86	0,0350	57,50	2,01
10	50,0	47,0	0,020	4,00	47,00	3,27	15	12,56	0,0350	50,10	1,75
11	50,0	39,6	0,020	3,00	39,60	2,07	15	10,60	0,0350	50,10	1,75
12	50,0	34,7	0,020	3,00	34,70	1,81	15	9,28	0,0350	50,10	1,75
13	49,3	21,8	0,020	2,00	21,49	0,75	15	5,76	0,0350	49,30	1,73
14	51,7	8,4	0,020	0,00	8,69	0,00	15	2,33	0,0350	53,50	1,87
						183,65		248,77			21,89

$$K_y = 1,47$$

В таблице 6 для высоты отвала 128 м, результирующий угол откоса отвала 16,3о по отметкам +237 - +365 м.

Таблица 6

Результаты расчета устойчивости с учетом противооползневых мероприятий

№ бл.	в. м	Н, м	Y , МН/м 3	0. град	P, МН	F сдв	f	Pтр	C, МП	L, м	F сц
1	40,0	35,4	0,020	52,00	28,32	22,27	25	8,13	0,0195	67,10	1,31
2	40,0	69,6	0,020	47,00	55,68	40,62	25	17,71	0,0195	60,30	1,18
3	28,0	79,6	0,020	4,00	44,58	3,10	15	11,91	0,0350	28,00	0,98
4	53,9	71,1	0,020	5,00	76,65	6,66	15	20,46	0,0350	54,10	1,89
5	57,3	58,5	0,020	6,00	67,04	6,99	15	17,86	0,0350	57,50	2,01
6	50,0	47,0	0,020	4,00	47,00	3,27	15	12,56	0,0350	50,10	1,75
7	50,0	39,6	0,020	3,00	39,60	2,07	15	10,60	0,0350	50,10	1,75
8	50,0	34,7	0,020	3,00	34,70	1,81	15	9,28	0,0350	50,10	1,75
9	49,3	21,8	0,020	2,00	21,49	0,75	15	5,76	0,0350	49,30	1,73
10	51,7	8,4	0,020	0,00	8,69	0,00	15	2,33	0,0350	53,50	1,87
						87,52		116,60			16,23

$$K_y = 1,52$$

Результаты расчетов параметров устойчивых откосов внешних и внутренних отвалов сведены в таблицу 7.

Таблица 7

Параметры устойчивых откосов отвалов

Угол падения основания, град.	Результирующий угол многоярусного отвала, град при его общей высоте, м														
	до 10	20	30	40	50	60	90	120	150	180	210	240	270	300	
1. В составе отвальной смеси четвертичных отложений- 100%															
0-3	37	36	34	30	25	22	*	*	*	*	*	*	*	*	
5	37	34	29	25	22	*	•	*	*	*	*	*	*	*	
10	36	32	26	20	*	*	*	*	*	*	*	*		*	
14	35	27	22	*	*	*	*	*	*	*	*	•	*	*	
2. В составе отвальной смеси четвертичных отложений - 80%, коренных пород 20%															
0-3	37	36	35	31	28	23	20	19	*	*	*	*	*	*	
5	37	35	31	28	25	22	19	*	*	*	*	*	*	*	
10	36	33	28	25	22	19	•	*	*	*	*	*	*	*	
14	35	31	27	21	19	*	•	*	*	*	*	*	*	*	
3. В составе отвальной смеси четвертичных отражений - 60%, коренных пород - 40%															
0-3	37	36	35	32	29	27	24	22	20	19	18	*	*	*	
5	36	36	31	29	27	24	22	21	19	18	*	*	*	*	
10	35	35	30	27	23	22	21	20	19	*	*	*	*	*	
14	34	34	28	24	22	20	19	18	*	*	*	*	*	*	
4. В составе отвальной смеси четвертичных отложений - 40%, коренных пород - 60%															
0+3	37	36	35	33	33	28	25	24	23	22	21	20	19	18	
5	37	36	33	31	28	26	23	22	21	20	19	*	*	*	
10	36	35	31	27	24	23	22	21	20	19	*	*	*	*	
14	35	34	29	25	23	21	20	19	*	*	*	*	*	*	
5. В составе отвальной смеси четвертичных отложений - 20%, коренных пород - 80%															
0-3	37	37	36	34	31	29	26	25	24	23	22	21	20	19	
5	37	37	33	31	29	26	24	23	22	21	20	20	19	18	
10	37	36	32	29	25	22	21	20	19	19	18	18	*	*	
14	36	35	30	26	24	22	20	19	18	18	*	*	*	*	
6. В составе отвальной смеси коренных пород — 100%															
0-3	37	37	36	34	31	28	27	26	25	24	23	22	21	20	
5	37	36	35	33	30	27	25	24	23	22	21	20	19	19	
10	37	35	33	29	26	24	23	22	21	20	20	19	19	*	
14	36	34	31	27	23	23	21	20	19	19	18	18	*	*	

Расчеты устойчивости проектного положения отвала показали, что мероприятия по подготовке площади основания отвала № 1 предложенные специализированными организациями «КУЗБАСС-НИОГР», СФ «ВНИМИ», «СИГИ» и заложенные в проекте ОАО «Кузбассгипрошахт» позволяют обеспечить нормативные коэффициенты запаса устойчивости отвала.

В расчетах были приняты самые неблагоприятные значения геомеханических характеристик пород, сопоставимые с характеристиками намывных водонасыщенных грунтов гидроотвалов.

По полученным расчетным значениям коэффициентов запаса устойчивости можно сделать вывод о том, что при реализации предложенных мероприятий по подготовке основания отвала, предельный проектный контур отвала будет устойчивым даже при насыщении водой пород основания отвала.

Список литературы:

1. Правила обеспечения устойчивости откосов на угольных разрезах. Утверждены Госгортехнадзором РФ 16.03.1998 / ВНИМИ, 1998. – 208 с.
2. Заключение промышленной безопасности №43-2009 в части анализа риска горных производств и объектов по оценке устойчивости горных производств и отвалов разреза «За-

речный» ОАО «СУЭК-Кузбасс» Рег. № 68-ИД-17589-2009. Новационная фирма «КУЗБАСС-НИИОГР». Кемерово, 2009. – 47 с.

3. Геомеханическая оценка устойчивости внешнего отвала № 1 «Разреза Заречный» ОАО «СУЭК-Кузбасс» в районе потенциально возможных опасных деформаций приоткосного массива с разработкой мер по локализации и предотвращению деформационных процессов». ООО «Сибирский институт геотехнических исследований», СИГИ. – Прокопьевск, 2012. – 114 с.

4. Специальные меры безопасности по предотвращению деформационных процессов и обеспечению устойчивости при формировании внешнего отвала №1 участка «Заречный» (089/1(2)). ООО «НТЦ-Геотехнология». Челябинск, 2012. – 147 с.

5. Кавардаков, А.А. Опыт применения георадиолокации в условиях шахты Котинская для оценки состояния подготовительных горных выработок / А.А. Кавардаков, Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2016. № 12. С. 166-173.

6. Анализ обследований состояния горных выработок закрепленных анкерной крепью с применением георадара / В.А. Бакин, Е.Ю. Пудов, Е.Г. Кузин, К.К. Ремпель // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – № 10. – С. 172-178.

7. Георадарное исследование структуры блока для буровзрывных работ на разрезе «Заречный» / С.О. Марков, М.А. Тюленев, Е.Г. Кузин // Техника и технология горного дела. – 2018. – № 1(1). – С. 56-64. – DOI 10.26730/2618-7434-2018-1-56-63.

УДК 330.1

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ УГРОЗ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Ильгашева Е.А.

Научный руководитель: Кузнецова Ю.А.

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

***Аннотация.** В работе раскрыты особенности угроз в области обеспечения технологической безопасности промышленного предприятия. Охарактеризована технологическую (промышленную) безопасность четырех крупных промышленных предприятий Кемеровской области.*

***Ключевые слова:** угроза, технологическая безопасность, промышленное предприятие.*

***Annotation.** The paper reveals the features of threats in the field of ensuring the technological safety of an industrial enterprise. The technological (industrial) safety of four large industrial enterprises of the Kemerovo region is characterized.*

***Key words:** threat, technological safety, industrial enterprise.*

Угрозы в области обеспечения технологической безопасности предприятия являются важнейшей частью промышленного предприятия. Важность выражена тем, что поддержание технологической составляющей на высоком уровне обеспечивает конкурентные преимущества, гибкость производственного процесса, способность реагировать на изменения окружающей среды и противостоять дестабилизирующим факторам. Финансовый результат каждого предприятия напрямую зависит от того, насколько развито производство, используются ли передовые технологии и современное оборудование. Поэтому технологической безопасности отведена особая роль и ее обеспечение является гарантом успешного функционирования промышленного предприятия. Таким образом, в выше сказанном заключается актуальность данной темы.

Технологическая безопасность предприятия – это создание и использование такого оборудования, технической базы и основных средств производства, таких бизнес-процессов

и технологий, которые усиливают уровень конкурентоспособности предприятия. Следовательно, сущность технологической безопасности промышленного предприятия заключается в том, насколько уровень используемых на данном предприятии технологий соответствует лучшим мировым аналогам.

На функционирование промышленного предприятия влияют угрозы в виде событий (действий), препятствующих достижению коммерческих (стратегических, тактических) целей. Именно поэтому уделяется особое внимание угрозам технологической безопасности промышленного предприятия. [1]

Под понятием угроза следует понимать реально или потенциально возможные действия или условия преднамеренного, или случайного (неумышленного) нарушения режима функционирования предприятия путем нанесения материального (прямого или косвенного) ущерба, приводящего к финансовым потерям, включая и упущенную выгоду.

Угрозы технологической безопасности (технологическая угроза) – это реальная возможность наступления опасного состояния в технологическом развитии страны, региона, отрасли или предприятия, грозящего причинением ущерба технологической базе, технологическому укладу и технологической независимости. [3]

Исследование факторов, влияющих на технологическую безопасность промышленного предприятия, является основополагающим этапом в процессе обеспечения ее высокого уровня на промышленном предприятии, так как от грамотного управления факторами внешней и внутренней среды напрямую зависит эффективность реализации планов технологического развития предприятия. Из этого следует, что внутренние факторы возникают в процессе деятельности самого предприятия. Они зависят от процессов, возникающих при производстве и реализации продукции, и могут сказаться на результатах ведения хозяйственной деятельности. А внешние факторы не связаны с производственной деятельностью предприятия и возникают за его пределами. Это, как правило, такие изменения окружающей среды, которое могут нанести ущерб предприятию.

В настоящее время каждое промышленное предприятие решает проблему безопасности опасных производств исходя из собственного опыта. [2]

Исходя из вышесказанного необходимо рассмотреть технологическую (промышленную) безопасность четырех крупных промышленных предприятий Кемеровской области:

- ЕВРАЗ;
- ПАО «РАСПАДСКАЯ»;
- АО «РУСАЛ НОВОКУЗНЕЦК»;
- АО «КУЗНЕЦКИЕ ФЕРРОСПЛАВЫ».

ЕВРАЗ – это предприятие, основной сферой деятельности которой является добыча руды, производство стали, металлопроката и металлоконструкций

ЕВРАЗ придерживается проактивного и превентивного подхода к вопросам промышленной безопасности. Данный подход прочно укоренен в корпоративной культуре, а также организационной структуре, политиках и процедурах предприятия. Группа стремится соблюдать все применимые законодательные требования, а также внутренние корпоративные стандарты промышленной безопасности.

Основным корпоративным документом, охватывающим вопросы охраны труда и промышленной безопасности, является Политика ЕВРАЗа по охране труда, промышленной безопасности и охране окружающей среды, разработанная в 2011 году. Это ключевое положение определяет роли, обязанности и общий подход к управлению промышленной безопасностью; устанавливает здоровье и безопасность работников в качестве приоритета Компании и обозначает соответствующие ожидания от них.

В 2020 году Группа пересмотрела корпоративный Стандарт по управлению рисками с целью внесения в него изменений, учитывающих новые требования к проекту «Риск-управление».

ЕВРАЗ прилагает значительные усилия для повышения культуры безопасности и вовлечения работников в управление ОТ и ПБ, а также применяет риск-ориентированный подход во всей производственной деятельности. Группа стремится совершенствовать и поддер-

живать высокий уровень культуры безопасности среди работников, возлагая на них личную ответственность за безопасное поведение и соблюдение правил безопасности, а также вовлекая работников в процессы оценки рисков и выявления опасностей. В 2020 году были определены три основных направления развития культуры безопасности:

Система мотивации в области безопасности.

Определение поведения работников, которое соответствует активному уровню безопасности.

Решение дилеммы «безопасность/производство».

Таким образом, ЕВРАЗ регулярно обновляет и внедряет новые правила и стандарты в области промышленной безопасности с целью обеспечения соответствия как лучшим международным практикам, так и национальному законодательству.[4]

ПАО «РАСПАДСКАЯ» – это предприятие, основной сферой деятельности которой является добыча угля и антрацита

Проблемы:

- Слабая подготовка специалистов, непосредственно эксплуатирующих опасный производственный объект.
- Неквалифицированная инженерная подготовка и соответствующее сопровождение технологического процесса.
- Крайне низкая технологическая дисциплина
- Недостаточный производственный контроль.

Решение:

Шаг 1. Дегазация угольной шахты

Воспламенение метана – основная причина взрывов на шахтах. Для предотвращения таких аварий проводится дегазация угольных шахт: природные газы удаляются из массива угля вакуумными насосами и выводятся на поверхность. Далее внутри шахты организуется всасывающая или нагнетательная система вентиляции, которая позволяет вывести вредные, взрывоопасные и токсичные газы на поверхность или снизив их концентрацию подачей свежего воздуха. При этом за состоянием воздуха в шахте следят многочисленные газоанализаторы, совмещенные с системами оповещения и защиты, – если уровень метана в воздухе превысит допустимые пределы, сигнализация сработает и персонал будет эвакуирован.

Шаг 2. Подготовка персонала

Все специалисты, работающие в угольной шахте, проходят соответствующую подготовку. Их знания инструкций и стандартов безопасности регулярно проверяются, а состояние здоровья контролируется в ходе медицинских осмотров. Особое внимание уделяется проверкам профпригодности сотрудников, от которых зависит безопасность других людей – это машинисты подъемов людей и электровозов, взрывники и диспетчеры.

Шаг 3. Обеспечение оборудованием

Все приборы и механизмы, используемые в угольных шахтах, должны соответствовать актуальным стандартам, использоваться согласно инструкции и своевременно обслуживаться. Помимо оборудования, предназначенного непосредственно для добычи угля, к технике, используемой в шахте, можно отнести многочисленные системы наблюдения, осуществляющие контроль возникновения и прогнозирование нештатных ситуаций.

Шаг 4. Настройка систем контроля безопасности

Согласно документу «Правила безопасности в угольных шахтах», действующему на территории России, на угледобывающих предприятиях должны применяться многофункциональные системы безопасности. В первую очередь к ним относятся системы противоаварийной защиты и оповещения, которые способны сообщить об аварии всем сотрудникам, находящимся в шахте, и обеспечить эффективное и оперативное проведение спасательных работ. [5]

АО «РУСАЛ НОВОКУЗНЕЦК» – это предприятие, основной сферой деятельности которой является производство алюминия

Охрана труда, промышленная и пожарная безопасность – основа стабильной деятельности производства.

В сфере охраны труда, промышленной и пожарной безопасности главная цель РУСАЛа – нулевой показатель травматизма, полное исключение рисков возникновения аварий и пожаров. Для этого на каждом промышленном объекте Компании выстроена вертикальная система управления охраной труда, промышленной и пожарной безопасностью, в которой задействованы все сотрудники и подрядные организации. Ежегодно РУСАЛ выделяет значительные средства на обеспечение охраны труда.

На предприятиях РУСАЛа один из самых низких в отрасли показатель отношения суммы травм с временной утратой трудоспособности и травм, повлекших смерть пострадавшего. В 2018 году он составил 0,16 (показатель мировой алюминиевой промышленности – 0,22).

Принципы предприятия:

Жизнь сотрудников и их здоровье важнее производственных достижений и экономических результатов.

Все происшествия могут и должны быть предотвращены – своевременно определять и устранять риски в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

Все законодательства в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности должны неукоснительно соблюдаться.

Компетентность, информированность и ответственность работников предприятий – важное условие безопасной работы.

Ответственное поведение работников и соблюдение ими норм промышленной безопасности необходимо поощрять. РУСАЛ поддерживает проявление инициативы, направленное на улучшение системы охраны труда.

Работа поставщиков и подрядчиков, с которыми сотрудничает компания, должна соответствовать политике РУСАЛа в области охраны труда и промышленной безопасности. Одним из критериев выбора подрядных организаций является соответствие их работы требованиям компании по безопасности труда.

Необходим регулярный мониторинг и измерение показателей в области охраны труда, промышленной и пожарной безопасности. РУСАЛ проводит оценку своей деятельности по усовершенствованию системы охраны труда и раскрывает ее результаты, в том числе с помощью ежегодных социальных и годовых отчетов. Анализ результатов работы в этом направлении помогает корректировать дальнейшие действия и устранять факторы риска. [6]

Предприятие поддерживает все действия, направленные на безопасное поведение работников, поощряет проявление инициативы, связанное с улучшениями в области охраны труда, проводит консультации с работниками и их представителями по вопросам обеспечения безопасных условий труда.

Стоит отметить, что предприятие также устанавливает, измеряет и оценивает свои показатели в области охраны труда, открыто демонстрируя планы и результаты этой деятельности, в том числе через отчеты, доступные заинтересованным сторонам. В результате анализа корректирующих действий предприятие рассчитывает на постоянное улучшение результативности в области охраны труда. [7]

АО «КУЗНЕЦКИЕ ФЕРРОСПЛАВЫ» – это предприятие, основной сферой деятельности которой является производство ферросплавов.

Специалисты предприятий не уделяют должного внимания техническому состоянию вентиляционных и аспирационных установок. Не проводятся ежегодные инструментальные проверки эффективности работы этих установок.

Основные выявленные нарушения при эксплуатации вентиляционных и аспирационных установок:

- неэффективность работы и отсутствие соответствующего регулирования;
- несоответствие комплектации установок проекту;
- нарушение графиков планово-предупредительных ремонтов и периодической чистки установок;
- коррозия и разрушение стенок воздухопроводов.

Как показали целевые проверки, не исключены случаи эксплуатации оборудования газового хозяйства с нарушениями требований безопасности. Так, к газоопасным работам допускаются исполнители, не прошедшие медицинского освидетельствования и не имеющие удостоверения на право выполнения газоопасных работ в газозащитной аппаратуре (АО «Кузнецкие ферросплавы»).

При эксплуатации объектов по производству и потреблению продуктов разделения воздуха выявлены случаи отсутствия (не назначены) ответственных лиц за безопасную эксплуатацию оборудования (ОАО «Кузнецкие ферросплавы»)

Особую тревогу в ферросплавном производстве вызывают многочисленные нарушения Положения о применении нарядов-допусков, использования бирочной системы, проектов организации работ.

Так, в АО «Кузнецкие ферросплавы» ремонтные работы проходили с нарушениями мероприятий по обеспечению безопасности занятого на них персонала (работы на высоте проводились без применения монтажных поясов, а также работы на своде печи и др.)

В АО «Кузнецкие ферросплавы» не осуществлялись периодические осмотры технического состояния блокировок безопасности, систем сигнализации и контрольно-измерительных приборов. Плавильные печи эксплуатировались с отключенными приборами контроля температуры воды и неисправными манометрами давления воды, поступающей на системы водоохлаждения печей, а также не осуществлялся контроль температуры подин плавильных печей.

В целях обеспечения промышленной безопасности, снижения аварийности и травматизма при производстве ферросплавов на поднадзорных предприятиях территориальным органам Ростехнадзора рекомендуется:

При проведении обследований поднадзорных предприятий инспекторскому составу обращать особое внимание на следующее:

- соблюдение требований технологических инструкций при ведении процессов; содержание технических устройств в исправном состоянии;
- своевременность и качество проведения капитальных и текущих ремонтов технических устройств, зданий и сооружений;
- состояние технологической тары (ковши, шлаковые чаши, заливочные формы и др.);
- наличие и исправность технических средств безопасности и контрольно-измерительных приборов;
- техническое состояние внутрицеховых транспортных средств (конвейеры, передаточные тележки и др.);
- эффективность работы служб производственного контроля за обеспечением промышленной безопасности.

Повысить спрос с руководителей предприятий за соблюдение технологических инструкций при ведении процессов, а также за выполнение мероприятий, предложенных экспертными организациями по проведенным обследованиям в рамках полномочий Ростехнадзора.[8]

Таким образом, технологическая безопасность промышленного предприятия заключается в уровне соответствия применяемых на предприятии технологий лучшим мировым аналогам по оптимизации расходов, и насколько уровень используемых в организации технологий соответствует лучшим мировым аналогам. Важным моментом здесь является и проблема наличия у этих технологий потенциал развития и их будущей конкурентоспособности с технологиями заместителями, чье влияние на технологическое развитие современной экономики возрастает с каждым днем.

Список литературы:

1. Власова М.С. К вопросу о развитии системы мониторинга технологической безопасности в условиях перехода к высокотехнологичной экономике / М.С. Власова, О.С. Степченкова // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – Т. 14. – № 9 (366). – С. 1680-1692.

2. Глушаков А.Ю. Технологическое совершенствование предприятия как фактор повышения экономической безопасности / А.Ю. Глушаков, О.Н. Богатырева, В.П. Овчаренко // Научный альманах. – 2018. – № 3 (41). – С. 39-42.
3. Зубков К.А. Функциональные составляющие экономической безопасности предприятия / К.А. Зубков, Е.Н. Колесникова // Научно-практические исследования. – 2018. – № 4 (13). – С. 43-47.
4. Охрана труда и промышленная безопасность ЕВРАЗ : официальный сайт – URL: <https://www.evraz.com/ru/sustainability/health-and-safety/>
5. Охрана труда и промышленная безопасность ПАО «Распадская» : официальный сайт – URL: <http://www.raspadskaya.ru/disclosure/safety/>
6. Здоровье и охрана труда АО «РУСАЛ» : официальный сайт – URL: <https://rusal.ru/sustainability/health/>
7. Политика в области охраны труда АО «РУСАЛ» : официальный сайт – URL: <https://rusal.ru/upload/policy/OccupationalSafetyRUS.pdf>
8. Охрана труда и промышленная безопасность АО «Кузнецкие Ферросплавы» : официальный сайт – URL: <https://www.ruspromexpert.ru/articles/sostojanie-ferrosplavo/>

УДК.622.24.08

ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПОЖАРОВ В СЛОЖНЫХ УСЛОВИЯХ С ПОМОЩЬЮ ДРОНОВ

Панченко Н.С., Буглеев Е.М., Данилов Е.К.

Научный руководитель: Нарский В.А.

Филиал «Кузбасского государственного технического университета
им. Т. Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске

Аннотация. Локализация пожаров в сложных условиях с помощью дронов – это технология, позволяющая пожарным быстро и эффективно тушить локализовать очаги возгорания.

Ключевые слова: Пожары, дроны, повышение эффективности в тушение пожаров.

Annotation. Localization of fires in difficult conditions with the help of drones is a technology that allows firefighters to quickly and effectively extinguish localized fires.

Key words: Fires, drones, increasing efficiency in extinguishing fires.

В городских условиях пожарные прибывают на место аварии за несколько минут, но иногда они задерживаются из-за препятствий на пути. Если вы используете беспилотник, огонь можно оценить почти сразу [1].

Кроме того, здания и сооружения, разрушенные пожаром, а также другие факторы значительно затрудняют определение степени пожара и основной угрозы. Беспилотники летают над зданиями, легко маневрируют и избегают препятствий, они могут наблюдать в районах, охваченных огнем, и видеть все части через дым с помощью тепловизионных камер. Видео передаются в командные центры в режиме реального времени, чтобы лучше контролировать ситуацию [4].

Такие беспилотники активно используются в Китае, новый пожарный беспилотник был разработан компанией Guofei по производству китайской авиационной техники. Длина беспилотника составляет 2,8 м, высота – 1,6 м. Он оснащен двумя бензиновыми двигателями с водяным охлаждением, всего за 10 секунд может поднять на высоту 100 метров груз весом до 25 килограммов, и оставаться в воздухе около 20 минут.

«В некоторых ситуациях, например, когда пожарная машина не может проехать на место происшествия достаточно быстро, беспилотник здорово экономит время для спасения [2]. Ранее

мы рассматривали возможность использования одного беспилотного летательного аппарата для тушения пожара, но доказали, что эффективнее всего использовать несколько одновременно», – рассказывает Као Бинг, руководитель проекта в Guofei.

Преимущество использования беспилотника в борьбе с огнем заключается в том, что дрон не может обеспечить количество огнетушителей, которые специальная команда может представить профессиональным пожарным на борту. Однако, если загар находится в пределах местных границ и позже не распространился на соседние комнаты, полы или предметы, дрон с большей вероятностью удалит загар. Но даже при недостаточной эффективности до тушения, из-за длительного периода развития огня, устройство уже потеряно до того, как пожарные используют основные силы и огнетушители с использованием специального оборудования. С прибылью в определенное время.

Ну, самое важное преимущество пожарного беспилотника заключается в том, что в непосредственной близости от источника огня при тушении нет человеческого фактора. Мы считаем, что не стоит упоминать о риске для людей в этой профессии в борьбе с пожарами.

В отличие от Китая, Министерство гражданской защиты России редко использует беспилотные транспортные средства для тушения пожаров.

В России наиболее часто используемая в зданиях технология пожаротушения высотных зданий в основном основана на использовании специальных пожарных машин – лестниц и лифтов для автомобилей. Этот подход имеет некоторые существенные недостатки и ограничения:

- Лифты отечественных производителей имеют ограничение по высоте до 70 метров;
- Использование дорог в мегаполисе и снижение средней скорости в часы пик до 30 километров в час;
- Подключение парковки к дому, что приводит к значительному увеличению времени использования пожарных расчетов;
- Использование лестниц и лифтов для пожарных машин в основном предназначено для спасения людей, а не для борьбы с пожарами.

Анализ мировой практики показывает, что беспилотные военные технологии на сегодняшний день являются самыми передовыми. Однако в данном случае это в основном авиационное оборудование. Такие самолеты требуют значительных взлетно-посадочных площадок. А в воздухе его универсальность с точки зрения задач пожарной безопасности оставляет желать лучшего.

Конечно, в центре пожара есть воздушные самолеты, которые могут эвакуировать огнетушители от поджигателя. Кроме того, это оборудование, используемое в городских районах или на промышленных объектах. Если ты хочешь быть дома, это бесполезно. Поэтому для создания систем безопасности (PSBA) это необходимо для вертолетных самолетов или мультикоптеров.

Мультикоптеры часто используются для съемки фотографий и видео из дополненной реальности. Однако, как правило, это всего лишь второстепенные модели, которых мы не соблюдали во время военных действий.

Самое близкое оборудование используется в сельском хозяйстве и поставках товаров из-за его характеристик. Растения, которые помогали фермерам с оборудованием, были хорошо знакомы с транспортировкой удобрений и опрыскиванием под низким давлением.

В этой области вы можете добавить улучшения:

В основном на базе самолета, самостоятельных огневых подразделений, быстроразъемных. Это движение насосов можно обнаружить в подложке для стрельбы через телескопическую трубу. В зависимости от области фокусировки могут быть назначены различные виды, чтобы каждая часть объектов могла быть полностью организована в новом кадре [3,4].

Во-вторых, мы сжигаем коммуникационные технологии с помощью наземных бомб. В этом варианте самолет может приводиться в движение с помощью средств пожаротушения с учетом наземной техники и приводиться в движение своим обычным самолетом.

Возможно, эти тактические элементы будут применяться на практике и позволят значительно расширить возможности бомбардировочных подразделений, минимизировать потери и материальные средства общества.

Список литературы:

1. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования [Текст] Б.Б. Серапинас – Москва: Книжный мир 2019. С. 200.
2. Нарский А.В. Актуальные направления развития пылеподавления в горной промышленности Кузбасса / В.А. Нарский, Е.Г. Кузин, А.Н. Печков, С.В. Топорков // Перспективы инновационного развития угольных регионов России [Электронный ресурс]: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции. – Прокопьевск: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2020. С. 159 – 163.
3. Кузин Е.Г. Опыт применения георадиолокации для выявления очагов возгорания на горных отводах ликвидированных горных предприятий / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, В.Н. Шахманов, В.А. Нарский, В.А. Портола В.А. // Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве [Электронный ресурс]: Сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Экибастуз: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2020. с. 4-8.
4. Нарский А.В./Применение тепловизоров для обнаружения и локализации очагов самовозгорания, возникших в шахтах.// В.А. Нарский, В.А. Портола//Безопасность труда в промышленности.научно-технический журнал №2-2021 ВЕСТНИК.– С. 13–18. DOI: 10.24000/0409-2961-2021-2-13-18.

УДК 502.7, 504.052

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ РЕГИОНОВ

Лопердов Д.А.

Научный руководитель: Романовская О.В.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В настоящей работе показана актуальность экологических вопросов, в первую очередь для угледобывающих регионов. Приводятся данные о наличии негативных факторов при угледобыче подземным и открытым способами. Описываются возможные технологии по борьбе с пылью, очистке шахтных вод и мониторинга состояния объектов. Доказывается необходимость постоянного совершенствования технологий по улучшению экологической обстановки в регионе.

Ключевые слова: экология, угледобыча, пылеобразования, гидросфера, охрана окружающей среды.

Annotation. This paper shows the relevance of environmental issues, primarily for coal-mining regions. Data on the presence of negative factors in underground and open-pit coal mining are presented. Possible technologies for dust control, mine water purification and monitoring of the condition of facilities are described. The necessity of continuous improvement of technologies to improve the environmental situation in the region is proved.

Key words: ecology, coal mining, dust formation, hydrosphere, environmental protection.

Введение. В настоящее время во всем мире, а особенно в регионах, ведущих разработку полезных ископаемых и минерального сырья, несмотря на декларируемые меры направленные на снижение воздействия на природную среду, сохраняются риски для экологической безопасности.

На больше части территории Российской Федерации состояние окружающей среды по экологическим параметрам оценивается, как неблагоприятное.

Сегодня 74% населения нашей страны проживают на территориях, подверженных негативному воздействию [1]. Неблагоприятная окружающая среда приводит к ухудшению здоровья и увеличения роста преждевременной смертности людей.

Экологическая проблема угледобывающих регионов. Добыча угля, занимающего четвертое место в ряду энергоносителей ведется во многих странах. В связи с этим экологическая проблема, связанная с ухудшением состояния окружающей среды в регионах добычи и переработки угля, всегда остается актуальной.

При добыче угля должны выполняться горнорудные требования и нормативы требований охраны труда и охраны окружающей среды. Их несоблюдения могут привести к: изменению ландшафтов; оседание земной поверхности, в связи с этим развиваются эрозии; загрязнение воздуха и воды; выбросы метана; подземные пожары; возгорания на отвалах [1].

Современные технологии подземной угледобычи по принципу – лава – шахта, оказывают минимальное воздействие на естественный природный ландшафт. Однако при транспортировании угля происходит загрязнение атмосферы, почвы и воды угольной пылью. Зимой мы видим черный снег, а летом черные листья на деревьях, не успевающих справиться с очисткой. Дождевые воды смывают эту пыль в малые реки, в которых рыбы практически не осталось.

Загрязнение окружающей среды продуктами промышленной деятельности человека имеет эффект накопления. Последствия имеющие негативный характер могут проявиться через несколько десятков лет и отразиться на здоровье людей и животных, проживающих по близости от мест разработки.

Загрязнение окружающей среды населенных пунктах происходит не только в результате работ шахт и разрезов, но и при ликвидации нерентабельных угольных производств. Основными загрязняющими веществами при добыче угля открытым способом является пыль неорганическая с диоксидом кремния, зола и сажа [1].

В работах [2-4.] авторы рассмотрели серию способов борьбы с пылью на горных предприятиях, складах и обогатительных фабриках. Предложены актуальные направления пылеподавления с использованием оросительных систем, лазерной обработки и мониторинга параметров состояния, снижающих вредные выбросы.

В моногородах Кемеровской области городах наблюдается высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами, в которых содержатся вредные и ядовитые соединения свинца, ртути, фенола и формальдегида. Показатели загрязнения воздуха по выбросам углеводородов и летучих органических соединений согласно статистических данных мониторинга дают антирейтинг следующих городов: Новокузнецк, Междуреченск, Прокопьевск, Ленинск-Кузнецкий.

Угольная промышленность Кузбасса оказывает существенное негативное воздействие на гидросферу – это загрязнения грунтовых сточных вод, уменьшение ресурсов подземных вод. При сбросе подземных вод шахты приводят к разрушению экологического равновесия растительного и животного мира. Так же может произойти загрязнение источников питьевого водоснабжения [5]. Методы борьбы с загрязнениями шахтных вод также широко известны и начинают внедряться. Так, например, на шахтах Талдинская-Западная, им. В.Д. Ялевского установлены модульные станции по очистке шахтных вод и повторному использованию для нужд предприятия используя замкнутый цикл [6]. Эффективность очистных сооружений позволяет снизить нагрузки на экосистему региона, а для предприятия снижение рисков крупных штрафов за нарушение экологии. Соответствие компаний актуальным повесткам ESG (зеленые технологии) повышает их инвестиционную привлекательность и в конечном итоге позволять выделять большие объемы средств на уменьшение вредных воздействий.

Следующим актуальным вызовом научной общественности является значительное образование отходов добывающей промышленностью. Огромные отвалы горных пород окружают города юга Кузбасса. Техногенные массивы занимают территории земель, ранее ис-

пользовавшиеся в сельском хозяйстве. Проблемы приведения их в состояние плодородия носят системный характер, к которому должны подключаться специалисты разных областей от горняков и химиков до биологов и агрономов. Особое место в этой структуре должны занимать специалисты по созданию горных машин для проведения технического этапа рекультивации, обладающие специальными возможностями [7].

Заключение. Уменьшение влияния технологических процессов угледобычи на окружающую среду должно являться основой для любого разреза или угольной шахты. Каждый житель региона может внести свой посильный вклад выполняя требования охраны окружающей среды как на своем рабочем месте, так и в быту. Требовать с работодателя соблюдения мер по борьбе с пылью и самому никогда не нарушать их. Установка оросительных форсунок в местах пылеобразования, обработка карьерных автодорог противопылевыми эмульсиями, рациональное складирование техногенных отвалов и их последующая эффективная рекультивация. Важной является поддержка местных органов власти в непрерывном улучшении и усовершенствовании технологии борьбы с загрязнениями. Снижение вредного воздействия необходимо добиваться всеми доступными и наиболее эффективными методами и средствами. Поддержание благоприятной экологической обстановки в Кемеровской области позволит уменьшить отток населения и повысить качество жизни людей.

Список литературы:

1. Анализ экологических проблем в угледобывающих регионах / О.М. Зиновьева, Л.А. Колесникова, А.М. Меркулова, Н.А. Смирнова // Уголь. – 2020. – № 10(1135). – С. 62-67. – DOI 10.18796/0041-5790-2020-10-62-67.
2. Актуальные направления развития пылеподавления в горной промышленности Кузбасса / В.А. Нарский, Е.Г. Кузин, А.Н. Печков, С.В. Топорков // Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 30 апреля 2020 года. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2020. – С. 159-163.
3. Патент № 2665583 С1 Российская Федерация, МПК В03С 11/00. Способ пылеулавливания с помощью лазерной установки: № 2017109057: заявл. 17.03.2017: опубл. 31.08.2018 / Н.Ж. Турсунов, Б.Н. Турсунова, Б.Ж. Унайбаев [и др.]; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» (КузГТУ).
4. Кузин, Е.Г. Мониторинг технического состояния горно-шахтного оборудования в целях снижения экологической нагрузки на окружающую среду / Е.Г. Кузин, В.А. Бакин, Д.М. Дубинкин // Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения: сборник трудов II Всероссийской молодежной научно-практической конференции, Кемерово, 21-22 декабря 2017 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева, 2017. – С. 117.
5. Ревич, Б.А. К оценке влияния деятельности ТЭК на качество окружающей среды и здоровье населения / Б.А. Ревич // Проблемы прогнозирования. – 2010. – № 4(121). – С. 87-99.
6. Кузин, Е.Г. Обоснование применения фильтровальных установок в гидросистемах очистных механизированных комплексов / Е.Г. Кузин, М.В. Бардер // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 4(156). – С. 29-36. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-4-29-36.
7. Разработка концепции технологических решений для постмаининговой техники / Е.Г. Кузин, В.Н. Шахманов, Ж.М. Ядгаров, А.А. Сохорева // Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы: Материалы V международной научно-практической конференции, Новокузнецк, 02-03 декабря 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 66-69.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ ЭКОЛОГИИ ПОСЛЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Лукияненко М.А.

Научный руководитель: Кожухов Л.Ф.

Филиал КузГТУ в г.Прокопьевске

Аннотация. *Мероприятия по восстановлению экологии после деятельности горнодобывающих предприятий.*

Ключевые слова: *экология, почва, рекультивация.*

Annotation. *Measures to restore the environment after the activities of mining enterprises.*

Key words: *ecology, soil, reclamation.*

Актуальность данной темы обусловлена тем, что в настоящее время горнодобывающие предприятия наносят наибольший вред экологии, а также негативно сказываются на здоровье людей и территории их проживания. Ухудшение состояния окружающей среды непосредственно приводит к гибели различных экосистем, которые очень важны для нашего мира. И чтобы не допустить непоправимых изменений в мире, следует именно сейчас проводить мероприятия по восстановлению земельных, водных и воздушных ресурсов, повреждённых в результате деятельности горнодобывающих предприятий, а также внедрять новые технологии, которые способны сделать добычу полезных ископаемых более безопасной.

Горнодобывающая промышленность характерна тем, что интенсивно влияет на окружающую среду, вызывая полные или частичные изменения ландшафта, растительного покрова, биосистемы и экологической обстановки в целом. Данный негативный фактор проявляется в следующем виде: земли после использования в целях добычи полезных ископаемых истощаются и становятся непригодными для сельского хозяйства, загрязняются источники воды, подтопляются некоторые районы и отработанные шахты, атмосферный воздух загрязняется вредными веществами и химическими элементами.

Восстановление земельных ресурсов зависит от степени повреждения, если верхний слой почвы повреждён только эрозией, то времени на восстановление такой земли уйдёт гораздо меньше, нежели на почву, которая помимо истощения и деформации загрязнена химическими веществами и другими отходами горнодобывающей промышленности. Для восстановления земель после деятельности горнодобывающей промышленности проводится комплекс мероприятий, который включает в себя: восстановление структуры и плодородия почв, озеленение данной местности и нормализацию всего ландшафта в целом. Такая процедура называется рекультивацией и в зависимости от последующего использования восстанавливаемых земель выделяют несколько направлений рекультивации: сельскохозяйственное, лесохозяйственное и рекреационное.

Чтобы добиться наилучшего результата, рекультивацию земель проводят в несколько этапов:

- Подготовительный.
- Технический. На данном этапе происходит подготовка земель для дальнейшего использования.
- Биологический. Здесь фронт работы направлен на восстановление флоры, фауны и микроорганизмов.

На подготовительном этапе происходит составление документов и сбор информации о состоянии нарушенных земель. Любая стадия рекультивации начинается с анализа различных проектов, из-за создания которых произошли нарушения земной поверхности. Если информации недостаточно, то проводятся дополнительные исследования повреждённого уча-

стка. После формулируют прогнозы о дальнейшем изменении среды и оценки о пригодности того или иного участка для рекультивации.

Стоит отметить, что технический этап подразделяется на несколько видов:

- Структурно-проектные включают в себя создание новых структур и рельефа местности.
- Химические-внесение различных типов удобрений.
- Гидротехнические-орошение и регулирование затоплений.
- Теплотехнические-обогрев поверхности, путём использования различных утеплителей.

Одним из важнейших мероприятий данного этапа является планировка. Она проводится в качестве подготовки земель для озеленения, создания лесов. Планировка делится на несколько видов: сплошная, которая требуется на всей территории. И частичная, такой планировке подвергаются отдельные участки повреждённой территории. Так же существует метод землевания, он подразумевает нанесение почв на подготовленную территорию или внесение плодородных почв в другие для улучшения их состава. Землевание отлично подходит для почв, которые по своему составу не подходят для следующего этапа – биологического.

Биологический этап является заключающим в рекультивации земель. На этом этапе проводится озеленение, очистка почв и мероприятия, направленные на восстановление биосферы.

Непосредственно сам биологический этап проводят в две стадии:

- Выращивание культур, обладающих высокой способностью к адаптации и восстановительной способностью. На этой же стадии подвергаются очистке земли, которые загрязнены тяжелыми металлами, отходами промышленной переработки.
- Целевое использование.

Так, например, благодаря рекультивации на территории Кузбасса было восстановлено более 120 гектаров земель, ресурсы для которых завозились из Алтайского края. Работники шахт города Киселёвска восстановили около 30 гектаров земель и высадили на них более 20000 саженцев, за которыми в летний период следят молодёжные отряды, состоящие из детей сотрудников шахт.

Также во время деятельности горнодобывающих предприятий. В окружающую среду выделяется огромное количество газов и различных химических элементов. Даже после затопления шахт, газообразование не прекращается. В подобных районах регулярно проводятся заборы проб воздуха, воды и почвы. Такие меры помогут своевременно выявить проблему, определить её стадию и разработать план действий по её ликвидации, что поможет улучшить состояние экологии, сохранить здоровье населения и не приведёт к большим расходам финансовых средств.

Вследствие деятельности горнодобывающих предприятий происходит также загрязнение атмосферы, путём попадания в неё пыли, углекислого газа, углеводорода и прочих вредных веществ. Это происходит из-за использования на карьерах взрывчатых веществ, таким образом вблизи этих районов растёт уровень запыления, что неблагоприятно воздействует на солнечную радиацию, осадки и температуру воздуха. Также отвалы терриконы оказывают пагубное влияние на нижние слои атмосферы, в их составе находятся такие вещества, как частицы углерода и пирит, который при разложении выделяют тепло. Это приводит к возгоранию, которое способно беспрерывно гореть месяцами, при этом выделяя в атмосферу вредные газы и вещества. Продукты горения некоторых ископаемых распространяются на огромные расстояния от источника загрязнения. Среди наиболее опасных веществ, попадающих в атмосферу при сгорании определённых полезных ископаемых выделяют: оксиды азота, диоксид серы, мышьяк, ртуть и угарный газ. Все эти химические вещества не только вредят экологии, но и влияют на здоровье человека, вызывая заболевания сердечно-сосудистой системы, дыхательных путей и даже рак. Существуют следующие методы для снижения уровня загрязнения атмосферы:

- Мониторинг количества вредных веществ, пыли и иных загрязнений в составе атмосферы.

- Создание и модернизация уже существующих механизмов по очистке газов и пылеулавливанию.
- Использование новых видов энергии, не вредящих экологии.
- Озеленение территорий вблизи мет горной разработки.

Также пагубное влияние на состояние атмосферы оказывает обработка железных руд, при которой выделяются вредные газы, создающие парниковый эффект и кислотные осадки. Единственным методом предотвращения таких негативных последствий является закрытый способ добычи полезных ископаемых.

Водные ресурсы точно так же как и почва, и атмосфера подвергаются загрязнению продуктами горнодобывающей промышленности. Отработанные воды содержат большое количество пыли и иных вредных отходов производства. Все воды, поступающие в места горной выработки, направляют в водосборники, из которых затем выкачивают на поверхность. Далее такие воды отправляли в гидрографическую сеть, если она отсутствует, то в участки с более низким уровнем рельефа, такой метод несомненно влечет за собой и загрязнение почв и грунтовых вод. На данный момент таким методом пользуются только при незначительном загрязнении водных ресурсов, если уровень загрязнения не превышает установленной нормы. Также к загрязненным водам относят и воды естественного стока, стекающие с отвалов, дорог и других объектов, находящихся вблизи района, в котором ведётся добыча полезных ископаемых. Чтобы обеспечить безопасность водных резервов от сточных вод, существуют такие мероприятия, как:

- Уменьшение притоков воды к месту горных работ.
- Контроль качества очистки сточных вод.
- Использование отработанных вод для технических нужд предприятия.

Немалой угрозе подвергается здоровье людей, работающих на горнодобывающих предприятиях или вблизи них. Для людей, которые занимаются добычей полезных ископаемых существует целый ряд угроз и различных заболеваний. Таких, как: повреждение дыхательных путей, повреждение рук, ног и спины, проблемы со слухом, повреждение кровообращения, сердечно-сосудистой и нервной системы. Чтобы избежать некоторых из перечисленных проблем со здоровьем предприятия, работников обеспечивают средствами индивидуальной защиты и рабочей формой. И различные инновации в области технологий, способных заменить человека в некоторых сферах деятельности, способны обеспечить безопасность жизни и здоровья.

В последнее время для уменьшения вреда, наносимого экологии, разрабатываются планы по использованию отходов одного предприятия в качестве сырья для другого. Для такого метода наиболее подходят воды, использовавшиеся в горнодобывающей промышленности. Часто для их очистки достаточно лишь выдержать такие воды в отстойниках, где естественным путём осядут механические взвеси и различные другие примеси, представляющие наибольшую опасность для окружающей среды и здоровья человека. Также существуют и более эффективные методы очистки вод, разработанные в Сибирском технологическом институте, там для очистки используется анионообменное волокно, способное с большим успехом извлекать из воды ядовитые вещества.

Таким образом, с развитием технологий горнодобывающей промышленности, также развиваются и методы, направленные на улучшение экологической обстановки, разрабатываются новые, усовершенствованные проекты и планы по рекультивации земель, нарушенных в результате горных разработок. Данные методы способны вернуть почве первозданный вид, восстановить её биосистему и сделать её вновь пригодной для сельского хозяйства или иных благ нужных человеку. Также для предотвращения загрязнения атмосферы используется закрытый метод добычи полезных ископаемых, то есть шахтный. В нём тоже применяются современные разработки, дабы сделать этот метод наиболее эффективным и безопасным как для окружающей среды, так и для человека. Ведь помимо экологических проблем, добыча полезных ископаемых нередко представляет опасность для жизни человека, именно поэтому в настоящее время горнодобывающие предприятия стараются автоматизировать и ро-

ботизировать работу на участках, представляющих потенциальную опасность для человека. В области очистки водных ресурсов соответственно тоже сделан немалый шаг для того, чтобы сделать эти воды безопасными и подготовить к дальнейшему использованию, и стоит отметить, что некоторые способы очистки воды не требуют больших финансовых вложений, что тоже является большим плюсом для предприятий, занимающихся добычей полезных ископаемых. И самое главное это то, что в результате выше перечисленных мероприятий по улучшению экологии, наблюдается положительная динамика состояния окружающей среды.

Список литературы:

1. Способы и методы очистки и обеззараживания сточных вод горной промышленно-сти:[Электронный ресурс]:https://studbooks.net/842204/ekologiya/sposoby_metody_ochistki_obezzarazhivaniya_stochnyh_gornoy_promyshlennosti
2. Влияние добычи полезных ископаемых на окружающую среду: [Электронный ресурс]:<https://musorniy.ru/ekologicheskie-problemy-dobychey-iskopaemyh>
3. Как земли восстанавливают: о рекультивации земель угледобывающих предприятий в Кузбассе: [Электронный ресурс]:<https://gazeta.a42.ru/lenta/projects/2796-kak-zemlivosstanavliyayut-o-rekultivacii-zemel-ugledobyvayu>
4. Экологические проблемы горнодобывающей промышленности: [Электронный ресурс]: <http://ecology-of.ru/eko-razdel/vliyanie-gornodobyvayushchej-promyshlennos>

УДК 622.882

РЕКУЛЬТИВАЦИЯ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА УГОЛЬНЫХ РАЗРЕЗАХ КАК ОСНОВНАЯ ПРОБЛЕМА КУЗБАССА

Медовикова А.А.

Научный руководитель: Нарский В.А.
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В статье рассматриваются проблемы рекультивации нарушенных земель в Кузбассе. Показан опыт зарубежных стран в вопросе рекультивации. Рассмотрены возможные пути решения вопроса о рекультивации в Кузбассе.

Ключевые слова: Кузбасс, разрезы, рекультивация.

Annotation. The article deals with the problems of recultivation of disturbed lands in Kuzbass. The experience of foreign countries in the issue of reclamation is shown. Possible ways of solving the issue of reclamation in Kuzbass are considered.

Key words: Kuzbass, cuts, reclamation.

Рекультивация угольных разрезов – это мероприятия по восстановлению плодородного слоя почв, а также действия по прекращению деградации земель после ликвидации разреза [1]. Рекультивация бывает двух видов: рекреационная и биологическая.

Рекреационная рекультивация представляет собой комплекс действий по предотвращению деградации земель, с целью их дальнейшего использования в качестве места для времяпровождения людей.

Биологическая рекультивация направлена на возвращение места разреза его первоначальной экологической ценности. Для этого восстанавливают плодородный слой почв, высаживают деревья и кустарники. Помимо восстановления ландшафта, биологическая рекультивация подразумевает дальнейшее использование земель для сельского хозяйства или пастбищ.

По данным министерства угольной промышленности Кузбасса на территории области работает 56 угольных разрезов, которые занимают 95727 м² [4].

Сравним итоги годовой работы угольных предприятий Кузбасса в промежуток с 2015 по 2021 год. В 2015 году было добыто 204,7 млн т угля, в 2016 – 227,4 млн т, 2017 – 241,5 млн т, 2018 – 255,3 млн т, 2019 – 250,1 млн т, 2020 – 220,7 млн т, 2021 – 243,1 млн т. В период с 2016 года идет подъем угольной промышленности и объем добычи угля постоянно увеличивается. В период с 2019 по 2020 годы угольная промышленность потерпела небольшой спад в условиях пандемии, но уже в 2021 году добыча угля снова увеличивается. К 2035 году поставлена цель получать 400 млн т угля в год [2]. (рисунок 1.)

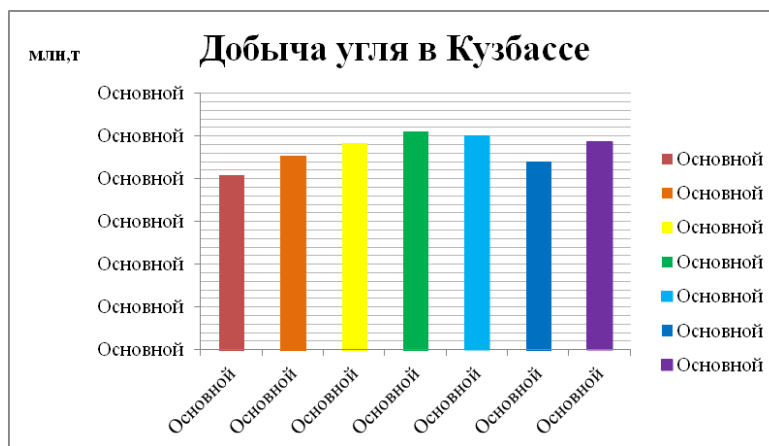


Рисунок 1. Добыча угля в Кузбассе

Угольная промышленность в Кузбассе растет и развивается, открываются новые разрезы, увеличивается площадь используемых земель, прогнозируется увеличение объемов добычи. При всем этом на рекультивацию переработанных разрезов выделяется всего 0,2% денежных средств от стоимости угледобычи. Это связано с тем, что нормативная база касательно рекультивации недостаточна, законы не обязывают осуществлять рекультивацию отработанных разрезов. Максимум, что может случиться, это то, что разрез постепенно заполнится водой и получится озеро, больше никак отработанные разрезы в Кузбассе не используются.

Как было сказано ранее, отработанные разрезы Кузбасса никак не применяются, они не приносят никакой социальной и тем более экономической выгоды. Рассмотрим опыт разных стран о том, как они дают новую жизнь угольным карьерам.

В Румынии и Болгарии земли восстанавливают биологическим способом. На местах бывших разрезов высаживают плодородные культуры и получают тысячи квадратных километров земель, которые используются под сельское хозяйство и приносят экономическую выгоду стране.

В Швеции и Италии отработанные разрезы активно восстанавливают и используют под зоны отдыха населения. На местах разрезов делают парки, скверы, спортивные площадки, места для рыбалки и многое другое.

Для того, чтобы разрезы Кузбасса тоже подвергались рекультивации необходимо сделать следующее:

- Повысить нормативную базу по вопросу рекультивации отработанных разрезов, закрепить на законодательном уровне все возможные нюансы по данному вопросу;
- Ввести в образовательные учреждения специальность «Мелиорация, рекультивация и охрана земель», так как в Кузбассе не хватает квалифицированного персонала по вопросам рекультивации;
- Использовать отработанные разрезы для получения дальнейшей экономической выгоды, в качестве пастбищ или сельскохозяйственных полей.

Необходимо помнить, что разрезы причиняют колоссальный урон экологии Кузбасса. Рекультивация нарушенных земель просто необходима для нормального существования людей, флоры и фауны. Под разрезы вырубается леса, уничтожаются луга и поля, нарушаются

ареалы обитания животных, очень загрязняется атмосферный воздух, ухудшается здоровье людей. Если не начать проводить рекультивацию земель в ближайшее время, скоро в Кузбассе не останется ни одного зеленого кусочка, что приведет к экологической катастрофе.

Список литературы:

1. Васильченко, А.В. Рекультивация нарушенных земель. В 2 частях. Часть 1 : учебное пособие для СПО / А.В. Васильченко. – Саратов : Профобразование, 2020. – 230 с. – Текст : непосредственный.
2. Основные показатели угольной отрасли Кузбасса // Министерство угольной промышленности Кузбасса URL: <https://mupk42.ru/ru/industry/pokazateli/> (дата обращения: 16.02.2022).
3. Угольная отрасль Кузбасса в цифрах // Министерство угольной промышленности Кузбасса URL: <https://mupk42.ru/ru/industry/> (дата обращения: 20.02.2022).

УДК 622.41.01:622.8

СОВРЕМЕННАЯ СИСТЕМА БЕЗОПАСНОСТИ НА ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ (НА ПРИМЕРЕ АО «УК «КУЗБАССРАЗРЕЗУГОЛЬ»)

Мешкова А.Э.

Научный руководитель: Кузнецова Ю.А.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

Аннотация. В работе обоснована актуальность повышения эффективности систем повышения безопасности на горных предприятиях. Выделены ключевые параметры развития угольной промышленности, установленные в документах стратегического планирования. Охарактеризованы направления обеспечения безопасности деятельности на примере АО «Угольная компания «Кузбассразрезуголь».

Ключевые слова: горные предприятия, угольная промышленность, система безопасности, УК «Кузбассразрезуголь».

Annotation. The paper substantiates the relevance of increasing the efficiency of safety improvement systems at mining enterprises. The key parameters of the development of the coal industry, established in the documents of strategic planning, are highlighted. The directions for ensuring the safety of activities are characterized by the example of JSC Coal Company Kuzbassrazrezugol.

Key words: mining enterprises, coal industry, security system, UK «Kuzbassrazrezugol».

Состояние горнодобывающих компаний России характеризуется не только сложными климатическими и горно-геологическими условиями большинства месторождений, но, в последнее время, существенно зависит от политических и внешнеэкономических факторов. Серьезным фактором помимо ESG повестки является конкуренция за рынки сбыта, в первую очередь на Азиатском направлении.

Ресурсы горнодобывающей промышленности нашей страны безграничны, однако, важное и решающее значение имеет такой фактор, как правильное ведение хозяйственной деятельности. Как показывает практика, горнодобывающие предприятия стараются нарастить эффективность добычи полезных ископаемых, не вкладывая существенные средства в научное сопровождение и современные технические средства безопасности, что приводит вначале к незначительным отклонениям от нормального режима работы, а в последующем к авариям и инцидентам.

13 июня 2020 года Правительством Российской Федерации была утверждена «Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года», которая пред-

полагает создание новых центров угледобычи в стране к 2030 году. Целью данной Программы является наращивание экспорта и обеспечение стабильных поставок качественного угля на внутренний рынок в соответствии с прогнозируемым спросом. Достижение данной цели предполагается за счет реализации ряда подпрограмм, учитывающих ключевые индикаторы и различные мероприятия и инвестиционные проекты.

Этапы реализации программы:

1. Техническое перевооружение угольного кластера, увеличение доли обогащаемого угля, систематическое снижения аварийности на предприятиях, увеличение пропускной способности железных дорог на восточном направлении.

2. Формирование новых центров угледобычи на месторождениях с благоприятными горно-геологическими условиями, реструктуризация отрасли, снятие основных системных ограничений по транспортировке угольных грузов на внутренний и внешний рынки до 2030 года.

3. Увеличение производительности труда, реализация пилотных проектов на базе технологий глубокой переработки угля, достижение мировых стандартов в области экологии и ответственной добычи минерального сырья.

Актуальными остаются социальные вопросы: поддержка ветеранов ликвидированных горных предприятий, дополнительное пенсионное обеспечение, переселение с подработанных территорий и снос ветхого жилья[2]. Не секрет, что большинство строений возводилось как временные при строительстве и развитии шахты, многоквартирные бараки и небольшие дома строились в непосредственной близости от шахт. Теперь шахт уже нет, а бараки продолжают стоять – некоторые с современными пластиковыми окнами.

Несмотря на то, что главными источниками энергии в мире являются газ, нефть и уголь, добыча угля таит слишком много опасностей для человека. Так, безопасность, а, как следствие, и экономическая эффективность горнодобывающих предприятий, начинаются с нескольких шагов:

1. Подготовка персонала. Все специалисты, работающие в горнодобывающей отрасли, проходят соответствующую подготовку. Их знания стандартов и инструкций безопасности регулярно проверяются, так же, в ходе медицинских осмотров, контролируется состояние здоровья. Профессиональной пригодности в компаниях уделяется особое внимание для сотрудников, от которых зависит безопасность других людей – это машинисты клетевых подъемных машин, электрослесари, горные мастера, мастера-взрывники и горные диспетчеры.

Несмотря на отличную подготовку персонала и серьезные меры безопасности, пресловутый человеческий фактор продолжает оставаться одним из значимых в числе причин аварий. Внедряются современные многофункциональные системы безопасности с защитой от вмешательства, которые следят не только за воздухом в шахте и оборудованием, но и за действиями горнорабочих и специалистов.

Для оценки уровня подготовки персонала к соблюдению норм и правил безопасности возможно использование метода открытых задач и получения обратной связи, как показано в работе [7]. То есть не просто работник ознакомился с правилами безопасного выполнения работ, а как он их понимает.

2. Обеспечение оборудованием. Все механизмы, машины и приборы, которые используются в угледобывающих предприятиях, должны соответствовать техническим регламентам, использоваться в соответствии с областью применения в оговоренных условиях, а также оснащаться системами мониторинга технического состояния и обслуживаться с учетом этого состояния, а не только наработки по времени. Кроме горных машин, предназначенных непосредственно для добычи угля, к устройствам и датчикам, используемым на шахтах, разрезах, рудниках и обогатительных фабриках, можно отнести многочисленные системы наблюдения, осуществляющие контроль прогнозирования и возникновения нештатных ситуаций [5, 6].

3. Настройка систем контроля безопасности.

Основы систем безопасности шахты – программируемые и электронные системы (ЭЭПС) – планируются еще на этапе ее проектирования. Они задействованы в процессах

подготовки предприятия, выборе методов вскрытия, разработки, технических средств и преследуют цель снизить риски в части эффективности и безопасности в будущем.

Системы безопасности включают в себя:

- системы контроля и управления вентиляционными и дегазационными установками, предназначенные для удаления рудничного газа и обеспечения шахты воздухом, пригодным для дыхания;
- системы аэрогазового контроля, контроля пылевых отложений, которые предназначены для обнаружения в рудничной атмосфере взрывоопасных газов (метан в угольных и водород в калийных шахтах) для предотвращения возникновения пожаров, взрывов и контроля системы пожарного водоснабжения;
- системы сейсмических и геофизических наблюдений, предназначенные для получения региональных и локальных прогнозов возможных обрушений кровли горных выработок, прорывов пульпы;
- системы технологического позиционирования персонала и транспортных машин;
- системы оповещения об аварии.

Задачей ЭЭПС является контроль данных за различные промежутки времени, от нескольких минут до нескольких месяцев. Анализ получаемых данных осуществляется с помощью специального программного обеспечения, которое способно автоматически сформировать прогноз возникновения нештатной или аварийной ситуации и своевременно предупредить специалистов [3].

Системы технологической защиты оборудования снижают риск выхода оборудования из строя и предотвращают значительные материальные затраты при отклонении параметров работы от номинальных, которые могут привести к преждевременному отказу. Их задача – остановить работы не дожидаясь отказа, упредив тем самым ненормативные нагрузки на узлы машины, либо работу при недостаточном уровне смазки или при превышении температуры. Такие системы, также должны быть защищены от внешних воздействий и вмешательства персонала, независимыми от технических и программных средств.

К таким устройствам относятся системы взрывозащиты. Обычно они активируются при концентрации метана превышающей нормативную, поэтому датчики вспышки и ударной волны используются комбинированно, вместе с метанометрами [2].

Эффективность производства в горнодобывающей отрасли в немалой степени зависит от уровня промышленной безопасности и охраны труда на предприятиях.

Как применяются современные системы безопасности, можно рассмотреть на примере АО «УК «Кузбассразрезуголь», который находится в Кемеровской области, в городе Кемерово.

УК «Кузбассразрезуголь» стабильно сохраняет ежегодный объем инвестиций в обеспечение безопасных условий труда – до 300 млн. рублей.

Средства направляются, прежде всего, на организацию превентивных мер:

- Страхование опасных промышленных объектов.
- Обучение и повышение квалификации персонала.

В аппарате УК «Кузбассразрезуголь» создана собственная аттестационная комиссия по промышленной безопасности и охране труда в расширенном составе. Она уполномочена проводить аттестацию подобных комиссий на предприятиях Компании.

Внедрение современных IT-программ, позволяющих систематизировать и повысить эффективность производственного контроля.

Оздоровление горняков, занятых на тяжелых работах и работах с опасными и вредными условиями труда.

Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты.

По мнению авторов Кузина Е.Г. и Шахманова В.Н. «Анализ уровня риска в условиях эксплуатации возможен при применении методов системного подхода, когда оцениваются все элементы, входящие в систему» [8]. Это подтверждается практикой внедрения комплекса мероприятий для повышения безопасности на горном предприятии.

УК «Кузбассразрезуголь» внедряет новые виды средств индивидуальной защиты. Так, компания первой среди горных предприятий Кемеровской области провела промышленные испытания и начала массово выдавать работникам поясничные пояса, что значительно снизило показатели временной нетрудоспособности по причине заболевания опорно-двигательного аппарата. Впоследствии поясничные пояса были введены государством в типовые нормы бесплатной выдачи СИЗ для работников угольной промышленности. Еще одна новинка, которую испытали в Компании, а затем приняли на вооружение на многих предприятиях, – самозатемняющаяся маска для электрогазосварщиков.

Проведение ежегодных медосмотров работников Компании.

Важная роль в обеспечении безопасных условий труда в Компании отводится профилактическим мероприятиям. В частности, с целью повышения профессионального уровня сотрудников ежегодно в Компании проводятся конкурсы профмастерства. На разрезах выбирают лучших водителей БелАЗов, машинистов экскаваторов и представителей других основных профессий отрасли. В 2013 году в «Кузбассразрезугле» прошел первый в России конкурс среди горных мастеров открытой угледобычи.

На Кедровском угольном разрезе АО «УК «Кузбассразрезуголь» в 2018 году был установлен мобильный комплекс мониторинга бортов карьера с использованием георадара нового поколения IBIS. Отличия данного комплекса от лазерных заключается в возможности слежения за смещениями бортов и уступов в условиях дымки, тумана, дождя и снегопада. При возникновении незначительных подвижек бортов комплекс выдает сигнал диспетчеру, начальнику смены и главному инженеру разреза. Незамедлительно техника и персонал оповещаются и выводятся из опасной зоны.

Георадары IBIS контроля устойчивости откосов – только один из современных элементов создаваемой в АО «УК «Кузбассразрезуголь» Многофункциональной Системы Безопасности (МФСБ), в основе которой лежит дистанционный контроль всех критически важных параметров безопасности ведения горных работ. Применение данной технологии позволяет круглосуточно контролировать безопасность ведения горных работ [1].

Несмотря на то, что большинство систем безопасности для предприятий, работающих в горнодобывающей отрасли, направлено на защиту персонала и техники, предотвращение возможных аварийных ситуаций способствует и увеличению экономической эффективности производства за счет его стабильной и бесперебойной работы.

Список литературы:

1. Официальный сайт АО «УК «Кузбассразрезуголь» – URL: <https://kru.ru/ru/> (дата обращения 20.03.2022).
2. Российская Федерация. Распоряжение. Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года: распоряжение Правительства РФ от 13 июня 2020 г. № 1582-р.
3. Александров С.Н., Булгаков Ю.Ф., Яйло В.В. Охрана труда в угольной промышленности / С.Н. Александров, Ю.Ф. Булгаков, В.В. Яйло – 2018 – 391 с. ISBN 978-5-699-12014-7.
4. Ржевский, В.В. Открытые горные работы. Книга 2: Технология и комплексная механизация / В.В. Ржевский. – М.: Ленанд, 2019. – 552 с. ISBN 978-5-397-04258-1.
5. Ушаков, К.З. Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело: Учеб. для вузов. / К.З. Ушаков, Н.О. Каледина, Б.Ф. Кирил и др.; Под общ. ред. К.З. Ушакова. – 2-е изд., стер. – М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2017. – 487 с. ISBN 5-7418-0208-7.
6. Герике, Б.Л. Диагностика оборудования карьерных экскаваторов / Б.Л. Герике, Е.Г. Кузин // Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: Сборник трудов XIV международной научно-практической конференции, Кемерово, 18-21 сентября 2012 года / под редакцией В.И. Клишина; З.Р. Исмагилова; В.Ю. Блюменштейна; С.И. Протасова; Г.П. Дубинина. – Кемерово: Институт угля СО РАН, 2012. – С. 140-144.

7. Кузин, Е.Г. Методы управления результатом образования путем формирования обратной связи от студентов при постановке открытых задач / Е.Г. Кузин // Новый взгляд на систему образования: Сборник трудов III Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 14-15 апреля 2021 года. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2021. – С. 70-74.

8. Кузин, Е.Г. Мониторинг производственных объектов и горного оборудования для снижения техногенных рисков / Е.Г. Кузин, В.Н. Шахманов // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, Кемерово, 23-25 ноября 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 115-1-115-8.

УДК 004.056

ДИАГНОСТИКА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ УГРОЗ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Попова Е.В.

Научный руководитель: Кузнецова Ю.А.
Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

Аннотация. В работе раскрыта значимость и необходимость для каждого хозяйствующего субъекта в формировании результативной системы диагностики и прогнозирования угроз информационной безопасности. Приведена классификация информационных угроз. Раскрыто содержание качественных и количественных подходов, используемых для оценки информационной безопасности.

Ключевые слова: информация, информационная безопасность, риски, угрозы, диагностика, прогнозирование.

Annotation. The paper reveals the importance and necessity for each business entity in the formation of an effective system for diagnosing and predicting threats to information security. The classification of information threats is given. The content of qualitative and quantitative approaches used to assess information security is disclosed.

Key words: information, information security, risks, threats, diagnostics, forecasting.

Цифровые технологии и усиление влияния информации во всех сферах человеческой деятельности требует тщательной проработки условий ее применения и защиты от неправомерных воздействий.

С одной стороны, активное внедрение информационных технологий является драйвером роста экономики Российской Федерации и основой построения социально-ориентированного государства.

С другой стороны, глубокое проникновение цифровых технологий в управление государственными и региональными структурами требует оценки рисков новых угроз личности, обществу и государству.

Актуальность темы подтверждается трансграничным характером киберпространства, активное использование сайтов и сервисов киберпространства всеми группами граждан как России, так и других государств, настроенных недружелюбно и способных нанести вред системам государственного и муниципального управления.

Угроза информационной безопасности – это «совокупность условий и факторов, создающих риск нарушения информационной безопасности» [1]. Под угрозой (в общем виде)

понимается потенциально возможное событие, действие (воздействие), процесс или явление, которые могут привести к причинению вреда чьим-либо интересам.

Реализация угроз информационной безопасности заключается в нарушении конфиденциальности, целостности и доступности информации. Правонарушитель может ознакомиться, изменить или уничтожить конфиденциальную информацию, а также ограничить или даже заблокировать доступ к ней законного пользователя.

Информационные угрозы классифицируются следующим образом:

1. Для государства:
 - 1) информационная война;
 - 2) информационные противоречия;
 - 3) информационное оружие, кибератаки;
 - 4) кибершпионаж;
 - 5) распространение засекреченной служебной информации.
2. Для компании:
 - 1) публикация;
 - 2) утечка;
 - 3) несанкционированный доступ.
3. Для личности:
 - 1) кибер-отслеживание;
 - 2) онлайн-мошенничество;
 - 3) фишинг;
- 4) поддельные сайты [2].

К действиям, нарушающим информационную безопасность, относятся:

- разглашение – умышленное или неосторожное поведение работников, повлекшее разглашение конфиденциальной информации неуполномоченными лицами;
- побег-неконтролируемые взрывы вне организации или круга лиц, которым он вверен;
- несанкционированный доступ – незаконное умышленное разглашение конфиденциальной информации посторонними лицами. Нарушение целостности и доступ к защищенной информации [3].

В эпоху глобализации и усиления конкуренции между странами и транснациональными корпорациями важность информационной безопасности кратно возрастает. При формировании системы обеспечения информационной безопасности должен использоваться комплексный многоуровневый подход, учитывающий, как информацию о технологических параметрах, так и личные данные работников и их уникальных компетенциях. Информация об отклонениях технологических параметрах позволяет прогнозировать изменение технического состояния оборудования и таким образом повышает безопасность ведения работ [4, 5].

Утечка подобной информации за пределы компании может повлиять на инвестиционную привлекательность акций компании и послужить негативным фактором – раз что-то откачивается, то компания, условно говоря «плохая», оборудование ненадежное и вкладывать деньги в ее производство рискованно.

Для предотвращения утечек информации за пределы установленного круга доступ к ней используются количественные и качественные подходы к оценке рисков нарушения информационной безопасности [6].

Прогнозирование угроз информации и оценка рисков является базовым звеном в системе информационной безопасности.

Количественная оценка выявления и уровня рисков применяется, когда исследуемые угрозы и проблемы, связанные с ними, могут быть сопоставлены с конечными количественными значениями, выраженными в деньгах, процентах, времени и т.д. Данный подход позволяет получить конкретные значения объектов оценки риска при реализации угроз информационной безопасности.

Качественный подход не использует количественные или денежные термины в этом вопросе. Вместо этого субъекту оценки присваивается балл по трехбалльной, пятибалльной

или десятибалльной шкале. Широко применяются цветовые оценки, понятные на интуитивном уровне, используемые во многих системах и объектах по принципу светофора – зеленый – «хорошо», желтый – «внимание», красный – «плохо». Исследования целевых групп, интервью, анкеты и личные встречи используются для сбора данных для качественной оценки риска. Анализ рисков информационной безопасности с использованием качественного метода должен проводиться с участием персонала, имеющего опыт и компетентность в области, в которой оцениваются угрозы.

Современный научно-технический прогресс на большинстве промышленных предприятий достигается внедрением прогрессивных multifunctionальных систем безопасности [7]. С учетом этого совокупное применение указанных методов дает понимание реальных рисков информационной безопасности, позволяет выявить актуальные угрозы и разработать меры эффективной защиты.

Количественный метод обеспечивает наглядное представление объектов оценки (ущерб, затраты) в деньгах, но он более трудоемок и в ряде случаев непригоден для использования.

Качественный метод позволяет быстрее оценить риски, но оценки и результаты более субъективны и не дают четкого представления о вреде, затратах и преимуществах внедрения средств защиты информации.

Выбор метода следует делать исходя из поставленных задач.

К методам защиты информационной безопасности относятся:

- Технические средства защиты информации – группа технических средств защиты информации, объединяющая аппаратные и программные средства;
- Идентификация – механизм присвоения пользователю, взаимодействующему с информацией, собственного уникального имени или образа;
- Аутентификация – это система способов проверки соответствия пользователя изображению, к которому ему предоставлен доступ [6].

Эти средства направлены на предоставление или, наоборот, запрет доступа к данным. Подлинность обычно определяется тремя способами: программа, устройство, человек. При этом объектом аутентификации может быть не только человек, но и технические средства (компьютер, монитор, носитель) или данные. Самый простой способ защитить себя – пароль.

Подводя итог можно сказать, что одним из важнейших направлений развития в современном информационном мире стоит задача обеспечить эффективность работы государства, производственных предприятий и граждан страны путем создания информационно-безопасной среды. Информация в настоящее время является наиболее ценным активом, защита от проникновения «фейков» и дезинформации позволит обеспечить психологическое спокойствие населения, планомерное развитие любого бизнеса и государства в целом.

Список литературы:

1. Википедия. Угрозы информационной безопасности [Электронный ресурс] – URL: <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения: 15.03.2022).
2. Способы защиты информации [Электронный ресурс] – URL: <https://searchinform.ru/informatsionnaya-bezopasnost/zaschita-informatsii/sposoby-zaschity-informatsii/> (дата обращения: 15.03.2022).
3. Статья: Оценка угроз информационной безопасности [Электронный ресурс] – URL: <https://udalenka.cdto.ranepa.ru/7> (дата обращения: 15.03.2022).
4. Мамаева, М.С. Возможности искусственного интеллекта при эксплуатации автономного робота-экскаватора в горнодобывающей области / М.С. Мамаева, Е.Г. Кузин // Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Экибастуз, 29 мая 2020 года. – Экибастуз: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2020. – С. 92-97.

5. Интеллектуальное обслуживание редукторов горных машин / В.И. Клишин, Б.Л. Герике, Е.Г. Кузин, А.А. Мокрушев // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2017. – № S38. – С. 369-392. – DOI 10.25018/0236-1493-2017-12-38-369-392.

6. Вострецова Е.В. Основы информационной безопасности: учебное пособие / Е.В. Вострецова – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2019. – 208 с. – ISBN 978-5-7996-2677-8.

7. Кузин, Е.Г. Современные подходы к многофункциональной системе безопасности для достижения целей устойчивого развития / Е.Г. Кузин, С.Ш. Одилов // Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы: Материалы V международной научно-практической конференции, Новокузнецк, 02-03 декабря 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 54-57.

УДК.628.984

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА СВЕТОДИОДНОГО ОСВЕТИТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА

Савкова Т.Н., Селиверстов Г.И., Колесник Ю.Н.

Гомельский государственный технический университет
имени П.О. Сухого

Аннотация. Рассмотрен алгоритм решение задачи расчета остаточного ресурса светодиодных осветительных устройств. Предложена формула для расчёта остаточного ресурса светодиодного осветительного устройства. Для двух режимов работы осветительного устройства представлен расчёт остаточного ресурса.

Ключевые слова: светодиодное устройство, остаточный ресурс, температура «p-n» перехода.

Annotation. An algorithm for solving the problem of calculating the residual life of LED lighting devices has been considered. A formula for calculating the residual life of LED lighting devices has been proposed. The calculation of the residual resource for two operation modes of the lighting device has been presented.

Key words: LED device, residual life, "p-n" transition temperature.

Подобно любым искусственным источникам света, надежность и срок службы светодиодных осветительных устройств зависит от различных факторов. К наиболее важным из них следует отнести влажность, температура, ток и напряжение питания, механическое и химическое воздействие, световое излучение. Эти и другие факторы могут непосредственно привести к полному отказу или повлиять на характеристики старения в долгосрочной перспективе и таким образом вызвать снижение надежности и срока службы светодиодных источников света.

Определение остаточного ресурса светодиодной осветительной установки в реальном времени могло бы повысить эксплуатационную надёжность систем освещения, а также позволило бы своевременно осуществлять их замену, что очень важно для промышленного производства, в том числе и для предприятий угольной отрасли, где предъявляются высокие требования к безопасности организации работ.

В основу методов прогнозирования остаточного ресурса положены зависимости ресурса оборудования от его наработки, установленные по конкретным видам деградационных процессов. Для прогнозирования остаточного ресурса оборудования существующими методами необходимо установить, что является основной причиной потери работоспособности, действующую нагрузку и выполнить расчеты по соответствующим зависимостям. Для определения остаточного ресурса

при отсутствии данных о наработке с начала эксплуатации до момента исследования необходимо определить изменение параметра исследуемой установки, определенных при диагностировании, а также знать наработку устройства между проверками [1].

Одним из способов прогнозирования работы светодиодов (СД) является использование методов ускоренных испытаний, при котором расчет срока службы в ускоренном испытании умножается на коэффициент ускорения. Такой процесс включает определение измерения светового потока образцов светодиодных осветительных устройств за определенный интервал времени. Оценка окончания срока службы производится на основе снижения светового потока на 50% (L50) или 70% (L70) от первоначального значения [2-7].

В [8] разработана автоматизированная система проверки срока службы светодиодных устройств, которая управляется и контролируется с помощью графического интерфейса, что упрощает испытание и сводит к минимуму систематические ошибки во время процедуры.

При прогнозировании времени отказа исследователями [9] в качестве параметра отказа использовалось падение напряжения на СД и предполагается, что увеличение температуры «р-п» перехода СД приводит к увеличению напряжения на выводах СД. В работе были представлены результаты для двух экспериментов. В первом опыте увеличение прямого напряжения на 20% вызывает обрыв в цепи СД. Во втором – при увеличении напряжения на 20% на всех СД матрицы привело к отказу в работе светодиодного осветительного устройства при температуре окружающей среды 180°C.

Согласно методике [10] ускоренные испытания для определения срока службы светодиодов предусматривают форсирование, приводящее к интенсификации физико-химических процессов качественного изменения СД без учета основных механизмов отказов. Номинальное время наработки (срок службы СД) учитывает коэффициент форсирования и время испытания в ускоренном режиме. Коэффициент форсирования ускоренных операций определяется энергией активации отказов с учетом температуры «р-п» перехода в нормальных условиях эксплуатации и в ускоренном режиме испытаний. Следовательно, температура «р-п» перехода СД является ключевым фактором при определении остаточного ресурса.

Нами предложен алгоритм расчёта остаточного ресурса светодиодного светотехнического устройства в реальном времени.

Для прогнозирования остаточного ресурса светодиодной осветительной установки вводим коэффициент оптического и теплового износа f_i , который находится по выражению:

$$f_i = \frac{E_{\Delta t_i}}{E_{\text{норм}}},$$

где $E_{\text{норм}}$ – нормированное значение срока службы светодиода;

$E_{\Delta t_i}$ – значение срока службы светодиодной осветительной установки за период дискретизации по закону Аррениуса.

Тогда время выработки светодиодной осветительной установки за период дискретизации Δt_i равно:

$$E_{\text{выр}_i} = \frac{\Delta t_i}{f_i}.$$

Остаточный ресурс определяем по выражению:

$$E_{\text{ост}} = E_{\text{норм}} - E_{\text{выр}}.$$

Тогда формула для расчета остаточного ресурса светодиодной осветительной установки будет иметь окончательное выражение:

$$E_{\text{ост}} = E_{\text{норм}} - \sum_{i=1}^n E_{\text{выр}_i} = E_{\text{норм}} - \frac{\Delta t_i \cdot E_{\text{норм}}}{A} \cdot \sum_{i=1}^n e^{B \cdot T_i},$$

где n – количество периодов дискретизации.

Пример расчета. Для определения остаточного ресурса светодиодной осветительной установки воспользуемся законом Аррениуса. Из системы уравнений:

$$\{E_1 = A \cdot e^{-B \cdot T_1} |$$

находим A и B – коэффициенты, характеризующие скорость теплового износа светодиода. Для значений $E_1 = 250000$ ч и $E_2 = 75000$ ч – срока службы СД по уровню снижения светового потока на 50% при температурах «р-п» перехода кристалла СД $T_1 = 61^\circ\text{C}$ и $T_2 = 84^\circ\text{C}$ получим: $A = 6091240$ ч и $B = 0.052359$ $1/^\circ\text{C}$.

Воспользовавшись расчётами [11] мощности тепловых потерь – 0,67 и 1,65 Вт; температуры «р-п» перехода кристалла СД – 85 и 149°C и теплового сопротивления «р-п» переход кристалла – окружающая среда (84 и $73^\circ\text{C}/\text{Вт}$) для токов $I_1=0,35\text{A}$ и $I_2=0,7\text{A}$ для СД ARPL-3W6000 определяем значения остаточного ресурса светодиодной осветительной установки (таблица 1).

Таблица 1

Результаты расчета остаточного ресурса

За время t , ч	Остаточный ресурс светодиодной осветительной установки, ч	
	$E_{\text{ост1}}$ при $I_1 = 0,35 \text{ A}$ и $T_{j1} = 85^\circ\text{C}$	$E_{\text{ост2}}$ при $I_2 = 0,7 \text{ A}$ и $T_{j2} = 149^\circ\text{C}$
2000	50000	9926,6
2500	50000	0
5000	46486,53	-
10000	42973,06	-
15000	39459,59	-
20000	35946,12	-
25000	32432,65	-
30000	28919,18	-
35000	25405,71	-
40000	21892,25	-
45000	18378,78	-
50000	14865,31	-

Рассчитанные режимы работы светодиодного осветительного устройства подтверждают гарантированный срок службы, равный 50000 часов при температуре перехода $T_{j1}=85^\circ\text{C}$ и выход из строя через 2000 ч при температуре $T_{j2}=149^\circ\text{C}$.

Система контроля остаточного ресурса светодиодных осветительных устройств [12] может быть реализована следующим образом. Блок светодиодов, питающийся постоянным током от блока питания, формирует требуемый уровень светового потока. Значения потребляемого светодиодами тока и температура измеряются с помощью соответствующих датчиков. Далее, значения измеренных величин поступают в оперативную память микроконтроллера, программное обеспечение которого выполняет необходимые расчёты остаточного ресурса светодиодов по алгоритмам, описанным выше. Результаты расчётов через встроенный радиомодем по радиоканалу передаются в компьютер или другое принимающее устройство. При достижении критического значения остаточного ресурса светодиодов осветительного устройства может быть включен звуковой сигнал.

Таким образом, предложен алгоритм учета остаточного ресурса светодиодных осветительных устройств, отличающийся непрерывным контролем электрических и тепловых па-

раметров светодиодов в процессе эксплуатации и использованием существующей зависимости срока службы светодиодов от этих параметров, что обеспечивает своевременное выявление износа светодиодов и предотвращение ущерба от несвоевременного выхода из строя светодиодных осветительных устройств.

Список литературы:

1. Швед, И.М. Прогнозирование остаточного ресурса машин и оборудования в животноводстве : учебное пособие / И.М. Швед, Д.Ф. Кольга. – Минск : БГАТУ, 2020. – 120 с
2. ОСТ 11-336.938-83. Приборы полупроводниковые. Методы ускоренных испытаний на безотказность и долговечность [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.1b-m.ru/techdocs/kgs/ost/1065/info/23239/> (дата обращения: 30.06.2020).
3. Caswell Greg. The Transition to High Brightness LEDs [Electronic resource]. – 2012. – Mode of access: <http://www.researchgate.net/publication/26792023>. – Date of access: 21.02.2022).
4. ГОСТ Р 54814–2018 Светодиоды и светодиодные модули для общего освещения и связанное с ними оборудование. Термины и определения. М., Стандартинформ, 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200160560> (дата обращения: 29.06.2020).
5. ГОСТ Р 54815–2011/IEC/PAS 62612:2009 Лампы светодиодные со встроенным устройством управления для общего освещения на напряжения свыше 50 В. М.: Стандартинформ, 2012. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 1200095085.pdf (дата обращения: 29.06.2020).
6. Факторы срока службы светодиодов. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vdmais.ua/news/factory-sroka-sluzhby-svetodiodov/> (дата обращения: 30.06.2020).
7. Yang Xi., An Alternative Lifetime Model for White Light Emitting Diodes under Thermal–Electrical Stresses / Xi Yang, Bo Sun ID , Zili Wang, Cheng Qian ID , Yi Ren ID , Dezhen Yang and Qiang Feng // Materials 2018, 11, 817/[Electronic resource]. – 2018. – Mode of access : <http://www.mdpi.com/journal/materials>. – Date of access : 26.01.2022.
8. Chang, M. Light emitting diodes reliability review/ Moon-Hwan Chang, Diganta Das, P.V. Varde, Michael Pecht / [Electronic resource]. – 2011. – Mode of access : <http://www.doi.org/10.1016/j.microrel.2011.07.063>. – Date of access : 26.01.2022.
9. Thotagamuwa D., Remote monitoring of LED lighting system performance/Dinusha R. Thotagamuwa, Indika U. Perera, Nadarajah Narendran/ Fifteenth International Conference on Solid State Lighting and LED-based Illumination Systems, edited by Matthew H. Kane, Nikolaus Dietz, Ian T. Ferguson, / [Electronic resource]. – 2011. – Mode of access : <http://https://www.lrc.rpi.edu/> – Date of access : 26.01.2022.
10. Mangalagiri V., Digital Automation in Monitoring of Life Test setup of LED lamps using Embedded Systems//Vinay Kumar Mangalagiri, Nikhil S. Gujar, P. Srinivasa Varma/International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, Volume-8 Issue-6, April 2019 / [Electronic resource]. – 2011. – Mode of access : https://www.researchgate.net/publication/333134105. – Date of access: 26.01.2022.
11. Савкова, Т.Н., Калориметрический способ определения температуры активной области мощных светодиодов // Т.Н. Савкова, А.И. Кравченко, С.Н. Кухаренко, Ю.Н. Колесник / Датский научный журнал. – 2018. – №18/ 2018, – С.32-36.
12. Савкова, Т.Н. Автоматическая система контроля остаточного ресурса светодиодного светильника / Т.Н.Савкова [и др.] // Современные проблемы машиноведения: материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. (науч. чтения, посвящ. 125-летию со дня рождения П. О. Сухого), Гомель, 22 окт. 2020 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П.О.Сухого, Филиал ПАО «Компания «Сухой» ОКБ «Сухого»; под общ. ред. А.А. Бойко. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2020. – С. 198-200.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИНАМИКИ РЕСТАВРАЦИИ НАРУШЕННЫХ В ПРОЦЕССЕ УГЛЕДОБЫЧИ ЭКОСИСТЕМ С ПОМОЩЬЮ ИНДЕКСОВ NDVI

Скребнев Я.В.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 10» г. Кемерово.

Научный руководитель: Аверина Е.П.

МБОУДО «ЦДОД им. В. Волошиной» г. Кемерово

Аннотация. В работе проведено изучение реставрации отвала разреза «Виноградовский» ПАО «КТК» и оценена её эффективность с помощью индексов NDVI. Космические снимки современных спутников позволяют эффективно проводить исследования, не выезжая на сам объект исследования, но в дальнейшем мы планируем изучение отвала в полевых условиях на территории разреза.

Ключевые слова: экосистемы, реставрация экосистем, мониторинг поверхности земли, индексы NDVI.

Annotation. In the work, the restoration of the Vinogradovsky section of CPC PJSC was studied and its effectiveness was evaluated using NDVI indices. Satellite images of modern satellites make it possible to conduct research effectively without going to the research object itself, but in the future we plan to study the dump in the field on the territory of the section.

Key words: ecosystems, restoration of ecosystems, monitoring of the earth's surface, NDVI indices.

Увеличение добычи угля вызывает следующее ухудшение среды обитания человека:

- изменение ландшафта;
- нарушение почвенного покрова и развитие процессов эрозии почвы;
- загрязнение воздушного бассейна;
- загрязнение воды;
- обеднение биологического разнообразия [1].

Кузбасс имеет самый низкий процент рекультивированных земель в сравнении с другими горнодобывающими районами России. Рекультивация растительного и почвенного покрова отстает от масштабов разрушения. Всего нарушено более 100000 га земли, из них рекультивировано менее 20000 га.

Разработка угольных месторождений Кузбасса привела к практически полной утрате степных и лугово-степных экосистем. Для восстановления экосистемы в 2014 году сотрудниками Кузбасского ботанического сада ФИЦ УУХ СО РАН была начата научная работа по ее реставрации: нанесение на территорию отвала плодородных и потенциально плодородных слоев почвы с внесением травяно-семенной смеси.

При проведении такой реставрации необходим постоянный и тщательный мониторинг эффективности проведенных мероприятий, а так сравнение состояния реставрируемого участка с участком естественной лугово-степной растительности.

Объектом исследования настоящей работы являются технологические отвалы Виноградовского угольного разреза ПАО «КТК».

Предмет исследования работы: участки реставрации степной растительности на технологический отвалах.

Для выполнения цели работы были поставлены следующие задачи:

- идентифицировать индекс NDVI контрольных участков и участков реставрации в различные фазы вегетации;
- оценить динамику изменений индекса NDVI;
- выявить полезность методики для оценки и мониторинга участков реставрации лугово-степной растительности.

На территории Российской Федерации внедряется экосистемный подход к управлению природными ресурсами: внедрение в политику угольных компаний модели экосистемного подхода, включающего следующие этапы «предотвращать – сокращать – восстанавливать – компенсировать».

При реставрации ландшафта необходимо обеспечить возврат к его прежнему состоянию, но, учитывая экологические законы, осуществить полный возврат не возможно. Сохраняя нетронутые природные территории и восстанавливая качество нарушенных территорий, создаются новые культурные ландшафты, отличающиеся от ранее существовавших природных комплексов [4].

Использование геоинформационных систем (ГИС) в различных областях научно-практической и производственной деятельности. В результате повышается уровень анализа и обработки данных, так как происходит формирование комплекса величин и понятий с другими географически привязанными данными в единой системе координат. Для решения подобных задач необходим пространственный анализ территориально распределённых данных, совмещенный с методиками обработки горно-промышленных данных. Такую интеграцию как раз и возможно осуществить на основе геоинформационных технологий.

Существующие методы наземного и самолетного мониторинга не обеспечивают наблюдение в режиме непрерывного мониторинга. И только спутниковый мониторинг позволяет охватить всю исследуемую территорию регулярными измерениями.

Экологический контроль реставрируемых территорий из космоса основывается на методах дистанционного зондирования различных параметров поверхности и атмосферы.

Наиболее часто применяемым методом решения задач исследования поверхности Земли из космоса является тематический анализ изображений, получаемых спутниковыми приборами в различных спектральных диапазонах.

На орбите Земли вращается огромное количество спутников, которые проводят экологический мониторинг: Terra/Aqua, SPOT 4/5, EROS A/B, Landsat, ENVISAT-1 и многие другие [3].

Программа Landsat – наиболее продолжительный проект по получению спутниковых фотоснимков планеты Земля (с 1972 года).

Спутник Landsat-8 продолжает получение данных для программы, используя два набора инструментов, OperationalLandImager (OLI) и ThermalInfraRedSensor (TIRS). Первый набор получает изображения в 9 диапазонах видимого света и ближнего ИК, второй набор – в 2 диапазонах дальнего (теплого) ИК.

Мультиспектральные снимки земной поверхности, полученные благодаря программе Landsat, используются при проведении множества научных исследований в области сельского хозяйства, картографии, геологии, экологии, лесоводства, образования и безопасности. Сейчас распространены экологические исследования с определением нормализованного вегетационного индекса (NDVI), который показывает наличие и состояние растительности.

Данные, полученные программой Landsat, доступны на сайте Геологической службы США [6].

Участок реставрации лугово-степной растительности находится на отвалах Виноградовского разреза ПАО «КТК».

Полигоном для испытания нового метода как раз стал отвал разреза «Виноградовский». В ближайшие пять лет рекультивация здесь не была запланирована, но руководство ПАО «КТК» решило найти технологию рекультивации, которая будет эффективна в климатических условиях Кузбасса.

Таким образом, экологическая миссия угледобывающей компании и специалистов в области ботаники заключается в том, чтобы создать условия, при которых природная растительность будет восстанавливаться самостоятельно.



Рисунок 1. Участок реставрации на отвалах разреза «Виноградовский»

Традиционная рекультивация отвал разреза «Виноградовский» невозможна: место непригодно для обитания тех же сосен. В качестве эксперимента было решено применить уникальную технологию восстановления степной растительности с использованием семенного состава из заказника «Бачатские сопки» (рис. 1) [13].

Следовательно, в качестве контрольных участков были выбраны:

- участок естественной лугово-степной растительности территории Бачатских сопкок (Беловский район);
- участок нерекультивированного отвала разреза «Виноградовский».

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) – нормализованный относительный индекс растительности – простой количественный показатель количества фотосинтетически активной биомассы (обычно называемый вегетационным индексом). Один из самых распространённых и используемых индексов для решения задач, использующих количественные оценки растительного покрова.

Вычисляется NDVI по следующей формуле:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED},$$

где **NIR** – отражение в ближней инфракрасной области спектра;

RED – отражение в красной области спектра.

Для отображения индекса NDVI используется:

- стандартизованная непрерывная градиентная или дискретная шкала, показывающая значения в диапазоне от -1..1 в % (рис. 2);
- масштабированная шкала в диапазоне от 0 до 255 (используется для отображения в некоторых пакетах обработки ДЗЗ, соответствует количеству градаций серого);
- в диапазоне 0..200 (-100..100), что более удобно, так как каждая единица соответствует 1% изменения показателя.



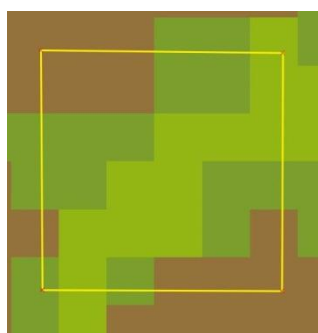
Рисунок 2. Дискретная шкала NDVI

Благодаря особенности отражения в NIR–RED областях спектра, природные объекты, не связанные с растительностью, имеют фиксированное значение NDVI, что позволяет использовать этот параметр для их идентификации (табл. 1) [8].

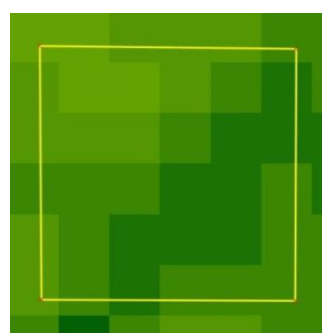
Значения NDVI различных объектов

Тип объекта	Отражение в красной области спектра	Отражение в инфракрасной области спектра	Значение NDVI
Густая растительность	0,1	0,5	0,7
Разряженная растительность	0,1	0,3	0,5
Открытая почва	0,25	0,3	0,025
Облака	0,25	0,25	0
Снег и лед	0,375	0,35	-0,05
Вода	0,02	0,01	-0,25
Искусственные материалы (бетон, асфальт)	0,3	0,1	-0,5

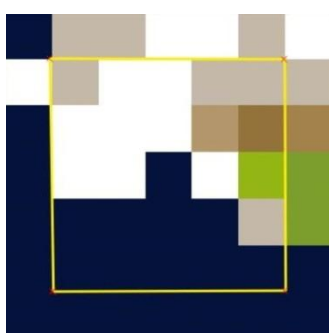
Для оценки NDVI нами была подобрана коллекция из 20 сцен для данных территорий за 2016 по 2019 год. Далее, для сцен проводилась атмосферная коррекция и вычислялся индекс NDVI (рис. 3).



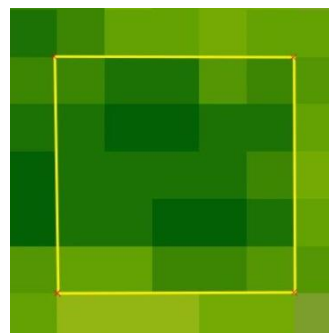
сентябрь 2016 – заказник
«Бачатские сопки»



июль 2017 – заказник
«Бачатские сопки»



июль 2016 – отвал разреза
«Виноградовский»



август 2017 – отвал разреза
«Виноградовский»

Рисунок 3. Макет NDVI

На обработанных сценах (рис. 4) выделялись мониторинговые площади, размер которых составлял 22,5 га. На выделенных участках сцен попиксельно определялся индекс NDVI и заносился в таблицу для последующей статистической обработки.



Рисунок 4. Необработанная (слева) и обработанная (справа) сцена Landsat-8 (рассчитан индекс NDVI)

В результате работы нами были проанализированы данные расчета индекса NDVI на территории мониторинговых площадок. Наиболее продуктивны ненарушенные лугово-степные сообщества на Бачатских сопках, менее всего продуктивны сообщества на территории участка реставрации, что может быть объяснено начальной стадией формирования лугово-степных сообществ.

Разница между контрольными участками (Бачатские сопки/отвал без рекультивации) и участком реставрации является существенной.

Таким образом, с помощью методов дистанционного зондирования, индексов NDVI, в частности, можно оценивать состояние и продуктивность естественных лугово-степных сообществ, участков реставрации и отвалов угольной промышленности на обширных площадях в короткое время.

В данной работе было проведено изучение реставрации отвала разреза «Виноградовский» ПАО «КТК» и оценена её эффективность.

Наиболее продуктивны ненарушенные лугово-степные сообщества на Бачатских сопках, менее всего продуктивны сообщества на территории участка реставрации, что может быть объяснено начальной стадией формирования лугово-степных сообществ.

Космические снимки современных спутников позволяют эффективно проводить исследования, не выезжая на сам объект исследования, но в дальнейшем мы планируем изучение отвала в полевых условиях на территории разреза

Список литературы:

1. Куприянов, А.Н. Восстановление экосистем на отвалах горнодобывающей промышленности Кузбасса / А.Н. Куприянов, Ю.А. Манаков, Л.П. Баранник; Рос.акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т экологии человека. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2010. – 160 с., [8] с. цв. ил. – ISBN 978-5-904682-13-2 (в пер.).
2. Экологические проблемы угледобывающей отрасли в регионе при переходе к устойчивому развитию. Труды международной научной-практической конференции. – Кемерово: Кузбассвуиздат, 1999. – Том 1. – 364 с.
3. Обнаружение экологических изменений природной среды по данным спутниковых измерений/ М.Ю. Катаев, А.А. Бекеров.
4. Создание природоподобных растительных сообществ на отвалах /Ответ. Ред. Ю.А. Манаков; Росс. Акад. Наук, Сиб. От-ние, ФИЦ угля и углехимии. – Новосибирск: Академическое из-во «Гео», 2019.
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Landsat-8>
6. <https://earthexplorer.usgs.gov/>
7. <https://pro.arcgis.com/ru/pro-app/help/data/imagery/indices-gallery.htm>
8. <http://gis-lab.info/qa/ndvi.html>
9. <https://landsat.usgs.gov/using-usgs-landsat-8-product>

10. Экологический мониторинг в районах угледобычи / отв. ред. А.Н. Куприянов; Рос.акад. наук, Сиб. отд-ние; ФИЦ угля и углехимии [и др.]. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2017. – 208 с.

11. Растительный мир Караканского хребта / Н.Н. Лашинский, С.А. Шереметова, Н.И. Макунина, Т.Е. Буко, О.Ю. Писаренко; Рос.акад. наук, Сиб. отд-ние, Центральный сибирский ботанический сад, Институт экологии человека. – Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2011. – 120 с., [4] с. цв. ил.

12. Использование ГИС для анализа производственных показателей угледобывающих предприятий Кузбасса / М.В. Писаренко, Н.А. Кирильцева.

13. <https://in.minenergo.gov.ru/tek/ekologiya-i-ndt/ekologiya/kuzbasskaya-toplivnaya-kompaniya-primenila-unikalnuyu-tehnologiyu-rekultivatsii-na-razreze-vinograd>

УДК 622

УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ АТМОСФЕРЫ ВОЗДУХА КУЗБАССА

Скударнов Д.Е.

Филиал КузГТУ в г.Прокопьевске
Научный руководитель: Кожухов Л.Ф.

Аннотация. Угольная промышленность загрязняет воздушный бассейн Кузбасса.

Ключевые слова: загрязнение, воздух, атмосфера.

Annotation. The coal industry pollutes the air basin of Kuzbass.

Key words: pollution, air, atmosphere.

Территория Кузбасса богата угольным сырьем. Благодаря быстрому развитию угледобывающей индустрии еще с XX века почти вся земля подверглась повсеместным антропогенным трансформациям, которые наносят вред природному ландшафту и недрам. В большинстве районов западной части Кузбасса в результате непрерывного расширения зон добычи угля многие участки земли подверглись полному преобразованию. В угленосной толще сосредоточено около 350 пластов угля разных видов и мощностей. Они размещены неравномерно, к примеру, в состав Тарбаганской свиты входит 19 пластов, в то время как на долю Балахонской и Кальчугинской выпадает 237. Как правило, преобладают пласты мощностью от 1,3 до 4 м, но в некоторых регионах значение достигает 9, 15, а иногда и 20 м.

В настоящее время добычей и переработкой угля занимаются 120 угледобывающих предприятий, и только 58% доля кузбасского угля от объема добычи в РФ.

Эти районы характеризуются большой загрязненностью атмосферного воздуха. Для этих районов характерен более высокий уровень заболеваемости ЛОР-органов, болезней нервной системы, более часто замечается гипертензивный синдром, гиперплазия щитовидной железы. Кузбасс встал вторым в рейтинге регионов России с самым загрязненным воздухом. За 2019 год Кемеровская область выбросила в атмосферу 1,8 миллионов тонн загрязняющих веществ, и большая часть предприятиями угольной промышленности. Загрязненность воздуха в наиболее крупных городах приведена в таблице.

Таблица 1

Количество выброса вредных веществ в атмосферу

№	Город	Выброс, тыс.т	Доля вклада в загрязнение каждого города, %
1	Новокузнецк	431,482	43,14
2	Белово	86,493	8,65

№	Город	Выброс, тыс.т	Доля вклада в загрязнение каждого города, %
3	Ленинск-Кузнецкий	65,567	6,35
4	Кемерово	63,532	6,35
5	Мыски	57,342	5,73
6	Прокопьевск	28,550	2,86

Вследствие большой концентрации горных работ выбрасывается в населенные пункты так как работает большое количество предприятий, добывающих и перерабатывающих уголь. В данном регионе экологическое состояние воздушного бассейна характеризуется как кризисное и даже катастрофическое. Особенно подвержены негативному влиянию города Междуреченск, Новокузнецк, Калтан, Осинники и другие. В результате негативного воздействия происходит разрушение массивных горных пород, изменяются режимы подземных вод, атмосфера подвергается химическому загрязнению.

Загрязнение атмосферного воздуха, промышленными выбросами твердыми и газообразными веществами и превосходящих максимально допускаемые показатели. Дымящиеся породные отвалы, бесчисленные котельные, а еще промышленные фирмы, на каких уголь применяется в качестве горючего, все это принимает участие в загрязнении атмосферы.

Стоит отметить тот факт, что в 2019 году, Канада обратила внимание на просьбы жителей Киселевска о переселении в Канаду. Так как жительница Киселевска опубликовала видео про «Черный снег», реакция властей последовала незамедлительно: последовали проверки, а также были определены меры по борьбе с черным снегом. А чуть позже губернатор Сергей Цивилев потребовал остановить работу обогатительной фабрики, которая допускает загрязнение атмосферы, до тех пор, пока не будет установлена система пылеподавления.

Для улучшения экологической ситуации в Кузбассе, надо обратить внимание не только на элементарное штрафование за загрязнение воздушной среды, а также обязать горнодобывающие и горно-перерабатывающие предприятия обновлять технические устройства, технологии на более современные и экологически чистые, модернизировать очистные сооружения.

Мы призываем руководителей угольных предприятий нашего края сократить ущерб окружающей среде, который они наносят. Мы хотим жить в Кузбассе, быть здоровыми и не бояться за жизнь своих близких.

Список литературы:

1. Об экологической обстановке в Кемеровской области. – офиц. сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=117913>
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2014 году». – офиц. сайт Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/b27/gos-doklad_2015.pdf
3. Выхристюк, В.Б. Анализ проекта рекультивации земель предприятия ООО «Мозжухинский каменный карьер» / В.Б. Выхристюк, В.А. Горбунова // Сборник материалов VIII Всерос., научно-практическая конференция с международным участием «Россия молодая», 19-22 апр. 2016 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева»; редкол.: О. В. Тайлаков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2016. – С. 1-5.

МЕРОПРИЯТИЯ ПО БОРЬБЕ С ВЫДЕЛЕНИЯМИ МЕТАНА В ШАХТАХ

Смаковский В.Н., Смаковский И.Н.

Научный руководитель: Нарский В.А.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые мероприятия по борьбе с выделением метана в шахтах. Тема является актуальной, так как до сих пор метан приводит к гибели людей в шахтах. Проблема с ним не решена, а руководство многих шахт реализует недостаточные меры в этом направлении, что делает нахождение работников в шахтах небезопасным. В результате работы будет сделан вывод о необходимости соблюдения всех представленных мер для недопущения трагедий.

Ключевые слова: выделение метана, вентиляция, вентиляционные шахты, возгорание метана, безопасность в шахтах.

Annotation. The article discusses some measures to combat the release of methane in mines. The topic is relevant, since methane still leads to the death of people in mines. The problem with it has not been solved, and the management of many mines implements insufficient measures in this direction, which makes the presence of workers in the mines unsafe. As a result of the work, it will be concluded that it is necessary to comply with all the measures presented to prevent tragedies.

Key words: methane release, ventilation, ventilation shafts, methane ignition, safety in mines.

Современные факты указывают на то, что руководители шахт реализуют недостаточное количество мер по борьбе с выделениями метана в шахтах. Так, одним из самых последних известных случаев является взрыв метана в шахте «Листвяжная» в 2021 году, который привел к гибели горняков. Таким образом, до сих пор руководство шахт не уделяет этой проблеме должного внимания, поэтому изучать ее актуально сейчас.

Бороться с выделениями метана необходимо по следующим направлениям: 1) формирование невозможности небезопасного скопления метана; 2) недопущение возгорания метана; 3) борьба с неожиданными выбросами, а также с суфлярами [1].

Ключевая мера, позволяющая не допускать небезопасное скопление метана в шахте – вентиляция. С помощью расчетов вычисляют, какое количество воздуха необходимо подать в шахту на каждый участок, чтобы количество чистого воздуха и метана было допустимо везде. Несмотря на кажущуюся простоту данной меры, необходимо помнить о некоторых ситуациях, которые требуют повышенного внимания.

Так, важно помнить о том, что некоторые участки выработки могут иметь содержание газа, которое будет значительно превышать допустимые концентрации. Выявив такие зоны, необходимо реализовать мероприятия по усиленному перемешиванию воздуха на таких участках.

Тупиковые выработки тоже требуют особого внимания. На этих участках возможна ситуация, при которой вентилятор поглощает воздух, смешанный с метаном, он далее снова подается, то есть происходит процесс рециркуляции. В результате, концентрация метана будет увеличиваться, что постепенно приведет к нарушению норм в этом направлении. Для избегания данной ситуации, необходимо реализовать надежное разделение потока свежего воздуха и исходящего воздуха. Сквозная выработка тоже подвержена этой проблеме, поэтому такое требование необходимо соблюдать и на этой зоне [3].

Важно учесть, что метан, в большинстве случаев, накапливается в верхней части выработки. Ситуация усугубляется, если перемешивание воздуха реализуется недостаточно интенсивно. Под интенсивным перемешиванием воздуха необходимо в данном случае понимать процесс, при котором скорость воздуха в шахте будет достигать более одного метра в секунду. Отметим, что вне зависимости от ситуации, останавливать вентиляторы в шахте запрещено [2].

Часть пластов имеют высокую газообильность, поэтому вентиляция не позволяет достигнуть допустимых норм содержания метана в воздухе. При наличии такой ситуации, применяют дегазацию. Ее основой является изолированное отведение смеси воздуха и газа на поверхность или в ту часть шахты, где будет происходить интенсивное смешивание воздуха, приводящее к формированию допустимых норм.

Если все представленные выше меры не позволяют сделать шахту безопасной в метановом направлении, то она переводится на газовый режим. Согласно ему, в шахте нельзя использовать электрическое оборудование, которое может производить искры. При этом важно не допускать взрывы и использование открытого огня. Таким образом, взрывов метана можно избежать. Отдельного внимания заслуживают современные направления по борьбе с пылью, также представляющую серьезную опасность в шахте [4].

Аварии, связанные с взрывом метана, возможны, поэтому вентиляционные шахты формируют из независимых участков с разделением потоков воздуха. Это необходимо для минимизации рисков и ущерба от возможных взрывов метана. При этом дополнительно шахту необходимо обесточить, рабочих вывести, а также реализовать иные меры, согласно плану ликвидации аварии.

В случае обнаружения суфляров, нужно увеличить подаваемый воздух (суфляров не должно быть много) или провести каптирование газа. Для этого нужно создать герметичную камеру, по которой газ будут переводить на поверхность.

Если выявлен риск внезапного выброса газа, необходимо реализовывать мероприятия по дегазации пласта. Важно при этом уменьшать концентрацию напряжения в нем. В некоторых случаях добычу механизуют – работники дистанционно управляют машинами, которые занимаются добычей. Таким образом, люди не будут постоянно находиться на опасном участке. Если такие меры невозможны, то рабочих обеспечивают защитой, например, самоспасателями или респираторами.

Таким образом, мероприятия по борьбе с выделениями метана различны. Они зависят от выбранного направления мер. Так, для борьбы с неожиданными выбросами газа реализуют одни меры, иные мероприятия необходимы для отсутствия взрывов метана и так далее. Руководителям шахт необходимо обратить особое внимание на борьбу с выделениями метана, так как до сих пор проблема полностью не решена, а недостаточные меры могут привести к высокому ущербу и гибели людей.

Список литературы:

1. Анализ причин взрывов, вспышек и воспламенений метана в угольных шахтах России в 2005-2019 гг / Е.И. Кабанов, Г.И. Коршунов, А.В. Корнев, В.В. Мяков // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2021. – № 2-1. – С. 18-29. – DOI 10.25018/0236-1493-2021-21-0-18-29.
2. Джигоева, А.К. Пространственная нелинейность динамики метановыделения в подземных скважинах для устойчивого развития геотехнологий / А.К. Джигоева, В.С. Бригада // Записки Горного института. – 2020. – Т. 245. – С. 522-530. – DOI 10.31897/PMI.2020.5.3.
3. Смирнякова, В.В. Системный подход к анализу причин взрывов метана и угольной пыли на шахтах России / В.В. Смирнякова, В.В. Смирняков, Ф.А. Орлов // Высокие технологии и инновации в науке : сборник избранных статей Международной научной конференции, Санкт-Петербург, 28 мая 2020 года. – Санкт-Петербург: ГНИИ «Нацразвитие», 2020. – С. 212-215. – DOI 10.37539/VT185.2020.94.13.042.
4. Актуальные направления развития пылеподавления в горной промышленности Кузбасса / В.А. Нарский, Е.Г. Кузин, А.Н. Печков, С.В. Топорков // Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 30 апреля 2020 года. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2020. – С. 159-163.

Сазонов М.А., Бортник А.Е., Нарский В.А.

Филиал «Кузбасского государственного технического университета
им. Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске

Аннотация. Беспроводные технологии уже сегодня позволяют обеспечивать мониторинг экологического состояния отдельных участков планеты Земля. Это технологии Интернета вещей InternetofThings.

Ключевые слова: Информационные технологии, интернет вещей, IoT, экология, информационные системы.

Annotation. Wireless technologies already make it possible to monitor the ecological state of individual parts of the planet Earth. These are Internet of Things technologies.

Key words: Information technologies, Internet of things, IoT, ecology, information systems.

В современном мире в связи с развитием технологических производств, добычей подземных ресурсов, и климатическими изменениями, с каждым днем все больше страдает экология нашей планеты, вследствие чего необходимость обеспечения постоянного контроля экологии планеты растет с каждым днем все больше [4].

Беспроводные технологии уже сегодня позволяют обеспечивать мониторинг экологического состояния отдельных участков планеты Земля [1]. Это технологии Интернета вещей InternetofThings, на рисунке 1.

Возможность постоянного получения данных позволяет прогнозировать вероятные угрозы экологии и угрозы окружающей среде.

Список некоторых возможностей таких устройств:

- Метеорологический анализ.
- Анализ сейсмических угроз.
- Анализ состояний водного пространства и атмосферы.

Это важные, но далеко не все сферы применения информационных технологий в области охраны природы.

Сегодня активно идет разработка новых устройств на базе IoT, направленные на устранение экологических проблем.



Рисунок 1. технологии Интернета вещей InternetofThings

На сегодняшний день популярностью пользуются датчики, позволяющие снимать параметры окружающей среды. Есть и такие, которые позволяют измерить количество нитри-

тов, содержащееся в продуктах. Устройства, оснащенные Bluetooth, GPS и Wi-Fi модулями позволяют сделать измерения более точными. Данные с этих устройств приходят на телефон или на персональный компьютер (ноутбук) пользователя.

Примером умных устройств, которые уже вошли в обиход, может послужить датчик AirQualityEgg, позволяющий осуществлять проверку воздуха, который окружает пользователя. Хозяин устройства может посмотреть информацию, собранную устройством на текущий момент с минимальной задержкой на сайте [2]. Стоит отметить, что это не единственное устройство с подобным функционалом.

В целях сохранения леса был создан датчик «InvisibleTrack». Эти датчики размещаются на случайно отобранных стволах деревьев. Их цель – контроль незаконной добычи древесины. Если дерево было срублено незаконно (браконьером) в зоне видимости датчика, то сигнал с него поступает в центр мониторинга, а уже оттуда в правоохранительные органы. InvisibleTrack оснащен мощным аккумулятором, который позволяет ему работать в автономном режиме около года [4].

Внедрение этого датчика помогло сохранить большую площадь Амазонских джунглей, которые считаются «легкими» нашей планеты.

Развитие InternetofThing должно положительно сказаться на экологию планеты Земля. Использование IoT-технологии в полной мере способно открыть человечеству новые пути для устранения экологических проблем [3]. На сегодняшний день в мире существуют проекты, которые берут за основу мониторинг состояния окружающей среды при помощи высокотехнологичных устройств, способных обеспечить возможность недопущения стихийных бедствий, а также техногенных катастроф.

Несмотря на высокую точность собранных данных с различных регионов для центров контроля состояния экологических служб, эти датчики и устройства не обеспечивают точной информацией человека, место жительства и работы которого находятся в определенном месте. Для выполнения этой задачи следует при себе иметь мобильное устройство и соответствующие приложения на нем. Это позволит избежать нахождения в зонах с повышенным загрязнением и совершать анализ факторов, приводящих к загрязнению.

Список литературы:

1. Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования [Текст] Б.Б. Серапинас – Москва: Книжный мир 2019. С. 200.
2. Нарский, А.В. Актуальные направления развития пылеподавления в горной промышленности Кузбасса / В.А. Нарский, Е.Г. Кузин, А.Н. Печков, С.В. Топорков // Перспективы инновационного развития угольных регионов России [Электронный ресурс]: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции. – Прокопьевск: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2020. С. 159 – 163.
3. Кузин, Е.Г. Опыт применения георадиолокации для выявления очагов возгорания на горных отводах ликвидированных горных предприятий / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, В.Н. Шахманов, В.А. Нарский, В.А. Портола В.А. // Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве [Электронный ресурс]: Сборник трудов Международной научно-практической конференции. – Экибастуз: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2020. с. 4-8.
4. Нарский А.В./Применение тепловизоров для обнаружения и локализации очагов самовозгорания, возникших в шахтах.// В.А. Нарский, В.А. Портола//Безопасность труда в промышленности.научно-технический журнал №2-2021 ВЕСТНИК. – С. 13-18. DOI: 10.24000/0409-2961-2021-2-13-18.

МЕХАНОГИДРАВЛИЧЕСКИЙ СПОСОБ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ВЫРАБОТАННОГО ПРОСТРАНСТВА КАРЬЕРА

Чаплыгин В.В., Матвеев А.В.

Сибирский Государственный Индустриальный Университет,
Институт горного дела и геосистем

Аннотация. В статье представлен новый механогидравлический способ рекультивации выработанного пространства карьера, обеспечивающий снижение трудоемкости работ по восстановлению нарушенных земель.

Ключевые слова: способ механогидравлической рекультивации, выработанное пространство карьера.

Annotation. The paper presents a new mechanohydraulic method for reclamation of mined-out space of the quarry, reducing the labor intensity of work on the restoration of disturbed lands.

Key words: mechanohydraulic method of reclamation, mined-out space of the quarry.

В течении последних десяти лет в Российской Федерации наблюдается тенденция к увеличению площадей нарушенных земель, которая только за прошедший увеличилась на 2,6%. [1]

В Кемеровской области нарушение земель – природных комплексов и естественных ландшафтов, в основном, связано с разработкой угольных месторождений. Их площадь увеличилась до 60-100 тыс. га. [2] При этом значительные площади нарушаются открытыми горными работами, что ставит перед специалистами задачу по снижению трудоемкости работ, повышению интенсивности и эффективности работ при рекультивации остаточных карьерных выработок.

В этой связи, для проведения технического этапа рекультивации выработанного пространства карьера, разработан механогидравлический способ заполнения горных выработок карьера с применением средств гидромеханизации.

С целью снижения затрат на рекультивацию горных выработок карьера и сокращения времени их заполнения вскрышными породами, целесообразно использовать гидротранспорт. [3,4,5] Решение поставленной задачи достигается ускорением осаждения взвешенных частиц пород из подаваемой пульпы за счет определенной последовательности заполнения объема и специальной конструкции трубчатых дренажей, установленных в тело дамбы.

Механогидравлический способ рекультивации выработанного пространства карьера включает в себя: отсыпку автотранспортом или намыв дамбы 1 для гидроотвала 2 вскрышных пород; укладку пульповода 3 на уступе карьера 4 или дамбе 1, намыв горных пород и заполнение карты 5, дренаж воды через тело дамбы 1 и трубчатые дренажи 6 расположенные в теле дамбы 1, водосброс дренажных вод 7 по трубам на внешнем откосе 8 дамбы в дренажные канавы 9 гидравлически соединенные с отстойником 10, подачу воды на пульпоформирование и подачу пульпы на гидрозакладку. (Рисунок 1) [6]

Для ускорения осаждения взвешенных частиц и обеспечения дренажа воды в тело дамбы по всей длине укладывают трубчатые дренажи 6 с углом наклона 5-6° в сторону заполняемой емкости закрытые пластинчатой решеткой 12, 13. (Рисунок 2)

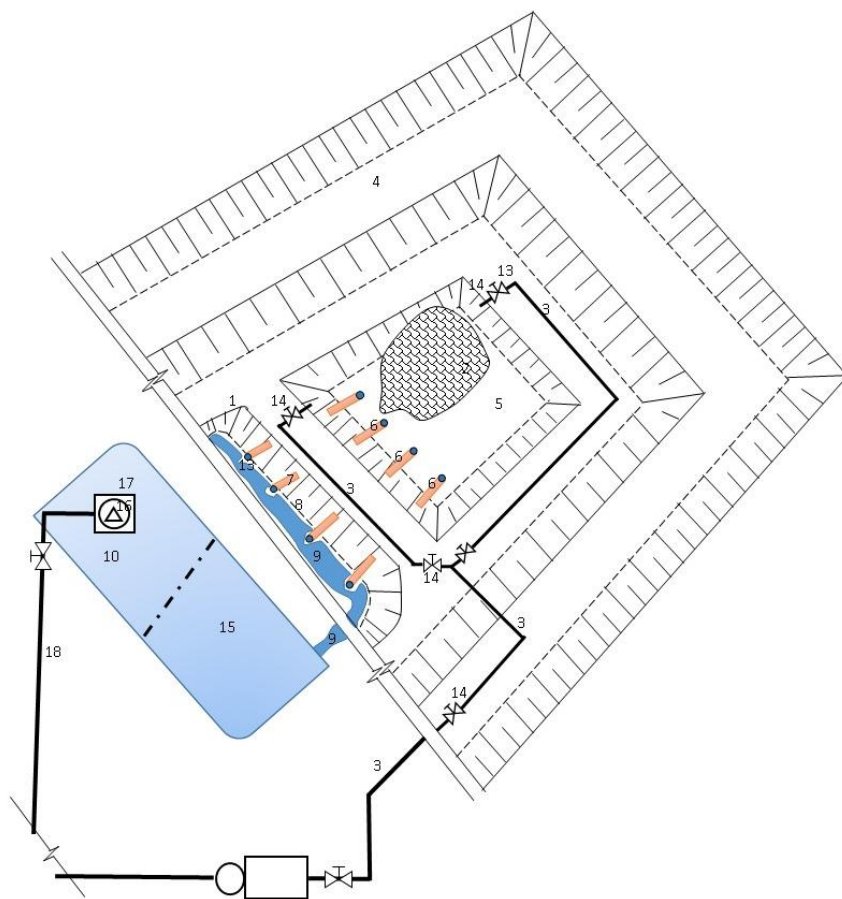


Рисунок 1. Технологическая схема способа ускоренной рекультивации выработанного пространства открытых горных выработок

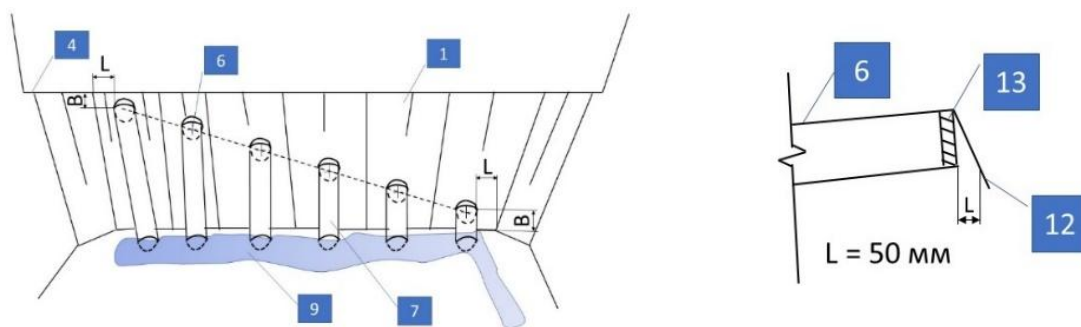


Рисунок 2. Конструкция трубчатых дренажей

Через водосбросы вода попадает в дренажную канаву и далее в отстойник. Отстойник разделён дамбой на две части: для загрязненной и осветленной воды, в последней располагается понтон с насосной установкой для возврата воды на формирование пульпы.

Заполнение выработанного пространства карьера производится последовательно. Первоначально пульпой заполняется участок, находящийся на противоположной стороне от нижнего дренажа до момента его заполнения, затем с противоположной стороны до следующего вышележащего. Процесс повторяется до полного заполнения емкости и регулируется с помощью запорной арматуры, к которой могут быть подключены гибкие рукава для направленной закладки и уплотнения грунта.

Расстояние между дренажными трубами равно длине фронта отвальных работ, которая определяется по формуле В.А. Мелентьева [7]

$$L = 0,01 \sum_{d_{10}}^{d_{140}} F_i L_i \quad (1)$$

где F_i – содержание фракций от d_{10} до d_{140} ;

L_i – длина намывной зоны каждой из i -х фракций пород, м [4];

$$L_i = \frac{F_i \frac{\gamma_{ci}}{\gamma_{cn}}}{F_1 + F_2 \frac{\gamma_{c1}}{\gamma_{cn}} + \dots + F_n \frac{\gamma_{cn-2}}{\gamma_{cn}}} L, \quad (2)$$

где γ_{ci} – удельная плотность скальной i -й породы, т/м³;

n – количество скальных пород;

L – длина откоса намыва от выпуска до центральной части прудка, а количество трубчатых дренажей определяется, как целая часть числа по формуле:

$$|n| = \frac{L_D}{L_{d_{10}D}}, \quad (3)$$

где L_D – длина дамбы, м;

Высота H_1 ступени укладки трубчатых дренажей определяется по формуле:

$$H_1 = \frac{H}{|n|}, \quad (4)$$

где H – высота дамбы, м.

Верхний трубчатый дренаж укладывается в тело дамбы на глубине равной расчетной величине ветровой волны в прудке, а нижний на расстоянии и высоте 1-1,5 м от борта и дна карьера.

Высота заложения верхнего трубчатого дренажа в тело дамбы, оптимально на глубину, равную двум высотам волны.

Высота волны определяется из отношения [7]:

$$2h = 0,0208 V^{3/4} D^{1/3} \quad (5)$$

где $2h$ – высота волны, м;

V – скорость ветра, м/с;

D – длина участка волнообразования, м.

При намыве пород через выпуск 13 пульповода 3 в гидроотвал 2 и заполнения карты 5, вода вместе со взвешенными частицами растекается по дну карты, где происходит осаждение взвешенных частиц, достигает дамбы 1, дренирует и поступает в дренажные каналы 9 карьера. По мере увеличения заполняемой площади, частицы породы постепенно заполняют дренажные каналы, повышая уровень воды пока он не достигнет нижнего трубчатого дренажа, через который вода сбрасывается по водосбросу и поступает в пруд-отстойник.

Приток воды Q к дренажному устройству описывается уравнением основного закона фильтрации [7]:

$$Q_d = \pi r k h \frac{dh}{dr} \quad (6)$$

где r – радиус влияния дренирования, м;

k – коэффициент фильтрации (для среднезернистого материала $k=5-10$ м/сут),

h – мощность обводненных пород от основания дренажного устройства.

При установке в тело плотины ступенчато трубчатых дренажей их гидравлический расчет водоотводящих сечений производится по формуле Абрамова С.К. [7]

$$Q_m = 0,39 C d^{2i0,5}, \quad (7)$$

где C – коэффициент Шези; [8]

d – диаметр трубы дренажа, м;

i – уклон трубы дренажа.

Значение коэффициента Шези находится по формуле Павловского Н.Н. [5]:

$$C = 64 d^{0,17} \quad (8)$$

Подставляя его в формулу (7) получим выражение

$$Q_m = 24,96 d^{2,17i0,5} \quad (9)$$

Пропускная способность системы Q_c дренажной дамбы – трубчатые дренажи складывается из пропускной способности самой дамбы и трубчатых дренажей, заложенных в ее тело, которые, как правило, имеют один диаметр труб, поэтому уравнение будет иметь вид:

$$Q_c = Q_d + Q_m = \pi \cdot r \cdot h \left(\frac{dh}{dr} \right) + n \cdot 24,96 \cdot d^{2,17i0,5}, \quad (10)$$

где n – число трубчатых дренажей в теле дамбы.

На основании расчета по приведенным формулам, установлен диапазон изменения диаметров труб дренажей, укладываемых в тело дамбы в зависимости от производительности насосов. Так, на пример, при использовании насоса марки Д800-5Т необходимая пропускная способность дренажа должна составлять 900 м³/ч, следовательно, на каждой ступени дренажа необходимы стальные трубы - одну с внутренним диаметром 200 мм или две по 100 мм.

Таким образом, с целью снижения затрат на рекультивацию горных выработок карьера и сокращения времени на их заполнения вскрышными породами, целесообразно использовать механогидравлический способ рекультивации выработанного пространства. Он обеспечивает ускоренное осаждение взвешенных частиц пород из подаваемой пульпы за счет определенной последовательности заполнения объема и специальной конструкции трубчатых дренажей, установленных в тело дамбы. В результате снижается трудоемкость работ, повышается их интенсивность и эффективность при восстановлении нарушенных горными работами земель.

Список литературы:

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2020 году // Кемерово: Департамент природных ресурсов и экологии Кемеровской области, 2021. – 239 с.
2. Подурец, О. Рукотворная природа // Уголь Кузбасса. – 2013 – № 1 – Январь-февраль. – С.78-80 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.kemrsl.ru/documents/Ekologicheskie_problemyi_Kemerovskoy_oblasti_Vyipusk_15_\(2013\).pdf](http://www.kemrsl.ru/documents/Ekologicheskie_problemyi_Kemerovskoy_oblasti_Vyipusk_15_(2013).pdf). – Загл. с экрана.

3. Кононенко Е.А. Экологические аспекты гидромеханизации открытых горных работ // Горный информационно-аналитический бюллетень. Вып. 1. – М.: МГГУ, 1998, С. 166-168.
4. Бабец А.М., Симкин Б.А., Титовский В.И. Использование средств гидромеханизации для рекультивационных работ в бассейне КМА // Горный журнал. – 1978. – № 2. С. 24-27.
5. Кононенко Е.А., Русский А.В., Кононенко А.Е. Строительство рекреационной зоны при рекультивации нарушенных открытыми работами земель // Горный журнал. – 1998, № 7, С. 61-65.
6. Патент на изобретение №2737300. Способ ускоренной механогидравлической рекультивации выработанного пространства открытых горных выработок / А.П. Гинебург, Вит.В.Сенкус, Д.П. Болтрукевич, О.С. Новожилова, Вал.В. Сенкус, В.В. Чаплыгин, Вас.В. Сенкус, А.М. Булаева, Н.Г. Шестакова, В.А. Волошин, А.В. Матвеев, О.Д. Мосин – МПК6 E21C 41/326. – 2020118352; Заявлено 25.05.20; Опубл. 26.11.20; БИ № 33. – 2 с.
7. Власов Р.Е. Способ защиты бортов, отработанных или законсервированных карьеров от ветроволнового воздействия. / Р.Е. Власов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – Москва: Горная книга, 2004. – №5. – С. 55–64.
8. Ялтанец И.М., Егоров В.К. Гидромеханизация, справочный материал. – М.: МГГУ, 1999. – 335 с.

УДК622.271. 45.026

УПРАВЛЕНИЕ ОТВАЛООБРАЗОВАНИЕМ

Сохорева А.А., Ядгаров Ж.М.

Научный руководитель: Мартыанов В.Л., к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

Аннотация. В настоящей работе рассмотрены способы управления отвалообразованием в условиях угольных разрезов. Показано сравнение способов и порядка проведения отвалообразования для обеспечения экономической эффективности и устойчивости отвалов. Рассмотрены требования нормативных документов к ведению отвалообразования на примере разреза «Заречный».

Ключевые слова: отвалы горных пород, устойчивость, разрез, управление отвалообразованием.

Annotation. In this paper, the methods of managing dump formation in the conditions of coal mines are considered. A comparison of the methods and procedure of dump formation to ensure the economic efficiency and stability of dumps is shown. The requirements of regulatory documents for the management of dumping are considered on the example of the Zarechny section.

Key words: rock dumps, stability, section management of dump formation.

Управление отвалообразованием на карьерах заключается в обосновании порядка отвалообразования, выборе состава и объема противооползневых мер, а также состава пород отвала необходимых для достижения нормативного коэффициента запаса устойчивости.

Порядок отвалообразования определяется направлением и порядком развития горных работ в карьерном поле, которое в свою очередь определяет и состав, и количество поступающих пород на отвалы. Обоснование рационального развития горных работ производится с учетом существующего их положения на примере разреза «Заречный» и рассмотрения трех наиболее вероятных, по условиям вскрытия, вариантов развития горных работ в плане: с севера на юг; с запада на восток и с юга на север (рис. 1) [1].

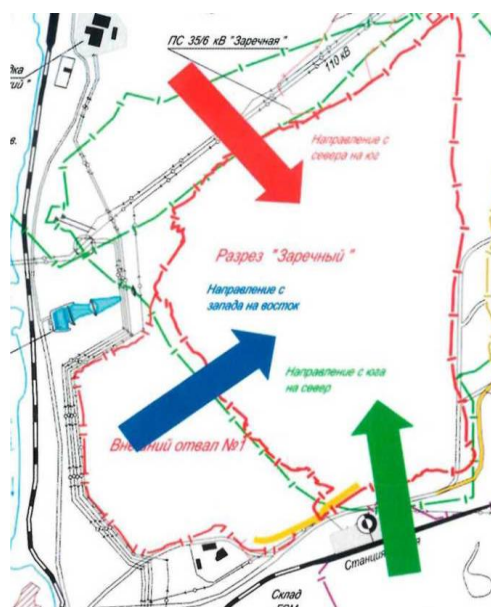


Рисунок 1. Варианты развития горных работ

Наиболее экономичное достижение и поддержание проектной производственной мощности разреза в 4,0 млн. т/год требует обосновать такой порядок разработки, который обеспечит скорейшее размещение вскрышных пород во внутренних отвалах, что гарантирует минимум транспортных работ, а следовательно и затрат на разработку карьерного поля.

С этой целью проведен горногеометрический анализ каждого из выделенных направлений развития горных работ в плане. Исходными материалами для анализа являются поперечные геологические разрезы и маркшейдерские профили с контурами угольных пластов, текущими и конечными контурами карьера. Падение угольных пластов в карьерном поле в основном пологое и наклонное только на их выходах под наносы. Поэтому за шаг расчета принимается стометровая панель-подвижка в плане, характерная для анализа пологих месторождений. Планируемые к извлечению объемы угля, пород вскрыши и создаваемые при этом емкости выработанного пространства под внутренние отвалы подсчитываются с помощью площадей, выделенных на соседних поперечных сечениях с учетом стометровых зон подвижки панелей в плане. Формирование рабочей зоны для каждого варианта развития горных работ предусматривается для углов откоса рабочего борта разреза в 10,15 и 20° [1].

Вариант развития горных работ с севера на юг требует переноса промплощадки, электрической подстанции, а также отработки зоны горельников по 78 пласту, которая снижает устойчивость рабочего борта, осложняя ведение горных работ. Расстояние транспортирования вскрышных пород на внешний отвал по этому варианту в начальный период эксплуатации составляет более 5 км.

Вариант развития горных работ с запада на восток учитывает наличие ранее созданного выработанного пространства по пласту 73, что ускоряет начало внутреннего отвалообразования в выработанном пространстве карьера. Существует также возможность отработки пласта 73 с минимальными затратами из-за незначительной разности высотных отметок между дневной поверхностью и почвой пласта, а также транспортирования вскрышных пород на расстояние до 3 км. Поэтому для этого варианта внутреннее отвалообразование может быть осуществлено в минимальные сроки.

Вариант развития горных работ с юга на север на начальном этапе горных работ связан с необходимостью удаления наносов большой мощности. Расстояние транспортирования вскрышных пород 2,8-5,8 км.

Целью выбора рационального варианта является необходимость скорейшего перехода к внутреннему отвалообразованию с минимальными затратами на транспортирование горной массы. Этой цели отвечают два варианта развития горных работ с юга на север и с запада на

восток. Для обоих предусматривается размещение вскрышных пород карьера во внутреннем отвале на почве пластов 81-82 и 73, а также во внешнем отвале №2 и на площади горнотехнической рекультивации бывшего участка открытых работ ЗАО «Салек». Сравнительные показатели развития горных работ по выбранным вариантам приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные показатели развития горных работ по вариантам

Параметры	Вариант развития горных работ по направлению					
	с запада на восток			с юга на север		
	угол откоса рабочего борта			угол откоса рабочего борта		
	10	15	20	10	15	20
Объем вскрышных пород, вывозимый во внешний отвал в целике, тыс. м ³	53316,9	37535,8	27566,6	106790,3	87656,9	70249,3
Объемы добычи угля на период формирования внутреннего отвала, тыс. т	11460	8664	6535	26650	21066	17211
Коэффициент вскрыши на период формирования внутреннего отвала, м ³ /т	4,7	4,3	4,2	4,0	4,2	4,1
Сформированная емкость внутреннего отвала на момент перехода, тыс. м ³	32449,1	32176,2	31072,2	29353,5	28591,2	26455,6
Срок перехода на внутреннее отвалообразование, лет	3,2	2,5	2,1	6,2	4,9	4,1
Расстояние транспортирования вскрышных пород во внешний отвал №2, км	5,2			5,8		
Расстояние транспортирования вскрышных пород во внутренний отвал, км	2,5			2,8		
Расстояние транспортирования угля, км	3			3,6		

Из таблицы 1 видно, что достижению поставленной цели соответствует вариант развития горных работ по направлению «с запада на восток» с углом откоса рабочего борта 20°.

Текущие технические границы разреза, гарантирующие устойчивость бортов в соответствии с заключением ООО «СИГИ» №5 от 05.02.2015 г., не позволяют обеспечить полноту извлечения балансовых запасов угля. Чтобы исключить это предусматривается последовательная трехэтапная отработка поля участка «Заречный», что требует и некоторого изменения лицензионных границ участка по поверхности (рис. 2).

На первом этапе (до 2024 гг.) отработка балансовых запасов в количестве 37 170 тыс.т ведется в пределах горного отвода, предоставленного по лицензии КЕМ 01343 ТЭ.

На втором этапе (2025 – 2036 гг.) отработка этих запасов в количестве 41915 тыс.т предусматривает выход технических границ горных работ за границы лицензии КЕМ 01343 ТЭ по вскрышным породам (рис. 2). Реализация этого этапа возможна после изменения лицензионных границ участка недр в соответствии с «Положением об установлении и изменении границ участков недр, предоставленных в пользование» (Постановление Правительства РФ от 03.05.2012 г. № 429).

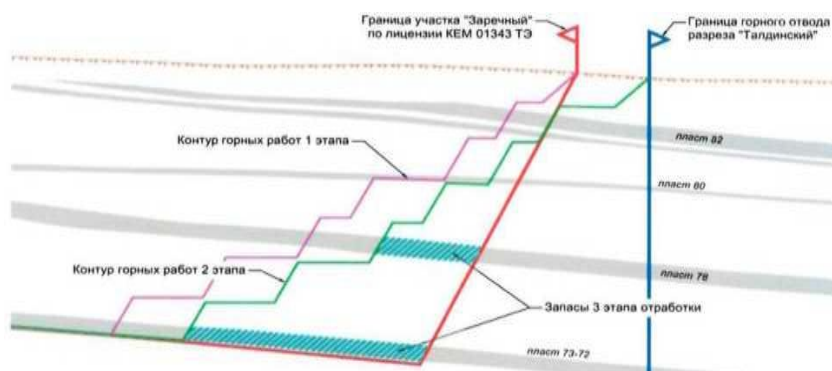


Рисунок 2. Схема трехэтапной отработки

На третьем этапе (после 2036 г.) предусматривается отработка подземным способом балансовых запасов участка «Заречный», расположенных между технической границей разреза по окончанию второго этапа отработки и границей горного отвала (рис. 2). Это возможно либо с использованием шахтных выработок нижележащего пласта 69, либо совместно с отработкой запасов участка открытых работ «Талдинский» по отдельно разработанному проекту [2].

Порядок отработки участка «Заречный» предусматривает создание фронта горных работ достаточной длины для обеспечения добычи угля в размере 4,0 млн. т/год. Горно-геологические условия разработки осложнены увалистым рельефом поверхности и водоразделом с отметками от 220 до 370 м, что резко уменьшает площади под внешние отвалы [3]. Это определяет необходимость скорейшего освобождения пространства на почве 73 пласта под внутренний отвал. После отработки южного выхода пласта 73, предусматривается поворот созданного фронта горных работ в восточном направлении. Такой порядок отработки дает возможность временного складирования вскрышных пород на почве пласта 81г и постановку южной части восточного борта в предельное положение для продолжения размещения внутреннего отвала. Объем вскрышных пород междупластья 73-78, который возможно транспортировать во внутренний отвал составит 6 млн. м³. По мере отработки разреза на почве пласта 73 будет создаваться дополнительное пространство под внутренний отвал. Таким образом, емкость под размещение вскрышных пород во внутреннем отвале внутреннего отвала достигнет 15600 тыс. м³ в целике. После отработки пласта 73 развитие горных работ предусматривается поперечными заходками в направлении на юг.

В настоящий момент, формирование внешнего отвала №1 завершается. Он находится в устойчивом состоянии. Для повышения его устойчивости вдоль юго-западной его границы, сформирована упорная призма, с частичным замещением в основании отвала на глубину до 4м глинистых пород крепкими. Поверх упорной призмы сформирован опорный ярус отвала. Организован отвод воды из-под основания отвала. Выполненные мероприятия значительно повышают прочностные свойства пород в основании отвала и позволяют безопасно его сформировать до проектных параметров [5, 6]. Определение границ глинистых пород, водонасыщенных пород хорошо прослеживается методом георадиолокации, как приводится в работах авторов [7-10]. План отвала №1 приведен на рис. 3.



Рисунок 3. План поверхности отвала №1 с расположением упорной призмы и опорного яруса

Проектируемый внешний отвал №2 условно разделен на три участка: западный, северо-западный и восточный.

С позиций геоморфологического строения дневной поверхности, гидрогеологических факторов, на большей площади западного участка внешнего отвала №2 его формирование производится в благоприятных условиях. Отвал размещается в логу, с естественным упором укладываемых в отвал пород в склоны лога. Лог относительно сухой, за исключением южной его части по тальвегу лога. Только в период сезонного снеготаяния и затяжных дождей, у южной границы участка возможно скопление поверхностных вод.

С учетом строения дневной поверхности северо-западный участок внешнего отвала №2 наиболее благоприятен для формирования отвала. Обеспечение устойчивости отвала в запланированных объемах размещения вскрышных пород здесь не требует применения относительно трудоемких инженерно-технических мероприятий для повышения устойчивости отвала.

В связи с неблагоприятным сочетанием геоморфологического строения дневной поверхности, значительной водонасыщенности пород в основании проектируемого восточного участка внешнего отвала №2 отвала и близкого расположения поверхностного водотока (ручья) его формирование требует применения определенных инженерно-технических мер повышения устойчивости отвала. Размещение отвальных пород здесь опознано безопасно только в центре отвального участка. На большей части площади участка отвала возможны не контролируемые деформационные оползневые процессы отвальной массы. В связи с этим необходимо выполнить комплекс следующих инженерно-технических мероприятий по подготовке основания отвала.

Возведение отвалов при наличии в их основании слабых пород или контактов, возможно только при выполнении условия повышения прочностных характеристик пород основания и контакта между породами основания отвала и насыпными отвальными породами. Анализ природных факторов, технологических и технических возможностей разреза (горной техники, наличия крепких хорошо фильтрующих коренных пород для формирования опорного яруса отвала), определил применение следующих противооползневых мероприятий:

- формирование дренажной системы в основаниях отвалов;
- террасирование основания;
- пригрузка слабого слоя пород основания, способного увеличивать сопротивление сдвигу при уплотнении, предотвалом из хорошо фильтрующих крепких пород по всей ширине призмы упора;
- удаление ослабленного слоя или контакта по площади упорных призм отвала в его конечном положении в плане.

Одним из главных мероприятий по обеспечению устойчивости является дренаж отвалов и их основания. Предотвращение неблагоприятного воздействия подземных и поверхностных вод достигается организацией водоотвода с территории отвалообразования, осушением основания отвала, в том числе за счет дренирования пород основания.

Водоотвод заключается в проходке нагорных канав, перехватывающих сток атмосферных вод со стороны естественного повышения рельефа. Ограждение территории разреза нагорными канавами и планировка поверхности отвалов являются надежным средством защиты от сосредоточенной инфильтрации атмосферных вод в тело отвального массива.

Формирование западного отвального участка №2 предусматривается по пологому склону одного увала и более крутому склону второго увала, а также по тальвегу лога. Обводненность пород в основании наблюдается здесь по тальвегу лога, в нижней его части. Поступление вод, прежде всего поверхностных, осуществляется за счет накопления осадков на пологом восточном склоне. В связи с этим, для обеспечения нормального дренирования склона, необходимо помимо проходки нагорной канавы по восточной части периметра отвала, произвести устройство дренажной канавы, пересекающей пологий восточный склон. Это позволит обеспечить дренаж вод четвертичных отложений, а также изолирует поступление значительной части поверхностных вод в тальвег лога (рис. 4).

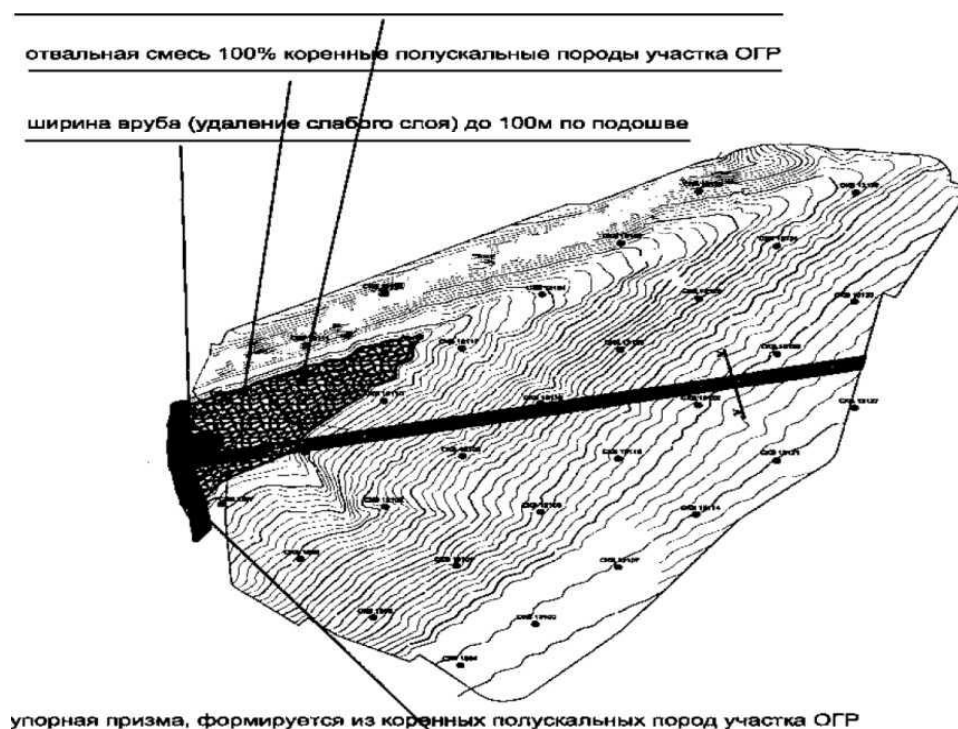


Рисунок 4. Подготовка основания западного отвала

Проведение дренажных выработок (нагорные, дренажные, водоотводные канавы) позволяют сократить поступление инфильтрационных атмосферных вод, но не обеспечит в полной мере осушение пород в основании тальвега лога у южной границы. С целью обеспечения устойчивости отвала с более крутым результирующим углом откоса, требуется частичное удаление слабых водонасыщенных глинистых пород и замещение их коренными породами, путем формирования упорной призмы. Необходимо так же обеспечить выход воды из-под основания упорной призмы и отвод ее за границу участка отвала.

За сформированной упорной призмой, выше по тальвегу лога и приуроченной к нему зоне, необходимо произвести пригрузку слабых пород в основании специальным предотвалом или опорным ярусом из коренных и смеси коренных и суглинистых пород в соотношении 40/60. Период консолидации пород в основании отвала под весом приложенной нагрузки опорного яруса составит до 3 месяцев [4, 6, 7]. Поэтому требуется опережение формирования предотвала по отношению к последующим отвальным ярусом на указанный срок.

На восточном отвальном участке неблагоприятные природные сочетания геоморфологического строения дневной поверхности, значительной водонасыщенности пород основания отвала и поверхностного водотока (ручья). В этих условиях безопасное размещение отвальных пород возможно только в центре отвального участка. На большей его части высок риск возникновения не контролируемых деформационных процессов отвальной массы. В связи с этим обязательно выполнение комплекса инженерно-технических мероприятий для повышения устойчивости отвала, таких как:

- формирование дренажной системы основания отвала;
- террасирование основания;
- прирузка слабого слоя основания отвала предотвалом из хорошо фильтрующих прочных пород.

До начала размещения отвальных масс, необходимо произвести осушение пород в основании тальвега и приуроченной к нему зоне. На рисунке 5, в плане показана площадь основания, на которой необходимо произвести устройство дренажных водоотводных канав, а также сформировать нижний опорный ярус из хорошо фильтрующих коренных пород.

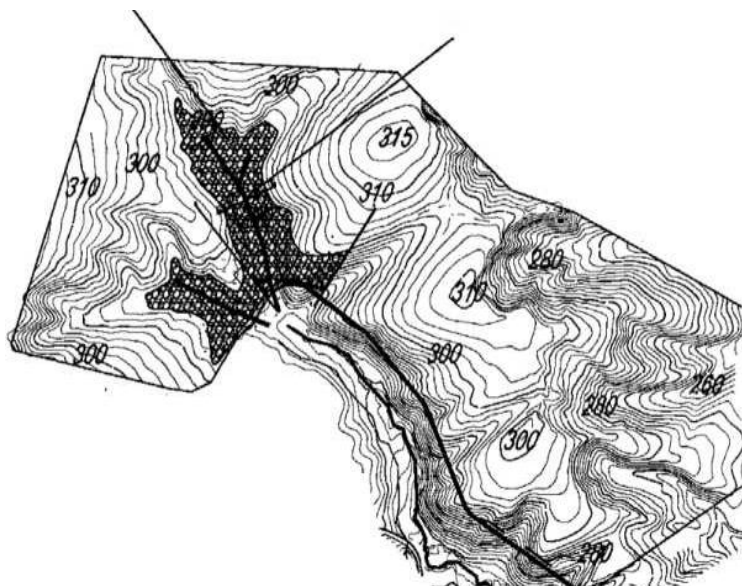


Рисунок 5. Осушение пород в основании тальвега лога

На северо-западном отвальном участке для предотвращения подвижек отвального массива в период выпадения значительных атмосферных осадков, рекомендуется выполнить замещение суглинистых отложений коренными фильтрующими породами, а также сформировать нижний ярус отвала из коренных пород.

На внутреннем отвале учитывая изменение угла падения свиты пластов, в среднем по участку в пределах $5-10^\circ$, наиболее эффективной мерой по повышению сопротивлению сдвигу пород в основании отвала является удаление слабых слоев пород. Мощность слабых слоев пород, в основном составляет не более 1 м.

При углах наклона основания $10-15^\circ$ требуется инженерная подготовка основания внешнего отвала в виде террасирования или рыхления основания отвала буровзрывным способом с последующим удалением взорванных пород. При этом рыхление осуществляется с параметрами, близкими к параметрам террасирования. Схема устройства террасы на наклонной поверхности отвала показана на рис. 6.

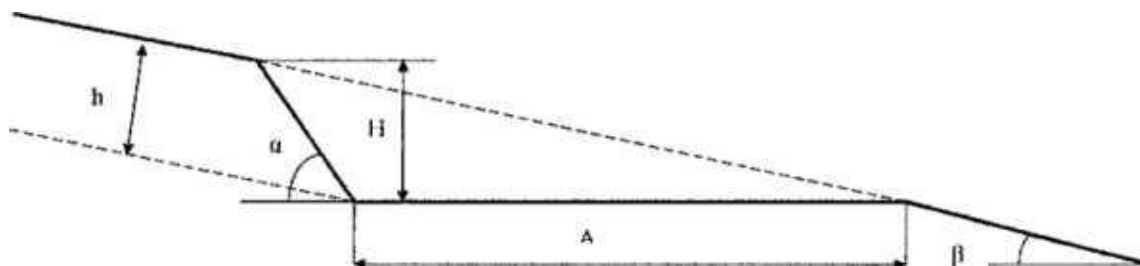


Рисунок 6. Схема устройства террасы в основании отвала

На отдельных участках отвала, где падение основания увеличивается с 15 до 20° рекомендуется предусмотреть инженерную подготовку основания отвала с помощью буровзрывных работ путем трехрядного взрывания скважин в основании пород отвала на глубину 8-10 м. Укладываемая в отвал разрыхленная порода и взорванная порода основания отвала имеют высокое сцепление. Их совместное давление будет компенсироваться конфорсом целика основания отвала, образуемого после взрывания рядов скважин. Поэтому взорванная порода основания после его рыхления не убирается. На рисунке 7, приведена рекомендуемая схема подготовки основания отвала.

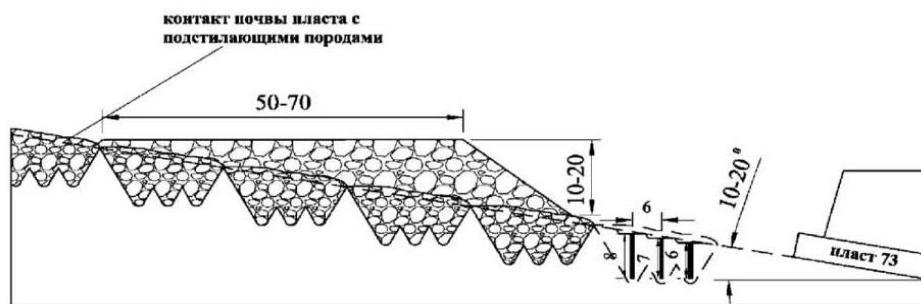


Рисунок 7. Схема подготовки основания внутреннего отвала на подготовленное буровзрывным способом основание

Управление отвалообразованием на карьерах, как сказано выше, включает не только выбор состава и объема противооползневых мер, но и состава пород отвала необходимых для достижения нормативного коэффициента запаса устойчивости. Одной из таких противооползневых мер является и селективное отвалообразование, которое предполагает порядок отсыпки отвала, при котором прочность пород возрастает сверху вниз.

Селективная отсыпка внешних отвалов осуществляется не только по высоте, но площади отвала. Сущность этой схемы в общем виде заключается в следующем: отвалообразование ведется от границ горного отвода отвала к центру площади, причем внешний откос отвала отсыпается из наиболее прочных пород с меньшей относительной влажностью. Внутренняя часть отвала заполняется более слабыми породами и с большей влажностью. Ширина проезжей части насыпей (Т) устанавливается с таким расчетом, чтобы обеспечить разгрузку транспортных средств одновременно на внешнюю и внутреннюю стороны отвала и может рассчитываться по следующей формуле

$$T > 2,5 R_{\min. \text{ пов, м,}}$$

где $R_{\min. \text{ пов}}$ – минимальный радиус поворота наиболее грузоподъемного из применяемых на отвалообразовании самосвалов, м.

После отсыпки первого яруса в таком же порядке отсыпается второй и последующие ярусы. Пионерные насыпи последующих ярусов располагаются соосно с насыпью первого яруса.

Таким образом, обоснование порядка отвалообразования, состава и объема противооползневых мероприятий, необходимых для достижения нормативного коэффициента запаса устойчивости отвалов, т.е. комплекс рычагов управления отвалообразованием в конкретных условиях разреза «Зареченский» позволили более 75% вскрышных пород разместить в выработанном пространстве.

В целом порядок план отсыпки отвалов следующий. Вскрышные породы размещаются на внешнем отвале №2 и по мере образования выработанного пространства - на внутреннем отвале вскрышных пород.

Отсыпка северо-западного участка внешнего отвала №2 предусматривается с заполнения северо-западного участка отвала. Такое решение позволяет разместить 5,4 млн. м³ вскрышных пород с расстоянием транспортирования 8,0 км. Работы ведутся одним отвальным ярусом. Формируются два яруса на отметках +340 и +360 м (рис. 8).

После полной засыпки северо-западного участка отсыпка породы производится на западном участке отвала №2. Развитие западного участка отвала предусматривается начинать с ярусов +270 м и +300 м (рис. 9). Одновременно ведется подготовка поверхности на юге западного участка.



Рисунок 8. Северо-западный участок внешнего отвала №2 на момент окончания отсыпки

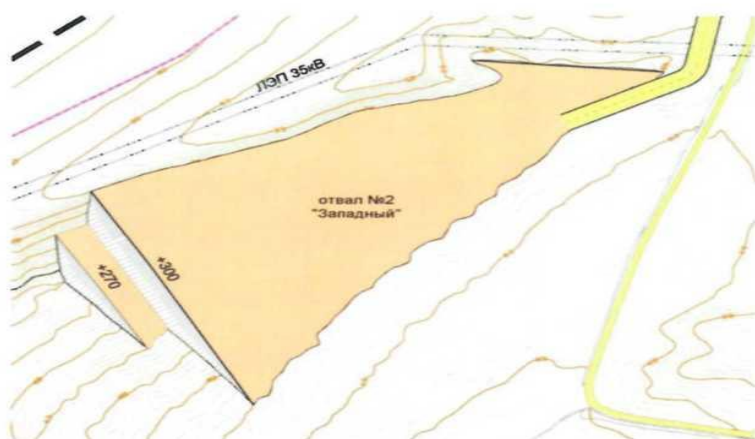


Рисунок 9. Отсыпка ярусов +270 и +300 м западного участка отвала № 2

После формирования опорного яруса +245 м производится дальнейшее заполнение ярусов +270 м, +300 м и формируется ярус +330 м. (рис. 10).

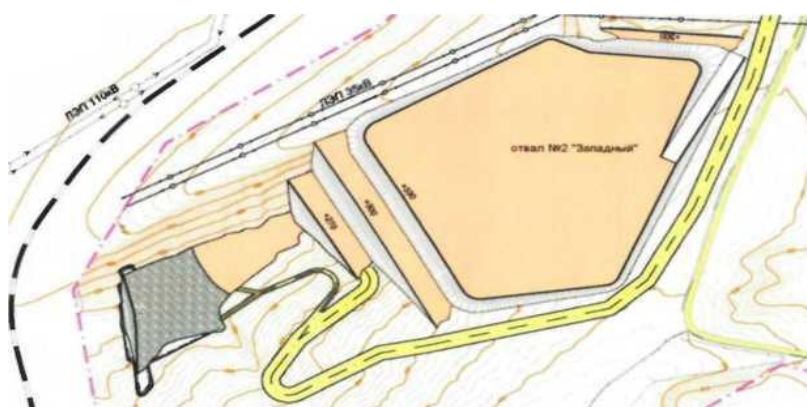


Рисунок 10. Отсыпка ярусов +330 м западного участка внешнего отвала № 2

Последующее развитие западного участка отвала №2 осуществляется с использованием двух рабочих ярусов. Разгрузка автосамосвалов осуществляется по всей площади или в определенной рабочей зоне яруса отвала, затем поверхность планируется бульдозером и формируется следующий слой.

Формирование внутреннего отвала начинается на момент вскрытия пласта 73. Начало отсыпки отвала предусматривается с заполнения западного участка выработанного пространства разреза. На период формирования разрезной траншеи по пласту 73 такое решение позволяет разместить 6 млн. м³ вскрышных пород (в твердом теле) на расстояние транспортирования 1,6 км. Высота яруса внутреннего отвала составляет 15 м. План отсыпки внутреннего отвала на 1 этапе приведен на рис. 11, а характерное его сечение на рис. 12.

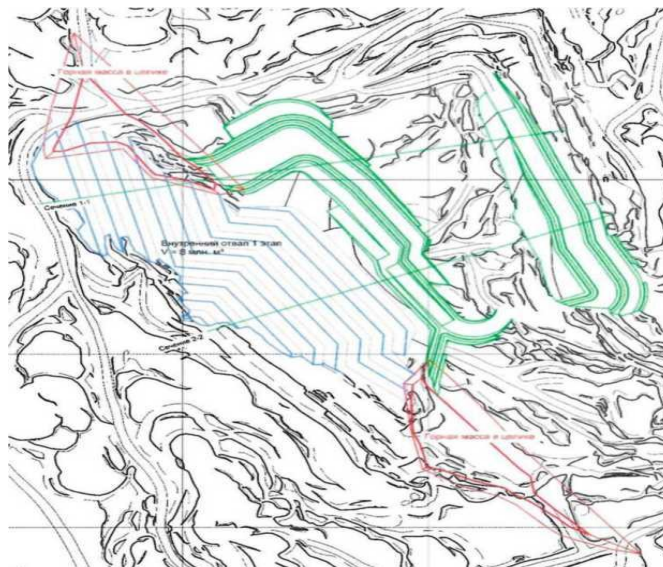


Рисунок 11. План отсыпки внутреннего отвала на 1 этапе



Рисунок 12. Характерное его сечение внутреннего отвала на 1 этапе отсыпки

В начале постановки восточного борта разреза «Заречный» в предельное положение созданный фронт горных работ разреза «Заречный» позволит размещать во внутренний отвал все текущие объемы вскрышных пород.

Список литературы:

1. Ржевский В.В. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. – М: Недра, 1985. С. – 586.
2. Технический проект отработки участка «Заречный» Талдинского каменноугольного месторождения. Проектная документация. Раздел 1, книга 2, Том 1.1, 1.2, 2.1. ООО «Сибирский научно-исследовательский институт углеобогащения». 2015. Том 1.1 – с. 382, Том 1.2 – с. 555, Том 2.1 – с. 382.
3. Классификации запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, МПР РФ № 278 от 11.12.2006. – с. 6.
4. Ольховатенко, В.Е. Инженерно-геологические условия разработки открытым способом угольных месторождений Ерунаковского месторождения Кузбасса и оценка состояния окружающей среды / В.Е. Ольховатенко, Г.И. Трофимова. – Томск: Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2011. – 204 с.

5. Правила безопасности ведения горных работ и переработке полезных ископаемых, Ростехнадзор № 505 от 8.12.2020. – с. 376.
6. Правила обеспечения устойчивости бортов и уступов карьеров, разрезов и откосов отвалов: утв. 13.11. 2020 г. N 439 / Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. Зарегистрировано в Минюсте России 18 декабря 2020 г. N 61603. – 70 с.
7. Георадарное исследование структуры блока для буровзрывных работ на разрезе «Заречный» / С.О. Марков, М.А. Тюленев, Е.Г. Кузин // Техника и технология горного дела. – 2018. – № 1(1). – С. 56-64. – DOI 10.26730/2618-7434-2018-1-56-63.
8. Здерева, В.В. Способы мониторинга устойчивости бортов карьеров / В.В. Здерева, Н.А. Голованова, Е.Г. Кузин // Кузбасс: образование, наука, инновации: материалы Инновационного конвента, Кемерово, 15 декабря 2017 года. – Кемерово: Сибирский государственный индустриальный университет, 2017. – С. 36-37.
9. Бакин, В.А. Анализ состояния кровли подготовительных горных выработок методом георадиолокации с учетом влияния высоких темпов работы очистного забоя / В.А. Бакин, Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов // Взрывное дело. – 2017. – № 117-74. – С. 288-298.
10. Кавардаков, А.А. Опыт применения георадиолокации в условиях шахты Котинская для оценки состояния подготовительных горных выработок / А.А. Кавардаков, Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – № 12. – С. 166-173.

УДК 622.271.45.026.7

ФОРМИРОВАНИЕ ОПОРНЫХ ЯРУСОВ ОТВАЛА

Абдуллаев Б.Х., Абдукаюмов А.Ш., Шоназаров Ш.И.

Научный руководитель: Мартыанов В.Л., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

Аннотация. В работе рассмотрены способы формирования опорных ярусов отвалов, учитывающих физико-механические и физико-химические свойства горных пород. Приводятся параметры нижнего яруса отвала, предотвращающие возможность возникновения оползневых явлений на отвале. Предложены основные горнотехнические мероприятия при проведении инженерной подготовке основания отвала.

Ключевые слова: отвалы горных пород, оползни, горнотехнические мероприятия, инженерная подготовка, управление состоянием отвала.

Annotation. The paper considers the methods of forming the support tiers of dumps, taking into account the physico-mechanical and physico-chemical properties of rocks. The parameters of the lower tier of the dump preventing the possibility of landslide phenomena on the dump are given. The main mining and technical measures during the engineering preparation of the base of the dump are proposed.

Key words: rock dumps, landslides, mining activities, engineering training, management of the state of the dump.

Формирование опорных ярусов на отвале служит с одной стороны для обеспечения стока подземных вод под телом отвала, а с другой, обеспечивает консолидацию пород основания отвала за счет веса пород ярусов, тем самым улучшая прочностные свойства пород основания и увеличивая сопротивление сдвигу.

Формирование опорных ярусов показано на примере внешнего отвала №1 разреза «Заречный» с целью локализации оползневых явлений путем укрепления и уплотнения основания отвала, повышения его общей устойчивости. Для этого нижние два яруса гор. +260

и +270 м отсыпаются только коренными породами без включений глинистых по всему фронту длине отвала.

Нижний опорный ярус отвала гор. +260 формируется, начиная со строительства дренажной траншеей, размещаемой по внешнему его контуру. Формирование нижнего опорного яруса начинается от дренажной траншеи. Заполнение фильтрующим материалом дренажной траншеи производится с одновременным формированием упорной призмы или конфорса высотой 10 м над дренажной траншеей. Дальнейшее формирование яруса отвала ведется в направлении от его внешнего контура к центру.

Положение отвальных работ на момент окончания строительства дренажных траншей и начала строительства опорных горизонтов +260 и +270 м из скальных вскрышных пород разреза приведено на рис. 1.

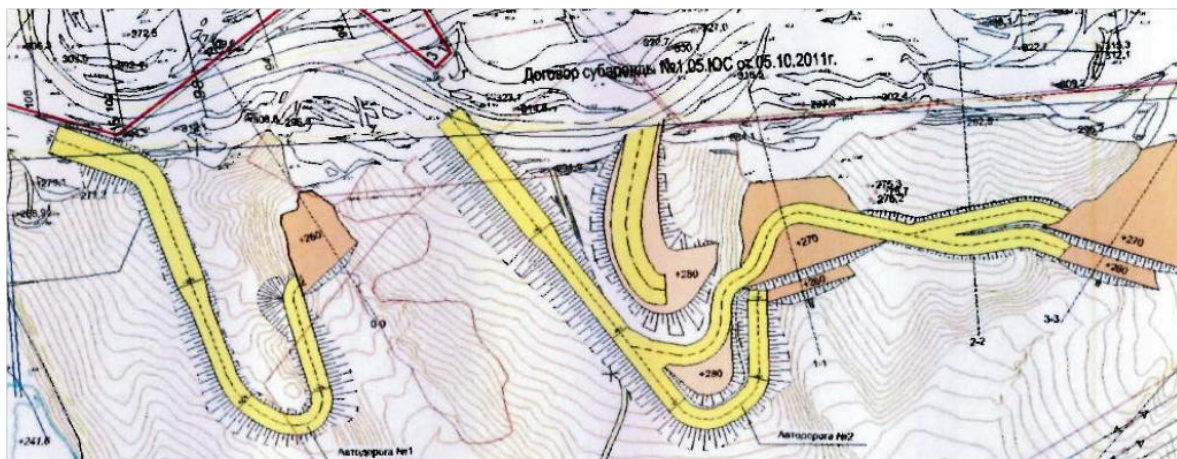


Рисунок 1. Положение отвальных работ на конец отсыпки опорных отвальных ярусов

Выше указанных отвальных ярусов насыпается еще два дополнительных пригрузочных яруса высотой по 10 м. Верхний ярус гор. +290 подпирает гор. +290 отвала №1. Положение отвальных работ на окончание пригрузки отвала вскрышными коренными породами показано на рис. 2.

Аналогичный комплекс отвальных работ по локализации оползневых явлений выполняется и на гор. +245 м отвального яруса (рис. 3).

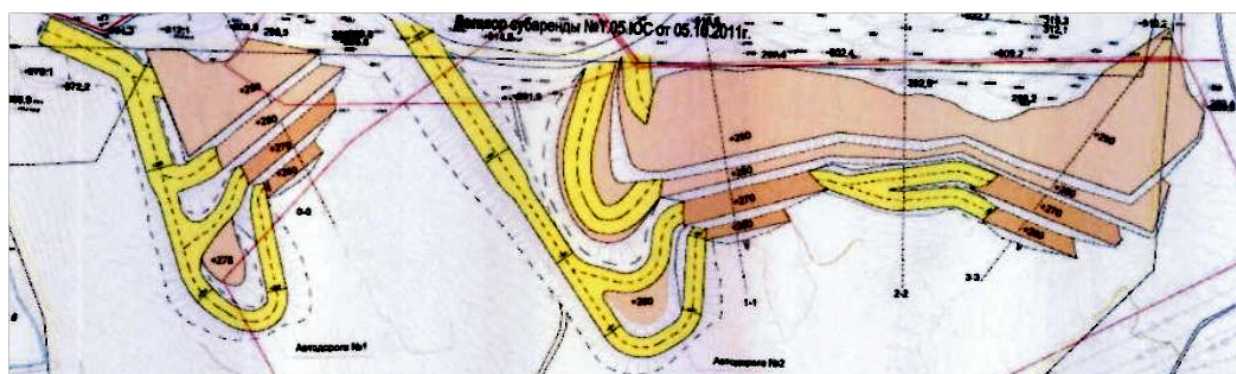


Рисунок 2. Положение отвала на момент завершения работ по локализации оползневых явлений

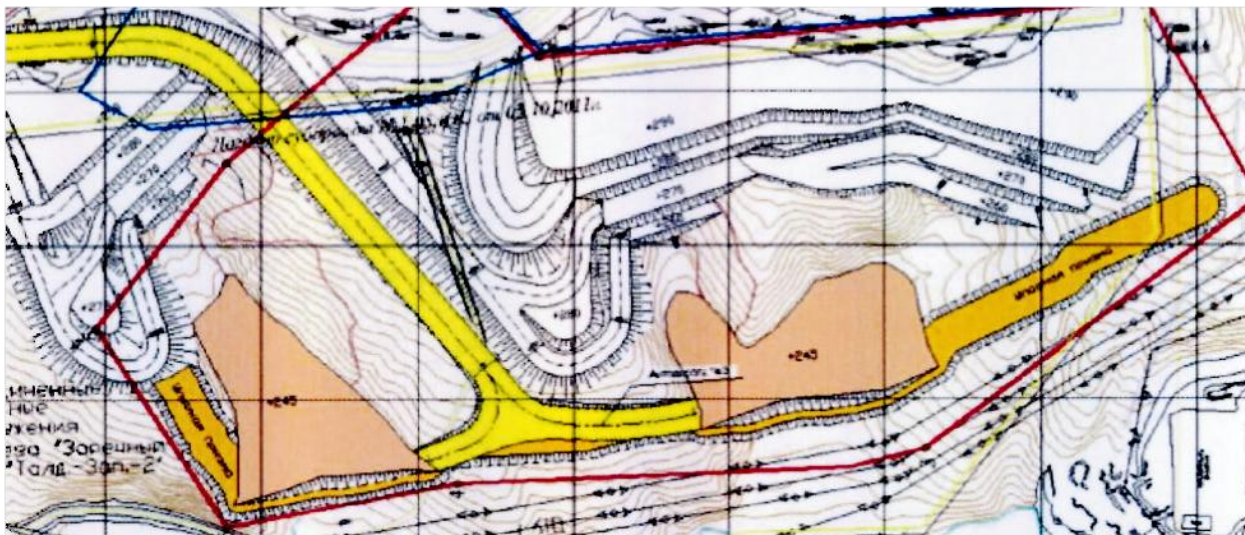


Рисунок 3. Положение отвальных работ на конец отсыпки опорного отвального яруса на гор. +245 м

Нижняя часть упорной призмы располагается в траншее и одновременно является дренажным устройством, а ее верхняя часть, высотой 10 м и является собственно конфор-сомили устройством для создания противосилы в противовес силы сдвижения пород яруса отвала. Схема расположения упорной призмы приведена на рис. 4.

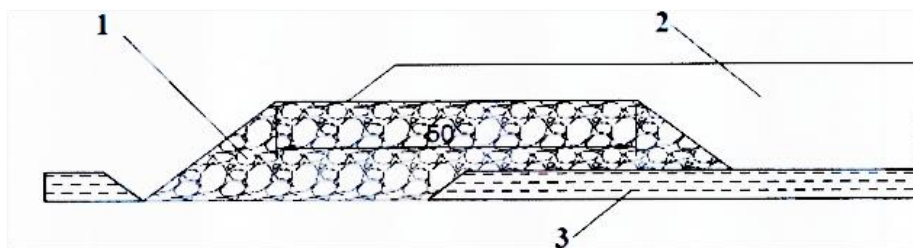


*Рисунок 4. Схема расположения дренажной призмы:
1 – Упорная призма по контуру нижнего яруса отвала;
2 – Проектный контур отвального яруса; 3 – Слой слабых пород*

Для укрепления основания всего отвала самые нижние два яруса на гор. +245 и +260 м полностью отсыпаются коренными породами по всему фронту отвала. Эти ярусы одновременно являются опорными для формирования всего отвала. Нижний опорный ярус отвала на гор. +245 м также формируется с упорной призмой по всему внешнему контуру.

Формирование опорных отвальных ярусов производится в следующем порядке.

Из будущего основания упорной призмы предварительно удаляется слой слабых пород на глубину 4 м. Ширина выемки этих пород под упорную призму составляет 40 м. В выемке строится упорная призма по границе отвала и опорные ярусы по тальвегам логов на гор. +245 и +260 м. Длина опорной призмы по контуру отвала составляет 1330 м, а объем вынимаемых слабых пород из выемки под упорную призму 215 тыс.м³. Извлекаемые из основания отвала слабые породы складываются в тело отвала. Отсыпка упорной призмы осуществляется параллельно с отсыпкой опорного яруса отвала вскрышными коренными породами.

В результате этих работ по всей площади размещения отвала до гор. +260 м формируется опорный горизонт из крепких скальных пород, одновременно обеспечивающий дренаж вод отвала и устойчивость его основания.

Дальнейшее формирование ярусов предусматривается от периферии к центру отвала, формируя каждый ярус послойно, с высотой слоя не более 15 м по всей его площади. Разви-

тие отвальных работ предусматривается путем последовательной отсыпки ярусов по горизонтам отвала в направлении снизу-вверх до гор. +440 м.

Соотношение складываемых глинистых и коренных скальных пород вскрыши в отвале предусматривается как 40/60.

С целью дальнейшего повышения общей устойчивости отвала производится водоотведение поверхностных вод. Поверхностные дождевые и стоки снеготаяния предусматривается отводить с помощью системы нагорных и водоотводных канав, располагаемых по рельефу выше верхнего яруса отвала на гор. +440 м. Сброс поверхностных вод предусматривается по рельефу местности вне контура площади отвала по специальным водосборным и водоотводным канавам в общий водосборник.

Контроль водоотведения поверхностных вод рекомендуется сопровождать подповерхностным радиозондированием методом георадиолокации, доказавшем свою актуальность по данным полученных авторами в работах [1, 2].

Уклоны и сечения нагорных канав выбираются из расчета их пропускной способности. Нагорная канава принимается в виде опрокинутой трапеции глубиной 0,9 м и шириной по дну 0,8 м и заполняется крупнообломочными скальными породами. В зависимости от допустимой скорости воды на отдельных участках нагорной канавы она строиться без облицовки или с облицовкой из монолитного или сборного железобетона.

Расчет водопроточной способности дренажной траншеи, заполненной крупнообломочными скальными породами производится по следующей формуле

$$Q = \omega \cdot K_f \cdot \sqrt{I}, \text{ м}^3/\text{сут},$$

где ω – площадь поперечного сечения дренажа, м^2 ; K_f – коэффициент фильтрации дренирующего массива (для крупнообломочного скального грунта принимается в пределах 100-150 м/сут; для полускального 5 м/сут); I – продольный уклон траншеи, принимается 0,005.

Приток воды в траншею «несовершенного типа» или без облицовки, углубленной на величину l (в м) определяется по эмпирической формуле Н.К. Гириковского [3, 4].

$$Q = K \cdot L \cdot l (2H - l) / [2B + 0,733 \lg(H - l)/b + 0,077], \text{ м}^3/\text{сут},$$

где K – коэффициент фильтрации грунта, м/сут; L – длина траншеи, м; H – мощность водоносного горизонта, м; B – ширина зоны депрессии, $B = 0,25 \cdot L$, м; b – ширина дна траншеи, м.

Приток грунтовых вод к траншее, канаве рассчитывается по формуле Дюпюи [3, 4]

$$Q = \pi \cdot K \cdot (H^2 - H_k^2) / \ln(R/r), \text{ м}^3/\text{сут},$$

где K – коэффициент фильтрации (0,02 м/сут); H – мощность водоносного горизонта, м; H_k – слой (напор) воды в траншее. Для глубины траншеи 4,0 м $H_k=3,5$ м; R – радиус воронки депрессии, для линейных водопонизительных систем $R = L$; r – приведенный радиус водопонизительной системы, $r = 0,25 L$.

Уклоны и сечения водосборных и водоотводных канав подбираются с учетом дополнительного притока воды с прилегающих участков поверхности. Эти канавы принимаются прямоугольного сечения с шириной по дну 0,8 м и глубиной 0,7 м. Средняя скорость движения воды в этих канавах предусматривается выше допустимой и для предотвращения размыва потоком воды их бортов все эти канавы прокладываются с облицовкой из монолитного или сборного железобетона.

Устойчивость бортов водосборных канав на предмет наличия трещин проверяется методом георадиолокации, с учетом методики проведения обследований описанной в работах [5-7].

В соответствии проведенными инженерно-геологическими изысканиями, глубина залегания подземных вод составляет от 0,5 до 4,0 м, в паводковый период снеготаяния подземные воды типа «верховодка» обнаружены в логах на глубине от 0,1 до 0,5 м. Для отвода подземных вод из-под основания отвала предусматриваются следующие мероприятия:

- проведение специальных дренажных траншей шириной 0,4 м понизу и глубиной 4,0 м. Траншеи проводятся вдоль откоса отвала с наклоном в сторону лога с целью сбора подземных вод и предотвращения капиллярного поднятия воды в тело отвала;

- формирование дренажной траншеи шириной 9,0 м понизу и глубиной 4,0 м для выпуска подземных вод из дренажных траншей в нагорные и водоотводные канавы. Таким образом, основные горнотехнические мероприятия по специальной подготовке основания отвала для обеспечения его устойчивости следующие:

- снятие почвенно-растительного слоя на всей площади отвалообразования;
- подготовка основания отвала путем выемки слабых грунтов с созданием упорных призм и опорных горизонтов из крепких коренных пород, особенно в тальвегах логов;
- обеспечение дренажа подземных вод проведением дренажных траншей и канав с засыпной их коренными породами;
- отвод поверхностных вод от основания и тела отвала с помощью нагорных канав;
- порядок отсыпки ярусов отвала снизу-вверх;
- содержание глинисты пород в отвальной смеси не более 40%.

Дополнительные мероприятия предусматривают:

- периодический маркшейдерский контроль за деформациями откосов отвалов и скоростью перемещения нижней бровки отвала;
- регулярные визуальные наблюдения за возникновением трещин в приоткосной части ярусов и на их откосах.

Список литературы:

1. Опыт применения георадиолокации для выявления очагов возгорания на горных отводах ликвидированных горных предприятий / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, В.Н. Шахманов [и др.] // Повышение качества образования, современные инновации в науке и производстве: Сборник трудов Международной научно-практической конференции, Экибастуз, 29 мая 2020 года. – Экибастуз: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2020. – С. 4-8.

2. Георадарное исследование структуры блока для буровзрывных работ на разрезе «Заречный» / С.О. Марков, М.А. Тюленев, Е.Г. Кузин // Техника и технология горного дела. – 2018. – № 1(1). – С. 56-64. – DOI 10.26730/2618-7434-2018-1-56-63.

3. Гальперин, А.М. Геомеханика открытых горных работ: учебник. – М.: МГТУ, 2012. – 474 с.

4. Галустьян, Э.Л. Геомеханика открытых горных работ: справочное пособие. – М.: Недра, 1992. – 272 с.

5. Калинин, С.И. Определения состояния кровли шахтовых выработок методом георадиолокации и ультразвукового каротажа / С.И. Калинин, Е.Ю. Пудов, Е.Г. Кузин // Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов IV Международная научно-практическая конференция, Прокопьевск, 04–05 марта 2014 года / Редакционная коллегия: Пудов Е.Ю. (ответственный редактор), Клаус О.А. (ответственный редактор), Бершполец С.И., Конопля А.А. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2014. – С. 213-216.

6. Бакин, В.А. Анализ состояния кровли подготовительных горных выработок методом георадиолокации с учетом влияния высоких темпов работы очистного забоя / В.А. Бакин, Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов // Взрывное дело. – 2017. – № 117-74. – С. 288-298.

7. Быкадоров, В.Д. Геофизические способы исследования пород на разрезах / В.Д. Быкадоров, Е.Г. Кузин // Инновации в технологиях и образовании: Сборник статей участников XI международной научно-практической конференции, Белово, 28-29 апреля 2018 года / Ответственный редактор Законнова Л.И. – Белово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2018. – С. 151-155.

УДК 622.807:616.24-003.6

ГИДРООБЕСПЫЛИВАНИЕ КАК МЕТОД СНИЖЕНИЯ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАБОТНИКОВ

Черных И.А.

ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет»

Аннотация. Приведены показатели профессиональной заболеваемости работников на предприятиях угольной отрасли Кузбасса. Определены приоритетные источники выбросов загрязняющих твердых веществ на участке открытых горных работ. Рассмотрены вопросы пылеобразования и пылеподавления на карьере при транспортировании горной массы. В результате комплексного анализа предложен способ пылеподавления на рассматриваемом участке открытых горных работ для снижения рисков развития профессиональной пылевой патологии органов дыхания у работников.

Ключевые слова: пыль, пылеобразование, пылеподавление, профессиональная заболеваемость, транспортировка, гидрообеспыливание.

Annotation. The paper gives the indicators of occupational disease incidence among workers at the enterprises of the coal industry of Kuzbass. The priority sources of polluting solid substances emissions at the open-cast mining site are determined. Questions of dust formation and dust suppression in an open pit during transportation of rock mass are considered. As a result of a comprehensive analysis, method of dust suppression in the area of open-pit mining are proposed to reduce the risks of occupational dust pathology of the respiratory organs of workers.

Key words: dust, dust formation, dust suppression, occupational disease rate, transportation, hydro-dust suppression.

Кемеровская область – Кузбасс расположена в юго-восточной части Западно-Сибирской низменности и занимает площадь 95,7 тыс. км², 0,6 % территории Российской Федерации. Компактная, с хорошо развитой сетью дорог, мощным многоотраслевым хозяйством Кемеровская область играет ведущую роль в экономике Сибири. Здесь сосредоточено около одной трети основных производственных фондов Западной Сибири, преимущественно горнодобывающих и металлургических. Эти позиции усиливают антропогенную нагрузку на природную среду и определяют факторы воздействия на уровень профессиональной заболеваемости и демографические показатели населения.

Таблица 1

Показатели профессиональной заболеваемости в 2016-2020 гг. в Российской Федерации и Кемеровской области (число заболеваний на 10 тыс. занятого населения) [1].

	2016	2017	2018	2019	2020
РФ	1,47	1,31	1,17	1,03	0,78
Кемеровская область	13,23	10,93	9,96	8,64	7,34

Угольная промышленность – основа экономики Кемеровской области. Вместе с тем она остается отраслью с опасными и вредными для здоровья условиями труда и представляет реальную опасность в отношении развития профессиональной пылевой патологии органов дыхания. Пыль попадает в организм горнорабочих через дыхательную систему, желудочно-кишечный тракт, а ее ультрадисперсные частицы могут проникать даже через кожные покровы [2].

Таблица 2

Структура профессиональной патологии
в угольной отрасли в Кузбассе в 2016-2020 гг., % [1]

Производственный фактор	2016	2017	2018	2019	2020
Физические перегрузки	43,28	40,03	38,53	37,79	35,87
Физические факторы	44,97	46,27	50,41	52,48	51,07
Промышленные аэрозоли	11,63	13,70	11,06	9,35	13,06
Химические	0,12	0	0	0,38	0
Канцерогены	0	0	0	0	0

Заболевания, вызванные поступлением промышленных аэрозолей в организм человека, занимают третье место по причине возникновения профессиональных заболеваний в угольной отрасли. Наиболее распространенными среди заболеваний органов дыхания у горняков являются пылевые болезни легких – пневмокониозы, хронические пылевые бронхиты, хронические обструктивные бронхиты, а также злокачественные новообразования в легких [3].

Более 65% угля в Кузбассе добывается открытым способом, в результате которого выделяется большое количество загрязняющих твердых веществ. Объемы выбросов неорганической пыли с содержанием кремния 20-70% в 3000-4000 раз превышают количество пыли каменного угля. Это говорит о том, что среди профессиональных заболеваний органов дыхания у работников разрезов, наиболее распространенными являются силикозы.

Учитывая рост объемов добычи разномарочного угля, внедрение мощной горноразрабатывающей и транспортирующей техники, интенсификацию труда горнорабочих, вследствие которых количество выбросов пыли увеличиваются, вопросы о методах снижения пылевыведения приобретают все большую актуальность.

Все этапы технологического процесса на угольных разрезах сопровождаются пылеобразованием. Кроме этого, после прекращения деятельности горного предприятия карьерные автодороги, отвалы вскрышных пород продолжают оставаться источниками пылевого воздействия. Пылевые выбросы от технологических источников составляют несколько десятков тысяч тонн в год, а перенос пыли осуществляется на десятки километров [4].

Основной вклад в загрязнение атмосферы от участка открытых горных работ вносят постоянно действующие источники, такие как:

- буровые работы – 9%;
- взрывные работы – 1%;
- вскрышные работы – 23%;
- транспортирование горной массы – 45%;
- отвалы – 22%.

Наиболее масштабным и опасным по пылевому фактору на угольном разрезе является использование автомобильного транспорта для транспортировки угля, на который приходится 45% от общей массы выбросов пыли на участке 327,25 т/г, на втором месте экскавация, третьем – пыление поверхности отвалов.

Как известно, пыль выделяется в результате взаимодействия колес с полотном дороги и сдува ее с поверхности материала, нагруженного в кузов машины. При этом пылевые частицы адсорбируют на себе молекулы выхлопных газов и становятся еще более опасными при поступлении в организм человека.

Как показывает анализ научных исследований и технических решений, направленных на снижение пылевыведения в условиях открытых горных работ, основным способом борьбы с пылью на точечных и протяженных источниках является гидрообеспыливание (орошение), т.е. осаждение и улавливание твердых частиц пыли каплями жидкости [5].

Наиболее доступный и распространенный способ пылеподавления – распыление воды стационарными и мобильными дождевальными (поливальными) установками и гидромониторами. Для увеличения эффективности гидрообеспыливания используются растворы поверхностно-активных веществ (ПАВ), однако, как показывает практика, данный способ борьбы с пылью не нашел распространения из-за дороговизны и усложнения процесса пылеподавления [6].

Для пылеподавления в карьере должна использоваться питьевая вода. При отсутствии или недостатке питьевой воды можно использовать воду подземных источников, поступающую в карьер, а также воду рек, озер и других водоемов, не содержащую бактериальных загрязнений, токсичных и вредных веществ.

Рассчитаем количество воды необходимое для пылеподавления с эффективностью 90% на рассматриваемом участке открытых горных работ согласно «Временному руководству по борьбе с пылью» [7]:

$$Q_r = S * q * n * m = 292\,500\,000 \text{ л} \quad (1)$$

где S – площадь поверхности карьерных дорог 195 000 м²;

q – расход воды – 1,5 л/м²;

n – частота полива в сутки – 10;

m – количество дней поливочного периода – 100 дней.

На данном участке на пылеподавление при транспортировке в год расходуется $Q_\Phi = 127\,687\,500$ л воды, если составить пропорцию:

$$\frac{Q_r}{90\%} = \frac{Q_\Phi}{x\%} \quad (2)$$

то эффективность применяемого метода будет равна:

$$x = \frac{Q_\Phi * 100\%}{Q_r} = \frac{127687500 * 100\%}{292500000} = 39,28\% \quad (3)$$

Таким образом, можно сделать вывод о том, что для повышения эффективности мероприятий гидрообеспыливания дорог при транспортировке на карьере до 90% необходимо увеличить количество потребляемой воды в 2,3 раза.

Образование пыли является одним из широко распространенных неблагоприятных производственных факторов, оказывающих негативное воздействие не только на здоровье человека, но и на безопасность работников. Повышения эффективности противопылевых мероприятий на угольных разрезах позволяет уменьшить пылевую нагрузку на работников, снизить риски профессиональных заболеваний органов дыхания.

Список литературы:

1. Министерство труда и занятости населения Кузбасса «о состоянии условий и охраны труда в Кузбассе в 2020 году» региональный информационно-аналитический обзор. Кемерово, 2021.
2. Мартынова Н.А., Кислицына В.В. Профессиональная заболеваемость шахтеров (обзор литературы)/ Профилактическая медицина 2017. С.46-52.
3. Ворошилов Я.С., Фомин А.И. Влияние угольной пыли на профессиональную заболеваемость работников угольной отрасли/Уголь 2019. С.20-25.
4. Ковшов С.В., Пасынков А.В. Оценка выбросов пыли при транспортировании горной массы на месторождениях, разрабатываемых открытым способом /Известия Тульского государственного университета. Науки о земле 2020. С.78-87.
5. Писарев В.С., Басаргин А.А. Методы борьбы с пылью на карьерных дорогах/ Интерэкспо Гео-Сибирь 2020. С. 15-21.
6. Н.А. Шаров, Р.Р. Дудаев, Д.И. Кришук, М.Ю. Лискова методы пылеподавления на угольных разрезах крайнего севера/Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. 2019. С.184-200.
7. «Временное руководство по борьбе с пылью на угольных разрезах» НИИОГР, МУП СССР. М., «Недра», 1972.

УДК 629.353

ДИАГНОСТИКА НЕСУЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ ПРИМЕНЕНИЕМ НЕПРЕРЫВНОГО АКУСТИКО-ЭМИССИОННОГО МОНИТОРИНГА

Швыдкин С.А., Герике Б.Л.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр угля и углехимии
Сибирского отделения Российской академии наук» (ФИЦ УУХ СО РАН)

Аннотация. для оценки технического состояния несущих элементов металлоконструкций карьерных автосамосвалов предлагается использовать непрерывный акустико-эмиссионный (АЭ) мониторинг. Разовая или периодическая диагностика металлоконструкций не исключает возникновения аварийных ситуаций, связанных с разрушением одного из несущих элементов автосамосвала, потому что на динамическом оборудовании, особенно в конце срока эксплуатации, крайне трудно прогнозировать развитие процессов разрушения.

Поэтому наиболее надёжным методом диагностики несущих элементов, является непрерывный акустико-эмиссионный мониторинг, позволяющий ежедневно следить за развитием дефектов непосредственно во время работы автосамосвала, без вывода его из эксплуатации. Также АЭ мониторинг даёт возможность планировать выполнение ремонтных работ, определять участки дорог, на которых происходит развитие дефектов.

При оснащении системами АЭ мониторинга всего парка автотранспорта предприятия, появляется возможность объединить в единую базу данных информацию о техническом состоянии автосамосвалов, сортировать их в порядке повреждённости, сравнивать между собой их техническое состояние и на этой основе выбирать очередность ремонта. Это позволит значительно повысить уровень безопасности при эксплуатации автосамосвалов.

Ключевые слова: карьерный автосамосвал, диагностирование, акустическая эмиссия, мониторинг.

Annotation. It is proposed to use continuous acoustic-emission (AE) monitoring to assess the technical condition of load-bearing elements of metal structures of dump trucks. One-time or periodic diagnostics of metal structures does not exclude occurrence of emergency situations connected

with destruction of one of the load-bearing elements of dump trucks, because on the dynamic equipment, especially at the end of service life, it is extremely difficult to predict development of destruction processes.

That is why the most reliable method of diagnosing of the bearing elements is the continuous acoustic-emission monitoring, which allows daily monitoring of the defects development directly during the dump truck operation, without putting it out of operation. AE monitoring also makes it possible to plan repair works and determine road sections where defects are developing.

When equipping all the fleet of company vehicles with AE monitoring systems, there is an opportunity to unify information about the technical condition of dump trucks in a single database, sort them in order of damage, compare their technical condition with each other and use this basis to choose the order of repair. This will significantly increase the level of safety in the operation of dump trucks.

Key words: dump truck, diagnostics, acoustic emission, monitoring.

В настоящее время на угольных разрезах для перевозки грузов наиболее широкое применение нашли рамные карьерные автосамосвалы. Зачастую они эксплуатируются в жёстких климатических условиях в круглосуточном режиме, периодически останавливаясь на небольшое время для проведения технического обслуживания. В процессе эксплуатации, на основных несущих элементах (раме, корпусах редуктора мотор-колеса, кузове) образуются трещины, выявляемые, в основном, визуальным осмотром. Несмотря на то, что процессы образования и развития трещин в металле идут довольно медленно, тем не менее своевременно обнаружить дефекты под слоем пыли не всегда удаётся и поэтому иногда происходят аварии, связанные с разрушением одного из несущих элементов автосамосвала. Такие аварии приводят не только к дорогостоящему ремонту, но и несут в себе опасность для жизни и здоровья водителя.

Поэтому, для улучшения результатов диагностики был использован метод акустической эмиссии. При АЭ диагностике корпусов редуктора мотор-колеса автосамосвала БелАЗ 75131, грузоподъёмностью 130 тонн, была доказана эффективность применения АЭ метода на автосамосвалах. В результате АЭ обследования были обнаружены дефекты, выполнен ремонт и проведён повторный АЭ контроль, подтвердивший качество выполнения ремонта.

От разовой диагностики к постоянному АЭ мониторингу.

Стоит отметить сложности, с которыми мы столкнулись при выполнении работ.

Автосамосвал работает в круглосуточном режиме и останавливается для проведения технического обслуживания на небольшое время, раз в неделю – от 4-х до 8-ми часов. Поэтому, чтобы не вмешиваться в производственный процесс, пришлось несколько раз приезжать на объект для установки датчиков и настройки аппаратуры. Эта процедура оказалась для данного объекта довольно сложная, поэтому выполнение разовой диагностики на автосамосвале – дело, крайне затратное по времени.

Обследования, проводимые с большими перерывами во времени, особенно, в конце срока эксплуатации, не гарантируют безотказной работы техники, потому что трудно прогнозировать скорость развития дефектов на очередном временном интервале. Поэтому был сделан вывод, что наиболее подходящим для этого объекта является диагностика с применением непрерывного акустико-эмиссионного мониторинга [1-2].

Такой подход, кроме экономии времени, несёт ещё ряд преимуществ:

- при организации передачи данных с системы АЭ мониторинга на диспетчерский пункт, открывается возможность доступа к этой информации как у специалистов по диагностике, так и у персонала предприятия. Таким образом, будет организовано ежедневное обновление информации о техническом состоянии автосамосвала, что позволит ежедневно следить за развитием дефектов, планировать выполнение ремонтных работ, проводить ремонт по мере необходимости и своевременно устранять небольшие дефекты, не дожидаясь их развития в более опасные. Это позволит значительно повысить уровень безопасности при эксплуатации автосамосвалов;

■ при объединении данных АЭ мониторинга и спутниковой навигационной системы GPS, появляется возможность ежедневно отслеживать участки дорог, на которых происходит развитие дефектов. Таким образом, своевременно принятые меры по восстановлению обнаруженных участков дорог, позволят уменьшить повреждаемость несущих элементов металлоконструкций автосамосвала. Как выяснилось в процессе АЭ диагностики, дефекты в основном развиваются на участках разгрузки машины, где дорога наиболее повреждена, именно здесь в основном и происходит процесс разрушения несущих элементов;

■ при установке систем мониторинга на весь парк автотранспорта предприятия появляется возможность объединить в единую базу данных информацию о техническом состоянии автосамосвалов. В идеале, система АЭ мониторинга, должна стать частью автоматизированной системы управления горнотранспортным комплексом, которая будет информировать о техническом состоянии объектов комплекса и сортировать их в порядке поврежденности. По результатам АЭ мониторинга с одинаковых объектов можно будет сравнивать между собой их техническое состояние и на этой основе выбирать очередность ремонта.

Если имеется возможность наблюдать АЭ поведение объекта с самого начала в течение всего срока эксплуатации, то повышается возможность предотвратить разрушение и прогнозировать состояние объекта [3].

Наряду со всеми вышеуказанными преимуществами у АЭ мониторинга есть один существенный недостаток – это высокая стоимость оборудования.

От профессиональных систем АЭ мониторинга к системам, построенным на универсальных платах аналогового ввода.

Высокая цена оборудования объясняется использованием высокопроизводительных аналого-цифровых процессоров на каждом канале, а также тем, что АЭ система – это узкоспециализированное оборудование, которое производят в относительно небольших объемах.

В качестве компромиссного варианта было предложено разработать систему АЭ мониторинга на основе универсальных плат аналогового ввода. Эти платы выпускаются относительно большими партиями, имеют значительно низкую цену, но и конечно, значительно меньшие возможности. Однако этого вполне достаточно для выполнения задач АЭ мониторинга. На данный момент, уже есть примеры использования подобных плат для выполнения акустико-эмиссионной диагностики. Так в работах [4-6] для сбора АЭ данных применяются модули АЦП E20-10 и E-502, произведенные компанией L-CARD (г. Москва).

На сегодняшний день нами разработан экспериментальный образец системы АЭ мониторинга, который в этом году должен пройти апробацию на реальном объекте.

В угольной отрасли есть и другие примеры успешного применения акустико-эмиссионного контроля, например, на шагающих экскаваторах [7-10], поэтому мы надеемся, что постепенно, АЭ мониторинг будет всё чаще применяться для диагностики динамического оборудования.

Список литературы:

1. Петерсен Т.Б., Шемякин В.В., Самохвалов А.Б., Курносов Д.А., Черниговский В.Ю., «АЭ как комплексный метод мониторинга объектов. Задачи и перспективы.», ООО «ДИА-ПАК», Москва, Россия, Всероссийская конференция с международным участием «Актуальные проблемы метода акустической эмиссии» (АПМАЭ-2021), [Санкт-Петербург], сборник материалов.

2. Шемякин В.В., Стрижков С.А. Аспекты применения метода акустической эмиссии для мониторинга опасных промышленных объектов // В мире неразрушающего контроля. 2004. №4. С. 16-19.

3. Иванов В.И. Актуальные проблемы АЭ диагностирования, НИИИН МНПО «Спектр», Москва, РФ, Всероссийская конференция с международным участием «Актуальные проблемы метода акустической эмиссии» (АПМАЭ-2021), [Санкт-Петербург], сборник материалов.

4. Шайбаков Р.А., Давыдова Д.Г., Кузьмин А.Н., Абдрахманов Н.Х., Марков А.Г. «Помехоустойчивый метод акустико-эмиссионного мониторинга резервуаров» // Нефтегазовое дело: электронный научный журнал. – 2013. – № 4. – С. 448-464.
5. Елизаров С.В., Барат В.А., Бардаков В.В., Чернов Д.В., Терентьев Д.А. АЭ-контроль динамического оборудования на примере роликовых опор вращающихся печей // Контроль. Диагностика. – 2017. – № 7. – С. 4-11.
6. Ярославкина Е.Е., Тюрин Е.А., Зобнин П.Ю., Мельников Е.В., Ярославкин А.Ю., Бочкарев А.В. Акустико-эмиссионная система для исследования влияния модификатора AlTi5B1 на процесс кристаллизации алюминия // Проблемы управления и моделирования в сложных системах: труды XXI международной конференции. – Самара: ООО «Офорт». – 2019. – Т. 2. – С. 188-191.
7. Менчугин А.В. Оценка технического состояния несущих металлоконструкций шагающих экскаваторов по параметрам акустико-эмиссионного сигнала. / А.В. Менчугин, Б.Л. Герике, С.И. Протасов, П.В. Буянкин. // М. – Горное оборудование и электромеханика. – № 5. – 2009. – С. 25-30.
8. Менчугин, А.В. Применение методов неразрушающего контроля при проведении технического диагностирования металлоконструкций одноковшовых шагающих экскаваторов. / А.В. Менчугин, И.Д. Богомолов, П.В. Буянкин. // Сборник лучших докладов студентов и аспирантов Кузбасского государственного технического университета. По результатам 51-й студенческой научно-практической конференции – Кемерово: КузГТУ, 2006. – С.77-80.
9. Менчугин, А.В. Применение акустико-эмиссионного контроля для оценки технического состояния одноковшовых шагающих экскаваторов./А.В. Менчугин, С.И. Протасов, Г.Д. Стенин. // Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности: Труды VII международной научно-практической конференции – Кемерово: ННЦ ГПИГД им. А.А. Скочинского, ИУУ СО РАН, КузГТУ, ЗАО КВК «ЭкспоСибирь», 2005. – С.79-82.
10. Менчугин, А.В. Особенности оценки шумов при проведении АЭ контроля стрел карьерных экскаваторов типа драглайн. / А.В. Менчугин, С.И. Протасов. // М. – Безопасность труда в промышленности. – № 3. – 2009. – С. 48-51.

УДК 614.8; 622.8

ВЛИЯНИЕ УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ И КАБОНОВЫХ ВЫБРОСОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Шевцова А.А., Нарский В.А.

Филиал «Кузбасского государственного технического университета
им. Т. Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске

Аннотация. В данной статье мы рассмотрим то, как повлиял уголь на окружающую среду и состояние здорового образа жизни человека.

Ключевые слова: уголь, угольная пыль, угольная промышленность, экономика, регионы.

Annotation. In this article, we look at how coal has affected the environment and the human condition.

Key words: coal, coal dust, coal industry, economy, regions.

Уголь – это твердая ископаемая порода, образовавшаяся под землей из остатков доисторических растений.

Рассматривая уголь по видам, можно выделить 3 основные категории: [4]

▪ Бурый уголь (лигнит) – твердый, плотный, непрозрачный, горючий, бурого цвета. Топливо, сырьё для химической промышленности.

- Каменный уголь – горная порода растительного происхождения, горит и имеет в составе содержание углерода до 97%. Пласты сформированы в недрах различной мощностью, мощность меняется в зависимости от геологии месторождения и достигает до сотни метров.

- Антрацит – твердая плотная порода, с отличительным, характерным полуметаллическим блеском, не загрязняет поверхность рук.

Российская Федерация занимает второе место в мире по добыче угля, добыча ведется в 25 субъектах РФ. Распределение залежей угольных пластов: [1]

- Кузбасс – 54%;
- Канско-Ачинский бассейн – 12%;
- Печорский бассейн – 12%;
- Южно-Якутский бассейн – 13% от общей добычи.

Рассматривая динамику показателей на период 2020-2021 годов, то можно сделать выводы, добыча угля в Кузбассе увеличилась на 10%. В 2021 году было добыто более 243 млн тонн угля. Если сравнивать показатели с 2020 годом, отличительный период, январь-декабрь 2020г. – 220,7 млн тонн угля, открытым способом 156 млн тонн (в 2020г. – 139,3 млн тонн), подземным способом 87,1 млн тонн (в 2020г. – 81,4 млн. тонн). [4]

Все угольные предприятия, являются поставщиками для энергетической, металлургической, химической промышленности. Включая: добычу открытым способом или подземным в шахтах, а так же полный цикл обогащения и переработку антрацита, каменного и бурого угля, на фабриках обогащения полезного ископаемого.

Основные проблемы угольной промышленности:

- Большинство угольных шахт и карьеров России нуждаются в техническом перевооружении;

- Дорогая транспортировка угля;
- Угольная промышленность довольно убыточна для страны.

Что касается влияние угля (карбонового вопроса) на окружающую среду и человека, то сами угольные предприятия – это и есть комплекс негативного воздействия на все живое. Так как основной отраслью Кузбасса - является угольная отрасль, то по рассмотренным показателям, можно увидеть: средняя концентрация отдельных вредных загрязняющих веществ в атмосфере в 2-3 раза превышает предельно допустимые по РФ, также есть замеры превышения ПДК в 18 раз превышающие норму. В городах где угольная отрасль представлена наличием различного рода предприятиями, фиксируется повышенный радиационный фон и высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами, а так же в местных продуктах питания превышено содержание ПДК: свинца, кадмия, ртути, мышьяка.

В результате воздействия угольной промышленности происходят изменения местоположения потоков, направления движения и высотных отметок уровня подземных вод и гидрографической сети; ухудшение качества вод мелкозалегающих водоносных горизонтов, водного режима почвенного слоя; уменьшение ресурсов подземных вод, увеличение механического уплотнения грунтов; изменения естественного гидрологического режима рек. Угольные предприятия, которые проводят подземные горные работы, способствующие специальным инвентарем по взрыву участков, что влекут за собой нарушение почв и способствуют эрозии. [2]

Что касается влияния угля на человеческий организм, то можно рассмотреть, что сам организм человека - это очень чувствительный индикатор, который зависит от окружающей среды.

Из-за угля создаётся так называемая угольная пыль (карбоновый след), которая и является главным источником развития болезней органов дыхания. Также угольная промышленность ведет за собой травмы, несчастные случаи, болезни опорно-двигательного аппарата, болезни сосудиисто-сердечной системы.

Рассматривая экономику угольной промышленности, то можно отметить: [3]

- Высокий уровень износа оборудования.
- Большая энергоёмкость производства.
- Транспортная составляющая тарифа.
- Необходимость серьезных вложений в эффективность и экологию.

Таблица 1

Технико-экономические характеристики стандартных электростанций мощностью 1000 МВт, работающих на разных видах ископаемого топлива

	Современные российские угольные электростанции	Угольный электростанции в развитых странах	Современные российские газовые электростанции
Капитальные затраты, долл./кВт установленной мощности	1400-1700	1400-1700	800-1000
Эффективность, КПД (%)	35-36	40	45-55
Выбросы двуокиси серы (тонн в год)	110000	5500	20
Выбросы CO ₂ (тонн в год)	2000	1051	600
Выбросы оксидов азота	27000	600-1600	200-1700

Угольная промышленность оказывает негативное влияние как на окружающую среду, так и на здоровье человеческого организма. Негативное влияние угольной промышленности, предприятия по добыче топлива и энергетических предприятий, которые используют уголь, получили статус зон чрезвычайной экологической ситуации. Если же со временем будут разрабатывать новые объекты, то это приведет к серьезному удару по окружающей среде регионов, где будут располагаться данные объекты. Строительство дешевых и экологически грязных угольных предприятий – это нецелесообразно, влечет увеличение карбонового следа в атмосфере, негативно отразится не только на угольной отрасли, но и на экономике всего региона – Кузбасса.

Список литературы:

1. Энергетика и промышленность России. 11 (199) июнь 2012 года.
2. Нарский В.А. Актуальные направления развития пылеподавления в горной промышленности Кузбасса / В.А. Нарский, Е.Г. Кузин, А. Н. Печков, С.В. Топорков // Перспективы инновационного развития угольных регионов России [Электронный ресурс]: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции. – Прокопьевск: филиал КузГТУ в г. Прокопьевске, 2020. С. 159-163.
3. Нарский В.А. / Применение тепловизоров для обнаружения и локализации очагов самовозгорания, возникших в шахтах. // В.А. Нарский, В.А. Портола // Безопасность труда в промышленности.научно-технический журнал №2-2021 ВЕСТНИК. – С. 13-18. DOI: 10.24000/0409-2961-2021-2-13-18.
4. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Кемеровской области в 2021 году».

УДК 656

**СИСТЕМА СЛЕЖЕНИЯ ЗА УСТАЛОСТЬЮ ВОДИТЕЛЯ КАК СПОСОБ
ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ И АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ,
ВЫЗВАННЫХ ЧЕЛОВЕЧЕСКИМ ФАКТОРОМ**

Зраева Е.В., Мушницкая С.И.

ГБПОУ «Прокопьевский горнотехнический техникум им. В.П. Романова», г.Прокопьевск

***Аннотация.** В статье рассмотрена система слежения за усталостью водителя «ОКО Майнинг», которая предназначена для контроля состояния и предотвращения рисков*

потери концентрации внимания водителей карьерной техники. Отражена технология системы ОКО. Дана характеристика принципа работы данной системы.

Ключевые слова: технология ОКО, система слежения за усталостью водителя, бесконтактная технология.

Annotation. The article considers the OKO Mining driver fatigue monitoring system, which is designed to monitor the condition and prevent the risks of losing the concentration of drivers of mining equipment. The technology of the OKO system is reflected. The characteristic of the principle of operation of this system is given.

Key words: OKO technology, driver fatigue tracking system, non-contact technology.

По данным международной статистики, из общего числа дорожно-транспортных происшествий в различных странах больше 25% приходится на аварии, причиной которых послужила сильная усталость водителя. Во время управления транспортным средством просто необходимо сконцентрировать внимание, при этом значительные нагрузки испытывает весь организм человека, начиная с нервной системы и заканчивая органами зрения.

Возможность возникновения риска снижения концентрации внимания водителя обусловлена значительной продолжительностью рабочей смены карьерного транспорта, которая при различной организации труда сотрудников достигает 12 часов, а также монотонность ритма движения транспортных средств.

Движение транспорта в вечернее и ночное время суток при отсутствии освещения, а также неактивный образ действий приводит к быстрому накоплению усталости во время передвижения по заданному маршруту. Это не только ослабляет бдительность и ухудшает способность нормально управлять транспортным средством, но и постепенно оказывает на водителя усыпляющее действие. Все эти факторы в совокупности значительно повышают риск возникновения аварии.

Изучив материалы несчастных случаев с грузовым автотранспортом при добыче полезных ископаемых, эксперты пришли к выводу, что почти 93% из них стали следствием человеческой ошибки. При этом почти 70% аварий связаны непосредственно с усталостью водителя транспортного средства.

Для того чтобы повысить безопасность ведения открытых горных работ компания «ОКО Системс» разработала систему оптического контроля оператора «ОКО Майнинг». Система предназначена для контроля состояния и предотвращения рисков потери концентрации внимания водителей карьерной техники.

Технология ОКО заключается в следующем:

- два оптических сенсора с разных ракурсов отслеживают движение зрачков операторов в инфракрасном диапазоне;
- алгоритм машинного зрения распознаёт лицо оператора и автоматически возобновляет наблюдение за зрачками при начале движения или после поворота головы;
- система адаптивной чувствительности автоматически повышает частоту обновлений при учащении симптомов усталости, таких как частота, моргание, зевание, высокая скорость и частота движения зрачков;
- система бесконтактного контроля не требует подключения носимых датчиков – специальных очков, повязок, браслетов, колец и т.д.;
- система контролирует движение взгляда в пределах 120 градусов по горизонтали и 30 градусов по вертикали.

В основе данной системы лежит бесконтактная технология, которая непрерывно следит и распознает движения глаз и головы водителя. Совместная работа возможностей оборудования и алгоритмов дает возможность почти полностью исключить ложные срабатывания и при этом обеспечить простоту и удобство эксплуатации.

Принцип системы основан на использовании видеокамер. Камеры способны запоминать параметры человека в бодром состоянии, а затем выполнять мониторинг во время продолжи-

тельных поездок. Камеры, направленные на водителя, позволяют следить за тем как часто водитель закрывает глаза, при этом система способна различать моргание и сонливость; как часто и глубоко он дышит; на сколько напряжены мышцы лица; какой уровень открытости глаз; как наклонена голова и на сколько сильное отклонение в положении головы; за наличием и частотой зевания.

Цифровые данные поступают с двух датчиков и объединяется в единый поток. Это позволяет повысить точность работы и дает возможность практически полностью исключить ложные срабатывания системы. «ОКО Майнинг» распознает действия водителя: резкие повороты головы, моргания, движения бровей, повороты головы в стороны боковых зеркал, случайные попадания предметов между сенсорами и водителем. Такие действия игнорируются системой.

Вся информация с сенсоров в режиме реального времени передается на компактное устройство, которое осуществляет обработку и хранение информации. Это устройство способно не только предупредить о возможном риске потери внимания во время управления транспортным средством, но также отправить тревожный сигнал диспетчеру с помощью каналов связи GPS и ГЛОНАСС.

«ОКО Майнинг» следит за состоянием водителя только когда осуществляется движение транспортного средства и в зависимости от скорости перемещения, применяются различные сценарии реагирования на действия водителя.

Если зарегистрированы какие-либо изменения в управлении транспортом и параметры водителя, то появляется возможность предотвратить аварийную ситуацию. Система способна автоматически информировать человека о том, что возникла необходимость отдыха. Она подает экстренные сигналы, которые позволяют увеличить бдительность водителя. Например, если водитель отвлекается от дороги, то система издает предупреждающий звуковой сигнал. В том случае, если водитель не вернет глаза на дорогу, система запустит аварийную сирену.

Центральный блок ОКО оснащен SIM-картой для обмена данными с диспетчерским центром, также ОКО может полноценно функционировать автономно, без связи с центром.

Организация диспетчерского центра увеличивает полезность системы за счет удаленного сбора данных о работе системы; наблюдения в реальном времени за состоянием всех операторов; возможности принимать решения о перерывах в работе; накопление статистик и позволяет анализировать график работы, принимать организационные и кадровые решения.

Результаты натурных испытаний, которые были проведены на ОАО «Раменский горнообогатительный комбинат» (ООО «Сибелко Рус») в период с октября по ноябрь 2018 года. УК «Кузбассразрезуголь» (предприятие сырьевого комплекса УГМК) в 2020 году, Нюрбинском ГОК в 2020 году подтверждают высокое качество работы системы «ОКО Майнинг».

Опыт, который получили в результате испытаний, подтвердил заявленные функциональные характеристики системы.

По мере проведения опытных испытаний пришли к выводу, что система показала высокую эффективность и стабильность работы в области контроля за бдительностью водителя. Система способна контролировать не только факт отвлечения водителя на посторонние процессы (например, на использование мобильного телефона), а также отслеживать степень его усталости. В ходе проведения тестирования системы, ее неоднократно провоцировали водители, и она показала свою эффективность. Система оптического контроля оператора действительно мешает ему отвлекаться от управления транспортным средством. При попытках обмануть систему она постоянно срабатывала, что заставляло водителя привести ее в режим правильной эксплуатации и функционирования.

Кроме горнодобывающей промышленности, система «ОКО» может быть эффективно внедрена для контроля работы водителей автотранспортных средств, операторов пассажирских и грузовых перевозок, специальной техники, охранников и сотрудников других ответственных должностей, деятельность которых связана с повышенной усталостью и монотонностью труда.

В заключении стоит отметить, что с точки зрения безопасности, хроническая усталость водителя и оператора техники представляет большой риск, так как в этом случае люди не имеют возможности объективно воспринимать уровень своей критической усталости и, соответственно, у них меньше шансов принять необходимые меры предосторожности.

Выбор системы контроля концентрации водителей обусловлен множеством факторов: снижаются риски для водителей и операторов, уменьшаются затраты на устранение последствий аварий, формируются аналитические данные для принятия организационных решений, повышается безопасность эксплуатации техники, полностью исключается человеческий фактор.



Рисунок 1

Список литературы:

1. ОКО <https://oko-systems.ru/products>
2. Российский уголь. Система контроля состояния оператора карьерной техники «ОКОМайнинг» https://www.rosugol.ru/news/innovatsii.php?ELEMENT_ID=26385
3. Цифровая экономика. «Алроса» испытывает системы контроля усталости водителей <https://www.comnews.ru/digital-economy/content/205130/2020-03-20/2020-w12/alrosa-ispytyvaet-sistemy-kontrolya-ustalosti-voditeley>

Секция 3

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УГОЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

УДК 622.1

АНАЛИЗ ПАТЕНТНОЙ СИТУАЦИИ В ЧАСТИ КОНСТРУКЦИЙ НЕСУЩИХ СИСТЕМ (РАМ) КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ

Зеляева Е.А., Дубинкин Д.М.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. Многообразие условий эксплуатации (различная плотность горных пород, глубиной ведения горных работ, качество дорожного покрытия) предопределяет повышенные требования к надежности карьерных автосамосвалов (КС). Что в свою очередь требует принятия инновационных решений по совершенствованию конструкций компонентов КС, в том числе и несущей системы (рамы). Создание новых технических решений необходимо начинать с анализа существующих патентных документов, содержащихся на официальных сайтах патентных ведомств.

Ключевые слова: карьерный самосвал, несущая система (рама), патентный поиск, патентный документ, базы данных.

Annotation. The variety of operating conditions (different density of rocks, depth of mining operations, quality of the road surface) determines the increased requirements for the reliability of quarry dump trucks (CS). Which in turn requires the adoption of innovative solutions to improve the design of the components of the CS, including the supporting system (frame). The creation of new technical solutions should begin with the analysis of existing patent documents contained on the official websites of patent offices.

Key words: mining dump truck, load-bearing system (frame), patent search, patent document, databases.

На сегодняшний день полезные ископаемые пользуются большим спросом. В подавляющем большинстве добыча ведется в труднодоступных местах со сложными горно-геологическими и горнотехническими условиями, в связи с чем возникает необходимость использования надежных средств механизации и современных технологий отработки месторождений. Основным средством для транспортировки горной массы на предприятиях, осуществляющих добычу полезного ископаемого открытым способом, являются карьерные самосвалы [1, 2, 3]. На российском рынке представлены КС как зарубежного, так и отечественного производства.

Одним из основных компонентов КС является его несущая система (рама), на которую крепятся другие агрегаты. Несущая рама, как и отдельные ее узлы испытывает значительные нагрузки, возникающие при перемещении от неровностей дороги и при погрузке/разгрузке горной массы [4, 7, 8].

Для повышения надежности и обеспечения эффективной безаварийной работы всех компонентов и элементов КС, необходима разработка новых технических и конструктивных решений [5, 6]. Получение обоснованных и точных исходных данных, необходимых для реализации поставленных целей предусматривает использование не только вновь созданных, но и использование уже известных прогрессивных технических решений.

Новые технические решения не могут быть разработаны без анализа сведений из патентных баз, которая должна проводиться на самых ранних этапах создания инновационных решений. Пренебрегая данными исследованиями, может оказаться, что предлагаемая разра-

ботка не обладает необходимым условием новизны и ей не может быть предоставлена правовая охрана. На официальных сайтах патентных ведомств поиск патентов как правило осуществляется по МПК или по текстовому запросу с использованием логических операций. Патенты дают информацию о существующих инновационных разработках и исследованиях задолго до появления их на рынке.

Патентный поиск конструкций несущих систем (рам) и ее элементов выполнялся в зарубежных (Espacenet, Patentscope и USPTO) и российском (ФИПС) патентных фондах. В результате поиска выявлено, что за последние 25 лет в РФ запатентовано более 50 патентных документов и более 40 патентных документов в зарубежных базах данных.

Несмотря на то, что рассмотренные базы данных очень обширны, ни одна из них не охватывает все патенты в мире. Поэтому поиск необходимо осуществлять по нескольким источникам.

На диаграмме рис.1 представлены результаты патентного поиска конструктивных решений несущих систем (рам) карьерных самосвалов по годам подачи заявок.

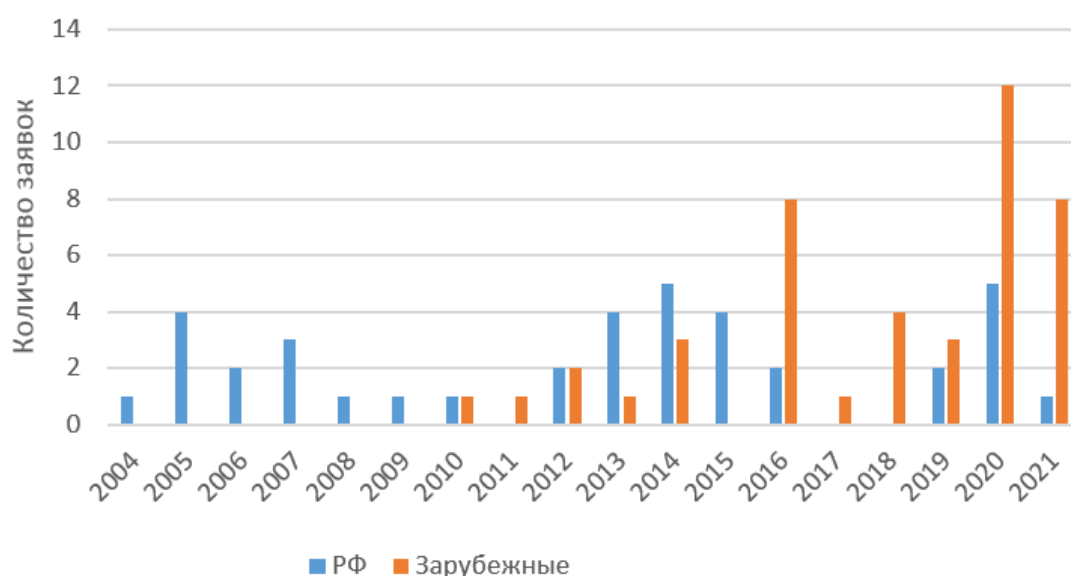


Рисунок 1. Диаграмма результатов патентного поиска конструктивных решений несущих систем (рам) карьерных самосвалов по годам подачи заявок

По результатам анализа данных диаграммы патентного поиска в базах данных РФ установлено, что до 2004 г. заявки практически отсутствуют, с 2005 по 2007 г. отмечается повышение интенсивности с колебаниями роста/спада, затем до 2012 г. снижение активности с дальнейшим ростом количества заявок.

По результатам анализа данных диаграммы патентного поиска в зарубежных базах данных установлено, что до 2010 г. заявки практически отсутствуют, с 2010 г. зафиксировано повышение интенсивности с колебаниями роста/спада. В 2016 г., 2020 г., 2021 г. происходит резкий рост количества заявок.

Наибольшее количество заявок приходится на 2016 г., 2020 г., 2021 г.

Базы данных, размещенные в национальных патентных ведомствах являются одними из самых надежных источников патентной информации. Получение правовой охраны для изобретений, полезных моделей и промышленных образцов это долгая и сложная процедура, которая в дальнейшем позволит защитить их от незаконного использования другими лицами и компаниями.

На основе представленных данных патентного поиска несущих систем (рам) карьерных самосвалов можно сделать вывод о том, что интерес к охраняемым документам, активно прослеживается с 2012 г., имеет характер непрерывного роста. Немаловажную роль в разработке новых технических решений играет активное развитие цифровых технологий [9] с применением современных методик расчета.

Анализ патентной ситуации в части конструкций несущих систем (рам) карьерных самосвалов позволил выявить существующие схемные и конструктивные решения, а также технические решения в охраняемых документах. Сделанный анализ будет применен при создании роботизированных карьерных самосвалов грузоподъемностью до 90 т.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения № 075-11-2020-031 от 14.12.2020г. с ПАО «КАМАЗ» по комплексному проекту «Создание высокотехнологичного производства семейства роботизированных карьерных самосвалов грузоподъемностью до 90 т с электро-механической трансмиссией на основе цифровых технологий», при участии ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в части выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

Список литературы:

1. Карьерный автотранспорт: состояние и перспективы / А.А. Кулешов, А.Н. Егоров, И.В. Зырянов, П.Л. Мариев. – СПб.: Наука, 2004. – 429 с.
2. Эксплуатация карьерного автотранспорта / М.В. Васильев, В.П. Смирнов, А.А. Кулешов. – М.: Недра, 1979. – 280 с.
3. Дубинкин, Д.М. Обоснование необходимости создания тяжелых платформ для открытых горных работ / Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 4(150). – С. 59-64. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-4-59-64.
4. Исследование процесса транспортирования вскрышных пород и угля на разрезах / Д.М. Дубинкин, В.Ю. Садовец, Г.О. Котиев, А.Б. Карташов // Техника и технология горного дела. – 2019. – № 4(7). – С. 50-66. – DOI 10.26730/2618-7434-2019-4-50-66.
5. Ялышев, А.В. Поиск технических решений схем разгрузки автономных тяжелых платформ в зарубежных и российском патентных фондах / А.В. Ялышев, Д.И. Закрасовский // Россия молодая: Сборник материалов XIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Кемерово, 20-23 апреля 2021 года / Редколлегия: К.С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 41903.1-41903.3.
6. Кузин, Е.Г. Анализ отказов узлов карьерных самосвалов в условиях эксплуатации / Е.Г. Кузин, Е.Ю. Пудов, Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 2(154). – С. 55-61. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-2-55-61.
7. Об изменении эффективной производительности экскаваторов при использовании карьерных самосвалов с различной вместимостью кузова / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 6(148). – С. 85-93. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-6-85-93.
8. Оценка степени взаимовлияния вместимости ковша экскаватора и кузова автосамосвала / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 3(145). – С. 104-112. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-3-104-112.
9. Разработка имитационной модели динамики карьерного автосамосвала для определения нагрузок, действующих на несущую систему и грузовую платформу при загрузке и разгрузке дисперсного груза / Д.М. Дубинкин, И.В. Чичекин, Я.Ю. Левенков, Г.А. Арутюнян // Горная промышленность. – 2021. – № 6. – С. 117-126. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-6-117-126. – EDN AFXCCN.

СОЗДАНИЕ ОБЪЕМНОЙ ГРАФИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЧИСТНОГО УЗКОЗАХВАТНОГО КОМБАЙНА

Ермаков А.Н., Амосов А.А., Мотовилов Е.С., Гордин С.А.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачёва

Аннотация. В данной статье представлено описание процесса создания объемной графической модели очистного узкозахватного комбайна при помощи программного обеспечения Autodesk «Inventor Professional 2023».

Ключевые слова: Очистной узкозахватный комбайн; Autodesk Inventor Professional 2023; объемная пространственная модель.

Annotation. The article describes the creation stages of the three – dimensional graphical model of a coal shearer using Autodesk Inventor Professional 2023.

Key words: coal shearer; Autodesk Inventor Professional 2023; three – dimensional graphical model.

Стремительное развитие современных технологий, которые позволяют создать виртуальные пространственные модели, автоматизировать и упростить процесс их проектирования [5,10,11]. На базе кафедры горных машин и комплексов Кузбасского государственного университета имени Т.Ф. Горбачева было проведено создание пространственной объемной графической модели очистного узкозахватного комбайна 1ГШ– 68.

Целью данной работы являются создание пространственной модели при помощи программного обеспечения Autodesk «Inventor Professional 2023».

Объект исследования находится на кафедре горных машин и комплексов в качестве наглядного пособия. Процесс проектирования был осложнён тем, что данный комбайн работая на производстве подвергался воздействиям, которые нарушали целостность его конструкции, следовательно, на большинстве измеряемых элементов и узлов комбайна присутствуют следы ремонтных работ.

На первом этапе работы был произведён поиск и анализ литературы, которая помогла упростить нахождение размеров для дальнейшего эскизирования и определение основных подвижных элементов. На рисунке 1 изображён эскиз комбайна, приведённый из литературы. [1.-2].

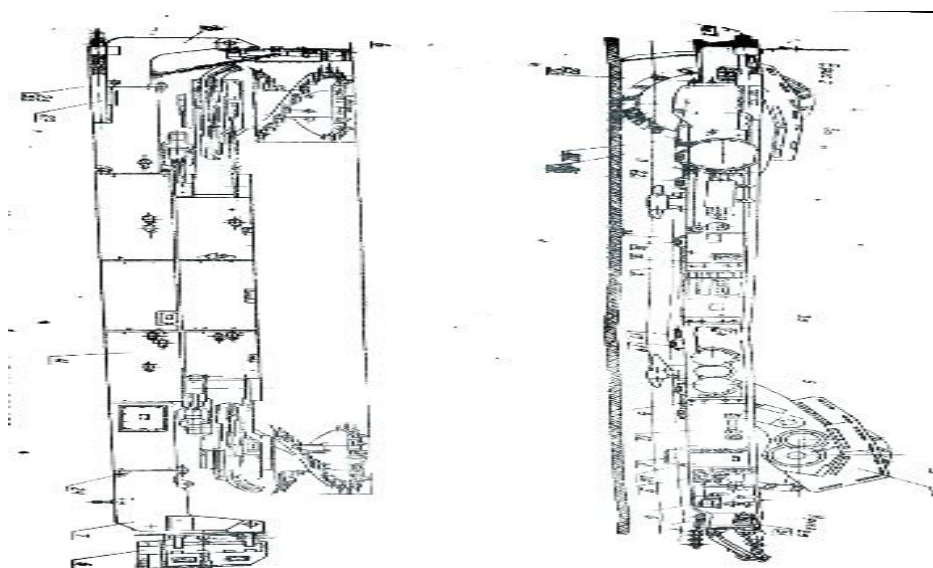


Рисунок 1. Эскиз комбайна из технической документации

Пятый этап. Объединение полученных конструктивных элементов. Готовые блоки соединяем в общую конструкцию, тем самым получая модель комбайна. На данном этапе мы получили уже готовую модель комбайна и установили взаимосвязи.

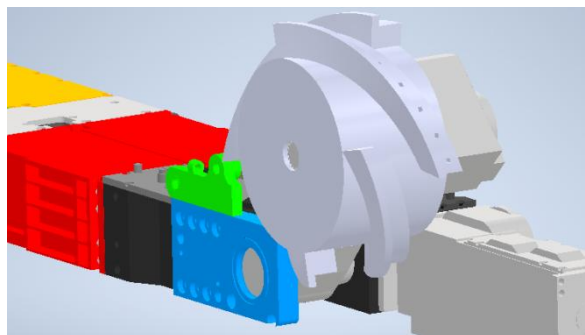


Рисунок 5. Пример готовой модели комбайна

На шестом этапе добавляем крепежные элементы: болты, шпильки и гайки, винты. В готовую модель комбайна добавляем крепежные элементы в определенные для них места в соответствии с эскизами и технической документацией. С помощью инструмента «Болтовое соединение».

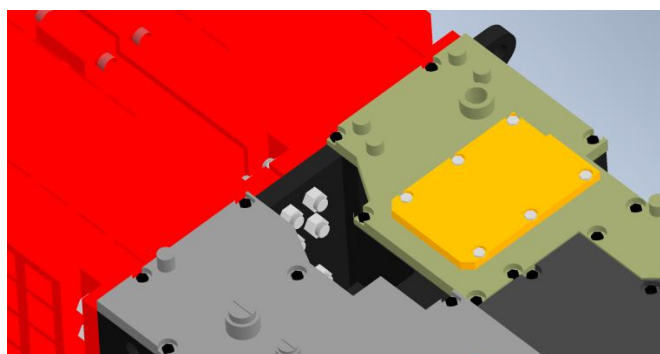


Рисунок 6. Пример соединения конструктивных элементов с крепежными элементами

После завершения полной сборки переходим к созданию кинематических связей, для обеспечения подвижности элементов конструкции, таких как гидродомкрат, редуктор поворота, и шнеки.[1.-2, 4].

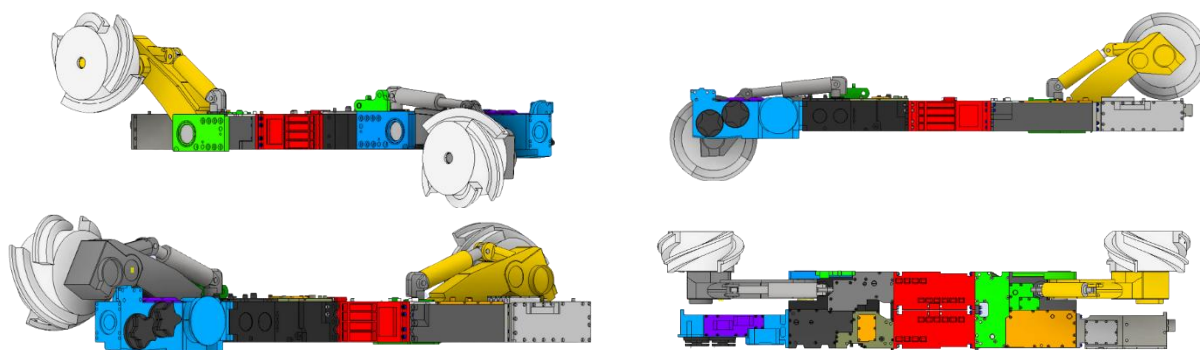


Рисунок 7. Изображение итоговой модели

Таким образом, получена модель пространственной модели при помощи программного обеспечения Autodesk «Inventor Professional 2023». Модель будет использована для проведения кинематических и силовых анализов конструкции. [11]

Можно заметить, что графическая 3D модель позволяет получить объёмное представление, улучшив понимание конструкции, в сравнении с чтением чертежей и схем, позволяя рассмотреть проектируемый объект под любым углом. Пространственное проектирование позволяет снизить количество допускаемых ошибок, нежели в двухмерных чертежах, тем самым позволяя увеличить скорость проектирования и разработки проектной документации. К тому же пространственную модель намного проще и удобнее презентовать. Кроме того, использование модели в образовательном процессе позволит улучшить понимание конструкции и принципов функционирования. [10] Среди прочих преимуществ стоит отметить: возможность параметризовать модель, т. е. появляется возможность изменяя один параметр, изменить модель без её преобразования; возможность получить физическую модель с помощью, технологии 3D печати и пр. [17] Исходя из вышеперечисленных преимуществ, можно сказать, что 3D проектирование позволяет упростить работу как инженерам проектировщикам, так и конечному пользователю полученного продукта.

В дальнейшем модель должна быть расширена машинами комплекса очистного забоя (крепь, конвейер и т.д.). Модульность конструкции позволяет производить её совершенствование, а также исследования отдельных узлов и деталей. Возможно также применение модели при построении цифровых двойников участков горных предприятий, что потребует актуализации оборудования. При этом порядок и схема построения моделей останутся неизменными.

Список литературы:

1. Локшинский, С.Г. Комбайн очистной узкозахватный 1ГШ68 инструкция по техническому обслуживанию / С.Г. Локшинский. – СССР: Министерство угольной промышленности СССР Союзуглемаш, 1983. – 66-99 с.
2. Очистные комбайны / В.И. Морозов, В.И. Чуденков, Н.В. Сурина, С.В. Ясюченя, К.Н. Копылов, В.Б. Артемьев, В.Н. Демура, А.В. Метыголлин; под ред. В.И. Морозова – М: Горное дело, 2014. – 576 с.
3. Солод, Г.И. Технология машиностроения и ремонт горных машин / Г.И. Солод, В.И. Морозов, В.И. Русихин. – М: Недра, 1988. – 421 с.
4. Аксенов В.В., Хорешок А.А., Ананьев К.А., Ермаков А.Н. Обзор и анализ методик определения параметров резцовых исполнительных органов // Сборник трудов XVI Международной научно-практической конференции «Энергетическая безопасность России. Новые подходы к развитию угольной промышленности». – Кемерово: 2014. – С. 92-94.
5. Малеев, Г.В. Проектирование горных машин и комплексов: Учебник для вузов / Г.В. Малеев, В.Г. Гуляев, Н.Г. Бойко. – М: Недра, 1988. – 368 с.
6. Гепатов, В.Н. Горные и транспортные машины и комплексы: Учеб. для вузов / В.Н. Гепатов, Н.С. Гудилин, Л.И. Чугреев. – М.: Недра, 1991. – 304 с.
7. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 3-х книгах. Кн. 3. / Сост. Орлов П.И. – М: Машиностроение, 1977. – 360с.
8. Мельник, В.В. Технология горного производства: в 2 ч. Ч. I / В.В. Мельник, В.Г. Виткалов. – М.: Издательство Горное Дело, 2014. – 320 с.
9. Мельник, В.В. Технология горного производства: в 2 ч. Ч. II / В.В. Мельник, В.Г. Виткалов. – М.: Издательство Горное Дело, 2014. – 368 с.
10. Сторкин, А.В. Трёхмерное моделирование как основа проектирования 21 века / А.В. Сторкин, Е.И. Черкасов // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – №14 – с. 241-242.
11. Трёхмерное моделирование в современном мире: сайт – 2019.: <https://habr.com/ru/post/451266/> (Дата обращения: 08.04.2022).
12. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 3-х книгах. Кн. 1. / Сост. Орлов П. И. – М., Машиностроение, 1977. – 623с.
13. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие в 3-х книгах. Кн. 2. / Сост. Орлов П.И. – М., Машиностроение, 1977. – 574 с.

14. Санакулов, К.С. Начало промышленного применения нанотехнологий в недропользовании / К.С. Санакулов, А.Е. Воробьев, Ю.Д. Норов; под ред. К.С. Санакулова – Ташкент: Фан, 2017. – 496 с.
15. Хорин, В.Н. Машины и оборудование для угольных шахт / В.Н. Хорин, С.Х. Клорикьян, А.И. Соколов, А.Д. Лебедев, М.И. Алешин; под ред. В.Н. Хорина – М: Недра, 1987. – 424с.
16. Коршунов, А.Н. Механизация горных работ / А.Н. Коршунов, В.И. Нестеров, А.А. Силкин – Кемерово, 1986 – 214 с.
17. Проектирование деталей из пластмасс / Сост. Альшиц И.Я., Анисимов Н.Ф., Благоев Б.Н. – М: Машиностроение, 1969. – 248 с.

УДК 629.33

ВЛИЯНИЕ АЭРОДИНАМИКИ АВТОМОБИЛЯ НА РАСХОД ТОПЛИВА

Мягких И.Д., Назаров М.В.

Научный руководитель: Мамаева М.С.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
филиал в г. Прокопьевск

Аннотация. Понятие «аэродинамика автомобиля» включает в себя множество факторов, важнейшие из них это:

- Обеспечение наименьшего сопротивления воздуха во время движения автомобиля, для снижения расхода топлива и увеличения скорости движения;
- Снижение аэродинамической подъемной силы, которая стремится оторвать автомобиль от дороги, тем самым снижая сцепление с дорогой;
- Снижение загрязнения автомобиля;
- Обеспечение оптимальных воздушных потоков для снабжения двигателя воздухом, его охлаждения, вентиляции салона;
- Снижение аэродинамического шума.

Ключевые слова: Аэродинамика автомобиля, сопротивление воздуха, кузов, воздух.

Annotation. The concept of "car aerodynamics" includes many factors, the most important of them are:

- Providing the least air resistance while the car is moving, to reduce fuel consumption and increase driving speed;
- Reduction of aerodynamic lift, which tends to pull the car off the road, thereby reducing traction;
- Reducing vehicle pollution; • Ensuring optimal air flows for the supply of air to the engine, its cooling, ventilation of the cabin;
- Reduction of aerodynamic noise.

Key words: Aerodynamics of the car, air resistance, body, air.

Ключевое взаимодействие автомобиля с воздушной средой оказывает кузов, на него приходится почти всё аэродинамическое сопротивление, которое мешает автомобилю двигаться вперед, так как сопротивление возрастает вместе с ростом скорости автомобиля. Создание автомобиля с более аэродинамичной формой кузова это основной способ уменьшить сопротивление воздуха.

Так как воздух обладает ощутимой плотностью, сила аэродинамического сопротивления увеличивается в зависимости от скорости, соответственно начинает увеличиваться и расход топлива.

Мы решили провести исследование, которое покажет, на сколько может измениться расход топлива, если повлиять на аэродинамику автомобиля?

Влияние может быть как положительным, так и отрицательным, на примере мы можем увидеть один автомобиль с разными модификациями кузова, такими как аэродинамические обвесы, вид автомобильных дисков, клиренс автомобиля и т.д.



Рисунок 1. Положительное влияние на аэродинамику



Рисунок 2. Отрицательное влияние на аэродинамику

Было принято решение изучить негативное влияние на аэродинамику автомобиля. Для этого на автомобиль Honda HR-V был установлен багажник для перевозки лыж, после чего были проведены замеры показателей.

Показания были сняты с помощью сканера ЭБУ «OBD SCAN KINGBOLEN» который передавал данные с электронного блока управления двигателем на планшет на базе Android с предустановленным ПО Car Scanner.

Таблица 1

Показатели эксперимента			
	Без багажника	С багажником	С груженым багажником
Средний расход топлива на 100км	10,02	10,16	10,95
Средняя скорость	51,87	48,23	50,28
Моточасы	1	1,1	1
Пройденный путь	52,04	52,44	52,3
Затрачено топлива	5,21	5,33	5,6
Стоимость затраченного топлива	250,17	255,87	256,21

В этой таблице мы можем видеть, что при эксплуатации автомобиля в смешенном цикле трасс/город, расход топлива с багажником увеличился на пол литра относительно расхода

без багажника, а если его нагрузить снаряжением, то суммарно расход топлива увеличивается почти на литр на 100км.

На основе полученных данных можно сделать вывод, что расход топлива меняется на 5-10% что достаточно ощутимо при езде на дальние расстояния. По этому, если вам часто приходится перевозить грузы на крыше автомобиля, стоит подумать о прицепных устройствах других видов.

Как пример полноценный прицеп или прицепное устройство на крышку багажника автомобиля, в отличие от багажника на крыше автомобиля они почти не влияют на аэродинамику.

Список литературы:

1. Влияние условий эксплуатации автомобиля на расход топлива [Электронный ресурс] // URL:https://studme.org/162619/tehnika/vliyanie_uslovii_ekspluatatsii_avtomobilya_rashod_topliva

2. Honda HR-V. Модели выпуска с 1998 г. с бензиновыми двигателями. Инструкция по эксплуатации, устройство, техническое обслуживание, ремонт. – М.: ООО «Автонавигатор», 2004. – 343с.: ил.

УДК 656.13.08

АНАЛИЗ ИНТЕНСИВНОСТИ И СОСТАВА ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ НА ПРОБЛЕМНЫХ ПЕРЕКРЕСТКАХ ПРОКОПЬЕВСКА

Кузнецов А.В., Терешенко С.М.

ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»,
филиал в г. Прокопьевске

Аннотация. В статье приведены результаты замеров интенсивности и состава транспортных потоков на перекрестках г. Прокопьевска. Проведен анализ и выявлены закономерности изменения состава транспортного потока в зависимости от локализации и времени наблюдения по часам и дням недели.

Ключевые слова: Перекресток, транспортный поток, интенсивность потока, состав потока, безопасность дорожного движения.

Annotation. The article presents the results of measurements of the intensity and composition of traffic flows at the Prokopyevsk city crossroads. The analysis was carried out and patterns of changes in the composition of the traffic flow were revealed depending on the localization and time of observation as by hours and as days of the week.

Key words: Crossroad, traffic flow, traffic intensity, traffic composition, road safety.

Филиалом Кузбасского Государственного Технического Университета им Т.Ф. Горбачева (КузГТУ) в г. Прокопьевск проводились исследования интенсивности транспортных потоков на дорогах города. С этой целью были проведены замеры в самом густонаселенном районе города – Тыргане – на двух учетных пунктах: пересечение проспекта Строителей с улицей Обручева (Старый Замок) и проспекта Строителей с улицей С. Есенина (8 микрорайон).

Измерения производились в течение двух недель по 7 дней на каждом учетном пункте. Результаты замеров регистрировались и заносились в таблицы.

Полученные обработанные данные использованы для анализа ситуации на дорогах города. На основании анализа наблюдений по двум учетным пунктам можно предположить, что интенсивность транспортного потока в зависимости от времени суток подчиняется нормальному закону распределения и не зависит от дислокации учетного пункта. По данным наблюдений транспортный поток имеет наибольшую интенсивность с 13-00 до 15-00, которая сохраняется также и в выходные дни.

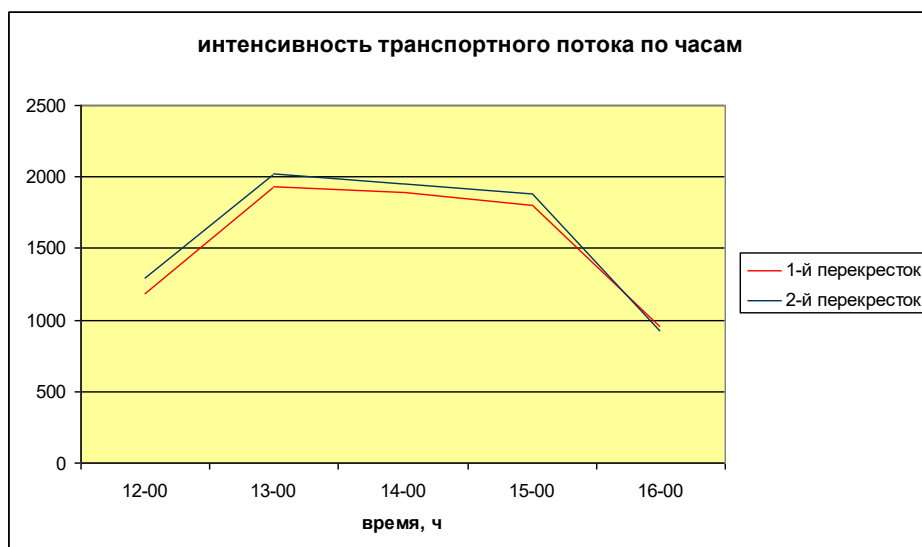


Рисунок 1. Интенсивность транспортного потока по часам

Сравнивая интенсивность транспортного потока по дням недели на двух учетных пунктах можно заметить, что характер изменения её неодинаков. Это связано с тем, что в учетных пунктах преобладают различные типы транспортных средств. Также оказывает значительное влияние сама дислокация учетного пункта.

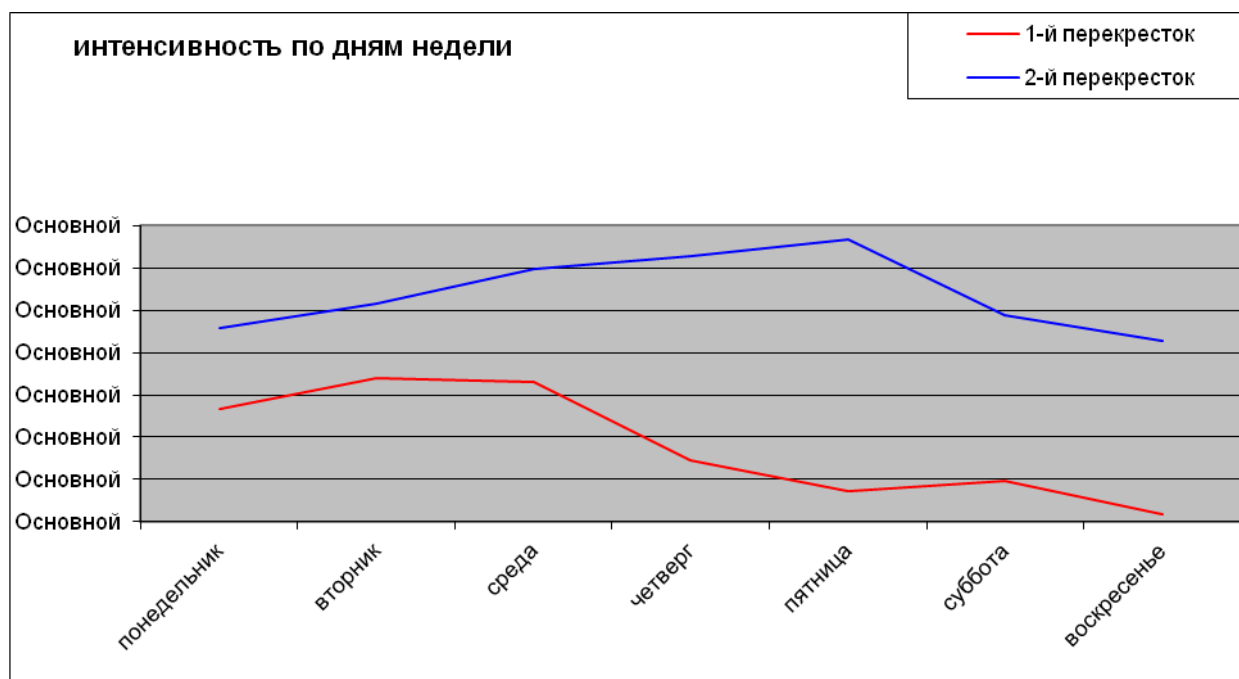


Рисунок 2. Интенсивность транспортного потока по дням недели

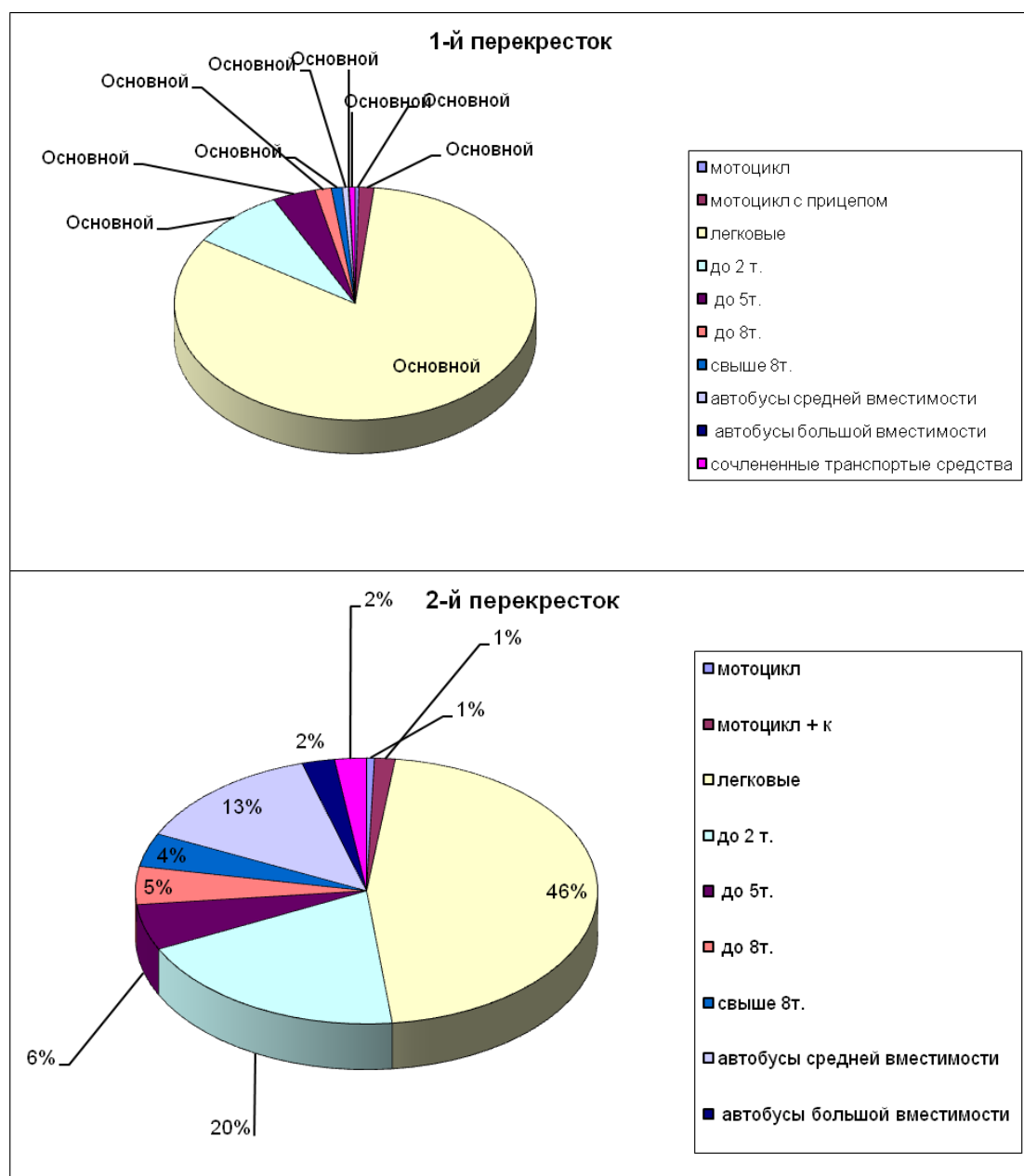


Рисунок 3. Качественный состав транспортного потока на учетных пунктах

Заметим, что количество легковых автомобилей постоянно на протяжении всей недели и составляют в среднем 80% на первом учетном пункте и 45% на втором учетном пункте. Значительную долю транспортного потока на втором учетном пункте составляют автобусы средней вместимости (13 %) и автомобили грузоподъемностью до 2 тонн – ГАЗ 3302, а также и вошедшие в группу «Газель» микроавтобусы - (20%). Это объясняется тем, что через второй учетный пункт проходит значительное количество городских маршрутов, причем их количество практически постоянно и не зависит от дня недели.

Проанализировав все полученные данные можно сделать общие выводы:

- основной транспортный поток города составляют легковые автомобили, поток которых стабилен в течение недели.
- общая интенсивность транспортного потока возрастает с понедельника, максимальна в пятницу и резко снижается в выходные дни.
- значительную часть потока транспортных средств составляют автомобили грузоподъемностью до 5 тонн и автобусы средней вместимости (ПАЗ), что говорит о развитой структуре пассажирского автотранспорта города.

■ интенсивность транспортного потока зависит не от времени суток и дня недели, а от локации учетного пункта (перекрестка) и от разнообразия транспортных средств, проходящих через данный учетный пункт.

Список литературы:

1. Андреева Н.А., Березин А.С., Жданов Л.С., Косолапов А.В., Матвеев Ю.Н. Исследование состава транспортного потока на автомобильных дорогах Кемеровской области // Вестн. КузГТУ, 2005. №3. с. 96.

УДК 662.684

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ОБЗОР ТЕХНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КАРЬЕРНЫХ САМОСВАЛОВ ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ ОТ 60 Т ДО 70 Т

Ялышев А.В., Исмаилова Ш.Я., Тарасюк И.А.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. В статье представлены и проанализированы основные технические характеристики карьерных самосвалов в диапазоне грузоподъемности от 60 т до 70 т. Проведено сравнение габаритных размеров этих карьерных самосвалов с колесной формулой 4х2 и 6х4.

Ключевые слова: горные машины; карьерный самосвал; технические характеристики.

Annotation. The article presents and analyzes the main technical characteristics of quarry dump trucks in the load capacity range from 60 to 70 tons. The overall dimensions of these dump trucks with a wheel formula of 4x2 and 6x4 are compared.

Key words: mining machines; quarry dump truck; technical characteristics.

Карьерные самосвалы (КС) играют важную роль при добыче полезных ископаемых открытым способом на транспортных работах [1-8]. Существует множество КС различной конструкции и с различными техническими характеристиками [9-17].

В данной статье рассматриваются технические характеристики КС грузоподъемностью от 60 т до 70 т.

КС рассматриваемой грузоподъемности изготавливают такие ведущие производители, как Tonly, Perlini, Terex, VOLVO, Caterpillar, Komatsu, БЕЛАЗ [18-20].

Технические характеристики КС, представленных выше производителей с грузоподъемностью от 60 т до 70 т, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Технические характеристики КС от 60 т до 70 т

Фирма	Модель	Мощность, КВт	Снаряженная масса, т	Грузоподъемность, т	Объем кузова SAE 2:1	Распределение массы по осям, %:			
						Без груза		С грузом	
						Передняя ось	Задняя ось	Передняя ось	Задняя ось
Tonly	TLD110B	463	43,0	70,0	40,0	40	60	20	80
Perlini	DP 705 WD	566	43,5	65,0	42,0	48	52	33	67

Продолжение таблицы 1

Фирма	Модель	Мощность, КВт	Снаряженная масса, т	Грузоподъемность, т	Объем кузова SAE 2:1	Распределение массы по осям, %:			
						Без груза		С грузом	
						Передняя ось	Задняя ось	Передняя ось	Задняя ось
Terex	TR70	511	47,6	65,0	41,5	48	52	34	66
VOLVO	R70D	511	50,0	65,0	41,5	50	50	34	66
Caterpillar	775G	572	47,0	64,6	42,0	50	50	34	66
Комatsu	HD605-8	560	48,2	63,0	40,0	53	47	34	66
БелАЗ	7555I	518	44,1	60,0	37,3	51	49	33	67
БелАЗ	7555E	518	44,0	60,0	37,3	51	49	33	67

Среди характеристик, представленных производителями нет показателя, по которому можно определить соотношение снаряженной массы к грузоподъемности, так называемый коэффициент тары. По этому показателю, можно судить о массовом совершенстве КС и его эффективности [21], чем меньше данное число при прочих равных характеристиках, таких как мощность, тип шин [22-28] и т.п., тем эффективнее работа данного КС. Для сравнения коэффициента тары построен график зависимости грузоподъемности от снаряженной массы КС, представленный на рисунке 1.

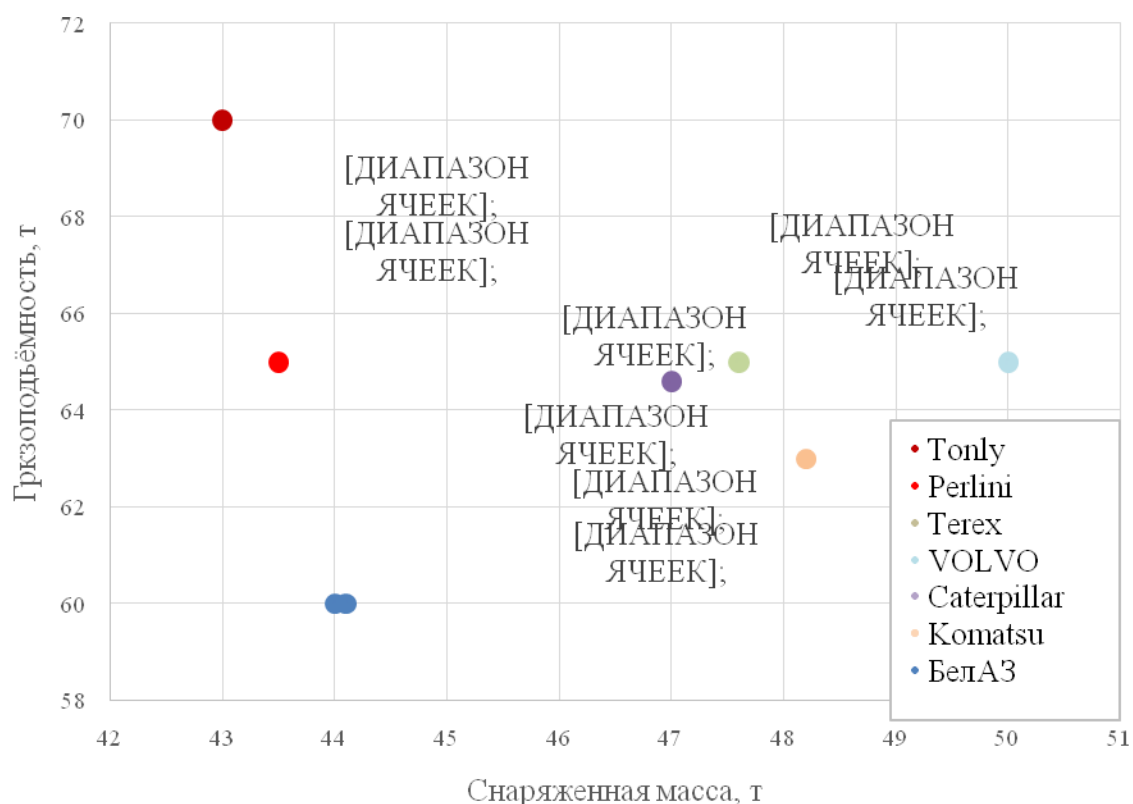


Рисунок 3. График зависимости грузоподъемности от снаряженной массы классических КС грузоподъемностью от 60 т до 70 т

На графике можно наблюдать группы точек, обозначающие отношение снаряженной массы к грузоподъемности конкретной модели КС. Точки, находящиеся ближе к верхнему левому углу графика, имеют наименьший коэффициент тары.

Явным лидером, согласно заявленным техническим характеристикам, является TLD110B. Для понимания, почему данный самосвал обладает лучшим показателем, требуются дополнительные изыскания.

Косвенным признаком, качественно отличающим TLD110B от остальных КС, является схема бх4, актуальность применения которой тесно связана с особенностями горнотехнических факторов [29].

Характерным признаком для рассматриваемого диапазона грузоподъемности является использование гидромеханической передачи.

Другой технической характеристикой КС, представленной производителем, являются габаритные размеры.

Габаритные размеры рассматриваемых машин отображены на размерной сетке (Рисунок 2). Линии различных цветов, полученные проекцией геометрии КС на плоскость, формируют габаритные контуры машин. На размерной сетке представлены два вида: профильный, слева от вертикальной оси и фронтальный, справа от вертикальной оси. В качестве базирования для профильного вида была выбрана задняя ось КС. Для базирования фронтального – средняя линия КС.

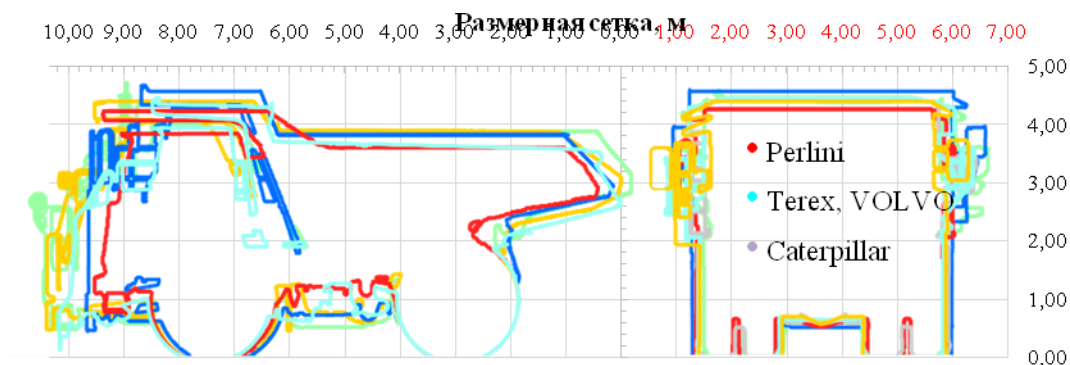


Рисунок 4. Габаритные размеры рассматриваемых КС 4х2

Понимание габаритных размеров, как геометрических характеристик помогает нам выбрать наиболее подходящий КС под конкретные условия эксплуатации, или же наоборот, адаптировать условия под применяемый транспорт.

В КС с колесной формулой 4х2 применяют шины типоразмера 24.00R35[30]. Среди рассматриваемых КС, стоит выделить TLD110B в который используется весьма нестандартный подход, а именно схема бх4 с использованием шин типоразмера 18.00-25-40/Е-4. Габаритные размеры TLD110B, для сравнения вынесены отдельно (Рисунок 3).

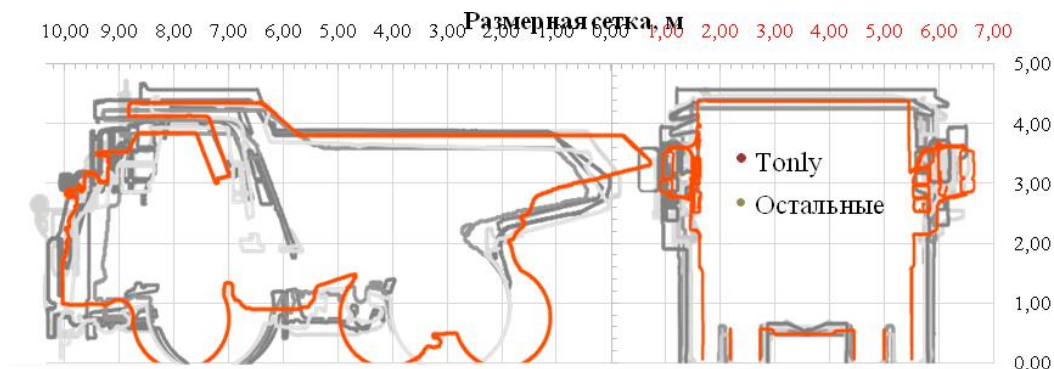


Рисунок 5. Габаритные размеры рассматриваемых КС с автосамосвалом бх4

Стоит отметить, что при колесной формуле 6х4 длина КС больше, чем при КС 4х2, но ширина, наоборот, меньше, что в условиях открытых горных работ, позволяет делать уступы меньшей ширины.

Анализ технических характеристик показывает, что в настоящее время применяются КС с грузоподъемностью от 60 т до 70 т с незначительным разбросом мощности (463-572КВт) и распределением массы по осям для КС с колесной формулой 4х2. Также стоит, что КС с колесной формулой 6х4 имеет большую длину по сравнению с КС колесной формулы 4х2, но меньшую ширину, что в условиях открытых горных работ позволяет ширину уступов делать меньше.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения № 075-11-2020-031 от 14.12.2020 г. с ПАО «КАМАЗ» по комплексному проекту «Создание высокотехнологичного производства семейства роботизированных карьерных самосвалов грузоподъемностью до 90 т с электро-механической трансмиссией на основе цифровых технологий», при участии ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в части выполнения научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ.

Список литературы:

1. Мониторинг динамического состояния автономных тяжелых платформ на карьерных маршрутах горнорудных предприятий / С.Г. Костюк, И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, Д.М. Дубинкин // Устойчивое развитие горных территорий. – 2020. – Т. 12. – № 4(46). – С. 600-608. – DOI 10.21177/1998-4502-2020-12-4-600-608.
2. Об интенсивности изменения производительности автономной тяжелой платформы / М.А. Тюленев, С.О. Марков, Д.М. Дубинкин, В.В. Аксенов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 1(143). – С. 97-108. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-1-97-108.
3. Оценка степени взаимовлияния вместимости ковша экскаватора и кузова автосамосвала / А.А. Хорешок, Д.М. Дубинкин, С.О. Марков, М.А. Тюленев // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2021. – № 3(145). – С. 104-112. – DOI 10.26730/1999-4125-2021-3-104-112.
4. Влияние горнотехнических факторов на производительность беспилотных карьерных автосамосвалов / Д.М. Дубинкин, В.В. Аксенов, М.А. Тюленев, С.О. Марков // Техника и технология горного дела. – 2020. – № 4(11). – С. 42-69. – DOI 10.26730/2618-7434-2020-4-42-69.
5. Голофастова, Н.Н. Роль инноваций технических университетов в обеспечении технологического лидерства регионов / Н.Н. Голофастова, Д.М. Дубинкин, Е.А. Григорьева // Вопросы региональной экономики. – 2021. – № 3(48). – С. 25-30.
6. Дубинкин, Д.М. Обоснование необходимости создания тяжелых платформ для открытых горных работ / Д.М. Дубинкин // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 4(150). – С. 59-64. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-4-59-64.
7. Разработка имитационной модели динамики карьерного автосамосвала для определения нагрузок, действующих на несущую систему и грузовую платформу при загрузке и разгрузке дисперсного груза / Д.М. Дубинкин, И.В. Чичерин, Я.Ю. Левенков, Г.А. Арутюнян // Горная промышленность. – 2021. – № 6. – С. 117-126. – DOI 10.30686/1609-9192-2021-6-117-126.
8. Современное состояние техники и технологий в области карьерных самосвалов с накопителями энергии / Д.М. Дубинкин, А.Б. Карташов, Г.А. Арутюнян [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 6(152). – С. 31-42. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-6-31-42.
9. Патент на полезную модель № 199918 U1 Российская Федерация, МПК В62D 53/02, В60Р 1/04. Кабинное транспортное средство : № 2020118196 : заявл. 22.05.2020 : опубл. 28.09.2020 / И.Ф. Гумеров, С.В. Назаренко, М.В. Моисеев [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».

10. Патент на полезную модель № 202472 U1 Российская Федерация, МПК B62D 21/02, B62D 21/18. Рама автосамосвала : № 2020130306 : заявл. 15.09.2020 : опубл. 19.02.2021 / А.Б. Карташов, Р.Л. Газизуллин, П.И. Киселев [и др.] ; заявитель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования «Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана).
11. Патент на полезную модель № 208719 U1 Российская Федерация, МПК B60S 5/00. Мобильная установка для ремонта и транспортирования крупногабаритных колес : № 2021117292 : заявл. 11.06.2021 : опубл. 11.01.2022 / Д.В. Стенин, Д.М. Дубинкин, С.В. Назаренко [и др.] ; заявитель Публичное акционерное общество «КАМАЗ».
12. Патент на полезную модель № 202472 U1 Российская Федерация, МПК B62D 21/02, B62D 21/18. Рама автосамосвала : № 2020130306 : заявл. 15.09.2020 : опубл. 19.02.2021 / А.Б. Карташов, Р.Л. Газизуллин, П.И. Киселев [и др.] ; заявитель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования «Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» (МГТУ им. Н.Э. Баумана).
13. Патент № 2744653 C1 Российская Федерация, МПК B60T 7/16, B60T 13/74. Тормозная система транспортного средства : № 2020130301 : заявл. 15.09.2020 : опубл. 12.03.2021 / А.Б. Карташов, Н.А. Пикалов, А.П. Зайцев [и др.] ; заявитель Федеральное Государственное Бюджетное Образовательное Учреждение Высшего Образования «Московский Государственный Технический Университет имени Н.Э. Баумана».
14. Дубинкин, Д.М. Аккумуляторные батареи для карьерных самосвалов на электрической тяге / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, И.А. Тургенев // Современные тенденции и инновации в науке и производстве : Материалы X Международной научно-практической конференции, Междуреченск, 22 апреля 2021 года. – Междуреченск: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 1281-1289.
15. Дубинкин, Д.М. Условия труда диспетчера автономного карьерного самосвала / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах : сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции, Кемерово, 23-25 ноября 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 207-2079.
16. Обзор конструкций породных платформ карьерных самосвалов / В.В. Аксенов, Д.М. Дубинкин, Ш.Я. Исмаилова, А.В. Ялышев // Инновации в информационных технологиях, машиностроении и автотранспорте : Сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Кемерово, 19-20 октября 2021 года / Редколлегия: Д.М. Дубинкин (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 324-332.
17. Evaluating the impact of excavator bucket capacity on the output of a haul truck in different variants of their positioning / V.V. Aksenov, D.M. Dubinkin, A.A. Khoreshok [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 3, Veliky Novgorod, 06-07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012001. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012001.
18. Research of control algorithm of traction drive of a mining dump truck using simulation models of motion / A.S. Muravyev, V.A. Shishkina, N.V. Buzunov [et al.] // Journal of Physics: Conference Series : 3, Veliky Novgorod, 06-07 сентября 2021 года. – RUS: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 012028. – DOI 10.1088/1742-6596/2052/1/012028.
19. Study of the control algorithm of the braking system of an autonomous haul truck braking system with the use of imitational models / D. Dubinkin, A. Kartashov, A. Muraviev [et al.] // E3S Web of Conferences : VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19–21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03021.
20. The wavelet transforms technique in the com-puter-aided system for controlling the quarry unmanned vehicles / I.V. Chicherin, B. Fedosenkov, D.M. Dubinkin, W. Zhenbo // E3S Web of

Conferences : VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19-21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03022.

21. Developing the concept of autonomous control of the quarry vehicles movement / I.V. Chicherin, B.A. Fedosenkov, D.M. Dubinkin, W. Zhenbo // E3S Web of Conferences : VIth International Innovative Mining Symposium, Kemerovo, 19-21 октября 2021 года. – Kemerovo: EDP Sciences, 2021. – P. 03023. – DOI 10.1051/e3sconf/202131503023.

22. Аппарат вейвлет-преобразований в автоматизированной системе управления перемещением карьерных беспилотных транспортных средств / И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, И.С. Сыркин [и др.] // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2021. – № 3. – С. 106-114. – DOI 10.21440/0536-1028-2021-3-106-114.

23. Дубинкин Д.М. Обоснование типа передней подвески автономного карьерного самосвала грузоподъемностью до 90 тонн / Д.М. Дубинкин, Д.А. Пашков, А.Е. Ушаков // Горное оборудование и электромеханика. – 2021. – № 5(157). – С. 10-18. – DOI 10.26730/1816-4528-2021-5-10-18.

24. Концепция управления беспилотными транспортными средствами в условиях открытых горных работ / И.В. Чичерин, Б.А. Федосенков, И.С. Сыркин [и др.] // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2020. – № 8. – С. 109-120. – DOI 10.21440/0536-1028-2020-8-109-120.

25. Метод определения энергоэффективного закона движения карьерного автосамосвала / А.Б. Карташов, Б.Б. Косицын, Г.О. Котиев [и др.] // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 3(149). – С. 11-24. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-3-11-24.

26. Dubinkin, D. Justification of the Number and Type of Tire Size for a Dump Truck with a Lifting Capacity from 90 to 130 Tons / D. Dubinkin, A. Kulpin, D. Stenin // E3S Web of Conferences: 5, Kemerovo, 19-21 октября 2020 года. – Kemerovo, 2020. – P. 03015. – DOI 10.1051/e3sconf/202017403015.

27. Using a wavelet medium for computer-aided controlling the movement of unmanned vehicles along quarry routes / I. Chicherin, B. Fedosenkov, I. Syркин [et al.] // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – 2021. – No 2. – P. 103-112. – DOI 10.21440/0536-1028-2021-2-103-112.

28. Дубинкин Д.М., Исмаилова Ш.Я., Красавин А.Д., Сорокин В.Ю. Обзор конструкций карьерных самосвалов, грузоподъемностью до 60 тонн // Сборник материалов XII Всерос. научно-практической конференции с международным участием, 21-24 апр. 2020 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева»; редкол.: С.Г. Костюк (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2020. С. 52514.1. 7 стр.

29. Дубинкин Д.М., Ялышев А.В. Обзор эксплуатируемых кузовов карьерных самосвалов с задней разгрузкой // Сборник материалов XIII Всерос. научно-практической конференции с международным участием, 20-24 апр. 2021 г., Кемерово [Электронный ресурс] / ФГБОУ ВО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т.Ф. Горбачева»; редкол.: К. С. Костиков (отв. ред.) [и др.]. – Кемерово, 2021. С. 010308.1-10308.8. 8 стр.

30. Дубинкин, Д.М. Обоснование количества и типа размера шин для беспилотных карьерных самосвалов / Д. М. Дубинкин, А.Б. Карташов, Г.А. Арутюнян // Горное оборудование и электромеханика. – 2020. – № 3(149). – С. 25-33. – DOI 10.26730/1816-4528-2020-3-25-33.

Секция 4

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

УДК 796.011.1

БРЕНДЫ СОВЕТСКОЙ ЭПОХИ

Сухорукова Н.Ю.

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. ГТО – «Готов к труду и обороне», значение трёх букв, которых знает любой взрослый житель нашей страны. Комплекс «Готов к труду и обороне», основа Советской системы физического воспитания, её программная и нормативная основа, был направлен на формирование морального и духовного облика советских людей, на гармоничное и всестороннее развитие их физических и нравственных качеств, укрепление здоровья и повышения творческой и трудовой активности.

Ключевые слова: Комплекс ГТО, БГТО, физическая культура, физическое воспитание, СССР.

Annotation. GTO – «Ready for work and defense», the meaning of three letters that any adult resident of our country knows. The complex "Ready for work and Defense", the basis of the Soviet system of physical education, its programmatic and normative basis, was aimed at forming the moral and spiritual appearance of Soviet people, at the harmonious and comprehensive development of their physical and moral qualities, strengthening health and increasing creative and labor activity.

Key words: GTO complex, BGTO, physical culture, physical education, USSR.

В древности развитие производительных сил и расширение трудового опыта привели к усложнению физического воспитания человека. Работа носила коллективный характер, что облегчало людям нелегкую борьбу с природой за свое существование, помогало преодолевать суровые жизненные невзгоды. Военная организация общества начинает играть важную роль. Физкультура в этих условиях выполняет функцию подготовки не только к труду, но и к военному делу. Появляются зачатки военного образования.

Например, в Древней Греции содержание и характер физического воспитания определялись постоянными войнами. Большое место занимали упражнения в метании копья и диска, беге и борьбе, прыжках, а также военные игры. Так родились программы физической культуры и патриотического воспитания.

Физкультурой и спортом в царской России занимались одиночки. Питерскому рабочему или тамбовскому крестьянину было не до спортивных рекордов и не до оздоровительной гимнастики.

По мере развития общества физическая культура стала частью культуры, которая представляет собой совокупность ценностей, норм и знаний, созданных и используемых обществом с целью физического и интеллектуального развития способностей человека, улучшения его двигательной активности и формирования здорового образа жизни, социальной адаптации посредством физического воспитания, физической подготовки и физического развития. В связи с этим меняются и программы физического воспитания. Но патриотическое воспитание и военно –прикладная составляющая этих программ остаются неизменными.

В СССР для решения задач военно –физической подготовки, а также других направлений в системе военно –патриотического воспитания большое значение имел Всесоюзный физкультурный комплекс «Готов к труду и обороне», являвшийся нормативной основой советского физкультурного движения.

С первых дней советской власти вопросы физического воспитания стали одной из актуальных задач. Молодая Республика Советов нуждалась в здоровых людях. Красная Армия нуждалась в сильных, выносливых и умелых бойцах. Физическая культура и массовый спорт должны были стать мощным средством нравственного воспитания молодежи.

Развитие физической культуры и обучение населения воинским навыкам становятся приоритетными задачами в СССР, выполнение которых контролируется высшими должностными лицами государства. В самый первый год советской власти, в 1918 году, Центральный исполнительный комитет РСФСР принял декрет «Об обязательном обучении военному искусству». С апреля 1918 года мужчины и женщины в возрасте от 18 до 40 лет обязаны изучать военное дело по месту работы. В республике были созданы всеобщие органы (всеобщая военная подготовка), на которые были возложены функции военной подготовки работников, допризывной подготовки молодежи и организации физкультурно – спортивной работы среди населения.

Началась огромная организационная, методическая и идеологическая перестройка всей работы по физической культуре и спорту.

В 1923 году органы Всевобуча прекратили свое существование. Всесоюзный Ленинский коммунистический союз молодежи (комсомол) и профсоюзы активно занимались развитием физической культуры и спорта в стране. Комсомол стремился к организационному укреплению физкультурного движения в мирных условиях. Началась массовая физкультурная и научно – методическая работа, борьба с физкультурной безграмотностью.

С переходом к новым формам организации физического воспитания и управления физкультурным движением постепенно менялось содержание и методика всей физкультурно – спортивной работы.

Перед группой научных работников Государственного центрального института физической культуры встала задача разработки советской системы физической культуры, построенной на принципах всесторонности и прикладности.

Важным шагом на пути развития физической культуры и спорта и укрепления их связи с политикой и обороной государства, призванным сыграть важную роль в подготовке всесторонне развитых и физически совершенных людей, активных строителей коммунистического общества, стойких защитников Родины, стала инициатива Комсомола по созданию комплекса физической подготовки в общеобразовательных, профессиональных и спортивных организациях, основополагающего в единой и поддерживаемой государством системе патриотического воспитания молодежи. Таким комплексом был Всесоюзный комплекс ГТО «Готов к труду и обороне СССР».

24 мая 1930 года газета «Комсомольская правда» опубликовала обращение, в котором предлагалось учредить Всесоюзные испытания на право получения нагрудного знака «Готов к труду и обороне». Речь шла о необходимости введения единого критерия оценки физической подготовленности молодежи. Было предложено установить специальные нормы и требования, а тех, кто их выполнил, наградить нагрудным знаком. Новая инициатива комсомола получила признание в широких кругах общественности, и по поручению Всесоюзного совета по физической культуре при ЦИК СССР был разработан проект комплекса ГТО, который 11 марта 1931 года после общественного обсуждения был утвержден и стал нормативной основой системы физического воспитания для всей страны.

Целью внедряемого комплекса является «дальнейшее повышение уровня физического воспитания и мобилизационной готовности советских людей, в первую очередь молодого поколения...». Основное содержание комплекса ГТО было ориентировано на качественную физическую подготовку сотен миллионов советских людей.

С 1931 года активисты ведут широкую пропагандистскую деятельность, проводят занятия по противовоздушной и химической обороне на заводах и фабриках, в государственных учреждениях и учебных заведениях. К обязательным занятиям привлекаются все учащиеся общеобразовательных школ, профессионально – технических, средних специальных и выс-

ших учебных заведений, личный состав Вооруженных Сил СССР, милиции и некоторых других организаций.

В дополнение к обязательным занятиям граждане проявляют самостоятельную инициативу по занятиям физической культурой и спортом в свободное от работы и учебы время, посещают тренировки и участвуют в спортивных соревнованиях.

Первоначально к испытаниям на получение значка «Готов к труду и обороне» допускались мужчины в возрасте не менее 18 лет и женщины в возрасте не менее 17 лет. Особым условием было удовлетворительное состояние здоровья. Это было определено врачом, который установил, что выполнение норм для этого комплекса не нанесет вреда здоровью человека. К соревнованиям были допущены физкультурники, организованные в коллективы, и физкультурники - одиночки. Для практических испытаний они были разделены на отдельные группы по полу и возрасту.

Задачами советской системы физического воспитания являлись:

- обеспечение всестороннего физического развития;
- укрепление и сохранение здоровья;
- повышение производительности труда;
- повышение мобилизационной готовности;
- формирование духовного и морального облика советского человека.

Мужчины:

- I категория – с 18 до 25 лет,
- II категория – с 25 до 35 лет,
- III категория – с 35 лет и старше.

Женщины:

- I категория – с 17 до 25 лет,
- II категория – с 25 до 32 лет,
- III категория – с 32 лет и старше.

В марте 1931 года ВСФК (Высший совет физической культуры) при ЦИК СССР утвердил I ступень физкультурного комплекса ГТО. Норматив I ступени комплекса предполагал выполнение 21 испытания, 15 из которых носили практический характер и 6 испытаний теоретической подготовки.

Испытания проводились на всех уровнях – в городах, селах и деревнях, на предприятиях и в организациях. Результаты были занесены в билет по физкультурника.

Высокая идеологическая и политическая направленность комплекса ГТО, доступность физических упражнений, включенных в его стандарты, их очевидная польза для укрепления здоровья и развития навыков и умений, необходимых в повседневной жизни, сделали комплекс ГТО популярным среди населения и особенно среди молодежи. Нормы ГТО выполнялись в школах, колхозных бригадах, работниками заводов, фабрик, железных дорог и т.д. Уже в 1931 году 24 тысячи советских граждан получили значки ГТО.

Те, кто успешно сдавал испытания и был награжден знаком ГТО, имели привилегию поступления в специальное учебное заведение по физической культуре и преимущественное право на участие в спортивных соревнованиях и физкультурных праздниках республиканского, всесоюзного и международного масштаба.

Масштабные соревнования на звание Чемпионов комплекса ГТО в отдельных его видах не уступали по популярности Спартакиадам и центральным футбольным матчам сезона. Ношение значка ГТО стало престижным.

Со временем возникла необходимость установить повышенные требования к физической подготовке молодых людей, которые начали успешно выполнять испытания на значок ГТО в больших масштабах.

В 1932 году значки ГТО получили 465 тысяч, а в 1933 году – 835 тысяч физкультурников.

В 1932 году Всесоюзный совет по физической культуре утвердил и ввел в эксплуатацию комплекс «Готов к труду и обороне» II ступени.

Комплекс II ступени ГТО уже включал 25 испытаний – 3 теоретических и 22 практических. Что касается женщин, то общее количество испытаний составляло 21.

Выполнение испытаний Комплекса ГТО II ступени было более сложной задачей, и это оказалось возможным только при систематических тренировках.

В 1933 году ЦК ВЛКСМ предложил ввести комплекс испытаний по физической подготовке детей как начальный этап их физического развития.

В начале 1934 года в практику физического воспитания среди детей вошел комплекс БГТО («Будь готов к труду и обороне») с двумя возрастными группами: 13-14 и 15-16 лет. Он включает в себя 16 норм спортивного и технического характера.

Эти три ступени – ГТО, ГТО-I и ГТО-II – существовали до 1972 года, инициатором создания которого также был комсомол. Таким образом, проектирование всей системы комплекса «Готов к труду и обороне СССР» было завершено.

Ступени комплекса ГТО состоят из нормативов, определяющих уровень развития основных физических качеств (силы, быстроты, выносливости), и требований, определяющих уровень овладения основными прикладными навыками (плавание, катание на лыжах, стрельба, метание и т.д.).

Сдача норм ГТО была подтверждена удостоверениями и специальными значками соответствующих ступеней. В зависимости от уровня достижений те, кто сдавал нормативы каждого этапа, награждались золотым или серебряным значком «ГТО», те, кто выполнял нормативы в течение ряда лет, награждались «Почетным значком ГТО». Коллективы физкультуры предприятий, учреждений, организаций, добившиеся особых успехов во внедрении комплекса ГТО в повседневную жизнь работников, были награждены нагрудным знаком «За успехи в работе над комплексом ГТО». Те, кто выполнил разрядные нормативы по многоборью комплекса ГТО, получали классификационный билет и значки соответствующих разрядов.

Система физкультурного комплекса ГТО стала очень популярной среди советских людей того времени. Только в 1933-1937 годах нормативы ГТО I ступени сдали 4 миллиона 458 тысяч человек, II ступени – 35 тысяч, а нормы БГТО сдали 759,5 тысячи человек.

Комплекс ГТО стал одним из тех средств, которые стимулировали всестороннюю физическую подготовку молодежи и взрослых, был формой, с помощью которой советские люди приобщались к систематическому физическому воспитанию и спорту. Вовлекая молодежь в массовое физкультурное движение и открывая многим дорогу в большой спорт, тем самым внося огромный вклад в развитие советского спорта.

Многие выдающиеся спортсмены начинали свой путь в спорте со сдачи нормативов комплекса ГТО.

Историки спорта, рассказывая о комплексе ГТО, обязательно вспоминают братьев Знаменских: их самые первые шаги на беговой дорожке совпали со сдачей норм этого комплекса. В июне 1931 года Георгий и Серафим впервые пришли на стадион московского завода «Серп и Молот». И начались их удивительные победы над опытными, признанными бегунами!

В спорт пришли талантливые самородки, и это было главной особенностью тех лет. Поистине всенародный, массовый размах физкультурного движения в нашей стране начал приносить плоды рекордами, громкими победами, прославившими имена многих спортсменов во всем мире.

Но это был не просто набор норм и требований к физической подготовке, а часть продуманной системы, направленной на формирование личности патриота и готовой выполнить свой гражданский долг. Комплекс ГТО стал одним из средств начальной подготовки сильных, смелых, выносливых и закаленных бойцов для нужд обороны Родины.

Список литературы:

1. «Двигательные игры, тренинги и уроки здоровья 1-5 классы», Н.И. Дереклеева; Москва: «ВАКО», 2007.
2. «Дружить со спортом и игрой», Г.П. Попова; Волгоград: «Учитель», 2008.

3. «Справочник учителя физической культуры», П.А Киселёв, С.Б Киселёва; Волгоград: «Учитель», 2008.
4. <http://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=888142>.
5. История ГТО (электронный ресурс): <http://www.gto.ru/history>.
6. Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 17 января 1972 года.
7. Программы общеобразовательных учреждений физического воспитания учащихся 5-11 классы – А.П Матвеев. Просвещение, 2007.
8. Физическая культура : 8-9 класс: учеб. Для общеобразоват. Учреждений / А.П. Матвеев; Рос. Акад. Наук, Рос. Акад. Образования, изд-во «Просвещение». – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2010.

УДК 378

ПРОБЛЕМА ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Маханькова Н.А., к.псих.наук

Сибирский государственный индустриальный университет
Институт физической культуры, спорта и здоровья г. Новокузнецк

Аннотация. *Статья посвящена проблеме здоровьесбережения студентов. Данная проблема рассматривается учеными с разных позиций. Выделены цель, критерии, подходы, принципы, методы и средства концептуальной модели здоровьесбережения.*

Ключевые слова: *здоровьесбережение, проблема, цель, критерии, принципы, методы, формы, средства, концептуальная модель.*

Annotation. *the article is devoted to the problem of students' health protection. This problem is considered by scientists from different positions. The purpose, criteria, approaches, principles, methods and means of the conceptual model of health saving are highlighted.*

Key words: *health saving, problem, goal, criteria, principles, methods, forms, means, conceptual model.*

В связи с тем, что сегодня в университетском образовании, остро стоит вопрос о сохранении здоровья студентов, так как физические нагрузки приводят к переутомлению, умственному перенапряжению и последующему недомоганию. Важно их сохранить физическое и психическое здоровье.

В этой ситуации качество высшего образования должно быть направленно на развитие и воспитание здоровой, компетентностной личности.

Для решения этой проблемы необходимо усовершенствовать содержание системы профессионального образования и обеспечить понимание научных знаний, умений и навыков, а также включение в учебную программу валеологических вопросов по различным дисциплинам.

Проблема сохранения здоровья студентов изучается учеными с различных позиций.

Д.С. Воронин рассматривает эту тему в контексте изучения способностей студентов поддерживать и реализовывать свою здоровьесберегающую деятельность.

О. Малоземов считает, что сохранение здоровья – это область знаний, навыков и умений, связанных с культурой развития личности, здоровья, личности и здорового образа жизни.

Г. Сериков и С. Серикова рассматривают здоровье как особое социальное явление, направленное на создание условий для успешной деятельности, не влияющих на здоровье участников процесса.

В проблемы сохранения здоровья А. Дмитриев касается создания условий жизни студентов, питания, организационных систем занятий физической культурой и спортом, тренировочной и познавательной деятельности, для получения знаний в данной области и для сохранения здоровья и поддержания высокого уровня интеллектуальной работоспособности.

Мы рассматриваем такой аспект развития проблем культуры и здоровья, как мировоззрение студентов, и вводим соответствующую понятийную модель, состоящую из объектов, структурных элементов, критериев, методов, принципов, методов, форм, средств, факторов, образовательных условий и последствий. Она направлена на внедрение технологии построения культуры здоровья студентов.

Рассмотрим модель, целью которой является внедрение технологии формирования культуры, здоровьесбережения как мировоззренческой ориентации студентов. Она состоит из:

Компонентных блоков:

- а) мировоззренческого;
- б) когнитивного;
- в) поведенческого.

Критериев:

- а) когнитивно-действенного;
- б) личностно-рефлексивного;
- в) стимульно-регулятивного;
- г) здоровьесберегательного.

Подходов: системного, аксиологического, гендерного.

Принципов:

- а) относящихся к компонентам воспитательного процесса;
- б) освещающих деятельность;
- в) связанных с особенностями образования и воспитания;
- г) связанных с контрольно-оценочной функцией.

Методов:

- а) регулирующих мировоззренческую ориентацию студентов;
- б) организующих и стимулирующих здоровьесберегательную деятельность;
- в) контролирующих эффективность воспитательного процесса и самовоспитания;
- г) генетико-моделирующие методы И. Беха.

Форм: учебной, внеучебной, воспитательной, самоуправленческой.

Ресурсов, помогающих создавать образовательную среду, перспективы развития.

Факторов: социально-психологических, организационных, методических, психолого-педагогических.

Педагогической позиции, создающей устойчивую мотивацию к сохранению здоровья.

Результатов высокого уровня сформированности культуры, здоровьесбережения, как мировоззренческой ориентации студентов.

Под технологией создания культуры сохранения здоровья мы подразумеваем уникальную систему, которая заботится о здоровье студентов и педагогов, существенно влияет на их видение мира, меняет образ жизни.

А под культурой сохранения здоровья студентов мы определяем ориентиры, знания, навыки, способы поддержания здоровья на высоком уровне, которые постоянно отражаются в образе жизни и видении мира будущего специалиста.

Список литературы:

1. Дмитриев А.А. Физическая культура в специальном образовании: [учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений]. М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 176 с.
2. Малозёмов О.Ю. Внимание резерву валеопедагогических технологий// Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. изд. «Теория и практика физической культуры и спорта». – N22 2008. – с. 76-79.
3. Сериков Г.Н., Сериков С.Г. Компетенции учителя физической культуры в обеспечении здоровьесбережения учащихся // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. изд. «Теория и практика физической культуры и спорта». – N23. 2008, С.65-69.

СКАНДИНАВСКАЯ ХОДЬБА

Бакина Ю.В., Пономарева Е.С.
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. Ходьба с палками явилась народу, когда пастыри и паломники пользовались тростями для более легкого и удобного преодоления неровной местности. Все, кто проходил пешком большое расстояние, стали приобретать специальные трости, которые облегчили долгую ходьбу. Передаваясь из поколения в поколение ходьба с палками стала называться скандинавская ходьба. В конце 1990-х скандинавская ходьба стала известна в каждом уголке мира. Скандинавская ходьба – это вид физической активности, в которой используются определенная методика занятия и техника ходьбы при помощи специально разработанных палок. Также она называется «северная ходьба» или «нордическая ходьба», а ещё реже «финская ходьба».

Ключевые слова: ходьба с палками, нордическая ходьба, финская ходьба, северная ходьба, скандинавская ходьба, физическая культура, спорт, здоровье.

Annotation. Walking with sticks appeared to the people when shepherds and pilgrims used canes to more easily and conveniently overcome uneven terrain. Everyone who walked a long distance began to purchase special canes that made long walking easier. Passed down from generation to generation, walking with sticks became known as Nordic walking. In the late 1990s, Nordic walking became known in every corner of the world. Nordic walking is a type of physical activity that uses a specific training methodology and walking technique using specially designed poles. It is also called "Nordic walking" or "Nordic walking", and even more rarely "Finnish walking".

Key words: walking with sticks, Nordic walking, Finnish walking, Nordic walking, Nordic walking, physical culture, sport, health.

Впервые обучение северной ходьбой стали применять финские лыжники в 30-е годы предыдущего века. Сравнивая с обычной ходьбой или бегом, тренировки похожего рода имеют множество превосходств, которые были замечены спортсменами.

Отцом ходьбы с палками по праву считают известного финского лыжника Юха Мието. Он первым в государственной сборной своей родины включил в программу летних тренировок финскую ходьбу по неровной поверхности.

Прием тренировок финских лыжников в межсезонье не остался незамеченным, утвердив свою эффективность хорошими результатами на соревнованиях. После чего многочисленные финские лыжники склонялись к аналогичным тренировкам, но в массы эти идеи не прошли, оставаясь в программах подготовки высококлассных спортсменов.

Первоначальные документально отмеченные случаи применения лыжных тростей при ходьбе в качестве физиологического упражнения возникли в 60-е годы в Финляндии. Когда ходьба с палками только-только развивалась в Финляндии, её приписывали к физическим нагрузкам для людей, страдающих склерозом, т.к. некоторые спрашивали, где где люди оставили свои лыжи. Поэтому в самом начале любители скандинавской ходьбы пытались убежать подальше от обидных насмешек и окриков. Однако, в наше время плодотворный фитнес «для чудачков» разросся не только в Финляндии, но и активно покоряет мир.

В 1997 году скандинавская ходьба была рассмотрена как отдельный вид спорта. Во время реализации данного рассмотрения компания «Ekel» выпускает первую партию специализированных палок для скандинавской ходьбы. Официальная презентация состоялась осенью этого же года, где для северной ходьбы существовали уже свои профессиональные палки.

Парадокс ходьбы с палками заключается в том, она не имеет никаких возрастных ограничений, а значит, что даже ребёнок, подросток, взрослый и пожилой человек может заниматься скандинавской ходьбой в любое свободное время. Скандинавская ходьба прекрасно

годится для людей, которые отыскивают для себя программу физиологической нагрузки, которая была бы радостной и одновременно удобной. Это один из нескольких видов физкультурного оздоровления, который не запрещает разговоры в процессе тренировки.

Бег один из самых эффективных способов похудеть. После бега у человека будут достаточно быстрые результаты, но и может появиться множество проблем. Бег имеет ряд противопоказаний, а ведь скандинавская ходьба по эффективности не уступает бегу. Но в отличие от последнего, скандинавская ходьба имеет совсем маленький круг противопоказаний и более безобидна. Во время бега суставы, особенно коленный, и позвоночник попадают в зону риска. Если у человека высокий вес и рост, тем больше вероятность того, чтобы повредить себе сустав, а может даже и получить травму. Бегать нужно с умом и понимать свои возможности перед занятием спортом. Если у человека большой лишний вес, то в первую очередь ему стоит обратиться к врачу и задать самый главный вопрос: «А можно ли мне бегать?». Врач ответит вам с большей вероятностью того, что бегать нельзя, так как для рослых и толстых людей бег не просто не желателен, он противопоказан.

Нагрузка идет в не малом количестве на суставы ног, и они начинают изнашиваться. Да и, на самом деле, причиной не являются болезни, ведь даже здоровый человек, имеющий лишний вес способен повредить или просто «убить» свои суставы и спровоцировать заболевания позвоночника, начав упражняться в беге. Скандинавская ходьба всегда подходит для любого начала занятий спортом, поэтому человеку очень важно начать именно с ходьбы. Следить за своим здоровьем и физическом состоянием помогает именно скандинавская ходьба, а бег может человека покалечить.

Именно высокая польза для здоровья и меньший риск получения травм являются главными причинами почему люди предпочитают заниматься скандинавской ходьбой больше, чем бегом. Во время ходьбы с палками стопа плавно перемещается по поверхности земли, что совсем не вызывает нагрузку на позвоночник, следовательно, и никаких с ним проблем. Данный вид передвижения очень полезен для людей с межпозвоночными грыжами и искривлением позвоночника. За счет работы рук и опоры на палки, нагрузка на тело распределяется равномерно, тем самым исключает возможность возникновения проблем с суставами.

Ходьба не вызывает у человека психологического дискомфорта, ведь это основной вид передвижения. Она требует минимальное количество усилий. Если человек решает заняться своим здоровьем и включить в свой род деятельности спорт, то для новичка ходьба – самое идеальное начало. Это заставит чаще выходить из дома, ведь занятия скандинавской ходьбой возможны только вне четырёх стен. Человек начнет выходить на улицу намного чаще и уже чувствует результат. Свежий воздух помогает расслабиться и наполниться энергией, ведь как говорят, свежий воздух усиливает эффект от занятий. Так же очень полезно менять своё местоположение, по мнению психологов, это даёт дополнительное влияние от смены картинки перед глазами, и человек чувствует себя намного лучше.

Скандинавская ходьба очень удобная. Человек сам выбирает какой маршрут себе построить, быть одному или же, наоборот, в компании таких же начинающих спортсменов. Так же скандинавская ходьба позволяет избавиться от лишних килограммов намного проще, чем обычный бег.

Скандинавская ходьба оказывает благотворное влияние на организм любого человека, будь он ребёнком, молодым, взрослым или же пожилого возраста. У каждого человека свой темп, свои физические способности и никто не будет заставлять вас срываться с места и бежать марафон при этом держать в обеих руках лыжные палки. Так же у данной ходьбы почти отсутствуют противопоказания, ведь человек сам волен создавать для себя нагрузку, опираясь на свои собственные силы. Скандинавская ходьба в этом универсальна для любого человека, так что у неё нет особых секретов, лишь то, что нагрузки легко дозируются в зависимости от физических сил и возраста человека.

Не зря много лет назад в медицинской и спортивной области появился и прочно закрепился термин «оздоровительная ходьба». Уже в настоящее время любой спорт, любая программа тренировки начинается именно с ходьбы.

Чем отличается обычная ходьба от скандинавской? При обычной ходьбе не напрягается все тело целиком, а при скандинавской помогают специально купленные палки. Используя скандинавские палки, увеличивается нагрузка на мышцы плечевого пояса и рук, а также это отлично влияет на сердечно-сосудистую систему. Потому скандинавская ходьба популярна у людей в возрасте. Данная ходьба позволяет на грузить мышцы рук и спину, при этом разгружая суставы ног. Да и сами палки легко помогают развивать и контролировать необходимый темп передвижения, а ходьба становится настолько лёгкой, что у некоторых людей возникает чувство полёта.

Конечно, в скандинавской ходьбе, как и в любом другом виде спорта, есть риск получить травмы, однако он неоспоримо мал. Именно за счет палок, что создают дополнительную опору, нордическая ходьба максимально безопасна и совсем не несущая риск здоровью. Движения в ходьбе с палками равномерные, плавные, без резких движений и ударов. Выделение никаких агрессивных гормонов, таких как, адреналин и кортизон, которые ведут к возбуждению нервной системы, не происходит во времена занятий скандинавской ходьбой. Поэтому помимо физиологической пользы можно выделить и психологическую, когда во время прогулок с палками очищается голова от лишних мыслей.

Среди полезных свойств занятий скандинавской ходьбой можно выделить ещё улучшение динамического баланса, гибкость нижней и верхней части тела, нежели при беге или отягощённый тренировкам, аэробной способности, качества жизни и самочувствия, а также общего здоровья организма.

Подведем итоги. Скандинавская ходьба – это вид двигательной активности, который подразумевает пребывание на свежем воздухе. При усиленном режиме мозг насыщается кислородом, усиливает его работу и позволяет обрабатывать информацию намного легче. Также, находясь на свежем воздухе, человек перемещается и постоянно меняет свою обстановку, что также благополучно влияет на мозг. Нагрузка на тело равномерно распределяется на различные группы мышц, и данная ходьба удобна для любого возраста и физических возможностей, ребенок вы или пожилой.

Скандинавская ходьба полезна для повышения мышечного тонуса плечевого и спинного пояса, также мышцы рук, ног. Мышцы работают одновременно и нет сильной нагрузки на определенную зону, что намного упрощает данный вид ходьбы. Давайте сравним. При обычной ходьбе человека, без каких-либо дополнительных приспособлений работают лишь 45% всех мышц организма, когда при скандинавской ходьбе задействуют порядка 90% мышц верхнего плечевого пояса, грудной клетки, пресса, спины и нижних конечностей. Из этого следует, что скандинавская ходьба будет всегда эффективнее обычной. Опора на палки помогают уменьшить нагрузку на коленные, тазобедренные суставы и пяточные кости. Так же данный вид ходьбы преобладает более активному сжиганию калорий по сравнению с обычной ходьбой и более безопасное, чем занятие бегом. Ваше тело работает, а значит вы тратите энергию, в отличие от простого перемещения примерно на 40-45%. Например, во время бега в работу вовлечено 45% от всей мышечной массы тела, а при езде на велосипеде 50%. Скандинавская ходьба намного эффективнее и благополучно влияет на организм человека.

Список литературы:

1. Алешина, Е.И. Подосенков, А.Л., Шивринская, С.Е. Скандинавская ходьба как средство физического воспитания студентов СМГ: научно-методические основы // Е.И. Алешина, А.Л. Подосенков, С.Е. Шивринская, Фундаментальные исследования. 2014. № 9 (8). С. 1732- 1736.
2. Волков, А.В. Крысюк, О.Б. Северная ходьба как оздоровительная технология (первый российский опыт) // Адаптивная физическая культура. 2013. №3 (55). С. 47-49.
3. Казанцева, Н.В. Скандинавская ходьба: история развития, исследования пользы и методологические основы: учеб. пособие / Н.В. Казанцева и др. – Иркутск: Изд-во БГУ, 2017. – 102 с.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ВЫНОСЛИВОСТИ И ФИЗИЧЕСКОЙ КОНДИЦИИ СТУДЕНТОВ НЕТРАДИЦИОННЫМИ СРЕДСТВАМИ И МЕТОДАМИ

Богданова Е.К., Столяров В.А.

Научный руководитель: Качанова Т.В.

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В данной статье раскрывается тема физической подготовки студентов. Учитывая у большинства обучающихся отсутствие желания заниматься физической культурой, было проведено исследование включения в традиционную программу нестандартных методов и средств подготовки. По результатам эксперимента выяснилось, что физическая подготовка нетрадиционным методом способствовала повышению выносливости и желанию заниматься спортом.

Ключевые слова: контрольная группа, педагогический эксперимент, физическая культура, экспериментальная группа, ортостатическая проба, физическая кондиция.

Annotation. This article reveals the topic of physical training of students. Considering the majority of students lack the desire to engage in physical education, a study was conducted of the inclusion of non-standard methods and means of training in the traditional program. According to the results of the experiment, it turned out that physical training by an unconventional method contributed to an increase in endurance and a desire to play sports.

Key words: control group, pedagogical experiment, physical culture, experimental group, orthostatic test, physical condition.

В последние годы российские и зарубежные физиологи стали уделять значительное внимание исследованию динамики функционального состояния студенческой молодежи.

В научных исследовательских работах установлено, что желание студентов заниматься физической культурой по типовой Государственной программе составляет лишь в среднем от 0,7% до 10%, однако новые и нетрадиционные виды физических упражнений и спорта, которые в последнее время стали привлекать большое внимание студенческой молодёжи. Например, широко применяются такие тренировочные средства, как пауэрлифтинг, бодибилдинг, каратэ, дартс, керлинг, армрестлинг, художественная гимнастика, дайвинг, боулинг и фитнес.

Вполне естественно, что эти формы и средства физической активности находят большое применение на занятиях физической культурой и спортом, которые проводятся в высших учебных заведениях.

При применении традиционных упражнений на выносливость, таких как ходьба, бег, лыжи, езда на велосипеде, плавание, различные виды гребли, в организме происходит глубочайшая перестройка, которая обеспечивает способность противостоять утомлению и переносить различные виды нагрузок – физические, эмоциональные, умственные.

В то же время следует отметить, что традиционные циклические упражнения, такие как бег, ходьба на лыжах, ходьба и гребля, которые эффективно используются для развития выносливости и улучшения физического состояния, не всегда в полной мере используются определенным контингентом студентов. Эта закономерность особенно проявляется у студентов подготовительного и специального лечебных отделений в связи с недостаточным уровнем физической подготовленности. Кроме того, традиционные виды циклических упражнений (бег, лыжи, ходьба, гребля) требуют правильного выполнения техники движений и дополнительной подготовки занимающегося. В практике физического воспитания установлено, что неправильное использование студентами традиционных циклических упражнений может привести к ряду неблагоприятных факторов, таких как перегрузка функциональных систем организма (дыхательной, сердечно-сосудистой) и травмам нижних конечностей.

Тем не менее, выносливость является одним из основных качеств, которые необходимо развивать на занятиях по физическому воспитанию с целью повышения уровня физической подготовленности учащихся. Выносливость является также общим свойством организма человека, находящим конкретное проявление в трудовой и спортивной деятельности. Также следует отметить, что развивая выносливость, человек укрепляет все функциональные системы организма и повышает уровень здоровья. При этом нервная, мышечная и гормональная системы хорошо подготовлены к интенсивным физическим и умственным нагрузкам. Эти факторы, в свою очередь, являются важными условиями успеха в любой профессии и спорте.

Целью занятий является повышение уровня выносливости и физического состояния за счет использования нетрадиционных средств и методов.

Материалы и методы исследования: анализ научной, методической и специальной литературы, педагогические наблюдения, тестирование выносливости и физического состояния студентов, педагогический эксперимент, методы математической статистики.

Результаты исследования.

Исследование проводилось на базе Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины. В педагогическом эксперименте приняли участие ($n=30$) студенты подготовительного и специального медицинских отделений зарубежного и геолого-географического факультетов. Исследуемый контингент студентов был соответственно разделен на две одинаковые группы: контрольную ($n=15$) и экспериментальную ($n=15$) человек. Исследуемые группы студентов были идентичны по выносливости и физическому состоянию. Контрольная группа использовала традиционную программу физической культуры, экспериментальная группа в основном использовала ряд нетрадиционных дисциплин (армрестлинг, пауэрлифтинг, бодибилдинг, каратэ, элементы рукопашного боя, бокс и борьба).

Группы студентов состояли только из мужского контингента, для которого предусмотрена определенная группа тестов и показателей, уровень которых существенно отличается от уровня, показанного представителями женского контингента.

Педагогический эксперимент проводился на протяжении 6 месяцев и включал два этапа начальный и завершающий. Во время проведения исследования использовались пробы и тесты, показывающие уровень выносливости и физической кондиции студентов. Применялись следующие пробы и тесты: тест Купера (бег на как можно большее расстояние в течение 12 минут), ЧСС в покое, ортостатическая проба, проба Яроцкого, проба Руфье. Пробы и тесты имеют высокую степень надежности, так как традиционно используются в программе по физической культуре, практике врачебного контроля и спортивной 20 медицине. Статистическая обработка экспериментального материала проводилась с применением пакета прикладных программ Word, Excel, Stat Soft Statistika 6.0.

В начале педагогического эксперимента уровень выносливости и физической кондиции у контрольной и экспериментальной групп не имел существенных различий, что подтверждается двух-выборочным t -критерием (таблица 1).

Таблица 1

Показатели уровня выносливости и физической кондиции студентов на начальном этапе педагогического эксперимента Показатели Контрольная группа

Показатели	Контрольная группа ($n=15$)	Контрольная группа ($n=15$)	Двух-выборочный t -критерий		
			t	p	t критическое
Тест Купера (длина в километрах)	$1,93 \pm 0,19$	$1,92 \pm 0,20$	0,42	0,48	1,70
ЧСС в покое	$80,85 \pm 2,35$	$80,70 \pm 2,37$	0,17	0,43	1,70

Продолжение таблицы 1

Показатели	Контрольная группа (n=15)	Контрольная группа (n=15)	Двух-выборочный t-критерий		
			t	p	t критическое
Ортостатическая проба (разница в ЧСС)	20,20±1,38	20,12±1,55	0,11	0,45	1,70
Проба Яроцкого (время в сек.)	22,93±1,52	22,88±1,43	0,04	0,48	1,70
Проба Руфье (индекс)	12,35±0,96	12,41±0,71	0,20	0,42	1,70

Рассматривая таблицу 1 можно сказать, что уровень выносливости и физической кондиции на данном этапе исследования у представителей контрольной и экспериментальной групп был низкий по всем показателям без исключения. Следует отметить, что данный эффект снижения уровня всех показателей получен в результате длительного перерыва (летний) в систематических занятиях по физической культуре.

Начальный этап педагогического эксперимента проводился в начале учебного года (сентябрь). Необходимо отметить, что на данном этапе исследования все показатели физической кондиции и выносливости нужно было мощно повышать, чтобы достигнуть уровня, который находился в предыдущем учебном году (май). Поэтому существовала необходимость в систематическом применении комплекса традиционных либо экспериментальных средств и методов физической подготовки. Рост показателей выносливости и физической кондиции у контрольной и экспериментальной групп студентов произошел на завершающем этапе педагогического эксперимента (таблица 2).

Таблица 2

Показатели уровня выносливости и физической кондиции студентов на завершающем этапе педагогического эксперимента

Показатели	Контрольная группа (n=15)	Контрольная группа (n=15)	Двух-выборочный t-критерий		
			t	p	t критическое
Тест Купера (длина в километрах)	2,07±0,16	2,25±0,11	6,47	0,001	1,70
ЧСС в покое	78,40±1,84	74,87±2,36	4,10	0,001	1,70
Ортостатическая проба (разница в ЧСС)	18,69±1,13	15,82±1,36	5,75	0,001	1,70
Проба Яроцкого (время в сек.)	24,58±0,86	27,47±1,49	6,33	0,001	1,70
Проба Руфье (индекс)	11,64±0,81	10,63±0,48	3,63	0,001	1,70

Экспериментальная группа превосходила контрольную группу по всем показателям выносливости и физической кондиции, исходя из данных в таблице 2. У контрольной группы уровень показателя выносливости такого как Тест Купера, был существенно ниже чем у представителей экспериментальной группы. Данный результат в показателе получен несмотря на то что контрольная группа применяла общепринятые средства стандартной Государственной программы, такие как бег и ходьба в течении 10-20% от всех средств на каждом занятии, на пульсе от 110 до 170 уд/мин. Тем не менее экспериментальная группа имела высокий уровень

выносливости, в результате длительного применения нетрадиционных упражнений в количестве 70% от всех средств на каждом занятии, в пульсовых режимах от 120 до 150 уд/мин. Остальные 30% времени на занятии занимают организационные вопросы, разминка и заминка. У некоторых студентов контрольной группы на завершающем этапе педагогического эксперимента в состоянии покоя показатель пульса превышал 78,40 уд/мин. Данный факт указывает на необходимость дальнейшей тренировки сердечно-сосудистой системы.

Та же динамика роста выражена в показателях работы сердечно-сосудистой системы и вестибулярного аппарата у исследуемых студентов. Например, экспериментальная группа полностью преобладала над контрольной в показателях ЧСС в покое, Ортостатической пробе, Пробы Яроцкого и Пробы Руфье. Поэтому можно отметить, что нетрадиционные средства физической культуры, применяемые в большом объеме (до 70%), позволяют повысить уровень выносливости и физической кондиции с большей эффективностью, чем традиционные циклические упражнения, используемые в малом объеме (10-20 %).

Выводы:

1. Определено, что желание заниматься физической культурой по типовой Государственной программе имеет лишь очень небольшое количество студентов (средний коэффициент от 0, 7% до 10% всех студентов). На занятиях по физической культуре в университетах широко используются такие нетрадиционные средства, как пауэрлифтинг, бодибилдинг, каратэ, дартс, армрестлинг, художественная гимнастика, дайвинг, фитнес, элементы бокса, борьбы, рукопашного боя и т.д.

2. Определено, что традиционные циклические упражнения (бег, ходьба, лыжи, гребля), применяемые для развития выносливости, не всегда используются в должной мере студентами подготовительных и специальных лечебных отделений. Выполнение этих видов циклических упражнений, как правило, требует определенного уровня физической подготовки и подготовленности студентов. Для подготовительного и специального лечебного отделения студентов с целью повышения уровня выносливости и физического состояния возможно применение нетрадиционных средств физической культуры, выполняемых в аэробных режимах энергообеспечения организма (пульс до 150 уд/ч). мин.).

3. Установлено, что использование нетрадиционных средств физической культуры (при пульсе до 150 уд/мин) в большом объеме (до 70%) позволило повысить уровень выносливости и физического состояния студентов. в большей степени, чем использование традиционных циклических упражнений в небольшом объеме (10-20%). Экспериментальная группа полностью преобладала по показателям выносливости и физического состояния (проба Купера, частота сердечных сокращений в минуту в покое, ортостатическая проба, проба Яроцкого, проба Руфье) над контрольной группой на завершающем этапе педагогического эксперимента.

Список литературы:

1. Решетников Н.В. Физическая культура: Учеб. для студентов сред. проф. учеб. заведений / Н.В. Решетников, Ю.Л. Кислицин. – 4-е изд., стер. – М.: Академия, 2005. – 152 с.
2. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная: Учеб. для вузов / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Терра-Спорт, 2001. – 520 с.
3. Холодов Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. для студентов вузов / Ж.К. Холодов, В.С. Кузнецов. – М.: Академия, 2000. – 480 с.

УДК 330.566.6

НАВЫКИ ЗАЩИТЫ ЗАРАБОТАННЫХ ДЕНЕГ

Богданова О.В.

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

***Аннотация.** В статье рассмотрены возможные варианты сохранения и преумножения заработанных денег. Приведена информация по данным Росстат о том, что население*

с трудом сводят «концы с концами», это означает, что не умеет сохранять и не знают, как преумножать деньги. Приведен один из инструментов инвестирования и преумножения денег – ETF-фонды.

Ключевые слова: деньги, доход, росстат, инвестирование денег, ETF-фонды.

Annotation. The article discusses possible options for saving and multiplying the money earned. Information is provided according to Rosstat that the population is struggling to make ends meet, which means that they do not know how to save and do not know how to multiply money. One of the tools for investing and multiplying money is given - ETF funds.

Key words: money, income, Rosstat, investing money, ETF funds.

Один из самых важных навыков успешного человека в современном мире – умение распоряжаться результатом своего труда. Рано или поздно некоторые из нас задумываются о накоплениях, о том, чтобы стать финансово независимыми, обеспечить себе достойную старость, позаботиться о будущем детей.

Обратимся к официальной статистике, представленной Росстат.

Финансовое положение домохозяйств в 2021 году (по данным Росстат)

Таблица 1

Показатели	Все домохозяйства	В том числе	
		проживающие в городских населенных пунктах	проживающие в сельских населенных пунктах
Из числа всех домохозяйств указали, что могут «свести концы с концами» при покупке самого необходимого, %			
очень легко	0,5	0,6	0,3
легко	3,8	4,1	2,9
сравнительно легко	20,0	21,3	15,7
с небольшими затруднениями	36,5	36,4	36,7
с затруднениями	27,7	27,1	29,5
с большими затруднениями	11,5	10,5	14,9
Минимальный месячный доход необходимый домохозяйству, чтобы «свести концы с концами» при покупке самого необходимого (в среднем на домохозяйство тыс. руб.)	60,92	63,19	53,53

В 2021 году (январь – сентябрь) границей бедности считалась сумма 11788 рублей. До 14000 рублей доходы у 18% россиян.

Чтобы покрыть основные расходы по собственной оценке людей, нужно 60000 рублей и у большинства семей таких доходов нет. Доходы более 60000 рублей у 14,6%, от 14000 до 45000 рублей у 56% россиян.

«Могут свести концы с концами» при покупке самого необходимого очень легко 0,5%, легко – 3,8%, сравнительно легко – 20%, с небольшими затруднениями – 36,8%, с затруднением – 27,7%, с большими затруднениями – 11,5% населения.

Сегодня перед молодым поколением назревает проблема преумножения денег. Умение сохранять и преумножать деньги в наше время – это не роскошь, а необходимость. Ради своих семей и будущего.

Если деньги «не работают», они обесцениваются каждый год из-за инфляции.

Для того, чтобы защитить деньги от инфляции, доход должен вырасти минимум на 20%. И стратегия «держать деньги в банке» под 3-5% годовых уже не работает.

С точки зрения достижения успеха, нужно научиться инвестировать деньги.

Основные навыки инвестирования:

1. Научиться деньги зарабатывать. (большинство людей так и делают).
2. Научиться деньги сохранять.
3. Научиться преумножать деньги.

Сегодня одним из направлений преумножения денег является их инвестирование. С помощью грамотной стратегии и инвестиционных инструментов можно получать минимум 15% годовых.

Инструментов для инвестирования много: облигации, акции, валюта, золото...

Наименее безопасным считается инвестирование через ETF-фонды – простой вариант инвестирования, позволяющий получать доходность до 30% в год при минимальных рисках, начинать можно с любой суммы, даже со 100 рублей.

ETF (Exchange-Traded Funds) – это инвестиционные фонды, акции которых торгуются на бирже, как и акции любой компании.

Один ETF-фонд может содержать в себе акции сотен различных компаний России, США, других государств. Может охватывать целый сектор экономики (биотехнологии, металлургия и др.) целой страны или групп стран. Имеются ETF-фонды на государственные облигации.

У фонда есть своя стоимость, которая котируется на бирже. Как пример, Фонд Индекса Мосбиржи от Сбербанка (ETF SBMX), который вкладывает деньги сразу во все акции, входящие в Индекс Московской Биржи. Это около 50 крупнейших компаний на рынке. Число и доля компаний постоянно корректируется.

ETF-фонды помогают новичкам собрать диверсифицированный инвестиционный портфель, который будет минимально подвержен рискам колебаний курсов отдельных ценных бумаг. Да, вы не обыграете рынок целиком и, скорее всего, не получите сверхдоходности. Но сможете стабильно зарабатывать, не опасаясь всё потерять. Самое главное в инвестировании – не терять денег!

Список литературы:

1. https://gks.ru/free_doc/new_site/GKS_KOUZH-2020/index.html

УДК 78, 37.036.5

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ ИГРЕ НА ФОРТЕПИАНО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦВЕТНЫХ НОТ

Вычегжанина Л.А.

Преподаватель по классу фортепиано МБУ ДО «ДМШ №49»

Аннотация. В настоящей работе представлены актуальные направления повышения эффективности восприятия музыки на начальном этапе обучения в детских музыкальных школах. Приводится методика обучения музыке позволяющая с первых уроков составлять несложные нотные записи при помощи цветных фишек. Доказывается позитивное восприятие процесса обучения детьми и их родителями. Методика использует все виды восприятия информации человеком, для формирования устойчивых нейронных связей в коре головного мозга. Применение методики позволило: увеличить скорость обучения, легко освоить первые шаги и получить результаты игры по нотам с первых занятий.

Ключевые слова: обучение игре на фортепиано, методика, цветные ноты, педагогические технологии, активизация восприятия.

Annotation. This paper presents current directions for improving the effectiveness of music perception at the initial stage of education in children's music schools. The methodology of music teaching is given, which allows from the first lessons to compose simple musical notes using colored chips. The positive perception of the learning process by children and their parents is proved. The methodology uses all types of human perception of information to form stable neural. The application of the technique allowed: to increase the speed of learning, to easily master the first steps and get the results of playing notes from the first lessons.

Key words: learning to play the piano, methodology, colored notes, pedagogical technologies, activation of perception.

Введение. Накопление навыков музицирования длительный процесс. Первоначально преподаватель показывает как играть на клавиатуре, то есть короткие несложные песенки, осваиваются с показа. На первом уроке ученик запоминает одну – две песенки, состоящие из одной – «Ан-дрей во-ро-бей» или двух – «Пе-ту-шок» нот. Репертуар ребенка составляет простые песни, которые не могут охватить пока всю клавиатуру. Большое количество повторяющихся клавиш, для ребенка представляются одинаковыми. Система расположения клавиш также сложна для восприятия.

Предлагаемая методика позволяет ребенку расширить возможности музицирования, он сможет сразу сыграть по нотам большее количество простых песенок. Упражнения выполняются по всей клавиатуре, обеспечивая понимание системы их расположения. Играть односложные упражнения долго детям неинтересно, цветные обозначения нот запоминаются легко и ребенок проигрывает по очереди несколько упражнений, и получает больше навыков занимаясь с энтузиазмом.

Методика. Использование цветных нот позволяет активизировать восприятие. Цветные ноты позволяют начать музицирование с первых уроков и в процессе игры на инструменте незаметно и эмоционально позитивно окрашено происходит освоение навыков.

Таким образом, процесс обучения становится легким, радостным и приятным для учеников. Данная методика предлагает отказ от домашней работы с родителями, должными осуществлять жесткий контроль за временем занятий. В итоге нет необходимости привлекать родителей к домашним занятиям. Практика показывает, что на начальной стадии обучения родителям тоже интересно музицировать вместе с ребенком. Любому ребенку приятно когда его деятельность поддерживают с искренним интересом. Ведь как известно дети чувствуют искренность, активизация детских игровых центров головного мозга у родителя подводит его к тому что он сам становится ребенком и возникает совместная интересная игра.

Ребенок был на уроке, а например папа - не был, ребенок начинает объяснять папе услышанное и чувствует себя значимым «я знаю больше». Этот навек позволяет в дальнейшем ребенку становиться более открытым и лучше контактировать как со сверстниками, так и со взрослыми.

Понятное дело это улучшает качество семейных отношений. Представляет одну из форм совместной деятельности родителей и детей.

Разные цвета способствуют активизации игровых участков мозга и создают приятные ассоциации, которые хочется повторять снова и снова.

Существуют следующие этапы обучения музыке [1].

Первый этап: вижу клавишу – нажимаю на клавишу – слышу звук.

Второй этап: слышу звук внутри себя – нажимаю на клавишу – слышу внешний звук.

Третий этап: вижу ноты – нажимаю на клавиши – слышу внешний звук.

Четвертый этап: вижу ноты – слышу звук внутри себя – нажимаю на клавиши – слышу внешний звук.

Пятый этап: слышу звук внутри себя – составляю нотную запись.

Улучшенное прохождение этих этапов осуществляется посредством следующей методики.

Каждой ноте соответствует свой цвет – как в цветах радуги (см. табл. 1 и рис. 1).

Таблица 1

Соответствие нот цвету		
Нота	Цвет	Текст
До	Красный	Каждый
Ре	Оранжевый	Охотник
Ми	Желтый	Желает
Фа	Зеленый	Знать
Соль	Голубой	Где
Ля	Синий	Сидит
Си	Фиолетовый	Фазан



Рисунок 1. Общее представление нот при помощи цветных фишек

Разноцветные фишки, соответствующие нотам раскладываются на пюпитре фортепиано, предварительно на клавиши наносятся пластилиновые диски такого же цвета (см. рис. 2). При этом у ребенка легко выстраивается система расположения нот на клавиатуре.



Рисунок 2. Цветные пометки на клавишах фортепиано

При этом размер фишек-крышечек соответствует длительности звучания ноты, например маленькая крышечка – короткая нота, большая – длинная нота (см. рис. 3).

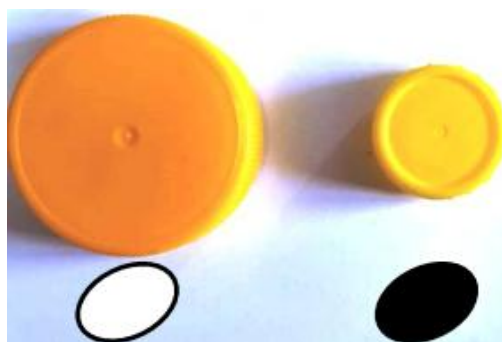


Рисунок 3. Длительность ноты на примере ноты «Ми» – желтая

Таким образом, легко формируется связь – «вижу – играю», когда ребенок раскладывает фишки, запоминает длительности нот, а потом проигрывает эту мелодию (рис. 4).



Рисунок 4. Примеры использования цветных нот

В человеке существуют несколько субличностей, субличности «свободного ребенка» и «обученного ребенка» [2]. Обучение будет проходить эффективнее при увеличении ресурсов «свободного ребенка». Свободный ребенок играет не задумываясь, однако посредством слуха взрослый – «обученный» ребенок запоминает эти ноты.

Практика показывает, что увеличение ресурсов «свободного ребенка» расширяет базу для формирования навыков. Чем шире база навыков «свободного ребенка», тем результативнее развитие «обученного ребенка». Используя разноцветные фишки, ученик раскладывает их на фортепиано, в соответствии со звуками которые он услышал у себя в голове и проиграл их на клавишах. Тем самым, еще не умея писать ноты на нотном стане, ребенок фиксирует свое сочинение разноцветными фишками.

Сочинение ребенком несложных песенок при помощи цветных фишек возможно с первых занятий. Ребенок, пытаясь услышать внутри себя небольшой мотив (попевочку) состоящую из четырех нот озвучивает его на клавиатуре, запоминает и фиксирует цветными фишками, раскладывая их на пюпитре (рис. 5).



Рисунок 5. Пример сочинения мелодии с использованием цветных фишек

В заключение следует отметить, что использование цветных нот позволяет создавать устойчивые нейронные связи в коре головного мозга обучающихся, за счет одновременного

возбуждения слуховых, кинестетических и визуальных рецепторов. При этом зрительные рецепторы взаимодействуют эффективнее за счет цветового воздействия.

Список литературы:

1. Баренбойм, Л.А. Фортепианная педагогика [Текст]: Учеб. пособие по курсу методики фортепианного обуч. (для консерваторий) / Л.А. Баренбойм; [Предисл.: проф. Генрих Нейгауз]; Науч.-иссл. муз. ин-т при Моск. гос. консерватории. – Москва: Музгиз, 1937 («Образцовая» тип.). – Обл., 212, [3] с.: нот.; 23х15 см.
2. Сорокова, М.Г. Система М. Монтессори. Теория и практика / М.: Академия, 2003. – 384 с.

УДК 335.237:622

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ОБЛАСТИ МОНИТОРИНГА РИСКОВ И УГРОЗ

Горлова А.В.

Научный руководитель: Кузнецова Ю.А.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева.

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

Аннотация. В работе раскрыты особенности подготовки кадров на современных предприятиях. Охарактеризована деятельность Комитета по аудиту компании ЕВРАЗ как одного из подразделений, ответственного за предотвращение рисков и угроз деятельности. Дана оценка деятельности Комитета за последние 3 года.

Ключевые слова: кадры, подготовка кадров, риски и угрозы, угольная промышленность, ЕВРАЗ, Комитет по аудиту.

Annotation. The paper reveals the features of personnel training at modern enterprises. The activities of the EVRAZ Audit Committee as one of the divisions responsible for preventing risks and threats to activities are characterized. An assessment of the Committee's activities over the past 3 years is given.

Key words: personnel, personnel training, risks and threats, coal industry, EVRAZ, Audit Committee.

Актуальность темы определяется тем, что в современных условиях жизни предъявляются высокие требования к системе управления персоналом предприятия. Это проявляется в способности адаптироваться к изменениям в целях и условиях труда управляемых людей, а также в необходимости учитывать перспективы развития предприятия. Вклад каждого сотрудника в успешную работу предприятия является неоспоримым, и важность этого в конечном результате работы, подтверждается тем, что отсутствие мотивации может привести к ряду проблем, низкий уровень качества и производительности, отсутствие лояльности и высокий уровень текучести кадров, а также неспособность привлечь или удержать необходимых специалистов.

Кадровая безопасность – это процесс предотвращения неблагоприятных воздействий на экономическую безопасность предприятия за счет ликвидации или снижения рисков и угроз, связанных с персоналом, его интеллектуальным потенциалом и трудовыми отношениями в целом. Можно сказать, что кадровая безопасность ориентирована на работу с сотрудниками предприятия, на установление моральных и трудовых норм, защищающих интересы компании. «Кадры решают все» – знаменитое высказывание, которое очень актуально в нашей стране [1].

Результативным путем повышения качества функционирования системы профессиональной подготовки кадров для угольной промышленности является формирование системы

государственно-частного партнерства государственных образовательных учреждений с крупными угольными компаниями, что гарантирует:

1. для государственной системы образования – развитие рынка и усиление добросовестной конкуренции на рынке образовательных услуг, применение новых организационно-правовых форм партнерства с частными угольными компаниями в учебных учреждениях;

2. для работодателей частных угольных компаний – участие в учебно-научной и управленческой деятельности учебного заведения, создание и совершенствование образовательных стандартов, учебных планов и программ подготовки высококвалифицированных кадров для угольной промышленности с учетом потребностей рынка труда, возможность привлечения студентов к выполнению в процессе обучения научно-исследовательских работ и подготовке проектов для решения проблем угольной промышленности;

3. для образовательного учреждения – создание возможностей для финансирования и развития материально-технической базы учебного учреждения, формирование направлений новейших модификаций учебно-научной подготовки для студентов и преподавателей [2].

Недостаток квалифицированных и грамотных кадров на предприятиях реального сектора экономики, повышение производительности труда, интенсификация процессов производства, сокращение непрофильных активов и внедрение систем бережливого производства требует нового креативного подхода к современным системам образования. Таким подходом является развитие практико-ориентированной (дуальной) системы подготовки кадров с внедрением элементов повышения креативности обучающихся [3, 4].

Каждое современное предприятие ратует за повышение профессионализма своих работников. Особенно это касается высокоопасных предприятий, к которым относится и угольная промышленность. Обучение сотрудников включает несколько форм:

1. Подготовка и переобучение работников.

Этот уровень подразумевает первоначальное профессиональное обучение лиц, без рабочей специальности. Подготовка ведется непосредственно на производстве по индивидуальной, групповой или курсовой формам.

2. Обучение сотрудников вторым профессиям.

В этом случае проводится подготовка уже прошедших специализацию сотрудников для получения дополнительной профессии в рамках того же структурного подразделения. Подготовка по вторым профессиям проводится с целью расширения производственного профиля сотрудников, повышения профессионального опыта, при совмещении работ.

3. Повышение квалификации сотрудников.

В этом случае производится подготовка, направленная на усовершенствование знаний, умений и навыков мастерства по тем специальностям, которыми сотрудник уже обладает. Система повышения квалификации на предприятии включает производственно-технические курсы; курсы целевого назначения; самостоятельную подготовку.

4. Мониторинг подготовки кадров.

В процессе профессионального обучения сотрудников следует зачастую осуществлять наблюдение подготовки кадров. Чаще всего эффективность обучения сотрудников проверяется на промежуточных этапах. Спустя месяц, квартал можно провести тестирование, экзамен на рабочем месте или опрос среди проходящих подготовку сотрудников. Такой мониторинг даст возможность обнаружить недостатки в системе кадровой подготовки, обозначить сотрудников с низкой мотивацией [2, 5].

Компания ЕВРАЗ – одна из крупнейших металлургических и горнодобывающих компаний мира с активами в России, США, Канаде, Чехии, Италии и Казахстане. Для надзора за финансовой отчетностью ЕВРАЗа и за отношениями с внешними аудиторами, в компании сформирован Комитет по аудиту. Комитет по аудиту компании ЕВРАЗ осуществляет мониторинг среды внутреннего контроля в течение года и взаимодействует с руководством для обеспечения устранения любых недостатков, выявленных в ходе внутреннего аудита. Все члены Комитета являются независимыми неисполнительными директорами и обладают широким спектром навыков и опыта.

Основной задачей Комитета является поддержка Совета директоров в обеспечении целостности финансовой отчетности и годового отчета компании, включая проверку:

1. соблюдения стандартов финансовой отчетности и требований к управлению;
2. данных бухгалтерского учета;
3. содержание, последовательность и справедливость управленческих оценок;
4. справедливость, сбалансированность и понятность информации в Годовом отчете.

Иными словами, мониторинг всех тех областей, в которых могут возникнуть риски и угрозы деятельности компании.

Рассмотрим особенности деятельности Комитета по аудиту ЕВРАЗ за 2019-2021 гг.

В 2019 году особое внимание уделялось снижению рисков для здоровья и безопасности в рамках всего бизнеса. Комитет рассмотрел отчеты, как внутреннего аудита, так и группы по промышленной безопасности о недостатках и планах смягчения последствий. Комитет по аудиту продолжил анализ рисков информационной безопасности в рамках бизнеса, посредством обновленных ежегодных оценок и рассмотрения инициатив по смягчению меняющейся среды рисков. Также были рассмотрены ход выполнения GDPR (общего регламента по защите данных), процесса стандартизации документации по контракту на закупку и план развития финансовой функции. Среди других рассмотренных направлений – проект трансформации ремонтов и технического обслуживания российских активов и реализуемый проект по оптимизации товарных запасов и контроля отгрузки продукции на одном из заводов. Комитет по аудиту рассмотрел вопрос о том, влияет ли какой-либо из этих вопросов на среду риска и контроля компании [6].

В 2020 году снижение рисков для здоровья и безопасности в рамках бизнеса продолжало оставаться в центре внимания. После кибератаки на «ЕВРАЗ Северная Америка» в марте 2020 года Комитет обновил данные о недостатках, выявленных в результате атаки. Также продолжен анализ рисков информационной безопасности посредством обновленных ежегодных оценок и рассмотрения инициатив по смягчению меняющейся среды рисков; рассмотрен ход реализации проектов по автоматизации платежных процессов и стандартизации документации по контрактам на закупку.

Эффективное снижение ключевых рисков актуализировалось в 2021 году. В этом году Комитет рассмотрел стратегию цифровой трансформации. Среди других рассматриваемых вопросов – ход реализации проекта по трансформации ремонтов и технического обслуживания российских активов, а также вопросы охраны труда и техники безопасности [6].

Таким образом, непрерывная система учета уровня компетенций производственного и управленческого персонала позволит своевременно принять меры по снижению рисков, вплоть до замены кадров. В заключение необходимо подчеркнуть важность систематической и целенаправленной непрерывной подготовки сотрудников. Помимо повышения квалификации каждые три года, необходимо развивать новые умения работников, проводить стратегические сессии для управляющих работников среднего и высшего звена. Конкурентная на современном рынке компания должна своевременно обеспечивать полное обучение кадров, причем не обязательно расходовать средства на дорогостоящие программы в учебных заведениях. Простая система обучения на местах показывает в ряде случаев эффективные результаты в подготовке сотрудников.

Список литературы:

1. Сковпень, Е.О. Экономическая безопасность в системе управления персоналом / Е.О. Сковпень, Е.А. Терентьева // Научно-практические исследования. – 2020. – № 10-7(33). – С. 22-26.
2. Хаустова О.В., Уржа О.А. Использование кадровых технологий в системе формирования кадрового резерва // Материалы Ивановских чтений. 2018. № 1-1. С. 79-84.
3. Кузин, Е.Г. Методы управления результатом образования путем формирования обратной связи от студентов при постановке открытых задач / Е.Г. Кузин // Новый взгляд на систему образования: Сборник трудов III Международной научно-практической конфе-

ренции, Прокопьевск, 14-15 апреля 2021 года. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2021. – С. 70-74.

4. Григорьева, Н.В. Профессиональная подготовка специалистов высокотехнологичного производства: опыт внедрения технологии дуального обучения / Н.В. Григорьева // Балтийский гуманитарный журнал. – 2018. – Т. 7. – № 3(24). – С. 187-192.

5. Кузин, Е.Г. Современные подходы к многофункциональной системе безопасности для достижения целей устойчивого развития / Е.Г. Кузин, С.Ш. Одилов // Вопросы современной науки: проблемы, тенденции и перспективы: Материалы V международной научно-практической конференции, Новокузнецк, 02-03 декабря 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 54-57.

6. Комитет по аудиту ЕВРАЗ <https://www.evraz.com/ru/company/governance/audit/>

УДК 796.062.4

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ РАБОТНИКОВ УГОЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Зибарев В.А., Вавилова Е.А.

Научный руководитель: Сухорукова Н.Ю., преподаватель
Филиал Кузбасского государственного технического университета
имени Т.Ф. Горбачева г.Прокопьевск

***Аннотация.** В статье рассматривается проблематика сохранения здоровья работников угольной промышленности, обеспечение сохранности жизни рабочих на опасных предприятиях.*

***Ключевые слова:** упражнения, шахтеры, здоровье, физкультура, профессиональные заболевания.*

***Annotation.** The article deals with the problems of preserving the health of workers in the coal industry, ensuring the safety of workers' lives at hazardous enterprises.*

***Key words:** exercises, miners, health, physical education, occupational diseases.*

В последнее время, особенно остро ставится проблема безопасной для здоровья горняков работы. Различное воздействие в малой или средней концентрации негативных факторов может достаточно сильно оказать влияние на организм работника, что в свою очередь приводит к профессиональным заболеваниям. Уровень заболеваемости работников угольной промышленности находится в полной зависимости от производственных факторов среды и процессов на предприятии.

С недавних пор в технологию угольного производства внедряют различные полимерные материалы. Исследования проводимые учеными установили, что основной список химических веществ не обладает высокой токсичностью. Конечно, при выполнении всех технических и технологических условий, то предполагаемая угроза не коснется здоровья шахтеров. Но длительная работа в таких условиях с непосредственным воздействием химических веществ с недостаточным проветриванием может увечить риск негативного влияния на здоровье с дальнейшими осложнениями и ухудшениями. Как уже и было сказано, работа у шахтеров сопряжена с большим риском. Смещения пород с оползнями являются частым случаем при работе. Основными вредными факторами при работе являются пыль и токсичные газы, вибрация и шум, а также недостаточное освещение

Основной список заболеваний у шахтеров можно составить следующий: миопия, болезни костно-мышечной системы (остеохондроз позвоночника и др.), органы дыхания (хро-

нический бронхит и т.д.), а также системы кровообращения (варикозное расширение вен нижних конечностей и др.).

Одной из частых заболеваний является варикозное расширение вен нижних конечностей. Для борьбы с данной болезнью или её замедления в развитии были созданы упражнения, выполняя которые, можно снизить риск осложнений и замедлить развитие данной болезни. Этот список физических упражнений не сложный и являются наименее затратными по времени. Для получения эффекта таких занятий, нужно уделять минимум 10-15 минут утром и вечером 2 раза в неделю.

Актуальность данных упражнений состоит в том, что они не ограничены по возрастной категории, то есть они доступны абсолютно для всех. Человек имеет возможность самостоятельно выбрать из этого списка упражнений, наиболее подходящее по своему состоянию здоровья комплекс занятий. Такой вид оздоровления возможен и сидя за рабочим местом так как является достаточно простым в техники выполнения.

Комплекс рекомендуемых упражнений следует выполнять из трех положений: лежа, сидя и стоя. Наибольший эффект можно увидеть, выполняя из трех положений, но при недостатке свободного времени, сил и возможностей, то можно обойтись и двумя положениями. Частота выполнения этих упражнений заключается в ежедневном повторении, для достижения поставленных результатов.

Первое упражнение всем наиболее знакомо, полезно при варикозном расширении вен нижних конечностей – это «велосипед». Лежа на спине, вытянув ноги вверх, выполняются движения, напоминающие кручение педалей велосипеда.

Следующее упражнение поднимание ног вверх на выдохе, и опускание на вдохе. Количество повторов упражнения 4-8 раз.

Вновь лежа на спине, скрещивая ноги по типу «ножницы» и делаем такое упражнение в движении, поднимая и опуская очень медленно ноги. Повторов должно быть не менее 10-15 раз.

Лежа на спине, руки вдоль туловища, ноги согнуть в коленном суставе и между ними положить небольшой предмет. Далее вместе с предметом ноги подтягиваем к туловищу. Достаточно 10 таких повторов.

Эти упражнения были в положении лежа, которые могут выполняться в спортзале или дома.

При отсутствии возможности для посещения спортзала, создан комплекс упражнений в положении сидя на стуле. Данный комплекс упражнений наиболее актуальный в перерывах между рабочими часами:

- сидя на стуле, параллельно полу поднимается одна нога, ступней делаем круговые движения. Затем, повторяем этот порядок движений с другой ногой. Количество повторов около 20 раз с каждой ногой.

- сидя на стуле, колени согнуты, одновременно поднимем левый носок с правой пяткой и наоборот. Повторов должно быть не менее 20 раз.

Следующий комплекс упражнений выполняется в положении стоя. Первое упражнение является ходьбой на месте, не отрывая носков. Продолжительность упражнения около 3 минут. Оставаясь стоя, одной ступней делаем круговые движения. После выполняем также другой ногой.

Достаточно эффективным упражнением является виброупражнение: стоя на носках опускаемся на пол, ударившись пятками. Это упражнение выполняется без спешки и не чаще одного раза в секунду. Сделав 10 повторов, необходимо сделать отдых. Затем снова повторить подход. Данное упражнение увеличивает циркуляцию крови в венах голени. Упражнение схоже с ходьбой или бегом, но есть отличие – выполняя данное упражнение, создается дополнительный импульс для движения крови по венам вверх. Это упражнение можно выполнять несколько раз в течение дня.

Эффективно эти упражнения тем, у кого уже имеется хроническая венозная недостаточность I-II степени, и тем, кому приходится долгое время стоять на ногах. Первых симптомов болезни не стоит ждать для начала выполнения этого комплекса упражнений. Если вы

находитесь в группе риска-это уже старт к начинанию. Но самым главным и ключевым фактором является консультация врача. Перед тем, как приступить к упражнениям, следует проконсультироваться со специалистом для назначения правильного и эффективного лечения. Данный комплекс упражнений – это не лекарство от варикозной болезни, но это одна из главных составляющих, чтобы уменьшить явления венозного застоя.

Также еще одной из частых проблем с которыми встречаются горняки, является близорукость. Развитие близорукости может привести к необратимым изменениям в зрительном органе и потере зрения в значительной степени. Осложненная близорукость – является одной из частых причин инвалидности в области заболеваний глаз. Миопия представляет собой вариант сильной оптической рефракции глаза, в таком случае изображение строится перед воспринимающей его сетчаткой. Для фокусирования на объекте и четкого формирования представления о нем, нужны рассеивающие отрицательные линзы. При более близком расположении объекта к глазу, соответственно при прилежании к сетчатке объект становится четко виден и без очков.

Занятия у людей с близорукостью формируются с четко установленным списком противопоказаний, а также полный врачебный контроль за состоянием органов глаз. Такого рода занятия могут оказывать как положительное влияние на состояние глаз, так и негативное воздействие на орган зрения, что может привести к дальнейшим осложнениям.

Приведённый ниже комплекс упражнений способствует для профилактики появления и развития близорукости. Выполнять этот список упражнений стоит не реже 3-4 раз в неделю:

- Исходное положение – стоя у стенки. Посмотреть строго вверх, перевести взгляд вниз (6-8 раз);
- Посмотреть вверх – вправо, затем по диагонали вниз – влево (6-8 раз);
- Посмотреть вверх – влево, по диагонали вниз – вправо (6-8 раз);
- Перевести взгляд в левый угол глаза, затем по горизонтали в правый (6-8 раз);
- Вытянуть вперед руку. Смотреть на конец пальца и медленно приближать его, не сводя глаз до тех пор, пока палец не начнет «двоиться» (6-8 раз);
- Смотреть прямо перед собой 2-3 сек., держать палец правой руки по средней линии лица на расстоянии 25-30 см от глаз, перевести взгляд на кончик пальца и смотреть на него 3-5 сек., опустить руку (10-12 раз);
- Палец на переносице. Перевести взгляд обоих глаз на переносицу и обратно (10-11 раз);
- Круговые движения глазами по часовой стрелке и обратно;
- Исходное положение – сидя. Медленно переводить взгляд с пола на потолок и обратно, голова неподвижна. Повторить 8-12 раз;
- Быстро моргать в течение 15 с. Повторить 3-4 раза. Крепко зажмурить глаза на 3-5 с., затем открыть на 3-5 с. Повторить 8-10 раз.
- Закрыть глаза и массировать веки круговыми движениями пальца в течение 1 минуты.

Также частыми заболеваниями, не рассмотренными в данной статье, могут быть заболевания с органами дыхания. Данную проблему рассматривали ученые и провели исследования. Но достаточный список вопросов так и остался мало изученным. Достичь снижения профессиональных заболеваний у работников можно при снижении запыленности воздуха в шахтах, увеличении показателей освещенности. Использование в рабочем процессе новых технологических разработок на угольных предприятиях позволит снизить риск патологий у работников.

Целостное обеспыливание воздуха в шахтах можно реализовать в трех направлениях: уменьшения пылеудаления, снижения пылеобразования, а также очистка воздуха от летающей пыли.

Развитие у шахтеров проблем со здоровьем из-за профессиональной деятельности может определяться величиной стажа. Профессиональные заболевания начинают прогрессировать и риск возникновения становится выше уже при стаже от 6 до 10 лет. Особенно это можно уже заметить при стаже более 20 лет. Эти данные могут привести к следующим умозаключениям, что для сохранения здоровья шахтеров продолжительность их деятельности

в данной профессиональной сфере должна ограничиваться от 20-25 лет стажа с последующим трудоустройством на работы, не связанные с воздействием вредных производственных факторов, или с досрочным выходом на пенсию.

Подводя итог вышесказанному, могу сформировать вывод о том, что вопросы изучения влияния трудовых процессов и химического фактора производственной среды на возникновение профессиональных заболеваний работников угольной промышленности приобретают особую актуальность для расследования случаев профессиональных заболеваний и отравлений и установления уровней профессионального риска для разработки профилактических мероприятий, и обоснования мер социальной защиты работающих.

Список литературы:

1. Артюнина, Г.П. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни / Г.П. Артюнина. – М.: Академический проект, 2009. – 766 с.
2. Богачев, В.Ю. Боль и другие симптомы хронических заболеваний вен: патофизиология и принципы лечения / В.Ю. Богачев, А.О. Шекоян // Флебология. – 2008. – Т. 15, №3. – С. 79-82.
3. Вайнер, Э.Н. Основы медицинских знаний и здорового образа жизни / Э.Н. Вайнер. – М.: КноРус, 2017. – 480 с.

УДК 378:364

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ ГОТОВНОСТИ СТУДЕНТОВ К БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Кокшенева Е.А., к.п.н.

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В статье освещаются факторы, влияющие на формирование готовности студентов вуза к будущей профессиональной деятельности. Автор описывает влияние социально-экономической группы факторов на выбор будущей профессии, что определяет мотивацию студентов в процессе обучения.

Ключевые слова: социально-экономические факторы, региональные факторы, готовность к профессиональной деятельности, самоопределение, мотив поступления в вуз.

Annotation. The article highlights the groups of factors, influencing the formation of students' readiness for future professional activity. The author describes the influence of socio-economic group of factors on the choice of future profession, which determines the students motivation of students in the learning process.

Key words: social and economic factors, regional factors, readiness for professional activity.

Формирование готовности студентов вуза к будущей профессиональной деятельности является непрерывным и сложным. Поэтому особое значение при его организации отводится изучению и учету факторов, влияющих на данный процесс. Под фактором (от латинского «factor» – делающий, производящий) понимают все то, что, так или иначе, влияет на тот или иной процесс [1]. В Большом толковом психологическом словаре под «фактором» понимается «некоторое причинное влияние, некоторое воздействие на явление» [4]. Г.М. Коджаспирова и А.Ю. Коджаспиров определяют «фактор» «как причину, движущую силу какого-либо изменения, явления» [3, с.158]. По нашему мнению, фактор – это причина, которая определяет характер процесса.

При рассмотрении факторов, прямо или косвенно влияющих на формирование готовности студентов вуза к будущей профессиональной деятельности, мы обратились

к исследованиям Н.Э. Касаткиной, А.Н. Леонтьева, Р.А. Парфирьевой выявивших факторы, влияющие на развитие личности студента и самоопределение молодежи.

Р.А. Парфирьева отмечает, что развитие личности студента осуществляется в процессе социализации, и на него оказывают влияние следующие факторы:

- макрофакторы (общество и государство);
- мезофакторы (этнокультурные условия, в которых живет и развивается человек);
- микрофакторы (семья, детские учреждения и др. институты социализации)

[4, с.104].

Н.Э. Касаткина, Т.М. Чурекова подразделяют все факторы, оказывающие влияние на процесс самоопределения молодежи на: общие, региональные и психологические. К общим факторам они относят социально-экономические условия жизни людей, духовную культуру общества, СМИ и т.д. Региональные факторы, по их мнению, включают специфические особенности экономического и демографического развития региона, оказывающие влияние на профессиональный выбор молодого человека. Психологические факторы делятся на три группы:

- факторы, обусловленные возрастными особенностями молодежи;
- факторы, влияющие на формирование ценностных ориентаций;
- факторы личностного характера (склонности, способности, интересы,

психофизиологические качества, уровень общеобразовательной подготовки) [1].

Многие авторы считают, что все факторы самоопределения в профессии целесообразно разделить на: объективные и субъективные. К субъективным факторам относятся мотивационно-потребностная сфера личности, ценности, личностные качества, способности. К объективным факторам относятся факторы, зависящие от экономических, политических и культурных особенностей общества.

На основании вышеизложенного можно отметить разнообразный подход авторов к группированию факторов, влияющих на процесс формирования личности. Взяв за основу классификацию А.Н. Леонтьева, мы соотнесли с ней классификацию Н.Э. Касаткиной и Т.М. Чурековой, включив общие и региональные факторы в группу объективных, а психологические в группу субъективных факторов. На наш взгляд, в психологических факторах, можно факторы, влияющие на формирование ценностных ориентаций, отнести и к группе объективных, так как сюда входят: престиж профессии в обществе и конкретном регионе, учет мнения родителей и сверстников, доступность получения профессии. Мы склонны считать, что деление на группы факторов условно, так как факторы взаимообуславливают друг друга, а каждый конкретный фактор может переходить из одной группы в другую.

Принимая во внимание наличие различных классификаций, и следуя логике нашего исследования, мы считаем целесообразным выделить три группы факторов. Данная классификация не строгая и основана на учете возможностей в условиях воспитательно-образовательного процесса вуза принимать во внимание и управлять данными факторами. Используемая нами классификация включает группу социально-экономических факторов, группу психологических факторов, группу организационно-педагогических факторов.

В данной статье мы остановимся на группе социально-экономических факторов. К этой группе мы относим: состояние рынка труда в данном регионе (возможность трудоустройства); престиж образования и профессии в обществе и в конкретном регионе; востребованность специалистов, социальное положение и уровень образования родителей, материальные возможности семьи.

Рассматривая данную группу, мы исходили из того, что мотив поступления именно в высшее учебное заведение (психологический фактор) зависит от престижа высшего образования в обществе, интереса к профессии. Исследования, направленные на изучение образовательных планов выпускников школ, свидетельствуют о том, что получение высшего образования стало неотъемлемой частью социализации молодого человека – подавляющее большинство школьников и родителей считают это необходимостью. Среди россиян три четверти опрошенных полагают, что сегодня важно иметь высшее образование, и только

23% придерживаются противоположной точки зрения. Молодежь убеждена в ценности высшего образования. Особенно твердо – среди респондентов моложе 35 лет первое суждение разделяют 80%, а второе – лишь 18,5%. Столь высокий престиж высшего образования обусловлен, прежде всего, тем, что большинство россиян видят в нем важнейший ресурс, резко повышающий социальную мобильность гражданина и его конкурентоспособность на рынке труда [5]. Ориентируясь на требования сегодняшнего дня, выпускник школы часто приходит в вуз «просто» получать диплом о высшем образовании, он не задумывается над тем, что он с ним будет делать потом. Современный работодатель требует от потенциального работника наличие диплома о высшем образовании [5, 63, 81]. Мы провели исследование среди старшеклассников школ городов Прокопьевска и Киселевска с целью выявления дальнейших планов в получении образования (результаты представлены в таблице 1).

Таблица 1

Направленность старшеклассников (10-11 класс) на получение дальнейшего образования

Предпочитаемое образование	Кол-во выборов в %
высшее	79,5
среднеспециальное	17,7
начальное профессиональное	2,3
не определился	0,5

Старшеклассников просили ответить на вопросы: «Какое образование Вы хотели бы получить: высшее, среднеспециальное, начальное профессиональное?», «Где Вы собираетесь учиться после окончания школы?». Респондентам предлагалось отметить название учебного заведения и избираемую профессию. В исследовании приняло участие 848 человек. В результате было выявлено, что высшее образование собираются получать 79,5% опрошенных; 20% респондентов собираются поступать в колледжи и техникумы; 0,5% – не определились с выбором.

Полученные данные опроса старшеклассников позволяют сделать вывод о том, что основная масса нацелена на получение высшего образования. Массовое стремление к высшему образованию, и внешний престиж отдельных профессий приводят к тому, что собственные возможности, склонности и способности оцениваются порой не в соответствии с выбранной профессией, а по принципу – «лишь бы с дипломом».

Последние годы все ярче проявляется тенденция получения высшего образования ради диплома: до 20% абитуриентов, выбрав вуз для поступления или поступив в него, не определились с выбором профессии, и зачастую даже не ставят такую задачу. При этом многие еще на этапе поступления в вуз после школы «для диплома» планируют после его окончания продолжить обучение, например, получив второе высшее образование – «для профессии» [5].

В ходе анкетирования родителей старшеклассников в школах городов Прокопьевска и Киселевска было выявлено, что родители стремятся, чтобы ребенок получил высшее образование (86,4% опрошенных). Эти же респонденты отмечают важность высшего образования на современном этапе развития общества (86,4% опрошенных). Ответы на некоторые вопросы анкеты представлены в таблице 2.

В ходе исследования нами было выявлено, что многие родители готовы пойти на серьезные материальные издержки, оплачивая образование своего ребенка (78,4% опрошенных). При этом следует принять во внимание тот факт, что этот ответ выбирают чаще родители, сами имеющие высшее или среднеспециальное образование, при этом материальный достаток семьи играет второстепенную роль.

Таблица 2

Взгляд родителей старшеклассников на проблему получения образования

Вопрос анкеты	Количество выборов в (%)
Важность высшего образования	86,4
Основные причины (трудоустройство / доход)	53,7 / 39,8
Готовность оплачивать образование	78,4
Будет получать только высшее образование	86,4
Школьные успехи не влияют на выбор образования (ВО, СПО, НПО)	44,8

Примечателен и ответ на вопрос: «Где (родной город, область, за пределами области) будет получать образование Ваш ребенок (обоснуйте выбор)»? Около половины родителей выбирают родной город (37,3%), или область (46,4%). Причины подобных выборов сгруппированы следующим образом: возможность контроля («еще недостаточно взрослый», «страшно отправить далеко», «надежнее под присмотром») – 56,3%; дешевле («не нужно платить за общежитие или квартиру», «каша из одного котла»,) – 40,3%. Показательным является то, что многие родители вне зависимости от успеваемости ребенка в школе готовы платить за получение высшего образования (44,8% родителей считают, что школьные успехи могут учитываться только при выборе профессии, а при выборе высшего или среднеспециального образования это не учитывается), тем самым формируя мотивацию на поступление в вуз. Высшее образование для большинства школьников и их родителей представляется необходимостью, подтверждением данного утверждения можно считать доклад «Современное состояние системы образования и предложения «Деловой России» по ее совершенствованию» [8].

Следует отметить что, профессиональные планы молодежи зависят так же от престижа той или иной профессии в обществе. Мы предложили старшеклассникам городов Прокопьевска и Киселевска написать ряд профессий, оценивая их с точки зрения престижности в обществе и возможности хорошо заработать. В результате получился следующий список: (программист, переводчик, дипломат, юрист, экономист, топ-модель, журналист, врач, работник искусства, инженер, торговый работник, педагог, социальный работник, специалист сельского хозяйства, строитель). Представления старшеклассников приведены в таблице 3.

Одной из престижных профессий в глазах молодежи сегодня является юриспруденция (особенно адвокатура) – 43%. Кроме того, высоким престижем обладают, по мнению молодежи, специальности программиста – 42%, экономиста – 40%, менеджера – 38%, бухгалтера (особенно специалисты в области аудита) – 38%, финансиста.

Таблица 3

Представления старшеклассников о престижных и непрестижных профессиях

Профессия	Количество выборов в (%)
юристы (адвокаты)	43
программисты (компьютерные технологии)	42
экономисты	40
финансы (банки)	41
бухгалтер (специалист по аудиту)	38
психологи	36
менеджер (без конкретизации)	38
медики (врачи / медперсонал)	16 / 8
педагоги разного профиля	11

Необходимо отметить, что «медицина» и «педагогика» выбирается реже, чем «юриспруденция» или «экономика». Это свидетельствует о том, что престиж данных профессий на современном этапе развития общества недостаточен, во многом это связано с низкой оплатой труда и спецификой профессиональной деятельности.

Хотя, данные службы занятости города свидетельствуют о том, что спрос на специалистов профессий сохраняется из года в год:

- специалист по социальной работе: в 2017 – 2019 годах, соответственно, имелось в наличии 12 – 19 – 25 рабочих мест;
- учителя: начальных классов (2019 год) – 13 вакансий; средних и старших классов 2021 год – 28 вакансий;
- врачи и медперсонал (2021 год) – 34 вакантных места.

По данным службы занятости населения города нет вакантных мест для юристов, экономистов, менеджеров. Таким образом, наблюдается разрыв между предпочтениями старшеклассников и возможностями трудоустройства на работу по специальности. Для ликвидации данного противоречия следует проводить среди учащихся школ целенаправленную работу по профориентации. Для этих целей стоит привлекать студентов, обучающихся по определенной профессии, а также данные службы занятости населения о наличии вакантных рабочих мест по различным видам профессиональной деятельности.

Рассмотренная нами группа социально-экономических факторов, к которым отнесены: состояние рынка труда в данном регионе (возможность трудоустройства), престиж образования и профессии в обществе и в конкретном регионе, востребованность специалистов приходится только учитывать и соотносить с ними воспитательно-образовательный процесс (хотя через целенаправленную профориентацию можно влиять на повышение престижа профессии, если не в стране в целом, то в конкретном регионе).

Список литературы:

1. Касаткина, Н.Э. Филатова Е.В. Профессиональная подготовка социальных работников в условиях непрерывного образования: монография / Н.Э. Касаткина, Е.В. Филатова. – Кемерово: ЮНИТИ, 2008. – 116 с.
2. Леонтьев, А.Н. Деятельность. Сознание. Личность. Избр. психол. произведения в 2 т. – Т.1. / А.А. Леонтьев. – М.: Педагогика, 1983. – 242 с.
3. Понятийный аппарат педагогики и образования. Сб. науч. тр. / Отв. ред. Е.В. Ткаченко. Вып.1, Екатеринбург, 2011. – 224 с.
4. Психологический словарь / Под ред. В.П. Зинченко, Б.Г. Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Педагогика. – Пресс, 1996. – 440 с.
5. Стратегия 2020: от экономики «директив» к экономике «стимулов»: ежегодный экономический доклад общероссийской общественной организации «Деловая Россия». – М.: 2008. (Приложение 11: Современное состояние системы образования и предложения «Деловой России» по ее совершенствованию).

УДК 796.011, 615.851

ВЛИЯНИЕ НЕТИПИЧНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ НАГРУЗОК НА РАБОТУ ВЕСТИБУЛЯРНОГО АППАРАТА

Кузина Ю.Е.¹

Научный руководитель: Шкитин Н.Н.²

¹Лицей №57

²Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

***Аннотация.** В статье рассмотрена необходимость поддержания физического здоровья для работников занятых тяжелым физическим трудом. Рассмотрена статистика го-*

ловокружений у пациентов в возрасте старше 60 лет. Приводится методика тренировки вестибулярного аппарата методом нетипичной нагрузки типа «обратная ходьба». Показана эффективность тренировки по предлагаемой методике для людей в возрасте от 18 до 45 лет. Исследования продолжаются для внесения корректировок в методику.

Ключевые слова: физическая культура, профессиональные заболевания, вестибулярный аппарат, головокружение, обратная ходьба, нетипичные нагрузки, горнорабочие, физическая сила.

Annotation. The article considers the need to maintain physical health for workers engaged in heavy physical labor. The statistics of dizziness in patients over the age of 60 years are considered. The method of training the vestibular apparatus by the method of atypical load of the "reverse walking" type is given, the effectiveness of training according to the proposed method for people aged 18 to 45 years is shown. Studies are continuing to introduce adjustments to the methodology.

Key words: physical culture, occupational diseases, vestibular apparatus, dizziness, reverse walking, atypical loads, miners, physical strength.

Введение. Почти треть своей жизни люди проводят на работе, залогом благополучия является удовлетворение насущных потребностей в безопасности, пище и творчестве. Полноценная трудовая деятельность невозможна без признания пользы человека для общества. Продлить яркие годы жизни, задача большинства людей. Различные заболевания, постепенно начинают накапливаться в организме человека, что вызывается естественными причинами старения. В течение жизни с головокружением сталкивается в среднем 15-35% населения. Люди после 60 лет – 20%, после 70 – 30% и после 80 – 50% (см. рис. 1) [1].

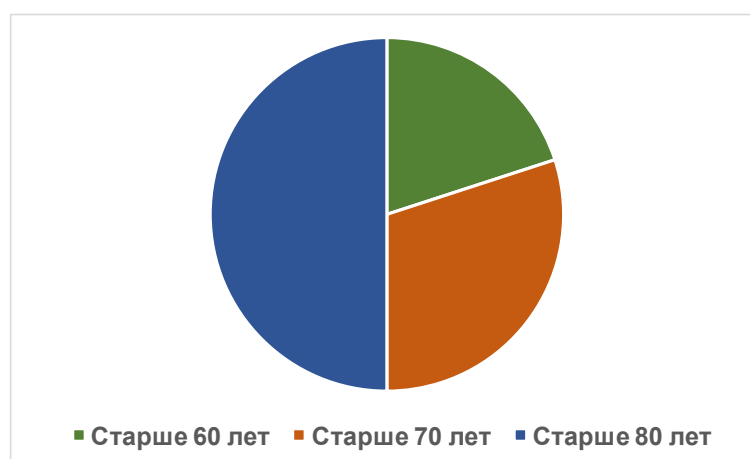


Рисунок 1. Распределение частоты головокружений по возрасту пациентов

Занятия физическими упражнениями позволяют поддерживать организм в тонусе, продлить период активного долголетия, при этом особенно важны регулярность, постепенность, и умеренность в физической активности. Тяжелый физический труд подземных горных рабочих, часто сопряженный с высокими нагрузками на опорно-двигательный аппарат и позвоночник, может привести к ухудшению здоровья. Предлагаемая методика «обратной ходьбы» является своеобразной гимнастикой для вестибулярного аппарата: регулярные тренировки улучшают его адаптивность к различным нагрузкам. Физическая культура помогает уменьшить риск получения производственной травмы, а кроме того требуется тренировка вестибулярного аппарата для повышения его адаптивности к различным нагрузкам – резкий подъем, посадка и сход с ленточного конвейера, там, где это разрешено правилами безопасности.

При выполнении обратной ходьбы дополнительные улучшения проявляются в увеличении фазы амортизации коленных суставов и снижении нагрузки на них, что актуально для

людей среднего и пожилого возрастов, профессиональных спортсменов и работников угледобывающих предприятий [2].

Горно-шахтное оборудование имеет высокую прочность и как следствие большую массу и работает с высокой вибрацией. Возникающая вибрация негативно влияет как на работу оборудования, так и на горнорабочих [3, 4]. Нагрузка на неподготовленного горнорабочего может быть слишком велика, что иногда приводит к производственным травмам.

Цель исследования - исследовать влияния методики «обратной ходьбы» на адаптацию вестибулярного аппарата человека к резким нагрузкам.

Задачи:

1. Измерение времени выдержки равновесия человека в позе Ромберга (она же проба Ромберга) до и после нагрузки на вестибулярный аппарат (рис. 2).

2. Повторное измерение с влиянием метода «обратной ходьбы» перед экспериментом.

3. Сравнение показателей и вывод о влиянии нетипичной физической нагрузки на работу вестибулярного аппарата.

Объект исследования: вестибулярный аппарат человека.

Предмет исследования: влияние нетипичных движений на способность человека сохранять равновесие.

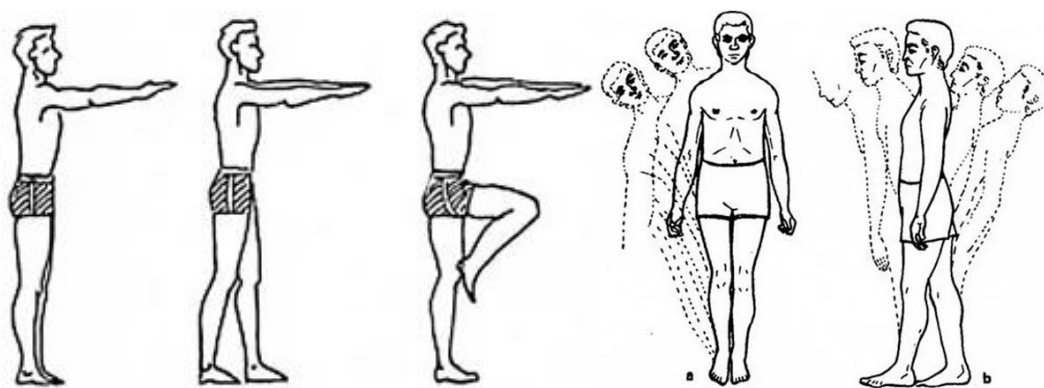


Рисунок 2. Поза Ромберга

Методика. В ходе работы из оборудования необходим только секундомер. Для изучения изменений показателей использовалась методика «обратной ходьбы».

Структура эксперимента:

1. Исходное положение, одна нога поднимается под углом 45 град. руки отводятся вперед, после закрываются глаза и засекается время. Нога касается пола (опускается) - время останавливается;

2. После делают пять вращений вокруг себя в среднем темпе, ждут 5 секунд и повторяют пробу в соответствии с п. 1;

3. После три минуты в среднем темпе ходят по залу спиной вперед;

4. После повторяют пробу в соответствии с п.1;

5. Нога прямая, не сгибается в колене, шатания и подпрыгивания не допустимы, время сразу фиксируется.

Исследования проводились среди студентов филиала КузГТУ (30 человек) и населения в возрасте от 35 до 49 лет (12 человек).

В возрастной категории 17-19 лет среднее время до вращения составляло 35,13 секунд, после – 27,28 с, после применяемой методики – 49,43 с. (рис. 3).

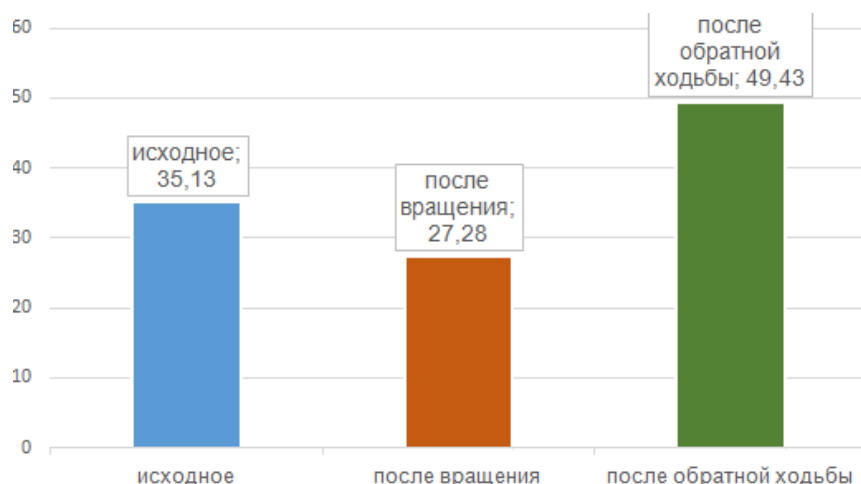


Рисунок 3. Среднее время устойчивого равновесия в позе Ромберга для людей в возрасте 17-19 лет

В возрастной категории 35-49 лет среднее время до вращения составляло 25,4 секунды, после – 8,83 с, после применяемой методики – 35,50 с. (рис. 4).

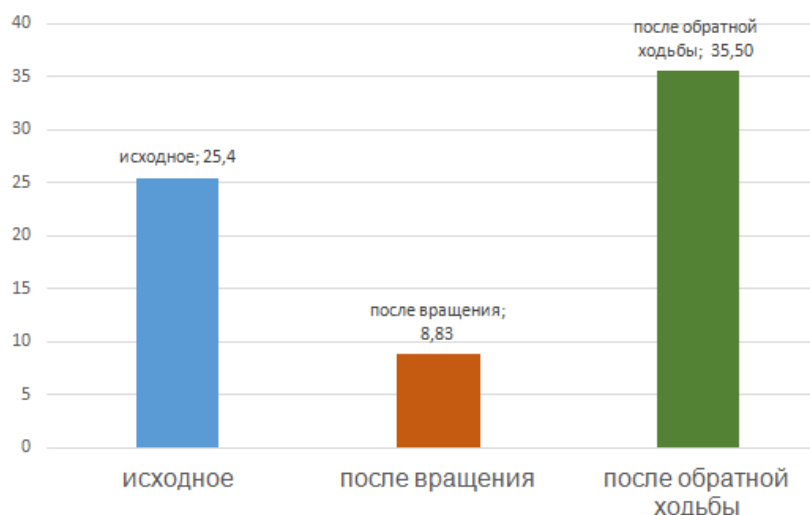


Рисунок 4. Среднее время устойчивого равновесия в позе Ромберга для людей в возрасте 35-49 лет

Во время проведения тестирования было выявлено следующее:

- В больших группах (более 10 чел) у студентов замечено старание зависить показатели (хотя было объявлено, что результат никак не оценивается и на оценку по физкультуре не влияет);
- Студенты старались удержаться, балансируя и подпрыгивая на одной ноге, в итоге время иногда превышало 5 мин;
- При вращении и выдержке 3 секунды – большинство не могли удержать равновесие и сразу опускали ногу – 2-4 секунды;
- При вращении и выдержке 20 секунд наступала адаптация и данные практически не отличались от исходных.

В последующих испытаниях это было учтено.

Место проведения – спорт-зал во время занятия по физкультуре.

Анализ проведенных экспериментов показал увеличение времени поддержания равновесия после обратной ходьбы.

Выводы:

1. Обратная ходьба позволяет улучшить работу вестибулярного аппарата;
2. Необходимо исключить версию с привыканием за один подход к трем тестам за малый промежуток времени
3. Необходимо провести повторное тестирование с теми же людьми через неделю после предложения им выполнять ходьбу спиной вперед в течение 2-3 минут ежедневно самостоятельно.

Список литературы:

1. Причины, симптомы и лечение головокружения. Интернет ресурс [заглавие с экрана] / режим доступа: <https://hadassah.moscow/article/prichiny-simptomy-i-lechenie-golovokruzhenija/> (дата обращения: 01.02.2022).
2. Клеменов, А.В. Обратная ходьба как новая методика физической реабилитации / А.В. Клеменов // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2018. – Т. 17. – № 1. – С. 4-8. – DOI 10.18821/1681-3456-2018-17-1-4-8. – EDN XNFBOP.
3. Оппедизано, М.Д.Л. Адаптация человека к экстремальным условиям деятельности. Физиологические механизмы (структурный след адаптации) / М.Д.Л. Оппедизано, Л.Ю. Артюх // Forcipe. – 2021. – Т. 4. – № 4. – С. 18-25.
4. Кузин, Е.Г. Особенности вибродиагностики технического состояния редукторов шахтных ленточных конвейеров / Е.Г. Кузин, Б.Л. Герике // Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов V Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 30-31 марта 2016 года / Ответственные редакторы Пудов Е.Ю., Клаус О.А. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2016. – С. 137-142.

УДК 343.2

АНАЛИЗ СОСТАЯНИЯ НАЛОГОВЫХ ПРЕСТУПЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ - КУЗБАССА

Михеев Д.Н.

Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. Кемеровская область – Кузбасс традиционно в экономике России занимает одно из ведущих мест. На территории субъекта осуществляют свою деятельность такие крупнейшие предприятия как: Распадская угольная компания; Новокузнецкий алюминиевый завод; ЗСМК и другие предприятия. В тоже время региональный бюджет остается дефицитным (в 2021 – 10,5%). Одним из средств покрытия дефицита бюджета является налоговая исполняемость, что минимизирует количество налоговых правонарушений, в том числе налоговых преступлений. В статье проведен краткий анализ экономических преступлений в налоговой сфере России и Кемеровской области.

Ключевые слова: бюджет, экономические преступления, налоговая сфера, правонарушения, налоговые преступления, уголовная ответственность, уголовное наказание.

Annotation. Kemerovo Region – Kuzbass traditionally occupies one of the leading places in the Russian economy. On the territory of the subject, such major enterprises as: Raspadskaya Coal Company; Novokuznetsk Aluminum Plant; ZSMK and other enterprises carry out their activities. At the same time, the regional budget remains in deficit (in 2021 – 10.5%). One of the means

of covering the budget deficit is tax compliance, which minimizes the number of tax offenses, including tax crimes. The article provides a brief analysis of economic crimes in the tax sphere of Russia and the Kemerovo region.

Key words: budget, economic crimes, tax sphere, offenses. tax crimes, criminal liability, criminal punishment.

На сегодняшний день, в условиях рыночных отношений одной из значимых задач государства является предупреждение экономических преступлений.

Преступления в экономической сфере наносят значительный вред экономике нашей страны. Несмотря на деятельность государства направленной на обеспечение экономической безопасности, проблема преступлений в сфере экономики является актуальной. Одним из видов преступлений в экономической сфере являются налоговые преступления.

На сегодняшний день, не малая доля налогоплательщиков, желая минимизировать свои налоговые платежи противозаконно уклоняются от уплаты налогов. В результате чего консолидированный бюджет Российской Федерации недополучает денежные средства, что крайне неблагоприятно сказывается на экономической жизни страны, угрожает ее национальной безопасности.

На рисунке 1 представлены данные государственной статистики количества преступлений экономической направленности, зарегистрированных в Российской Федерации и по Кемеровской области, в отчетном периоде январь-декабрь 2019-2021годы.

Таблица 1

Количество преступлений экономической направленности, зарегистрированных в Российской Федерации и по Кемеровской области, в отчетном периоде январь-декабрь 2018-2021гг [3].

Годы	РФ	Кемеровская область-Кузбасс
2019	109 463	1071
2020	104 927	1154
2021	105 480	1053

Анализируя данные представленные на таблице 1 видно, что в 2021 году в Российской федерации зарегистрировано 105 480 преступлений экономической направленности, это меньше на 3983 преступления, или на 3,7% по отношению к 2019 году, но по отношению к аналогичному периоду 2019 года количество преступлений выросло на 553, или на 0,5%.

По Кемеровской области зарегистрировано преступлений экономической направленности в 2021 году 1053, это на 18 преступлений, или на 1,7% меньше чем в 2019 году, и на 101 преступление, или на 8,8% меньше чем в 2020 году. Как видно, самый высокий показатель зарегистрированных преступлений за анализируемый период 2019-2021 гг. в Российской Федерации в 2019 году, по Кемеровской области в 2020 году.

Снижение динамики преступлений экономической направленности на сегодняшний день может характеризовать как положительную, так и отрицательную стороны. Так одним из факторов безусловно является действующее уголовно-правовое законодательство, которое безусловно сформировало достаточно эффективную систему уголовно-правовых норм о преступлениях экономической направленности.

Соответственно с другой стороны, может свидетельствовать о недостаточной оперативности в деятельности правоохранительной системы по выявлению лиц, совершивших экономические преступления.

На таблице 2 представлены статистические данные Генеральной прокуратуры РФ по выявленным лицам, совершивших преступления экономической направленности в Российской Федерации и по Кемеровской области, в отчетном периоде январь-декабрь 2019-2021 гг.

Таблица 2

Выявлено лиц, совершивших преступления экономической направленности
в РФ и по Кемеровской области 2019-2021 гг.

Годы	РФ	Кемеровская область-Кузбасс
2019	47 134	537
2020	44 237	446
2021	44 072	483

Анализируя данные представленные данные необходимо отметить, что показатель выявленных лиц, совершивших преступления экономической направленности в Российской Федерации в течение анализируемого периода 2019-2021 гг. снижается.

Так, в 2021 году данный показатель составлял 44072, это на 165 лиц, или 0,4% меньше чем в 2020 году, и меньше на 3062 лица, или на 6,9% чем в 2019 году.

По Кемеровской области, число выявленных лиц, совершивших преступления экономической направленности в 2021 году составило 483, это на 37 лиц, или на 7,7% больше чем в 2020 году, но меньше на 54 лица, или 11,2% чем в 2019 году.

Возникновение преступлений и правонарушений в налоговой сфере имеет связь с таким составом преступления как ст. 199.2 УК РФ.

В таблице 3 представлены статистические данные Федеральной налоговой службы о задолженности по налогам и сборам, страховым взносам в бюджетную систему РФ за 2019-2021 гг.

Таблица 3

Задолженность по налогам и сборам, страховым взносам
в бюджетную систему РФ за 2019-2021 гг.

Год	Задолженность всего	Всего по федеральным налогам и сборам	По региональным налогам и сборам	По местным налогам и сборам	Всего задолженность по страховым взносам
2019г.	425187479	259499326	42881993	15505866	96806854
2020г.	338796071	221578975	32619055	17858603	57348783
2021г.	541077860	382003919	39859637	21140089	87039325

Источник [4].

Согласно доступной статистике представленной в таблице 3 необходимо отметить, что самый высокий показатель задолженности по налогам и сборам, страховым взносам в бюджетную систему РФ в 2021 году, он составил 541077860 тыс. руб., это на 202281789 тыс. руб., или на 37,4% больше по сравнению с аналогичным показателем 2020 года, и на 115890381 тыс. руб., или на 21,4% больше по отношению показателю 2018 года.

Так же наблюдается рост показателей задолженности по федеральным налогам и сборам, в 2020 году этот показатель вырос по сравнению с 2020 годом на 160424944 тыс. руб., или на 42%, и по отношению к показателю 2019 года увеличился на 122504593 тыс. руб., или на 32%.

Задолженность по региональным налогам и сборам в 2021 году составила 39859637 тыс. руб., это больше на 7240582 тыс. руб., или на 18,2% по сравнению с 2020 годом, но в сравнение с аналогичным периодом 2019 года данный показатель уменьшился на 3022356 тыс. руб. или на 7,6%.

В течение анализируемого периода 2019-2021 гг. задолженности по местным налогам и сборам показывает рост, показатель 2021 года составил 21140089 тыс. руб., это на 3281486 тыс. руб., или на 15,5% больше чем в 2020 году, и на 5634223 тыс. руб., или на 26,6% больше чем показатель 2019 года.

Так же следует отметить, что задолженность по страховым взносам в 2021 году составила 87039325 тыс. руб., это на 29690542 тыс. руб., или на 34,1% больше чем в 2020 году, но меньше чем показатель 2019 года на 9767529 тыс. руб., или на 11,2%.

Как видно из статистических данных приведенные в таблице 1 статистические показатели задолженности по налогам и сборам в бюджетную систему РФ имеют внушительные суммы, высокая налоговая задолженность несет негативное влияние на экономическую безопасность страны.

Причинами образования и роста задолженности по налогам и сборам может быть вызвана различными факторами, но основным из них является ухудшение финансового состояния налогоплательщиков на фоне общего экономического кризиса, вызванного пандемией новой коронавирусной инфекцией.

Так же увеличению уровня налоговой задолженности несомненно способствуют и низкий уровень эффективности деятельности налоговых органов, несовершенство судебной системы, а также низкий уровень налоговой дисциплины налогоплательщиков.

Распространенной формой выявления налоговых правонарушений и преступлений являются налоговые проверки (выездные и камеральные).

Анализируя статистические данные Федеральной налоговой службы РФ о количестве выездных и камеральных проверках проведенных в России за 2019-2021 гг следует, что всего количество выездных проверок в 2021 году меньше чем в 2020 году на 3189 проверок, или на 34,2%, и меньше чем в 2019 году на 8 024 проверки, или на 56,6%. Уменьшился и показатель проверок выявивших нарушения, в 2021 году показатель составил 5869 проверок, что на 3106 проверок меньше чем в 2020 году, и меньше на 7978 проверок, или на 57,6% чем в 2019 году.

В 2021 году наблюдается снижение камеральных проверок. Так в 2021 году количество данных проверок составило 61490686, это на 1311416 проверок, или на 2,1% меньше по отношению показателей 2020 года, и меньше на 6399300 проверок, или на 9,4% по отношению к аналогичному периоду 2019 года. Из них проведено проверок выявивших нарушения в 2021 году 2383741, это меньше на 63856 проверок, или на 2,6% чем в 2020 году, и меньше на 1146445 проверок, или на 32,5% чем в аналогичном периоде 2019 года.

Причиной снижения анализируемых показателей может быть связано с ослаблением административных мер со стороны Федеральной налоговой службы.

Конституцией РФ предусмотрена обязанность уплаты законно установленных налогов и сборов (ст. 57 Конституции РФ). Но в действительности, в современных условиях рыночных отношений, проблема преступности в экономической сфере довольно актуальна, в частности преступления в налоговой сфере. Финансово-экономическая система России построена так, что большая часть ее бюджета формируется за счет налогов. Поэтому так важно, чтоб обязательства по уплате налогов, сборов, страховых взносов выполнялись вовремя и в полном объеме.

В Уголовном кодексе РФ (далее УК РФ) преступления совершенные в налоговой сфере, и ответственность за совершенные деяния предусмотрены статьями 198 УК РФ, 199 УК РФ, 199.1 УК РФ, 199.2 УК РФ.

В соответствии с доступными данными уголовной статистики можно сделать следующие выводы:

- в 2020 году всего осужденных по ст.198 УК РФ 31, что на 30 осужденных, или на 49,2% меньше чем в 2019 году, и меньше на 44 осужденных, или на 58,6% чем в 2018 году. В 2020 и 2018 годах, показатель оправданных по ст. 198 УК РФ 0, в 2019 году один оправданный.

Лишены свободы за данное преступление в 2018 году 1, в 2019 году 1, в 2020 году 0. Условное лишение свободы в 2020 году по данной статье получил 1 осужденный, в 2019 году 4 осужденных.

К основной массе осужденных по ст.198 УК РФ в качестве уголовного наказания были применены штрафы. В 2020 году составило 27 штрафов, это на 23 штрафа, или на 46%

меньше чем в 2019 году, и на 36 штрафов, или на 57,1% меньше чем в 2018 году. К принудительным мерам к невменяемым привлечено 8 осужденных в 2019 году;

- по ст. 199 УК РФ в 2020 всего осуждено 179, это на 174 осужденных, или на 49,3% меньше чем в 2019 году, и на 162 осужденных, или на 47,5% меньше чем в 2018 году. Показатель оправданных по ст. 199 УК РФ в 2020 году 4, это на 1 оправданного меньше чем в 2019 году, и на 1 оправданного больше чем в 2018 году.

Лишены свободы за данное преступление в 2020 году 24 осужденных, это на 15 осужденных, или на 38,5% меньше чем в 2019 году, и на 29 осужденных, или на 54,7% меньше чем в 2018 году.

Условное лишение свободы в 2020 году по данной статье получил 61 осужденный, это на 63 осужденных, или на 50,8% меньше чем в 2019 году, и меньше на 25 осужденных, или на 29% чем в 2018 году. К обязательным работам привлечен 1 осужденный в 2019 году.

По ст.199 УК РФ в качестве уголовного наказания были применены штрафы в 2020 году к 45 осужденным, это на 41 осужденных, или на 47,7 % меньше чем в 2019 году, и на 37 осужденных, или на 45,1% меньше чем в 2018 году.

К принудительным мерам к невменяемым привлечено 1 осужденный в 2018 году, и 10 осужденных в 2019 году;

- по ст. 199.1 УК РФ в 2020 всего осуждено 4, это на 12 осужденных, или на 75% меньше чем в 2019 году, и на 16 осужденных, или на 80% меньше чем в 2018 году. Показатель оправданных по ст. 199.1 УК РФ в 2018 году 1 осужденный.

Лишены свободы за данное преступление в 2020 году 0 осужденных, в 2019 году 1 осужденный, и в 2018 году 1 осужденный.

Условное лишение свободы в 2020 году по данной статье получил 1 осужденный, это на 4 осужденных, или на 80% меньше чем в 2019 году, и меньше на 3 осужденных, или на 75% чем в 2018 году.

По ст.199.1 УК РФ в качестве уголовного наказания были применены штрафы в 2020 году к 3 осужденным, это на 3 осужденных, или на 50% меньше чем в 2019 году, и на 5 осужденных, или на 62,5% меньше чем в 2018 году.

К принудительным мерам к невменяемым привлечено 1 осужденный в 2019 году;

- по ст. 199.2 УК РФ в 2020 всего осуждено 132, это на 14 осужденных, или на 10,6% меньше чем в 2019 году, и на 2 осужденных, или на 1,5% больше чем в 2018 году. Показатель оправданных по ст. 199.2 УК РФ в 2020 году 1, это на 3 осужденных, или на 75% меньше чем в 2019 году, и на 4 осужденных, или на 80% меньше чем в 2018 году.

Лишены свободы за данное преступление в 2020 году 1 осужденный, в 2019 году 14 осужденных, и в 2018 году 0 осужденных. Условное лишение свободы в 2020 году по данной статье получило 18 осужденных, это на 7 осужденных, или на 28% меньше чем в 2019 году, и больше на 10 осужденных, или на 125% чем в 2018 году.

По ст.199.2 УК РФ в качестве уголовного наказания были применены штрафы в 2020 году к 97 осужденным, это на 5 осужденных, или на 9,7% меньше чем в 2019 году, и на 14 осужденных, или на 12,6% меньше чем в 2018 году.

К принудительным мерам к невменяемым привлечено 126 осужденных в 2019 году.

В соответствии с полученными статистическими данными Судебной статистики РФ, в течение анализируемого периода 2018-2020гг. общее количество осужденных по ст. 198 УК РФ снизилось на 58,6%, наблюдается и снижение количества осужденных по ст. 199 УК РФ на 47,5%, и по ст. 199.1 на 80%. Показатель осужденных по ст. 199.2, в течение анализируемого периода, незначительно увеличился, на 1,5 %.

В завершении необходимо отметить, что проблема налогообложения является значимой для государства. Согласно статистическим данным, налоги формируют более 80% государственного бюджета.

Развитие немаловажных для населения отраслей, таких как: здравоохранение, социальное управление, промышленность и многое другое напрямую зависит от налоговых

поступлений. Поэтому так важно, чтобы каждый гражданин РФ добросовестно и в положенные сроки уплачивал положенные законодательством налоги.

Список литературы:

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 N 146-ФЗ (ред. от 09.03.2022).
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 09.03.2022).
3. ЕМИСС. Государственная статистика. [Электронный ресурс] URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/36222> (дата обращения: 04.03.2022).
4. Федеральная налоговая служба официальный сайт. [Электронный ресурс] URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/9656626/ (дата обращения 04.03.2022).
5. Генеральная прокуратура РФ. [Электронный ресурс] URL: <https://epp.genproc.gov.ru/web/gprf> (дата обращения: 04.03.2022).
6. Судебная статистика РФ [Электронный ресурс] URL: <http://stat.апи-пресс.рф/stats/ug/t/14/s/17> (дата обращения: 04.03.2022).
7. Отчеты о результатах осуществления налогового и иных видов контроля // Федеральная налоговая служба. [Электронный ресурс] URL: https://www.nalog.ru/rn42/related_activities/statistics_and_analytics/forms/. (дата обращения: 04.03.2022).

УДК 159.9

ВЛИЯНИЕ ИГРЫ НА РАЗВИТИЕ ПАМЯТИ У СТАРШИХ ДОШКОЛЬНИКОВ

Мороденко Е.В., к.пс.н., Рыжкина Н.С.

Филиал КузГТУ в г.Прокопьевске

Аннотация. В статье рассматриваются особенности влияния игровой деятельности на развитие памяти старших дошкольников. Проанализированы точки зрения разных авторов по изучаемой теме.

Ключевые слова: игра, память, старший дошкольник, обучаемость, ассоциативная теория.

Annotation. The article discusses the features of the influence of gaming activities on the development of the memory of older preschoolers. The points of view of different authors on the topic under study are analyzed.

Key words: game, memory, senior preschooler, learning ability, associative theory.

Дошкольное детство – период наиболее интенсивного развития ребенка. Буквально за несколько лет несмышленный малыш превращается в мыслящего, много знающего и умеющего человека, который уже готов отправиться в школу. Такое преобразование многим обязано игровому виду деятельности детей дошкольного возраста. Когда ребенок приобщен к этой деятельности, своевременно формируются нужные новообразования и познавательные процессы. В игровой деятельности дети получают новые знания, умения и навыки. Именно в игре дети овладевают коммуникативными навыками.

В современных реалиях в соответствии с законом «Об образовании в Российской Федерации», дошкольное образование становится частью общего образования, его первой ступенью. Это предполагает формирование у подрастающего поколения навыков самообразования, развитие обучаемости. В основе процесса дошкольного воспитания лежит уровень развития познавательных процессов: восприятия, воображения, памяти, мышления, внимания, речи.

Одной из задач Федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования является: «Формирование общей культуры личности детей, в том числе ценностей здорового образа жизни, развития их социальных, нравственных, эстетических, интеллектуальных, физических качеств, инициативности, самостоятельности и ответственности ребенка, формирования предпосылок учебной деятельности». В связи с этим, перед дошкольными образовательными организациями стоит задача поиска новых технологий обучения и воспитания, с целью создания условий для развития памяти детей.

Изучением аспектов игровой деятельности дошкольников занимались известные отечественные педагоги - исследователи: П.П. Блонский, Л.С. Выготский, О.С. Газман, В.М. Григорьев, О.А. Дьячкова, С.Л. Рубинштейн, П.И. Пидкасистый и другие ученые. Игра способствует формированию таких способностей и качеств, которые необходимы для разных видов деятельности. В исследованиях З.М. Истоминой о процессах возникновения произвольной памяти отмечено, что упражнения для памяти очень эффективны при условии включения их в игровую деятельность. Л.С. Выготский отмечал важную роль игры в психическом развитии ребенка. Он выделяет роль игры и в школьном обучении. Но игровое творчество необходимо развивать и воспитывать. Процесс развития игрового творчества осуществляется в постепенном обогащении содержания игры и комбинировании разных впечатлений жизни.

Игровая деятельность помогает старшим дошкольникам приобретать навыки в различных видах деятельности, усваивать социальные нормы поведения, улучшать физическое и эмоциональное состояние, ликвидировать психологические травмы, через переживание болезненных для психики обстоятельств в упрощенной форме.

Память играет важную роль в развитии ребенка, так как она является одной из форм психического отражения прошлого опыта. Память становится связующим звеном между прошлым, настоящим и будущим человека, что придает ей черты индивидуальности. В настоящее время стоит проблема повышения уровня интеллекта детей и развития психических процессов, включая память с раннего возраста.

Проблемой изучения памяти занимались известные зарубежные и отечественные психологи Л.С. Выготский, Р.С. Немов, В.П. Зинченко, Б.Г. Мещеряков, С.Л. Рубинштейн, С.Ю. Головин, Г. Эббингауз, М. Фуко, К.И. Ховланд, С. Ричардсон, Э.Ф. Вильгельм, В. Хенмон, М.Д. Дженкинс, С. Розенцвейг, Р. Дж. Хайер, Р. Бар-Он, Д. М. Кеттелл, П. Жане, Б.В. Зейгарник и др. Л.С. Выготский, утверждал, что: «Память означает использование и участие предыдущего опыта в настоящем поведении; с этой точки зрения память в моменты закрепления реакции и ее воспроизведения представляет собой деятельность в точном смысле этого слова».

Старший дошкольный возраст является важным в развитии познавательной, интеллектуальной и личностной сферы ребенка. В этот период жизни начинают формироваться новые психические механизмы деятельности и поведения. Знание основных возрастных особенностей детей 5-6 лет позволит не только объективно оценить уровень готовности ребенка к школьному обучению, но и соотнести его реальные умения с его потенциальными возможностями.

В возрасте 5-6 лет, возрастают возможности памяти объем памяти увеличивается, что дает детям возможность запоминать достаточно большой объем материала. Улучшается ее устойчивость. Ребенок с легкостью запоминает большое количество информации из сказок и стихов. Старшие дошкольники пользуются механическим способом запоминания – повторением. Для старших дошкольников характерна произвольная образная память.

Таким образом, к особенностям познавательного развития детей старшего дошкольного возраста относятся: воображение предваряет практическую деятельность, объединяясь с мышлением при решении познавательных задач; активное развитие фантазии; развивается наглядно-образное мышление и закладываются основы абстрактно-логического; активно развивается внимание, память и способность осознанной концентрации на какой-либо

деятельности; преобладание произвольной памяти, продуктивность которой повышается при активном восприятии; способность к произвольному запоминанию; владение приемами логического запоминания (смысловое соотнесение и смысловая группировка), но наличие трудностей в быстром и четком переключении внимания с одного объекта на другой; увеличивается объем непосредственной памяти, скорость и прочность запечатления; совершенствуется связная, диалогическая и некоторые виды монологической речи;

В результате анализа исследовательских работ, можно увидеть, что появилась ассоциативная теория памяти, являющаяся классической в психологии. Её представителями были такие западные научные работники: Г. Эббингауз, Г. Мюллер, Ф.И. Шульмани другие. В основе этой теории лежит изучение устойчивости и силы ассоциаций в памяти, а процесс запечатления и запоминания является многофункциональным фактором. Приверженцы ассоциативной теории обосновали условия образования, ослабления и взаимодействия ассоциаций.

Изучение памяти как деятельности началось в 1928 году. Автор идеи французский ученый П. Жане, который утверждал, что память, как действие, формируется в процессе общественного и исторического развития, целью которого является запоминание, переработка и хранение информации. На разных этапах развития памяти запоминание, переработка и хранение имеет свои характеристики. Общим является то, что существует противостояние с отсутствием того, что было до этого. По мнению П. Жане, память преобладает над отсутствием прошедшего. На начальном этапе это проявляется в ожидании появления того, что было, затем осуществляется поиск его, а потом- отсроченное действие. Следующими этапами являются поручение в устной и словесной форме. На заключительном этапе появляются навыки рассказывания увиденного, описания предметов и обозначение образов, увиденных ребенком.

Таким образом, анализ психолого-педагогической литературы раскрывает разные подходы к изучению памяти как познавательного психического процесса. Отечественный подход предполагает, что образование связей ассоциаций между запоминанием, хранением и воспроизведением материала происходит в процессе его мнемической обработки.

С точки зрения зарубежных исследователей, память рассматривают как процесс передачи опыта будущему поколению. С помощью памяти происходит воспроизведение полученных ранее знаний.

Как уже было упомянуто выше, память рассматривается как основа психической деятельности. Памятью обладают все живые существа, но самого высокого развития достигла человеческая память П. П. Блонский доказал наличие генетической и механической памяти у дочеловеческих организмов (Рисунок 1).



Рисунок 1. Виды дочеловеческой памяти (по П.П. Блонскому)

Рассмотрим виды памяти человека, которые представлены тремя видами памяти, представленными на рисунке 2.

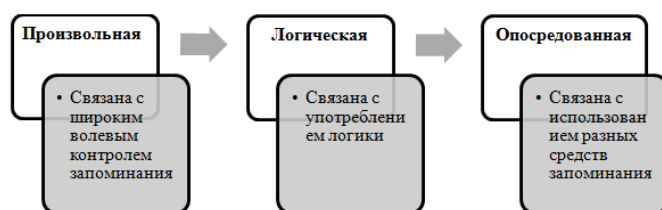


Рисунок 2. – Виды памяти

Исследователь Р. Аткинсон классифицировал виды памяти по временным критериям на рисунке 3.

Кратковременная память	• Способ хранения информации в течение короткого промежутка времени
Долговременная память	• Характеризуется длительностью и пронаостью сохранения воспрнятого материала
Оперативная память	• Память ,связанная с процессом выполнения какой-либо деятельности и процессом общения

Рисунок 3. Классификация памяти по критериям времени

Т.Б. Никитина классифицировала виды памяти по типу запоминаемого материала и характеру психической активности, преобладающей в деятельности на рисунке 4.

Двигательная память	• Связана с запоминанием и воспроизведением движений.
Эмоциональная память	• Связана с запоминанием и воспроизведением эмоциональных переживаний.
Словесно-логическая память	• Запоминание информации, выражается в устной форме.
Образная память	• Связана с представлениями, восприятием объекта.

Рисунок 4. Классификация видов памяти (по Т.Б. Никитиной)

Исследователи Л.А. Венгер и В.С. Мухина указывают на то, что: «Разные виды памяти взаимосвязаны между собой и почти никогда не работают по отдельности». С точки зрения физиологии запоминание рассматривается как образование и закрепление в мозгу следов возбуждения от воздействия окружающего мира.

В исследования А.И. Сорокиной, отмечено, что игра способствует формированию познавательной деятельности. У старших дошкольников на базе игровых действий начинают развиваться интеллектуальные способности. Сама игра способствует развития произвольного внимания, развивает наблюдательность и память. В процессе игры

развивается произвольное внимание и произвольная память. Дети легче сосредотачиваются и как следствие лучше и больше запоминают.

Д.Б. Эльконин рассматривает игру как специфическую деятельность. Автор утверждает, каждый вид игр имеет свои цели и задачи. Сюжетно-ролевые игры направлены на расширение представлений об окружающей действительности и способствуют развитию речи и коммуникативных навыков. Игры-драматизации способствуют более глубокому пониманию произведение литературного и художественного творчества. Строительно-конструктивные игры способствуют развитию конструктивных способностей.

Авторы отмечают, что игра является наиболее типичной деятельностью для дошкольников, а вместе с тем, является основой воспитания в дошкольных образовательных учреждениях.

В настоящее время многие дошкольные образовательные учреждения работают по системе Ф. Фребеля. По мнению автора, игра должна иметь дидактический смысл

Таким образом, отечественные и зарубежные исследователи сходятся во мнении, что игра способствует развитию воображения, произвольной регуляции действия и чувств, коммуникативных навыков, развитию психических качеств и индивидуальных особенностей дошкольника.

Список литературы:

1. Блонский П.П. Память и мышление : В кн. избр. псих. произв. / П.П. Блонский. – М.: Просвещение, 2013. – 286 с.
2. Выготский Л.С. Психология памяти Текст : Хрестоматия по психологии / Л.С. Выготский, А.А. Леонтьев, А.К. Бондаренко; Под ред. А.К. Бондаренко – М.: Смысл, 2005. 816 с.

УДК 331.108

ДИАГНОСТИКА УГРОЗ В ОБЛАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАДРОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УГОЛЬНОГО РЕГИОНА

Самарина А.А.

Научный руководитель: Кузнецова Ю. А.
Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

Аннотация. *Кадровая безопасность регионов рассматривается в статье как сложное многоаспектное понятие, существенно зависящее от основных трендов развития угольного региона. В статье делается вывод о том, что при отсутствии восходящего тренда развития социально-экономической системы региона все меры по формированию его кадровой безопасности будут носить односторонний и явно недостаточный временный характер, не приводящий к долговременным улучшениям. Определено, что для Кузбасса большой угрозой является отток численности молодых людей в возрасте от 16 до 29 лет наряду с высокой потребностью в специалистах угольной отрасли.*

Ключевые слова: *кадровая безопасность, регион, угольный регион, кадры, человеческий капитал.*

Annotation. *The personnel security of the regions is considered in the article as a complex multidimensional concept, which significantly depends on the main trends in the development of the coal region. The article concludes that in the absence of an upward trend in the development of the socio-economic system of the region, all measures to form its personnel security will be one-sided and clearly insufficient temporary in nature, not leading to long-term improvements. It has been determined that for Kuzbass a great threat is the outflow of the number of young people aged 16 to 29, along with a high demand for specialists in the coal industry.*

Key words: *personnel security, region, coal region, personnel, human capital.*

В условиях происходящей в данный момент времени трансформации экономики все большую роль начинает играть человеческий капитал. Ведь распространение цифровых технологий, внедрение различных решений и повышение уровня автоматизации процессов становится более доступным широкому кругу компаний и постепенно перестает быть важнейшим фактором конкурентоспособности. Все большее число компаний уделяют особое внимание эффективности использования и развития человеческого капитала.

Кадровая безопасность – это такое состояние рынка труда в частности и хозяйственной системы в целом, при котором структура предложения на рынке труда соответствует структуре спроса на данном рынке, а также отсутствует нехватка высококвалифицированных специалистов.

По данным Федеральной службы Государственной статистики по Кемеровской области – Кузбассу имеются следующие данные:

Таблица 1

Среднегодовая численность занятых в экономике
по основному виду экономической деятельности, тыс. чел.

Вид экономической деятельности	2017	2018	2019	2020
Добыча полезных ископаемых:	116,2	119,2	114,9	109,6
Добыча угля	107,5	110,2	106,0	101,2
Добыча металлических руд	5,7	5,0	4,3	4,1
Добыча прочих полезных ископаемых	2,5	3,2	3,3	3,3

На основе данной статистики можно сделать вывод о том, что к 2020 году численность занятых в области добычи угля снижается, что может свидетельствовать о нехватке кадров в данной отрасли промышленности Кузбасса.

Кузбасс, как ведущий регион угольной промышленности в России, испытывает большие угрозы для кадровой сферы. В большей мере это связано с оттоком молодых специалистов (табл. 1, табл. 2).

Таблица 1

Число выбывших кузбассовцев в возрасте 15-19 лет, чел.

	2017	2018	2019
Всего	8477	8791	7948
Мужчины	4186	4648	4162
Женщины	4291	4143	3786

Таблица 2

Число выбывших кузбассовцев в возрасте 20-24 лет, чел.

	2017	2018	2019
Всего	8591	8939	7143
Мужчины	3800	3886	3332
Женщины	4791	5053	3811

По данным Кемеровостата, за последние 60 лет в Кузбассе численность молодых людей в возрасте от 16 до 29 лет сократилась почти вдвое. Как показали статистические данные, в 2020 году насчитывается 389,6 тысячи человек этой возрастной группы. Это всего 14,7% от всего населения региона. Предыдущая же перепись населения, которая была в 2010-м, показала результат в 21,5%.

Сегодня на угольных предприятиях Кузбасса не хватает таких специалистов, как:

- Горнорабочий подземный;
- Машинист горных выемочных машин;
- Электрослесарь 5-ого и 4-ого разрядов;
- Горный мастер.

В центрах занятости городов Кузбасса фиксируется высокая потребность по ключевым специальностям для угольной отрасли (табл. 3).

Таблица 3

Вакансии центров занятости городов Кузбасса (по состоянию на начало 2021 года)

Город Кузбасса	Профессия	Потребность в кадрах, чел.
Новокузнецк	Горнорабочий	83
	Маркшейдер	9
	Электрослесарь подземный	47
Осинники	Горнорабочий	5
	Маркшейдер	0
	Электрослесарь подземный	5
Калтан	Горнорабочий	60
	Маркшейдер	2
	Электрослесарь подземный	5
Мыски	Горнорабочий	18
	Маркшейдер	0
	Электрослесарь подземный	10
Киселевск	Горнорабочий	106
	Маркшейдер	3
	Электрослесарь подземный	270
Таштагол	Горнорабочий	0
	Маркшейдер	3
	Электрослесарь подземный	0

К основным проблемам кадрового обеспечения развития угольной отрасли относятся:

- Общая демографическая ситуация в стране, обуславливающая снижение численности трудоспособного населения и молодежи;
- Осложнение условий разработки угольных месторождений с перемещением угледобычи в отдаленные регионы, характеризующиеся жесткими климатическими условиями;
- Усложнение горно-геологических условий разработки, переход на высокопроизводительные технологии ведения горных работ с применением дорогостоящего оборудования при одновременном ужесточении требований к безопасности производства, что предъявляет дополнительные требования к уровню профессиональной подготовки специалистов;
- Реорганизация системы начального, среднего и высшего профессионального образования;
- Отсутствие отраслевой системы подготовки кадров;
- Разрозненность действий в области кадровой политики образовательных учреждений, горных компаний и государственных органов власти на региональном и федеральном уровне;
- Низкая престижность профессий, направлений (специальностей) подготовки начального, среднего и высшего профессионального образования, востребованных в угольной промышленности;
- Отсутствие системности в обеспечении профессиональной ориентации молодежи, непрерывной подготовки и стажировок специалистов угольной промышленности с их закреплением на производстве с учетом параметров развития отрасли.

Решение этих проблем требует научного обоснования системы мер по привлечению и адаптации молодых специалистов на угледобывающих предприятиях, параметров целевой подготовки кадров для предприятий угольной отрасли; рекомендаций и типовых решений по формированию и совершенствованию системы кадрового резерва отрасли на долгосрочный период, а именно: разработка рекомендаций по привлечению и адаптации молодых специалистов на угледобывающих предприятиях; расчет параметров целевой подготовки кадров для предприятий угольной отрасли; предложений по совершенствованию системы стажировок специалистов компаний и ведущих научных центров и на предприятиях угольной отрасли.

В этой связи следует отметить высокую актуальность кадровой безопасности для региона. Долгосрочная программа развития угольной отрасли на период до 2030 года прописывает не только формирование в новых регионах добывающих мощностей, но и совершенствование производства на существующих угледобывающих предприятиях, предполагающее гарантию высокого уровня безопасности горных работ с использованием современных инновационных технологий угледобычи и переработки угля.

В связи с выше обозначенными целями требуется профессиональный кадровый состав, состоящий из высококвалифицированных специалистов, в том числе, молодежи, выпускников вузов, которые будут заинтересованы в работе на предприятиях угольной отрасли и обеспечены соответствующими стажировками в ведущих научных центрах. Отметим, что в настоящее время в Кузбассе Горно-шахтное обучение осуществляет 21 образовательная организация, из которых:

- 9 техникумов (Анжеро-Судженский горный техникум, Березовский политехнический техникум, Кемеровский горнотехнический техникум, Кузнецкий индустриальный техникум, Ленинск-Кузнецкий горнотехнический техникум, Междуреченский горностроительный техникум, Сибирский политехнический техникум, Таштагольский многопрофильный техникум, Томь-Усинский горноэнерготранспортный техникум);
- 3 колледжа (Беловский политехнический колледж, Осинниковский горнотехнический колледж, Прокопьевский горнотехнический колледж им. В. П. Романова);
- АО ХК «СДС-УГОЛЬ» (ООО «СИГД», Сибирский институт горного дела);
- 8 вузов и филиалов (Кемеровский государственный университет (филиал в г. Новокузнецк), Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева и 4 филиала, Сибирский государственный индустриальный университет, Томский политехнический университет (филиал в г. Юрга, Юргинский технологический институт)).

Список литературы:

1. Программа развития угольной промышленности России на период до 2035 года <http://static.government.ru/media/files/OoKX6PriWgDz4CNNAxwIYZEE6zm6I52S.pdf>
2. Стратегия социально-экономического развития Кемеровской области – Кузбасса на период до 2035 года <https://xn---2035-3veg1c0a7eat.xn--p1ai/>
3. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Кемеровской области – Кузбассу <https://kemerovostat.gks.ru/contacts>

УДК 336.58

ПРОБЛЕМА ФИНАНСИРОВАНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

Самигулина Л.А., Кулай С.В.
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. в статье рассмотрены проблемы финансирования системы российского образования в условиях современного развития экономики и права. Рассмотрены позиции ученых-исследователей данной проблемы, дан анализ подходов к решению существующего положения и сформулированы рекомендации по модернизации финансирования образования

в направлении повышения обоснованности выделения бюджетных средств и повышения эффективности их использования. Сделан акцент на отсутствие конституционного контроля платности дополнительного образования.

Ключевые слова: финансирование, проблемы бюджетного финансирования, финансирование образования, финансирование образовательных учреждений, система образования, образовательные услуги, дополнительное образование.

Annotation. The article deals with the problems of financing the system of Russian education in the conditions of modern development of economics and law. The positions of scientists-researchers of this problem are considered, an analysis of approaches to solving the current situation is given, and recommendations are formulated for modernizing education financing in the direction of increasing the validity of the allocation of budget funds and increasing the efficiency of their use.

Key words: financing, problems of budgetary financing, financing of education, financing of educational institutions, education system, educational services, additional education.

Каждый человек имеет право на образование и «образование должно быть направлено к полному развитию человеческой личности и к увеличению уважения к правам человека и основным свободам» [1, ст.26]. Этот же принцип отражен в статье основного закона нашей страны, при этом, наше государство гарантирует общедоступность и бесплатность дошкольного, основного общего и среднего профессионального образования в государственных или муниципальных образовательных учреждениях [2, ст.43]. Следовательно, право каждого человека на образование является и остается одним из приоритетных и обеспечивается на международном, федеральном, региональном и местном уровнях. Кроме того, реализация этого права напрямую зависит от развития и функционирования как общества, так и государства в целом [5, с.547]. Такой высокий приоритет определяет ведущую роль нашего государства в управлении и поддержке сферы образования, что требует достаточно высокого финансирования со стороны государственного бюджета.

За последние годы было проведено множество исследования в области изучения проблем бюджетного финансирования образовательной системы. Например, Авитесьян И.А. рассматривая проблему финансирования высшего образования в РФ, утверждал, что «одним увеличением объема финансирования расходов на высшее образование его качество не поменять» и что важно «усилить государственный финансовый контроль за расходованием бюджетных средств, выделяемых для финансирования расходов на высшее образование» [4, с. 120].

В свою очередь Груздев Г.В. и Платонова Ю.А., исследуя проблему финансирования высшего образования, определяют, что коммерциализация высшего образования привела к принятию значительной части нашего населения установки на легитимацию платного высшего образования среди основных слоев населения. Однако, внедрение платности высшего образования не привело к созданию условий повышения качества образования, а даже стало препятствием по привлечению вузами денежных ресурсов, необходимых им для осуществления инновационных программ [7, с.79]. Тем не менее, проведенные за последние годы исследования в области определения и решения проблем финансирования образования в России носят поверхностный характер, затрагивающий главным образом только количественные характеристики.

При рассмотрении множества исследований, посвященных вышеупомянутой теме было выявлено неоднозначность предлагаемых решений, большая часть из которых направлена на экономию бюджетных средств, а не их эффективное распределение. Также, отсутствует комплексный системный подход к решению проблемы.

Система образования Российской Федерации является преимущественно государственной (государственно-муниципальной), где на негосударственный сектор в 2019 году приходилось около 6% [8], что свидетельствует о том, что рынок образования насыщен преимущественно государственными и муниципальными образовательными учреждениями. Деятельность подобных учреждений финансируется из соответствующих уровней государственного бюджета, и распределение осуществляется по принципу справедливости.

Сложная эпидемиологическая обстановка в стране и мире с 2020 года дала дополнительный стимул для развития онлайн-образования и развития негосударственного образования, но изменение российского образования с принятием Закона о просветительской деятельности [3, ст. 12.2], который вступил в силу 1 июня 2021 теперь создает множество трудностей для развития этого рынка и усложнения работы цифровых образовательных ресурсов.

Анализ фактических сумм ассигнований, направляемых из бюджета в систему образования, позволил сделать вывод о том, что выделяемых средств недостаточно для нормальной деятельности образовательных учреждений, то есть на содержание материальных благ в образовательной сфере. В этом смысле при дефиците бюджетного финансирования естественно возрастает роль привлечения средств из внебюджетных источников. Образовательные учреждения могут привлекать дополнительные источники внебюджетного финансирования своей деятельности в виде доходов от деятельности, осуществляемой самостоятельно. Действующее законодательство в сфере образования дает им возможность осуществлять практически все виды деятельности данного типа, за исключением прямо запрещенных законом. Это привело к тому, что в последние десять лет образовательные учреждения всех уровней получили развитие не только формы платного обучения и оказания широкого спектра образовательных услуг, но и других видов деятельности, не связанных непосредственно с образованием. К таким видам деятельности относятся создание коммерческих организаций в образовательных учреждениях и их участие в деятельности, сдача в аренду недвижимого имущества, закрепленного за образовательными учреждениями и др.

Принимая во внимание современное положение вещей, невозможно дать однозначную оценку процессам развития внебюджетной деятельности, так как, с одной стороны, данное обстоятельство создает дополнительный источник финансовых ресурсов для образовательных учреждений и стабилизирует их финансовое положение на современном экономическом рынке, а с другой стороны, наличие возможной коммерческой деятельности образовательных учреждений размывает и без того достаточно условные границы по разграничению коммерческих и некоммерческих организаций.

Также актуален и вопрос оплаты дополнительного образования, так как подобный вид образования вообще не упоминается в Конституции РФ и уж тем более не считается бесплатным. Все эти проблемы определяют поиск и разработку новых механизмов и финансовых инструментов, способных ускорить модернизацию системы образования и решить проблему ее финансирования. Исходя из вышеизложенного, для улучшения финансирования всей российской системы образования необходимо провести работы по созданию условий для обеспечения возможности финансирования образовательных учреждений из бюджетов разных уровней на основе установленных нормативов и возможностей большего привлечения внебюджетных средств без использования видов деятельности, не связанных непосредственно с образовательной деятельностью. Эти направления совершенствования финансирования образования в России необходимо последовательно сочетать с развитием самостоятельности образовательных учреждений в управлении финансовыми ресурсами. Все это позволяет сделать вывод о необходимости модернизации образования с целью повышения обоснованности выделения бюджетных средств и повышения эффективности их использования.

Как правило, ключевой характер проблем, связанных с финансированием образования в России обусловлен дефицитом бюджетных средств. Но, как показывает практика, иногда проблема заключается не в хватке/нехватке средств, но и в их рациональном использовании. В связи с этим, к ключевым проблемам финансирования отечественной системы образования является не только дефицит бюджетных средств, но и неэффективность механизма бюджетного финансирования [6, стр. 97]. В связи с вышесказанным, на пути совершенствования финансирования системы образования, считается необходимым проводить оптимизацию в следующих направлениях:

- привлечь частные и спонсорские инвестиции на государственном уровне (за счет совершенствования и развития программы государственно-частного партнерства в области образования);

- выработать государственную политику, определяющуюся привлечением прямых частных инвестиций, на фоне предоставления им своеобразных субсидий;
- развивать систему образовательного кредитования, с частичным покрытием государства, повысить количество тендеров на образовательные услуги;
- чаще проводить мониторинги и оптимизацию в образовательных организациях;
- необходимо учесть и решить вопросы бюджетного софинансирования для дотации бюджетными средствами регионов, которые имеют низкий уровень системы образования;
- выделять денежные средства в большей части на такие направления, как закупка инвентаря и оборудования, а также на капитальный ремонт образовательных учреждений и организацию учебного процесса;
- выделять денежные средства на процесс приобретения оборудования с цифровыми и информационными технологиями, что делает высокую вероятность качественного образования в России;
- сформировать единую прозрачную систему (информационную платформу) для анализа функционирования бюджетных и внебюджетных средств образовательной организации;
- освободить от уплаты налогов образовательные учреждения, получающие бюджетные средства со стороны государства (на которые возлагается основной доход).

Подводя итог, можно сказать, что процесс финансирования образовательных услуг требует серьезной бюджетной проработки и анализа образовательных учреждений и их потребителей для минимизации рисков и создания конкретной нормативно-правовой базы. Результатом постоянного контроля и работы должно стать не сокращение финансового обеспечения организаций образования, а эффективно функционирующий процесс расходования средств на оказание качественных образовательных услуг.

Список литературы:

1. Всеобщая декларация прав человека: принята Генеральной Ассамблеей ООН 10.12.1948 // Российская газета. – 1995. – № 67.
2. Конституция Российской Федерации: принята всенародным голосованием 12.12.1993 с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01.07.2020 (ред. 04.07.2020) // Собрание законодательства РФ. – 2020. – № 31. – Ст. 4398.
3. Об образовании в Российской Федерации : федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2012. – № 53 (ч.1). – Ст. 7598.
4. Аветисян И.А., Проблемы финансирования высшего образования в современной России // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2013. – №1 (25). – С. 108-122.
5. Асланова Л.О., Батова Б.З., Губачиков А.М., Аликаева М.В., Проблемы, связанные с финансированием образования в России // Фундаментальные исследования. – 2016. – № 5 – С. 546-550.
6. Воронина, Д. И. Проблемы финансирования образования // Молодой ученый. – 2019. – № 38 (276). – С. 97-98.
7. Груздев Г.В., Платонова Ю.А., Проблемы финансирования высшего образования в контексте задач инновационного развития вузов // Вестник ННГУ. – 2012. – №2-2. – С. 75-80.
8. Рыжова Е.А., Государство и онлайн-образование: точки соприкосновения и пути развития // Цифровая экономика. – 2022. – № 1.
9. Соловьёва М.И., Проблемы финансирования в сфере образования // Символ науки. – 2020. – №9. – С. 48-56.
10. Ткач Г.Ф., Коваленко С.А., Современные тенденции государственного финансирования высшего образования // Высшее образование в России. – 2020. – №3. – С. 136-152.

**ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ РАЗВИТИЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ****Смаковский В.Н.**

Научный руководитель: Чайковская И.Н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

Аннотация. В статье рассматриваются важность использования экономико-математических моделей для обоснования выбора направления технологического развития угольной шахты. Тема является актуальной, так как до сих пор уголь остается важным энергоресурсом, во многих странах не могут отказаться от его использования. При этом современная экономика диктует необходимость максимизации прибыли любой компании. В результате работы будет сделан вывод о важности применения экономико-математических моделей при изучении направления технологического развития любой угольной шахты.

Ключевые слова: развитие шахты, экономико-математическое моделирование, технологическое развитие, математические модели, обоснование выбора.

Annotation. The article discusses the importance of using economic and mathematical models to justify the choice of the direction of technological development of a coal mine. The topic is relevant, since coal is still an important energy resource, in many countries they cannot refuse to use it. At the same time, the modern economy dictates the need to maximize the profit of any company. As a result of the work, it will be concluded that it is important to use economic and mathematical models when studying the direction of technological development of any coal mine.

Key words: mine development, economic and mathematical modeling, technological development, mathematical models, justification of choice.

Любое коммерческое предприятие, вне зависимости от сферы его деятельности, должно быть рентабельным. В СССР угольные шахты должны были поставлять нужное количество угля на различные территории страны. В современной России любая угольная шахта – коммерческое предприятие, которое должно максимизировать прибыль. При этом такая задача решается с помощью экономико-математических моделей. Сначала выявляется уровень начальной рентабельности, а затем иные показатели, которые будут совершенствоваться при техническом развитии угольной шахты. Таким образом, без использования экономико-математических моделей невозможно точно рассчитать уровень рентабельности, а также возможность угольной шахты соответствовать необходимым параметрам [1, 2]. В ходе работы данный тезис будет доказан. Так как угольная сфера в России и мире развивается, а кризисная экономическая ситуация делает необходимым поддержание заданного уровня рентабельности, тема работы актуальна сейчас.

Существенным условием работы современного угольного предприятия являются вопросы повышения энергоэффективности работы оборудования, в определенной степени, влияющие на себестоимость угля [3].

Актуальным направлением повышения прибыли компанией является глубокая переработка угля с получением новых рентабельных продуктов [4].

В первую очередь каждая современная шахта должна обеспечивать определенный уровень выработки. Без соответствующих математических расчетов однозначно невозможно определить возможный уровень выработки. Экономико-математическое моделирование позволяет сделать это с помощью следующей формулы:

$$\sum_{i=1}^n A_{ijq} * x_i \geq B_{ijq}$$

где A_{ijq} – объем добычи угля конкретного вида (j) при определенном (i) технологическом развитии шахты с ограничениями (q); B_{ijq} – объем добычи угля конкретного вида (j) при определенном (i) технологическом развитии шахты, который гарантируется при ограничении (q).

При использовании данной математической формулы, ограничением является уровень капиталовложений. Таким образом, технологическое развитие угольной шахты выбирают в данном случае исходя из минимизации затрат при получении достаточной выработки угля нужного качества.

Шахта может технологически развиваться исходя из иной экономико-математической формулы. Согласно ей, развиваться угольная шахта должна в направлении максимизации прибыли:

$$\Pi_{(x)} = \sum_{i=1}^n (\Pi_i - C_i) x_i \rightarrow \max$$

где Π_i – цена, по которой была реализована продукция шахты; C_i – суммарные затраты по определенному (i) решению задачи.

В большинстве случаев в шахтах ресурсы осваиваются комплексно. При этом технологически обосновать развитие шахты в любом из направлений можно лишь обобщенной формулой, которая будет учитывать множество переменных. Такой формулой может стать следующая экономико-математическая модель:

$$P = \sum_{t=0}^T \left[(\Pi_{ki}^t - C_{ki}^t) A_{ki} (1 - K_{ki}) \frac{1}{(1 + E)^t} - \sum_{t=0}^T K_i \frac{1}{(1 + E)^t} \right] X_i - (\Pi_{6i}^t - C_{6i}^t) A_{6i} \rightarrow \max$$

где T – срок окупаемости вложенных денежных средств в годах (наиболее часто устанавливают равным 10); Π_{ki}^t – стоимость угля в случае комплексного освоения, измеряемая в рублях за одну тонну; Π_{6i}^t – стоимость угля в случае реализации базового сценария; C_{ki}^t – уровень себестоимости добытого угля в случае комплексного освоения, измеряемая в рублях за одну тонну; C_{6i}^t – себестоимость угля в случае реализации базового сценария; A_{ki} – количество добываемого угля в случае комплексного освоения, измеряемое в тысячах тонн за один год; A_{6i} – количество добываемого угля в базовом случае; K_i – сумма капиталовложений, измеряется в тысячах рублей; E – норма дисконтирования; X_i – булева переменная. Таким образом, модель позволяет выявить необходимость комплексного освоения месторождения угля. Отсутствие данной необходимости тоже успешно решается представленной экономико-математической моделью.

Подводя итог работы, делаем вывод о том, что экономико-математическое моделирование позволяет обосновать выбор того или иного технологического направления развития угольной шахты. Воспользовавшись различными математическими моделями, эксперт сможет предложить различные достоинства и недостатки всех возможных направлений технологического развития угольной шахты. При этом богатое их разнообразие позволяет учесть предпочтения клиента. Так, например, можно выявить уровень окупаемости, а можно просто максимизировать прибыль. Таким образом, экономико-математические модели являются важными для экспертов, перед которыми стоит задача выбора наиболее приемлемого для владельца угольной шахты направления технологического развития объекта.

Список литературы:

1. Чайковская, И.Н. Мониторинг норм как элемент управления системой менеджмента качества на предприятиях угледобывающей промышленности / И.Н. Чайковская // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2010. – № 4. – С. 68-73.
2. Шулятьева, Л.И. Пространственно-временное моделирование и организация процессов подготовки запасов угольных шахт / Л.И. Шулятьева // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2020. – № 12. – С. 166-181. – DOI 10.25018/0236-1493-2020-12-0-166-181.
3. Оценка энергоэффективности транспортных установок по результатам технической диагностики / А.А. Хорешок, Е.Г. Кузин, А.В. Шальков [и др.] // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2017. – № 5(123). – С. 79-85. – DOI 10.26730/1999-4125-2017-5-79-84.
4. Смаковский, В.Н. Совершенствование региональных цепочек добавленной стоимости Кузбасса на основе глубокой переработки угля / В.Н. Смаковский, С.И. Казаченко, Е.Г. Кузин // Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов VII Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 30 апреля 2020 года. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2020. – С. 262-265.

УДК 014.3:622

КАК НЕ ОПУБЛИКОВАТЬСЯ В ХИЩНИЧЕСКОМ ЖУРНАЛЕ

Тюленев М.А., Марков С.О.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева

Аннотация. *О повышении публикационной активности научно-педагогических работников вузов и научных сотрудников научно-исследовательских институтов в последнее время сказано многое как с положительным, так и отрицательным посылом. В данной работе авторы не делают акцент на «ненужности», «надуманности» и прочих громких пост-популистских заявлениях, касающихся целесообразности вышеуказанного повышения, оставляя это на попечение демагогической части научного сообщества, а имеют своей целью представить некоторые рекомендации по определению изданий, от которых стоит держаться подальше, иными словами – мусорных журналов.*

Ключевые слова: *Хищнические журналы, мусорные журналы, публикационная активность, оформление научных статей, базы данных, наукометрия.*

Annotation. *Much has been said recently about increasing the publication activity of scientific-pedagogical workers at universities and research institutes with both positive and negative connotations. In this paper the authors do not focus on the "uselessness", "far-fetched" and other loud post-populist statements concerning the expediency of the above increase, leaving it to the demagogic part of the scientific community, but aim to present some recommendations on identifying the publications to stay away from, in other words – garbage journals.*

Key words: *Predatory journals, garbage journals, publication activity, design of scientific articles, databases, scientometrics.*

Термин «мусорные журналы» появился достаточно давно. Согласно Википедии, «Хищнические, или мусорные журналы – публикующиеся в режиме открытого доступа периодические издания, претендующие на статус научных журналов, но фактически являющиеся ключевым элементом недобросовестной модели научной издательской деятельности, которая предполагает взимание платы с авторов рукописей без предоставления полноценных

редакторских или издательских услуг (включая полноценную систему рецензирования), принятых в настоящих научных журналах (открытого и ограниченного доступа).

Достаточно четкое определение в силу именно своей четкости и (в хорошем смысле) научной сухости предполагает некоторые пояснения. Авторы полагают, что пояснения на конкретных примерах способствуют лучшему пониманию происходящего, поэтому ниже вниманию читателей предлагаются таковые примеры. Авторы считают также необходимым отметить, что упомянутый разбор примеров базируется на принципах формальной логики и здравого смысла, для чего опять же считают нелишним привести перечень (конечно же, крайне сокращенный) классических отечественных и зарубежных работ, посвященных собственно логике и ее применению [1-10].

Все пользователи всемирной сети Интернет в той или иной степени сталкивались со спамом, то есть мусорными рассылками, которые пользователь вовсе не оформлял или оформлял случайно. Кроме того, адреса электронной почты легко извлекаются из, например, сведений об авторах, если мы говорим об авторах научных статей. В дальнейшем эти адреса сводятся в одну базу данных (которая также кочует от одного спам-агентства к другому) и начинается планомерная рассылка однотипных писем с предложением, конечно же, опубликовать свои научные труды в «супер-пупер» журнале, который издается чаще всего за рубежом, имеет солидную редколлегию и индексируется во множестве систем. Публикация обойдется неопытному пользователю в сумму чаще всего от одной до десяти тысяч рублей (цены на период 2021-2022 г.г.), а в качестве бонуса предлагается полное сопровождение статьи – автор отправляет свое творение и ждет, пока оно будет должным образом отрецензировано и т.д. По факту рецензированием не занимается никто – а зачем? Мусорный журнал, или мусорное издательство (а есть и такие) имеет своей целью только одно – зарабатывание денег на, скажем так, непродвинутых пользователях. И судя по тому, что рынок предложений опубликоваться непонятно где растет и ширится, число этих самых не продвинутых пользователей тоже не уменьшается. Наверное, это даже где-то логично – требования к количеству публикаций для соответствия занимаемой должности никто не отменял, более того, требования эти растут с каждым годом.

Попробуем разобрать наиболее характерные признаки мусорных контор.

Самое главное, о чем уже немного было сказано – работа по принципу «вы пришлите нам статью, а мы пришлем вам счет для оплаты». Не бывает статей совершенно без замечаний, начиная от некорректного форматирования и стилистических ошибок и заканчивая указаниями на погрешности в описании эксперимента или методической базе. Если статья принята как есть – верный повод задуматься. Но что необходимо сделать ещё до этого шага – посетить страницу «журнала», в котором предлагается публикация. Что из увиденного там может насторожить внимательного пользователя?

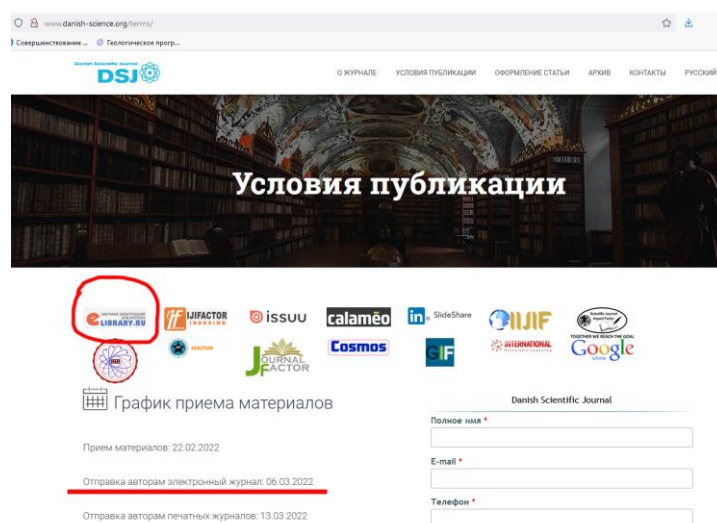


Рисунок 1

Ну, в глаза бросается корявое «Отправка авторам электронный журнал». Но есть и ссылка на elibrary.ru. Это облегчает дальнейшие действия. Посмотрим?

НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА LIBRARY.RU

Поиск в библиотеке

Вход в библиотеку

IP-адрес компьютера: 46.180.144.120

Название организации: не определена

Имя пользователя:

Пароль:

☐ Запомнить меня

[Правила доступа](#)

[Регистрация](#)

[Забыли пароль?](#)

Навигатор

- ЖУРНАЛЫ
- КНИГИ
- ПАТЕНТЫ
- ПОИСК
- АВТОРЫ
- ОРГАНИЗАЦИИ
- КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА
- РУБРИКАТОР

Начальная страница

Выпуски журнала

За период:

☐ последний месяц

☐ последние 3 месяца

☐ последние полгода

☒ все выпуски

Начиная с (дд.мм.гггг):

И заканчивая:

Отбирать по:

☐ дате выпуска

☒ дате установки

ИНФОРМАЦИЯ О ЖУРНАЛЕ

Полное название: **DANISH SCIENTIFIC JOURNAL**

Издательство: Громадська Організація "Молоді та Розумні" = Общественная Организация "Молодые и Умные"

Год основания: 2017

Выпусков в год: 12

Статей в выпуске: 15

Рецензируемый: да

Импакт-фактор JCR: нет

Импакт-фактор РИНЦ 2018: нет

Сокращение: DSJ

Город: Коппенгаген

Страна: Дания

Регион:

Печатная версия:

ISSN печатной версии: 3375-2389

Подписной индекс:

Тираж:

Электронная онлайн-версия журнала

ISSN онлайн-версии:

Вариант представления:

WWW-адрес: <http://www.danish-journal.com/ru>

ISI	нет	Всего статей	670	В настоящее время	выходит
SCOPUS	нет	Всего выпусков	68	Доступный архив	2017 - 2021
РИНЦ	нет	Полных текстов	613	Реферативный	нет
Перечень ВАК	нет	Цитирований	212	Мультидисциплинарный	да
RSCI	нет	DOAJ	нет		

Код	Раздел рубрикатора ГРНТИ	Журналов
02.00.00	Философия	1829
03.00.00	История. Исторические науки	3713
06.00.00	Экономика. Экономические науки	5823
10.00.00	Государство и право. Юридические науки	2978
13.00.00	Культура. Культурология	2684
15.00.00	Психология	2651
20.00.00	Информатика	1201
27.00.00	Математика	2613
29.00.00	Физика	2856
31.00.00	Химия	3227
34.00.00	Биология	8356
39.00.00	География	1328

Описание журнала: Журнал «Danish Scientific Journal» (ISSN 3375-2389) — это рецензируемое ежемесячное научное издание, отвечающее международным стандартам. Журнал публикует материалы по наиболее значимым вопросам современности. Статьи, присланные для публикации могут быть написаны на любом языке, так как задействованы независимые специалисты в разных научных и языковых сферах.

Возможные действия

- Просмотреть оглавления выпусков журнала
- Искать статьи в этом журнале
- Вывести список статей, опубликованных в данном журнале
- Вывести список публикаций, ссылающихся на статьи в данном журнале
- Анализ публикационной активности журнала
- Перейти на сайт журнала в Интернет
- Каталог журналов
- Сравнение библиометрических показателей журналов

Рисунок 2

Что же мы здесь видим? Начнем с верха страницы. Полное название — «DanishScientificJournal», издательство — чудовищная «ГромадськаОрганізація «Молоді та Розумні» = Общественная Организация «Молодые и Умные»». Зато страна — Дания, а город — Коппенгаген. Даже название города умудрились с ошибкой написать. Молодые да умные, что с них взять... Далее — смотрим индексацию журнала. Про Scopus и ISI (он же Web of Science) понятно, что речи идти не может, но то, что журнал отсутствует в РИНЦ — один из главных признаков того, что это очередная мусорка. Описание журнала также весьма корявое, начиная с пунктуационных и стилистических ошибок, до заявленного во всеуслышание «статьи могут быть написаны на любом языке». Вот так вот, прямо на любом.

Заглянем и в карточку издательства.

КАРТОЧКА ИЗДАТЕЛЬСТВА			
			
Полное название	Громадська Організація "Молоді та Розумні"=Общественная Организация "Молодые и Умные"		
Название на англ.	Public Organization "Young and Smart"		
Сокращение	Сокращение англ.		
Страна	Украина	Регион	
Город	Киев	Город на англ.	Kyiv
Почтовый адрес	ул. Шовкуненка, 5, кв.26, г. Киев, Украина, 03049		
Адрес на англ.			
Юридический адрес	ул. Здобуновская, 7, г. Киев, Украина, 02081		
Представитель	Степаненко Виктор Михайлович	Должность	глава редакционного совета
Представитель	Степаненко Виктор Михайлович	Должность	глава редакционного совета
Представитель	Степаненко Виктор Михайлович	Должность	глава редакционного совета
Представитель	Larsen Lene None	Должность	глава редакционного совета
Телефон	+ 38 (068) 940 57 43	E-mail	info@smartandyoung.com.ua
Факс		WWW	

Рисунок 3

Очень датский журнал, не находите?

Не помешает и ознакомиться с парой-тройкой статей. Тут даже комментировать сложно.

Авторы статьи стёрты (защита персональных данных). Место работы – оставлено. (СО РАН, к слову). Обращаем внимание на качественный перевод названия, аннотации, ключевых слов.

«MODERNIZATSIYA TEKHNIЧЕСКИХ SREDSTV ORGANIZATSII DOROZHNOGO DVIZHENIYA DLYA OBESPECHENIYA BEZOPASNOSTI DOROZHNOGO DVIZHENIYA NA PEREKROSTKAKH g.YAKUTSKA»

*Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.
North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, docent.
Federal State Budgetary Institution of Science.
Federal Research Center "Yakutsk Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences" (YSC SB RAS), Leading Engineer. Yakutsk*

*Masters student "Traffic Safety Management"
North-Eastern Federal University. M.K. Ammosov.*

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ
ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ НА ПЕРЕКРЁСТКАХ
г.ЯКУТСКА**

*Кандидат технических наук, доцент
Северо-Восточный федеральный университет им. М.К.Аммосова, доцент.
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки.
Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук» (ЯНЦ СО РАН), ведущий инженер. г.Якутск*

*Студент магистратуры «Организация безопасности движения»
Северо-Восточный федеральный университет им.М.К. Аммосова*

Abstract

Predložena modernizatsiya tekhnicheskikh sredstv dorozhnogo dvizheniya dlya obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na perekrestkakh g. Yakutsk

Аннотация

Предложена модернизация технических средств организации дорожного движения для обеспечения безопасности дорожного движения на перекрестках г. Якутска

Keywords: Modernizatsiya, neonovaya podsvetka, vstroyennyye katafoty, vibropolosa, iskusstvennaya dorozhnaya nerovnost', dorozhnyy znak

Ключевые слова: Модернизация, неоновая подсветка, встроенные катафоты, виброполоса, искусственная дорожная неровность, дорожный знак.

Рисунок 4

Обратимся также к редакции сей мусорки.



Главный редактор — Lene Larsen, Københavns Universitet

Секретарь — Sofie Atting

Charlotte Caspersen — Syddansk Erhvervsakademi, Denmark

Rasmus Jørgensen — University of Southern Denmark, Denmark

Claus Jensen — Københavns Universitet, Denmark

Benjamin Hove — Uddannelsescenter Holstebro, Denmark

William Witten — Iowa State University, USA

Samuel Taylor — Florida State University, USA

Anie Ludwig — Universität Mannheim, Germany

Javier Neziraj — Universidade da Coruña, Spain

Andreas Bøhler — Høsted University College, Norway

Рисунок 5

Самое простое, что можно сделать — это посмотреть профили указанных лиц в том же Скопусе. В РИНЦ, понятное дело, их и искать-то бесполезно. Ну вот, навскидку.

Scopus

Результаты поиска автора

Вы выполняли поиск: Автор: Neziraj, Javier

Показать результаты для: AUTHOR-NAME (neziraj, AND javier)

< < Назад

! Авторы не найдены
Проверьте условия поиска и повторите поиск.

Scopus

Результаты поиска автора

Вы выполняли поиск: Автор: Caspersen, Charlotte

Показать результаты для: AUTHOR-NAME (caspersen, AND charlotte)

< < Назад

! Авторы не найдены
Проверьте условия поиска и повторите поиск.

Рисунок 6

Всё, хватит с них. Надеемся, все всё поняли.

В качестве следующего примера возьмем ещё одну помойку –на сей раз «норвежскую». Кавычки проставлены, потому как на самом деле ноги этого издания растут вовсе не в Скандинавии, в чем мы сейчас и убедимся.

Открываем очередное письмо из папки «спам»:

Уважаемые друзья!

Редакция норвежского периодического издания приглашает Вас к публикации результатов ваших научных исследований в 80-м выпуске нашего научного журнала.

Прием материалов в 80-й номер открыт до 24.02.2022

Размещение электронного журнала до 02.03.2022

Отправка печатного журнала авторам до 10.03.2022

О журнале

Журнал зарегистрирован в научной электронной библиотеке eLibrary

Каждой статье присваивается уникальный идентификатор DOI. Выпуски размещаются в таких наукометрических базах, как Index Copernicus, International Scientific Indexing и др.

Журнал издаётся дважды в месяц

Условия публикации

Для публикации в журнале необходимо:

- Зарегистрировать автора на сайте издательства
- Направить статью в редакцию на следующий электронный адрес - publish@njd-iscience.com
- При успешном прохождении рецензирования, следовать дальнейшим инструкциям

Рисунок 7

В принципе, уже многое становится понятным. Во-первых, а где, собственно, название журнала? Во-вторых, частота издания – дважды в месяц – присуща именно мусоросборникам. В-третьих, ошибки даже в письме-рассылке («норвежского», «инструкции») – немедленное занесение в спам-лист! Однако наша задача – рассмотреть такого рода вещи более подробно, поэтому продолжаем.

Титульная страница не блещет разнообразием по сравнению с предыдущим примером:

Norwegian Journal of development of the International Science
ISSN 3453-9875

Norwegian Journal of development of the International Science

О журнале

Основан в ноябре 2016 года при поддержке Норвежской Академии Наук.

Cosmos Impact Factor — 4.779
SJIF Impact Factor — 5.02

Рисунок 8

Есть elibrary.ru – нам же проще. Поехали.

Полное название				NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE			
Издательство				Global Science Center LP			
Год основания		2016		Рецензируемый		да	
Выпусков в год		24		Импакт-фактор JCR		нет	
Статей в выпуске		30		Импакт-фактор РИНЦ 2018		нет	
Сокращение		Осло		Страна		Норвегия	
Город		Осло		Регион			
Печатная версия журнала				Электронная онлайн-версия журнала			
ISSN печатной версии		3453-9875		Подписной индекс		Тираж 420	
ISSN онлайн-версии				Вариант представления			
WWW-адрес				http://www.nj-d-science.com/			
ISI		нет		Всего статей		1943	
SCOPUS		нет		Всего выпусков		180	
РИНЦ		нет		Полных текстов		1796	
Перечень ВАК		нет		Цитирований		766	
RSCI		нет		DOAJ		нет	
В настоящее время		выходит		Доступный архив		2016 - 2021	
Реферативный		нет		Мультидисциплинарный		да	
Тематические рубрики		Код		Раздел рубрикатора ГРНТИ		Журналов	
		06.00.00		Экономика, Экономические науки		5823	
		10.00.00		Государство и право, Юридические науки		2978	
		11.00.00		Политика, Политические науки		2694	
		13.00.00		Культура, Культурология		2684	
		20.00.00		Информатика		1201	
		27.00.00		Математика		2613	
		29.00.00		Физика		2856	
		31.00.00		Химия		3227	
		39.00.00		География		1328	
Описание журнала				Научный журнал «Norwegian Journal of development of the International Science» выпускается 12 раз в год и является научным изданием по актуальным проблемам науки. Наши основные задачи: донести к научному сообществу результаты передовых исследований, повысить уровень стандартов текстов научной направленности, помочь стереть границы научной деятельности по всему миру. Наши авторы: от аспирантов и соискателей до докторов наук и профессоров, научные сотрудники, студенты и их наставники, специалисты общенаучных, гуманитарных и технических профилей.			
Редакционная коллегия				Editor in chief – Karin Kristiansen (University of Oslo, Norway) The assistant of the editor in chief – Olof Hansen James Smith (University of Birmingham, UK) Kristian Nilsen (University Centre in Svalbard, Norway) Arne Jensen (Norwegian University of Science and Technology, Norway)			

Рисунок 9

То же самое. Отсутствие индексации даже в РИНЦ.

Но эти ребята до такой степени не уважают себя (а тем более потенциальную клиентуру), что выкладывают у себя вот такую красоту:

www.nj-d-science.com/ru/nj-d/

Геологическое прогн...

Norwegian Journal of development of the International Science

О журнале Для авторов Архив Контакты English

авторам: до 10.03.2022

Выпуск журнала №81:

Прием материалов открыт: до 12.03.2022

Размещение электронного журнала: до 19.03.2022

Отправка печатного журнала авторам: до 28.03.2022

Google Scholar

Citations 955 h-index 9 i10-index 7

Since 2015 859 8 6

2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020

4 ГОДА УСПЕШНОЙ РАБОТЫ

45 ВЫПУСКОВ ЖУРНАЛОВ

2,486 ПУБЛИКАЦИЙ

ЖУРНАЛ ПУБЛИКУЕТ РАБОТЫ ПО СЛЕДУЮЩИМ РАЗДЕЛАМ:

- ✓ Архитектура
- ✓ Биология
- ✓ Ветеринария
- ✓ Искусствоведение
- ✓ История
- ✓ Культурология
- ✓ Математика
- ✓ Медицина
- ✓ Науки о Земле
- ✓ Педагогика
- ✓ Политика
- ✓ Психология
- ✓ Агротектор
- ✓ Социология
- ✓ Техника
- ✓ Фармацевтика
- ✓ Физика
- ✓ Филология
- ✓ Философия
- ✓ Химия
- ✓ Экономика
- ✓ Юриспруденция

Рисунок 10

О чем это говорит? А вот о чем.

Индекс Хирша данной помойки, согласно GoogleScholar, равен аж 9. Это при том, что опубликовано, согласно сведениям напрямую с сайта журнала, 2486 статей. Это означает, что только 9 статей цитируются больше, чем 9 раз каждая. Чудовищное соотношение – 9/2486.

Откроем любой выпуск. Авторы из, например, Норвегии или иных стран западной Европы вы там точно не найдете. Зато Украина, Россия, Молдавия, Средняя Азия – сколько угодно.

Отдельно можно обратить внимание на дикое количество выпусков помойки за 2021 год.

NORWEGIAN JOURNAL OF DEVELOPMENT OF THE INTERNATIONAL SCIENCE

Global Science Center LP (Осло)

Номер: **78-2** Год: **2022**

ИНСТРУМЕНТЫ

- Выделить все статьи
- Снять выделение
- Добавить выделенные статьи в подборку:

КузГТУ 2015

Список выпусков

2022

- № 77-1 (9 ст.)
- № 77-2 (10 ст.)
- № 77-3 (10 ст.)
- № 78-1 (14 ст.)
- № 78-2 (12 ст.)

2021

- № 53-1 (11 ст.)
- № 53-2 (13 ст.)
- № 53-3 (16 ст.)
- № 54-1 (13 ст.)
- № 54-2 (14 ст.)
- № 54-3 (7 ст.)
- № 54-4 (13 ст.)
- № 55-1 (15 ст.)
- № 55-2 (14 ст.)
- № 56-1 (9 ст.)
- № 56-2 (7 ст.)
- № 56-3 (12 ст.)
- № 57-1 (14 ст.)
- № 57-2 (15 ст.)
- № 58-1 (12 ст.)
- № 58-2 (11 ст.)
- № 59-1 (10 ст.)
- № 59-2 (15 ст.)
- № 60-1 (9 ст.)
- № 60-2 (11 ст.)
- № 60-3 (12 ст.)
- № 61-1 (16 ст.)
- № 62-1 (12 ст.)
- № 62-2 (18 ст.)
- № 63-1 (16 ст.)
- № 63-2 (13 ст.)
- № 64 (19 ст.)
- № 65-1 (8 ст.)
- № 65-2 (10 ст.)
- № 66 (9 ст.)
- № 68 (12 ст.)
- № 69-1 (9 ст.)
- № 69-2 (12 ст.)
- № 70-1 (6 ст.)
- № 70-2 (5 ст.)

Название статьи	Стр.	Цит.
НАУКИ О КУЛЬТУРЕ		
☐ НЕПРОИЗВОЛЬНЫЙ ОБРАЗ МИРА И ЛЕГИТИМНОСТЬ ПОЛИТИЧЕСКИХ ИНСТИТУТОВ: АСПЕКТЫ ПРОБЛЕМЫ <i>Коллин Ю.В.</i>	3-12	0
НАУКИ О ЗЕМЛЕ		
☐ НОВАЯ ТЕОРИЯ, ПОДТВЕРЖДАЮЩАЯ РАЗВИТИЕ ГРОЗОВЫХ МОЛНИЙ, ДЖЕТОВ, СПРАЙТОВ И ЭЛЬФОВ <i>Рязанов Н.Д.</i>	13-17	0
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ		
☐ ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА В ИТ-ИНДУСТРИИ <i>Пригоцкая Я.Д.</i>	18-20	0
☐ ПРОИЗВОДСТВО КАРТОФЕЛЯ И ОВОЩЕЙ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ <i>Старкова О.</i>	21-23	0
PEDAGOGICAL SCIENCES		
☐ CONDITIONS FOR THE DEVELOPMENT OF AUTONOMOUS LEARNING ACTIVITIES OF STUDENTS IN THE FRAMEWORK OF DISTANCE LEARNING <i>Assipova N., Tazhikerimova A.</i>	24-26	0
ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ		
☐ СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ РЕБЕНКА В СЕМЬЕ И ШКОЛЕ <i>Бежанян С.С.</i>	27-33	0
ПЕДАГОГІЧНІ НАУКИ		
☐ ДОСЛІДНИЦЬКА ПІДГОТОВКА СТУДЕНТІВ В УНІВЕРСИТЕТАХ США <i>Розлуцька Г.М., Повідайчик М.М.</i>	33-36	0
☐ СПЕЦИФІКА РОЗВИТКУ КАР'ЄРИ УЧНІВ В АВСТРАЛІЇ <i>Холод Г.Я.</i>	36-41	0
PHILOLOGICAL SCIENCES		
☐ FEMININITY IN MAGDA CĂRNECI'S POETRY - A COGNITIVE PERSPECTIVE <i>Radiula L.</i>	42-51	0
ФІЛОЛОГІЧНІ НАУКИ		
☐ СПЕЦИФІКА ВІДБОРУ І ОРГАНІЗАЦІЇ ЛЕКСИЧНОГО ТА ГРАМАТИЧНОГО МАТЕРІАЛУ У ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНИХ ТЕКСТАХ <i>Дишлева С., Гармаш Т.</i>	51-54	0
ФИЛОСОФСКИЕ НАУКИ		
☐ СОЦИАЛЬНОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ КАК ФИЛОСОФСКАЯ ПРОБЛЕМА: ИСТОРИЧЕСКИЙ		

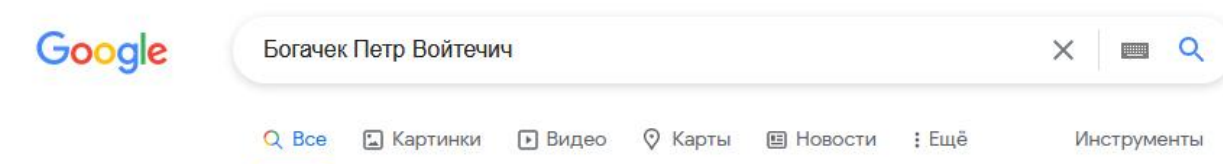
Рисунок 11

Обратимся теперь к издательству.

КАРТОЧКА ИЗДАТЕЛЬСТВА			
Полное название	Global Science Center LP		
Название на англ.	Global Science Center LP		
Сокращение	Сокращение англ.		
Страна	Чехия	Регион	
Город	Прага	Город на англ.	Prague
Почтовый адрес	Крижикова 384/101 Карлин, 186 00 Прага		
Адрес на англ.	Krizikova 384/101 Karlin, 186 00 Praha		
Юридический адрес	12 SOUTH BRIDGE, SUITE 1, EDINBURGH, SCOTLAND, EH1 1DD		
Представитель	Богачек Петр Войтечич	Должность	chief Editor
Представитель	Богачек Петр Войтечич	Должность	chief Editor
Представитель	Богачек Петр Войтечич	Должность	chief Editor
Представитель	Чигринцев Андрей Васильевич	Должность	член редакционной коллегии
Представитель	Чигринцев Андрей Васильевич	Должность	член редакционной коллегии
Представитель	Чигринцев Андрей Васильевич	Должность	член редакционной коллегии
Представитель	Чигринцев Андрей Васильевич	Должность	член редакционной коллегии
Представитель	Телига Дмитрий Александрович	Должность	член редакционного совета
Представитель	Телига Дмитрий Александрович	Должность	член редакционного совета
Представитель	Телига Дмитрий Александрович	Должность	член редакционного совета
Представитель	Кристиан Биро Янович	Должность	редактор
Представитель	Кристиан Биро Янович	Должность	редактор
Представитель	Кристиан Биро Янович	Должность	редактор
Телефон	+441316080281	E-mail	info@european-science.org
Факс		WWW	http://european-science.org

Рисунок 12

Журнал норвежский, издательство чешское, юридический адрес шотландский, представитель – ну, пусть будет Богачек Петр Войтечич (шикарный набор: фамилия-имя-фамилия. Войтечич – это не отчество).



По запросу **Богачек Петр Войтечич** ничего не найдено.

Рекомендации:

Рисунок 13

Заглянем и на сайт сего издательства.

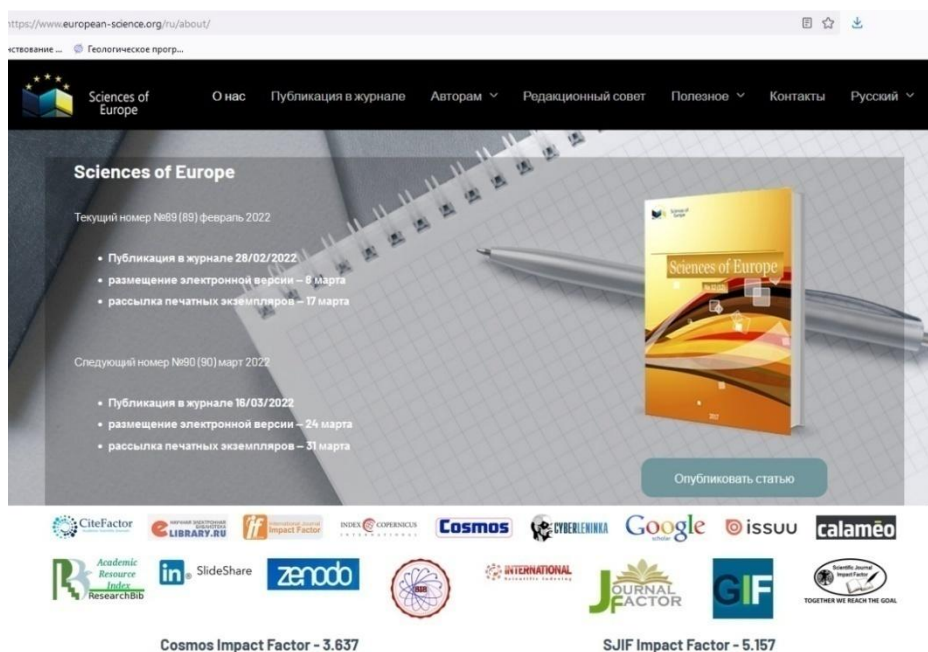


Рисунок 14

Кажется, что-то подобное мы уже видели, причем неоднократно.
А для продвинутых пользователей сети – сервис www.nic.ru/whois в помощь.

Информация по данным whois.publicinterestregistry.net

Domain Name: EUROPEAN-SCIENCE.ORG
Registry Domain ID: D187493057-LROR
Registrar WHOIS Server: whois.ukraine.com.ua
Registrar URL: <https://www.ukraine.com.ua/>
Updated Date: 2021-03-30T16:26:04Z
Creation Date: 2016-04-18T14:41:05Z
Registry Expiry Date: 2022-04-18T14:41:05Z
Registrar Registration Expiration Date:
Registrar: Hosting Ukraine LLC

Рисунок 15

Вот и место регистрации появилось. Гарные норвежские хлопцы...

Повторимся – надеемся, все всё поняли?

Суммируя всё описанное выше, тезисно сформулируем признаки таких мусорок и кратко опишем, как должно быть на самом деле.

1. Шаблонный сайт, где ненужная информация выносится на первый уровень, полезная же либо вовсе не указывается, либо запрятана так, что найти её можно лишь случайно.

На самом деле: сайт обычного журнала имеет предельно простую структуру: обязательные разделы «О журнале», где непременно будут сведения о редакционной политике, типе рецензирования, приведены этические нормы и т.д.; «Редколлегия», «Текущий выпуск», «Архив», «Информация для авторов» (правила оформления статьи либо готовый темплейт), «Контакты».

2. Куча баннеров об индексации помойки в той или иной базе данных. Расчет на то, что невнимательный пользователь порадует обилию этих самых баз данных и подумает: да, хороший журнал, коли его включают везде.

На самом деле: уважающий себя журнал, безусловно, размещает какие-то указания о включении в БД, но это будут базы Scopus, Web of Science, указание на включение в перечень ВАК, а также базы, индексация в которых приравнивается к ВАК: Agris, GeoRef, PubMed, ChemicalAbstracts и некоторые другие (речь об отечественных журналах). В журналах импортных этот перечень несколько расширяется, но в разумных пределах. Практически

всё барахло, которое мы видим на картинках выше – абсолютно бесполезные сведения, никоим образом не повышающие научной ценности журнала (количество псевдо-баз данных исчисляется уже сотнями; в особо выдающихся из них за умеренную плату рисуют настолько дикие значения выдуманных импакт-факторов, что уже нет никакой разницы, чему он равен – 1 или 100500). Импакт-фактор (IF) в своем первоизданном виде относится только к журналам из БД Web of Science и не более того. Близкий показатель (но не совсем аналог) в Scopus – величина SJR (Scimago Journal Rank). Оба этих показателя меняются ежегодно. Например, величина показателя SJR равна отношению количества цитат данного журнала за какой-то конкретный год (допустим, 2020) к количеству статей, опубликованных в нем за предыдущие три года (соответственно 2017-2019).

3. Редколлегия, представленная сборной солянкой ученых (как реальных, так зачастую и вымышленных – примеры приводились выше). Нередко один и тот же человек может быть указан и главным редактором, и его заместителем, и ответственным за связь с eLibrary.ru, и т.д.

На самом деле: если журнал позиционируется как международный, то и редколлегия должна быть представлена учеными из нескольких стран. Поэтому перед отправкой статьи один из обязательных шагов – изучение состава редколлегии, предпочтительно используя хотя бы РИНЦ, в идеале – Scopus. Если журнал (как, собственно, чаще всего и бывает) публикует статьи по той или иной конкретной (узкой) тематике, будь то горное дело, хирургия или юриспруденция, и в редколлегии должны быть достаточно известные ученые данной области науки с приличными наукометрическими показателями.

На самом деле, ч. 2. Весьма показательным является изучение не только редколлегии, но и авторского состава опубликованных материалов. Если перечень статей журнала похож на рисунок ниже – лучше всего забыть про этот журнал вообще. Обратите внимание на тщательно и корректно прописанные имена авторов выделенных статей. Кстати, на этом же рисунке справа наглядно представлен еще один мусорный показатель – резкий рост числа статей, опубликованных в течение года. См. также п. 4 выводов по настоящей статье.

☐	BIOPOLYMERS FABRICATED MG-FE LAYERED DOUBLE HYDROXIDE/NANOTUBES/CLAY NANOCOMPOSITES FOR EFFECTIVE REMOVAL OF DICHLOROVOS FROM AQUEOUS ENVIRONMENT: EQUILIBRIUM, KINETICS, THERMODYNAMICS AND EX-SITU STUDIES	22062-22084	0
☐	EVALUATION OF ANGIOLYTIC AND ANTIDEPRESSANT ACTIVITY OF SITAGLIPTIN AND LINAGLIPTIN IN RATS	22254-22271	0
☒	REVISITING ASSESSMENT OF THE COMPETITIVE OPPORTUNITIES OF THE ENTERPRISE	22461-22472	0
☒	ASSESSMENT OF QUALITY OF ADAPTIVE MANAGEMENT OF INDUSTRIAL CORPORATION IN THE COMPETITIVE ENVIRONMENT	22473-22485	1
☐	IMPACT OF THE USE OF COMBUSTIBLE TECHNOGENIC WASTE ON PHYSICAL AND CHEMICAL PROCESSES OF CEMENT PRODUCTION AND PROPERTIES	22486-22495	1
☒	THE STUDY OF STRUCTURAL AND MECHANICAL PROPERTIES OF THE DISPERSE SYSTEMS FOR ADDITIVE TECHNOLOGIES	22496-22505	0
☐	TECHNOLOGY AUDIT IN SMALL INNOVATIVE BUSINESS	22506-22514	1
☐	APPLICATION OF NUMERICAL SIMULATION AND NEURAL NETWORK MODELS FOR MACHINING PROCESS CONTROL	22515-22524	1
☐	THE OBJECTIVE PREREQUISITES FOR TRANSITION TO COMPOSITE BINDERS	22525-22537	5
☐	DETERMINATION OF THE HEIGHT OF ASPIRATION SHELTER FUNNEL	22538-22544	4
☐	SPECIAL FEATURES OF FUEL COMBUSTION IN DRY AND WET PROCESS CEMENT KILNS	22545-22554	1
☐	DETERMINATION OF THE AERODYNAMIC DRAG FACTOR OF THE INCIDENT PARTICLES OF A MULTIFRACTIONAL MATERIAL	22555-22566	1
☐	HEAT EXCHANGE IN THE GRID-IRON BRICK REFRIGERATOR	22567-22577	1
☐	REDUCING THE NUMBER OF STATES IN PUSHDOWN RECOGNIZERS BY MEANS OF EQUIVALENCE RELATION	22578-22587	0
☐	DEFINITION OF REQUIREMENTS TO THE ACCOUNTING OF ROTARY MOVEMENT IN THE ANALYSIS OF VEHICLES COLLISIONS	22588-22596	2

статьи в подборку:

КурГУ 2015

Список выпусков

2017

2016

2015

2014

2013

2012

2011

Список статей, опубликованных в данном журнале

Список публикаций, ссылающихся на статьи в журнале

Анализ публикационной активности журнала

Т. 8 № 1 (10 ст.)

Т. 8 № 2 (86 ст.)

Т. 8 № 3 (82 ст.)

Т. 8 № 4 (213 ст.)

Рисунок 16

4.Сверхбыстрая публикация. Сроки, как правило, варьируются от одного дня (да-да, и такое бывает) до одной-двух недель. Такого не бывает. Вообще. Варианты: «Публикация в РИНЦ. 1 страница – 80 рублей. Выдача сертификата в день подачи статьи». Стереть и забыть.

На самом деле. Рецензия статьи – дело не быстрое. Обычно это две-три недели чистого времени. Плюс к этому необходимо добавить такое занятие, как поиск рецензентов. Даже если в редакции журнала есть так называемые штатные рецензенты (чаще всего являющиеся сотрудниками организации-издателя), необходимо определенное время для связи с ними, некая договоренность на рецензирование, её оформление и т.д. В сумме всё это занимает не меньше месяца-полтора. Если же рецензенты– приглашенные специалисты, то этот процесс может растянуться на месяцы и даже годы. См. рисунок ниже: статья отправлена в журнал в феврале 2018 года, а опубликована только в сентябре 2020 (журнал второго-третьего квартиля).



Рисунок 17

А может получиться и вот такая картина (журнал первого-второго квартиля):

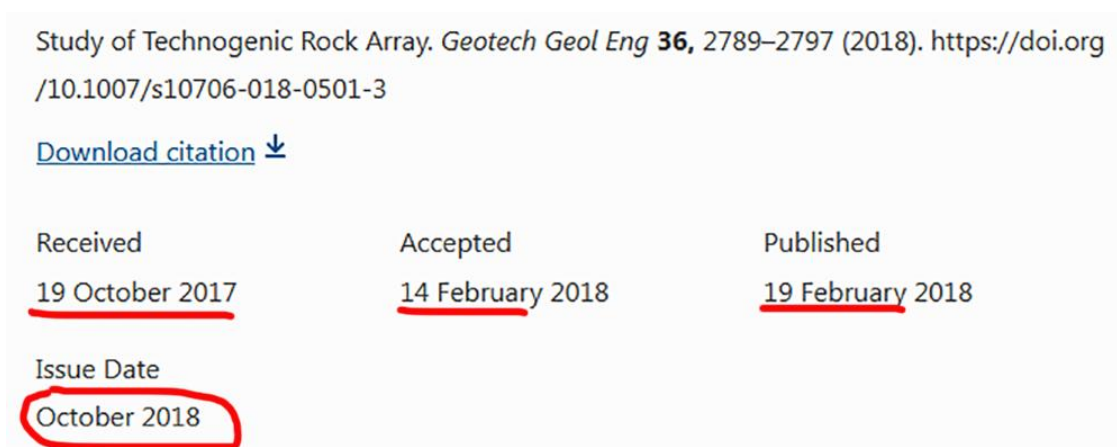


Рисунок 18

Статья отправлена в журнал и, соответственно, получена редколлегией в октябре 2017 года, отрецензирована и опубликована достаточно оперативно (февраль 2018). Но «опубликована» в данном случае не означает, что именно в феврале вышел полноценный номер журнала со статьей. Смотрим дальше: дата выхода номера – октябрь 2018. Всё это время статья, имеющая рабочий DOI (то есть малоприспособленный для цитирования) находится в разделе «onlinefirstarticles», т.е. ожидает, когда выйдет номер журнала, в который она назначена. Это происходит из-за переполненности редакторского портфеля, что опять же является неплохим показателем качества журнала. Помойки в таких случаях не размениваются на мелочи и сваливают все поступившие статьи в один номер журнала, вследствие чего может получиться удручающая картина: в первом номере журнала публикуется 10 статей, во втором – 110, а в третьем – 200. Это вернейший признак помойки. Наиболее часто наблюдается в индий-

ских фабриках хлама, которые за последнюю пару пятилеток успели превосходно отладить свой адский конвейер. Все без исключения работают по одному и тому же алгоритму – журнал создан-зарегистрирован, первые два-три года осуществляет публикации (кстати, зачастую вполне себе бесплатные) всего подряд, но в строго ограниченном (минимально допустимом) количестве + одновременная раскрутка в параллельных журналах того же (или дружественного) издательства; заявка в Scopus, включение в него и платная публикация всего того, что сразу же свалится в переметную сумму редактора. О рецензировании, проверке на антиплагиат и т.д. и т.п. речи не может идти в принципе – одноразовый проект нет смысла снабжать ненужными условностями. Причина проста и банальна. Это весьма доходный бизнес: за год (обычный срок жизни помойки в Scopus/WoS – год-два, очень редко больше) может быть опубликовано две-три тысячи статей, а при средней стоимости одной публикации 500-1000 долларов общую прибыль можно подсчитать самим и немало удивиться полученному значению.

Напоследок же мы можем лишь в очередной раз призвать уважаемых авторов статей внимательно изучить сведения о журнале, в котором вы планируете публиковать свои труды. Несколько несложных шагов спасут вашу работу от забвения, а ваше имя – от попадания в черные списки авторов, согрешивших связью с мусорными журналами.

Список литературы:

1. Уэвелл, У. История индуктивных наук от древнейшего и до настоящего времени : В 3 т. : (С биогр. прил.). Т. 1-3 / [Соч.] Уильяма Уэвелля; Пер. с 3 англ. изд. М.А. Антоновича и А.Н. Пыпина. – Санкт-Петербург : Рус.кн. Торговля. – 1867-1869.
2. Введенский, А.И. Логика // С.П.Б. ун-т. – Санкт-Петербург : лит. Вацлика. – 1892. – 309 с.
3. Нордау, М. В поисках за истиной («Парадоксы») / Санкт-Петербург : Ф. Павленков. – 1891. – 346 с.
4. Владиславлев, М.И. Логика: обозрение индуктивных и дедуктивных приемов мышления и исторические очерки: логики Аристотеля, схоластической диалектики, логики формальной и индуктивной // Санкт-Петербург : Тип. В. Безобразова. – 1881. – 214 с.
5. Лавров, П.Л. Важнейшие моменты в истории мысли / А. Доленги [псевд.]. – Москва : типо-лит. В. Рихтер. – 1903. – 998 с.
6. Джевонс, С. Основы науки: Трактат о логике и научном методе // СПб: Издательство Л.Ф. Пантелеев. – 1881. – 713 с.
7. Н. Spencer, Illustrations of universal progress: a series of discussions (D. Appleton, New York, 1877).
8. Т. Carlyle, Past and present (Chapman and Hall, London, 1843).
9. J. Priestley, An essay on a course of liberal education for civil and active life (C. Henderson, Strand, 1765).
10. J.S. Mill, A System of Logic, Ratiocinative and Inductive, Being a connected view of the Principles of Evidence, and the Methods of Scientific Investigation (Harper & Brothers Publishers, New York, 1881).

УДК 796.011.1

РОЛЬ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ДЛЯ РАБОТНИКА ШАХТЫ

Смаковский В.Н., Шкитин Н.Н.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевск

***Аннотация.** В статье выделяется роль физической культуры для работников шахт. Актуальность темы высока, так как автоматизация многих шахтерских процессов уже произошла и дальше уровень автоматизации лишь увеличивается. Это ведет к формированию*

мысли у современных работников об отсутствии необходимости развивать уровень собственной физической подготовки. В результате работы будет сделан вывод о важности занятий физической культурой для всех работников шахты, а также о необходимости руководителей таких предприятий оказывать положительное влияние на данное направление.

Ключевые слова: физическая культура, роль физической культуры, профессиональные заболевания, выносливость, физическая сила.

Annotation. The article highlights the role of physical culture for mine workers. The relevance of the topic is high, since the automation of many mining processes has already occurred and the level of automation only increases further. This leads to the formation of thoughts among modern workers about the absence of the need to develop their own level of physical fitness. As a result of the work, a conclusion will be made about the importance of physical education for all mine workers, as well as the need for managers of such enterprises to have a positive impact on this direction.

Key words: physical culture, the role of physical culture, occupational diseases, endurance, physical strength.

Горная промышленность, особенно непосредственная работа в шахте, требует наличия лишь экспертов, обладающих высокой физической подготовкой. Если это требование не соблюдается, эффективность шахты уменьшается, а риски для здоровья работников значительно увеличиваются. На данный момент аспекту физической культуры работники шахт уделяют все меньше внимания. Причина заключается в постоянном увеличении уровня автоматизации процессов. В результате, растет количество шахтеров, имеющих лишний вес, что прямо указывает на недостаточную физическую подготовку. Исходя из всех представленных аспектов, тема работы имеет высокую актуальность в современной действительности.

Многие современные шахтеры ошибочно полагают, что автоматизация многих процессов делает физическую культуру избыточной в их профессии. Приведем некоторые факты, доказывающие неверность тезиса. Так, до сих пор многие операции, выполняемые шахтерами, связаны с подъемом или перемещением предметов, имеющих значительный вес. Если такие действия регулярно выполняет физически неподготовленный человек, то это может привести к травмам спины, что в дальнейшем ведет к инвалидности индивида. Значителен объем работ, требующих постоянного приседания, что негативно влияет на коленный сустав лиц, плохо подготовленных к физической активности. Дополнительно отметим, что урон наносится не только здоровью работников, но и эффективности выполнения работы, так как ее скорость существенно уменьшается [1, 2].

Важно выделить оборудование, с которым приходится работать горнякам. Так, в большинстве случаев оно имеет высокую мощность и вибрацию, влияющую как на работу оборудования, так и на горнорабочих [3]. В случае работы с ним физически неподготовленного индивида, нагрузка на тело будет чрезмерна. Это ведет к значительным проблемам в области опорно-двигательного аппарата, а также к негативному влиянию на весь организм в целом.

Уже, исходя из этих, фактов следует, что физическая культура помогает уменьшить риск получения производственной травмы. Более того, она позволяет работникам быстро и эффективно выполнять их обязанности. Таким образом, эти аспекты уже демонстрируют высокую важность физической культуры для работника шахты. Однако, это не все факторы. Так, глубокие шахты формируют риск получения теплового удара в том случае, если вентиляция функционирует недостаточно результативно. Если шахтер имеет избыточный вес или недостаточную выносливость, вероятность получения теплового удара будет высокой [4].

Особое значение физическая культура приобретает в наиболее тяжелые и опасные моменты для работников шахты – чрезвычайные положения и ситуации. Зачастую горноспасатели не могут прибыть на место трагедии быстро, что заставляет горняков самостоятельно находить выход и преодолевать сложности, которые в большинстве своем связаны с физической нагрузкой. Это, например, попытки разгрести завал, подняться наружу и так далее.

Отметим, что для шахтеров характерны не только проблемы с опорно-двигательным аппаратом. Врачи включают проблемы с сердечно-сосудистой и костно-мышечной системой, нейросенсорную тугоухость, а также вибрационную болезнь к профессиональным болезням горняков. При этом отмечается, что наиболее часто болезни встречаются у шахтеров в возрасте от сорока до пятидесяти лет. Однако, врачи указывают на то, что возраст не прямо коррелирует с состоянием организма в этой профессии. Они утверждают, что с болезнями обращаются и молодые шахтеры, не имеющие должной подготовки по физической культуре. На вопрос о том, почему при такой работе они дополнительно не занимаются физической культурой, в большинстве своем поступает ответ, например, о высоких физических затратах на самой работе, что, по мнению рабочих, более чем достаточно. Исследования доказали, что такое мнение ошибочно. Более того, было установлено, что шахтеры, имеющие внушительный стаж, но регулярно дополнительно занимавшиеся физической культурой, смогли не допустить появления профессиональных заболеваний.

Исходя из выявленных результатов, можно предложить следующие направления совершенствования изучаемой проблемы:

- Введение в режим жизнедеятельности горняков обязательных занятий по физической культуре. Программа должна быть разнообразна, необходимы не только упражнения на силу, но и на ловкость и выносливость. Лишь развитие всех этих качеств приведет к полноценному развитию сотрудника относительно физической культуры;
- Установление особого обязательного питания для шахтеров, которое способствует нормализации веса;
- Введение ряда оздоровительных мероприятий.

Таким образом, многие современные шахтеры не осознают важность физической культуры для их профессии. Автоматизация действительно сделала труд таких сотрудников легче, однако, до сих пор он требует физических затрат. Халатное обращение в этом направлении не только уменьшает эффективность таких работников, но и постепенно ухудшает уровень их здоровья, а также в особых ситуациях может привести к гибели. В результате, персонал шахт должен ответственно подходить к вопросам своей физической подготовленности, а руководство шахт обязано способствовать развитию основных физических качеств, хотя бы исходя из экономической выгоды.

Список литературы:

1. Дубровская, Ю.А. Формирование профессионально значимых качеств горноспасателей средствами физической культуры / Ю.А. Дубровская, Г.В. Руденко, Е.А. Изотов // Теория и практика физической культуры. – 2022. – № 3. – С. 82-83.
2. Дубровская, Ю.А. Формирование профессиональных компетенций горных инженеров на практико-ориентированных занятиях по физической культуре и спорту / Ю. А. Дубровская, Л.В. Пихконен, В.А. Дубровская // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2021. – № 2. – С. 127-138. – DOI 10.25018/0236-1493-2021-2-0-127-138.
3. Кузин, Е.Г. Особенности вибродиагностики технического состояния редукторов шахтных ленточных конвейеров / Е.Г. Кузин, Б.Л. Герике // Перспективы инновационного развития угольных регионов России: Сборник трудов V Международной научно-практической конференции, Прокопьевск, 30-31 марта 2016 года / Ответственные редакторы Пудов Е.Ю., Клаус О.А. – Прокопьевск: Филиал Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева» в г. Прокопьевске, 2016. – С. 137-142.
4. Оппедизано, М.Д.Л. Адаптация человека к экстремальным условиям деятельности. Физиологические механизмы (структурный след адаптации) / М.Д.Л. Оппедизано, Л.Ю. Артюх // Forcipe. – 2021. – Т. 4. – № 4. – С. 18-25.

ВЛИЯНИЕ СМИ НА ОБЩЕСТВО РОССИИ

Холодкина А.Е., Клейн Н.И.

Научный руководитель: Мороденко Е.В., к.пс.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачёва,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В статье рассматриваются особенности влияния СМИ на общество России.

Ключевые слова: СМИ, общество, влияние, функции, мышление.

Annotation. The article discusses the peculiarities of the influence of the media on Russian society.

Key words: massmedia, society, influence, functions, thinking.

В наши дни огромное психологическое влияние СМИ воздействуют на формирование личности и сознание человека, практически все смотрят новости, но не каждый задумывается об их достоверности. СМИ может через новости формировать общественное мнение и сознание, поэтому необходимо внимательнее относиться к полученной информации, анализируя ее. В большей степени это проблема актуальна для подрастающего поколения, у которых не до конца сформировано критическое мышление, неокрепшее самосознание и неустоявшееся мировоззрение.

Главная задача СМИ заключается в методике убеждения, чтобы создать надежное и стабильное отношение к какому-либо явлению или явлениям. Человек по своей природе склонен к подражательности, заразительности и внушению, люди не в силах контролировать направленное воздействие на них и становятся слабыми перед внушениями от СМИ.

Основной функцией СМИ является передача информации: информативная, развлекательная и другие, а суть заключается в том, что информация рассчитана не на одного человека, а для общества в целом.

Такие ученые как, Л. Городенко, А. Гриценко, Г. Почепцов, Л. Погорелая, А. Терлибков на сегодняшний день уделяют большое внимание влиянию СМИ на общество.

Существующие виды СМИ:

- Печать (пресса);
- Радиовещание;
- Телевидение;
- Интернет;
- Информационные агентства.

В современном мире СМИ применяют метод бессознательного манипулирования, когда отношения общества к каким-то явлениям в окружающем мире формируются различными методами, они вводятся в поток новостей, что само собой вызывает либо негативное, либо положительное реагирование в толпе на то или иное событие.

Рассмотрим положительные и отрицательные факторы влияния СМИ.

1. Положительное влияние

Вокруг нас реальность постоянно классифицируется мозгом, каждый день в уже созданные структуры входят новые данные, события и знания, либо формируются новые структуры. СМИ подает информацию, которую люди должны обрабатывать и собирать. Поступающую информацию мозг человека группирует ее на благоприятнуюлибо неблагоприятную, чем больше поток информации, тем разнообразнее ее значение. При большом потоке информации о каком-либо деле или явлении, чаще всего люди не могут понять ее значение и тогда на помощь приходят СМИ. СМИ, воздействуя на весь мир в целом, также воздействуют на каждого индивидуально, формируют идентичные ощущения и поступки, и это может оказаться положительным, и противоречащим. Сделаем вывод, что мнение и состояние массо-

вого сознания общества, которые содержат видимое или же скрытое отношение различных социальных обществ к событиям и различным проблемам в реальном мире развиваются при помощи СМИ. В мире уже есть конкретно сформировавшееся мнение общества по некоторым всемирным проблемам, к примеру: предотвращение термоядерной войны.

2. Отрицательное влияние

Пропаганда – одно из отрицательных воздействий СМИ, за большое количество времени она выработала огромное число методов для того, чтобы манипулировать сознанием общества, эти методы имеют большую эффективность и способны влиять на общество тем или иным образом.

Также в мире существует такое отрицательное влияние как дезинформирование, оно заключается в том, что в СМИ попадает искаженная или ложная информация. Дезинформация попадает в новости из разных ресурсов и проникает в сознание общества, используется в решении любых важных задач, а когда правда станет очевидна, то цель дезинформирования уже будет достигнутой, эффективность данного метода огромна, но для общества является жестоким, и поэтому применяется реже, чем влияние.

Еще одним из отрицательных воздействий – метод ассоциации. Его сущность содержится в подборе и особой планировке представлений, которые в свою очередь повлияют на принятие информации в обществе и будут вызывать позитивные или же негативные ассоциации, это приводит к формированию стереотипов, те в свою очередь имеют большую эффективность в управлении всего процесса восприятия информации обществом. Большинство СМИ пользуются данным методом для того чтобы человек воспринимал новость безоговорочно, и без критического анализа.

По данным ВЦИОМ 3 марта 2021 года был произведен аналитический опрос среди граждан России о пользовании интернетом и телевидением. Большая часть россиян (53%) – активные пользователи телевидения и интернета, возрастная группа опрошенных 35-39 лет (61-64%).

Второй группой являются россияне, которые пользуются интернетом, но не смотрят телевизор (28%). Более характерным отказ от телевизора в пользу интернета у молодого поколения в возрасте от 18-24 лет (69%), а среди 25-34 летних (48%).

Третьей группой стали представители россиян от 60 лет (45%), они не пользуются интернетом, но смотрят телевизор (17%).

С 2018 года первая группа сократилась на 9 процентов пользователей, вторая группа увеличилась на 15, а третья сократилась на 5 процентов пользователей. Результаты опроса сведены в график 1.



График 1

Подведем итог, у СМИ в обществе роль значительна большая, что если не будет телевидения, газет или же интернета, то человек будет огражден от событий в мире и будет жить в неведе-

нии. Связь между СМИ и обществом очень большая и они друг без друга не смогут обойтись, ведь одно порождает другое. Главная цель СМИ – это информирование людей о современных явлениях в мире, хоть формы и типы передачи информации, а также влияние и роль ее может изменяться. Неблагоприятные события в мире преподносятся на фоне более глобальных проблем в других странах, что собственные проблемы принимаются обществом легче.

Стоит задуматься о влиянии средств массовой информации на жизнь человека и выбирать СМИ самого высокого качества, которые не подвержены влиянию посторонних факторов, таких как политика или экономическое влияние. Благо из большого количества информации можно найти достоверную и качественную, но для этого придется потрудиться.

Список литературы:

1. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Р.Ф. Абдеев. – М.: ВЛАДОС, 1994.
2. Кара-Мурза С.Г. Манипуляция сознанием. М., 2002.
3. Конюхова Т.В. Влияние СМИ на массовое сознание в информационном обществе // Фундаментальные исследования. – 2005.
4. Коновченко С.В. Общество – СМИ – власть / Коновченко С.В. Ростов-на-Дону: СКАГС, 2001.
5. Пресса и общественное мнение. / Под ред. Коробейникова В.С. М., 1986.
6. ФЗ «О средствах массовой информации» от 06.06.1995 №87-ФЗ.

УДК 332.1; 334

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УГОЛЬНЫХ РЕГИОНОВ (НА ПРИМЕРЕ КУЗБАССА)

Салихов В.А.

ГОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева», филиал в г. Новокузнецке

Аннотация. На примере Кемеровской области рассмотрены проблемы развития угольных регионов. Совместно с экономическими проблемами обоснованы социальные и экономические проблемы региона. Решение этих проблем основано на концепции устойчивого развития. Для решения экономических, социальных и экологических проблем региона предложен кластерный подход. На его основе предложена последовательная логическая цепочка развития производств региона.

Ключевые слова: угольный регион; экономические, социальные и экологические проблемы; устойчивое развитие; кластерный подход, инновационные технологии.

Annotation. On the example of the Kemerovo region, the problems of the development of coal regions are considered. Together with economic problems, the social and economic problems of the region are substantiated. The solution to these problems is based on the concept of sustainable development. A cluster approach is proposed to solve the economic, social and environmental problems of the region. Based on it, a consistent logical chain for the development of the region's industries is proposed.

Key words: coal region; economic, social and environmental problems; sustainable development; cluster approach, innovative technologies.

Проблемы эффективного экономического развития угольных регионов особенно актуальны для Кемеровской области, с развитыми сырьевыми отраслями промышленного производства. В первую очередь, это угледобывающие, энергетические и углеперерабатывающие

предприятия топливно-энергетического комплекса, а также горнодобывающие (рудные) и металлургические предприятия горно-металлургического комплекса

В Кузбассе к настоящему времени накоплено около 100 млн. т золошлаковых отходов энергетических предприятий, примерно такое же количество отходов углеобогащения, а техногенных отходов металлургии – 0,5 млрд. т.

Поэтому решение экономических проблем региона, тесно связано с решением экологических, а также социальных проблем. В Кемеровской области большое количество монопрофильных городов и поселков городского типа (пгт), привязанных к горным предприятиям. Таким образом, монопрофильность городов и п.г.т. – это в первую очередь социальная проблема, решение которой невозможно без решения экономических и экологических проблем.

Экономические проблемы – это развитие предприятий, выпускающих продукцию с высокой добавленной стоимостью, т.е. уход от сырьевой специализации региона. Также необходимо развитие различных фирм, начиная с индивидуального и малого предпринимательства, которые смогут успешно работать в сельском хозяйстве, в сфере туризма, дачного строительства и т.д.

Экологические проблемы – это переработка техногенных отходов – золошлаковых отходов энергетических предприятий, отходов обогащения углеперерабатывающих предприятий, отходов металлургических предприятий – с получением экономического эффекта. Тогда эти отходы рассматриваются как техногенные месторождения.

Решение всех этих проблем находится в рамках концепции устойчивого развития. В рамках пятой версии в РФ был введен новый ГОСТ Р ИСО 9001 – 2015, соответствующий ISO 9001: 2015 «Quality management systems Requirements, IDT» – 23.09.2015 г. Цель новых стандартов – улучшение результатов деятельности предприятий и организаций за счет инициатив, направленных на устойчивое развитие [1]. По сути это означает ведение субъектами хозяйственной деятельности с одновременным получением экономического, социального и экологического эффектов. Это означает внедрение в производство инновационных технологий, позволяющих получать высокие доходы (экономический эффект) с минимальным воздействием на окружающую природную среду. В этом случае природная среда способна к самовосстановлению и возвращается в хозяйственный оборот при относительно незначительном воздействии человека (лесонасаждения, искусственные водоемы и т.д.). Таким образом, получается значительный экологический эффект.

Касательно социального эффекта следует отметить, что он носит двойственный характер. Достижение социального эффекта предполагает с одной стороны рост материальной обеспеченности работников предприятий и членов их семей, а с другой стороны – этот эффект предполагает экологически качественную среду обитания.

Очевидно, что одновременный рост экономического, социального и экологического эффектов – крайне сложная задача. Тем не менее при инновационном подходе к ее решению эта задача выполнима. При этом применение рациональных, малоотходных и безотходных технологий возможно получение и косвенного эффекта. В первую очередь – это получение минеральной продукции из техногенных месторождений. Затрат здесь значительно меньше, так как не требуется денег на геологоразведку, строительство горных предприятий и на рекультивацию оработанных земель, зачастую это земли сельскохозяйственного назначения или земли особо охраняемых природных территорий. Понятно, что такой косвенный эффект может быть весьма существенным. Вообще говоря, все выше охарактеризованные эффекты имеют денежное измерение и логически связаны друг с другом, что позволяет наглядно оценить рациональность ведения хозяйственной деятельности.

Для Кемеровской области, в первую очередь, большое значение имеет повышение экономической эффективности и рациональности работы предприятий топливно-энергетического и горно-металлургического комплексов. Кроме того, необходимо развитие отраслей обрабатывающей промышленности, в том числе и на основе базовых отраслей промышленности, поскольку промышленные предприятия Кемеровской области производят

и экспортируют в основном сырьевую продукцию. Затем необходимо дальнейшее развитие агропромышленного комплекса, легкой и пищевой промышленности, а также сферы услуг.

Решению проблем развития экономики такого угольного региона, как Кузбасс может помочь создание экономических кластеров. В экономике кластеры – это объединение нескольких хозяйствующих субъектов в определенный момент времени, когда складывается благоприятная ситуация по разработке, изготовлению и выпуску дефицитной продукции. Как правило, такая продукция является наукоемкой, поэтому в ее выпуске участвуют, кроме производственных организаций, также научно-исследовательские, конструкторские и проектные организации [2].

Благоприятным условием для создания кластеров в регионе является [3]:

- наличие развитой сети автомобильных дорог;
- регулярное транспортное сообщение между населенными пунктами;
- интенсивное взаимодействие между населенными пунктами;
- наличие сложившихся производственных связей;
- развитость инфраструктуры вдоль транспортных магистралей;
- наличие свободных земель вокруг городов.

Это позволяет формировать агломерации на основе которых и происходит создание кластеров. Наиболее часто создаются следующие кластеры: маршаллианские, радиальные, спутниковые, прикованные к государству [4]. Маршаллианские кластеры формируются из мелких фирм в конкретной отрасли на основе использования общих ресурсов. Радиальные кластеры образуют вокруг себя крупные промышленные предприятия. Если несколько фирм объединяются для поставки своей продукции крупному внешнему хозяйствующему субъекту – то они формируют спутниковый кластер. На базе крупных промышленных предприятий или вузов создается кластер, который называется «прикованный к государству». Зачастую такой кластер создается под государственный заказ. Наглядным примером кластеров «прикованных к государству» являются технополисы и технопарки. Также могут создаваться инновационные, «творческие», туристические и другие кластеры.

На основе кластерного подхода к решению экономических проблем такого угольного региона, как Кузбасс можно предложить следующую последовательную схему развития инновационных производств. В первую очередь должны создаваться радиальные кластеры. Их ядром послужат горные и металлургические предприятия. Глубокая переработка техногенного сырья, в свою очередь, послужит основой развитию предприятий обрабатывающих отраслей промышленности. Тогда, после создания техногенного и экологического (переработка техногенных отходов с помощью зеленых технологий) кластеров будут создаваться обрабатывающие производства. В первую очередь это машиностроительный кластер. Затем появится возможность развивать творческие, туристические, культурные и другие кластеры. Венчурные фирмы получают налоговые льготы для повышения устойчивости и эффективности своей работы. В результате, проявится эффект мультипликатора – акселератора Дж. М. Кейнса. Инвестиции увеличат рост продаж потребительских товаров и услуг, что, в свою очередь, будет стимулировать рост инвестиций [1].

В Кемеровской области в 2012 г. создан кластер «Комплексная переработка угля и техногенных отходов», в 2014 г. биомедицинский кластер, в 2016 г. агропромышленный кластер, в 2017 г. кластер легкой промышленности. С 2011 г. развивается туристическо-рекреационный кластер «Шерегеш» [5]. При этом с 2011 по 2016 гг. незначительно изменилась структура промышленного производства региона. Главной экспортной продукцией являются уголь, кокс и металлургическая продукция. Очевидно, что для более эффективного развития экономики региона необходимо внедрение инновационных технологий по переработке техногенного сырья с получением продукции высоких стадий передела. Это даст стимул для развития других кластеров по всей логической цепочке.

Список литературы:

1. Салихов В.А. Влияние кластеров на экономическое и социально-экологическое развитие горнопромышленных регионов и на переход к новым технологическим укладам / В.А. Салихов, О.С. Краснов // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – Томск, 2021. – № 56. – С. 81-96.
2. Салихов В.А., Краснов О.С., Король Л.Н. Некоторые аспекты промышленного развития Западно-Сибирского региона на основе реализации кластерного подхода // Лизинг. Технологии бизнеса. – 2018. – № 6. – С. 32-38.
3. Шабашев В.А., Барыльников В.В., Медведев Б.Н., Салихов В.А. Исследование особенностей Северо-Кузбасской и Южно-Кузбасской агломераций для обоснования условий перспективного развития региона // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – Томск, 2017. – № 2 (38) – С. 73-81.
4. Марков Л.С. Теоретико-методологические основы кластерного подхода. Новосибирск : ИЭОПП СО РАН, 2015. – 300 с.
5. Иванова О.П. Взаимовлияние производственной специализации региона и внутрирегиональных кластеров // Экономика региона. – 2018. Т.14. вып. 4. – С. 1207–1220. – doi: 10.17059/12018-4-12.

УДК 159.9

ИНФАНТИЛИЗАЦИЯ ЛИЧНОСТИ

Холодкина А.Е., Клейн Н.И.

Научный руководитель: Мороденко Е.В., к.пс.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачёва,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В статье рассматриваются особенности инфантилизации личности и способы избавления от нее.

Ключевые слова: влияние, инфантилизм, проблема, общество, личность.

Annotation. The article discusses the features of the infantilization of personality and ways to get rid of it.

Key words: influence, infantilism, problem, society, personality.

История становления и развития личности социальной среде – это жизненный путь каждого человека, результатами этого развития является личность с такими качествами, как высокая психологическая культура, зрелость, образованность и коммуникабельность.

Большое количество факторов разной природы оказывают влияние на развитие личности, при этом характер этого влияния может быть как негативным (до появления задержки в развитии личности), так и положительным.

Понятие инфантилизма в современном мире не однозначно, если говорить об умственной отсталости, то в таком случае существуют некоторые параметры, как внутренние, так и внешние признаки по которым можно диагностировать отклонения. Если же говорить об инфантильности как проявлении незрелости личности, то есть ряд признаков, по которым можно предположить ее наличие, но тогда есть риск поставить «ярлык» на человека, а не с учетом его индивидуальных особенностей, к примеру, характер, темперамент, строение нервной системы. Необходимость уточнения понятий «инфантилизм» и «инфантильность» была обозначена как проблема в современной психологии, ведь, несмотря на огромное число работ, которые посвящены изучению этих понятий они остаются относительно малоизученными.

Проблема инфантилизации в большинстве актуальна для нынешнего молодого поколения, не желающих становится взрослее и считаться полноценными членами общества, ведь

именно это поколение считается одним из значимых социальных групп населения и обязаны содействовать в политических, экономических и других решениях.

Двойной вид концепции ценности, определенный равно как персональным, так и общественным навыком, устанавливает ее дуальную многофункциональную значимость, согласно суждению Ю.А. Шерковина. Значимое основание самоопределения современных молодых людей заключается в выстраивании жизненных стратегий, это и является системой ценностей. Можно сделать вывод, что система ценностей в настоящее время подвержена переменам, это обосновано действиями общества потребления, информационного общества и другими критериями. Становление ценностей направляет молодых людей на индивидуализацию, самопрезентацию и потребление, впрочем не ориентирует на самоутверждение и независимую жизнедеятельность, при помощи особых наград в сфере учебы и труда.

Психологи по разному изучали проявление инфантилизма, к примеру, автор теории взросления «Emerging adulthood» (2000 год) Джеффри Арнетт, выделяет возрастной период от 18 до 25 лет. Эти молодые люди еще не взрослые, но уже и не подростки, они лишь частично независимы, так как чаще всего живут с родителями. У данной возрастной категории молодых людей мало обязательств, но большое количество возможностей, перед тем как выбрать дело своей жизни или же партнера, они «подстраиваются», экспериментируют с различными вариантами по несколько раз.

Также проявление инфантилизма изучил Карл Густав Юнг в психоаналитическом ключе, говоря об архетипе «вечного юноши» (puer aeternus), он говорил о людях, которые стараются избегать взрослой жизни, в которой есть ответственность и обязательства.

Такой термин как «инфантильная личность» исчезает из официального списка и в этом есть свой смысл: говоря простым языком, это просто альтернативная биография подчеркивает Нэнси Мак-Вильямс.

К примеру, в современном мире немногие женщины ее видят смысла в создании ячейки общества и воспитании детей. Общество поделило их на две части, в одной из них эти женщины кажутся инфантильными девочками, нежелающими брать на себя ответственность, а с другой стороны эти женщины кажутся ответственными, если они еще не готовы к этому ни с финансовой, ни с моральной точки зрения.

Сандомирский в своих записях выдвинул гипотезу о напрямую сопряженной с инфантилизацией будущей «массовизации» сознания, что в свою очередь подвергнет к переменам к когнитивной области человеческой психологии. (рис.1)

Когнитивная сфера	<u>Иррационализация мышления (индивид начинает думать, как ребенок);</u>		
	Сложность	прогрессивной	жизни,
	информационная	перегруженность,	недоступность
	четкого понимания;		
	Неразбериха грядущего;		
	<u>Мифологическое мышление (вера в чудо);</u>		
	<u>Антипозитивизм (почти все принимается на веру, как ребенок, который слушается взрослых и живет чужим умом)</u>		

Рисунок 1. Предполагаемые изменения в когнитивной сфере

Работы А.В. Казанской во многом перекликаются с исследованиями Т.Н. Ушаковой, Ж. Пиаже и Кохута, из которых возможно извлечь понимание о зрелости индивида посредством ее отображения в разговорных типах психотерапии. Т.Н. Ушакова разделяет речевые интенции на основные и второстепенные. Выражения, обладающие основной речевой интенцией, попросту отображают душевное положение говорящего. Коммуникативность, четкое понимание о том, как станет оцениваться предполагаемое выражение, определяющее правильную речь.

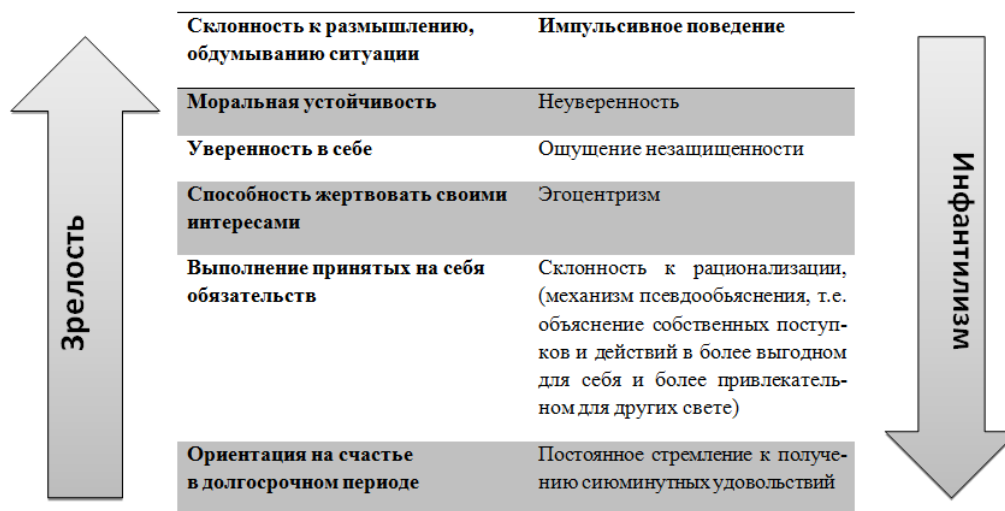


Рисунок 2. Признаки зрелости и признаки детского поведения и восприятия действительности

В формировании инфантильной личности одним из основных условий считается недостаток авторитетности, к примеру, молодое поколение в классическом обществе пыталось подражать более взрослым или старшим членам семьи, стремились получить их умение и знания, в современном же мире классический социум отошел на второй план под воздействием либерализационных процессов. Нынешнее поколение не имеет желания стремиться к получению познаний и умений с прежнего поколения, их интерес направлен на другие вещи. Данных людей удовлетворяет как возможно продолжительнее являться детьми, прибывая в состоянии инфантильности, они не стремятся становиться взрослее, хотя тело также переносит природные изменения, чувства, эмоции и психическое состояние никак не продвигаются.

Понятие инфантилизма далеко не новое явление и взрослые подростки были всегда, инфантилизм встречается как у женщин, так и мужчин.

Женщины и мужчины в состоянии инфантильности жаждут легкой жизни, как в детстве, где нет серьезных проблем и забот, такие люди могут быть успешными карьеристами, но в отношениях и в быту ведут себя как подростки, капризный или спокойный. Но существуют и такие личности, которые, к примеру, столкнувшись с небольшой проблемой на работе сразу опускают руки, или же отказываются от хороших должностей, боясь не справится, другие же настолько безответственны, что им нельзя доверить серьезную работу, так как они в любой момент могут бросить ее по причине того, что стало скучно или не интересно, эти люди считают это нормальным, хоть все это затрудняет их карьерный рост.

Для того чтобы избавиться от инфантилизма нужно просто перестать быть инфантильным, нужно понять, что жизнь человека зависит только от него самого и только он сам может изменить ее, имея право на свои мнения, решения, эмоции, желания и их реализацию. По идее это не слишком сложно, однако когда человек не принимал важных решений и не прислушивался к себе, ему может быть трудно перестроиться, именно поэтому не у всех людей получается победить инфантилизм без помощи психолога. Также очень важно желание поменяться у самой личности, ведь многие взрослые подростки не придают значения особенностям своего мышления и поведения, все выше перечисленное присутствует у них скорее всего на подсознательном уровне, эти люди не понимают, что могут решать свои проблемы сами, также они достаточно горды чтобы считать все навязанные решения своими.

Еще одним из основных условий, что оказывает большое влияние на инфантильность молодого поколения, считается рекламное объявление, так как они ее действующие потребители. Реклама, кроме того, что влияет на развитие систем ценностей, также оказывает большое влияние на потребительское действие индивида и модели поведения. Любое рекламное объявление книг или игр вызывает человека для раскрытия в себе иную реальность, отступая от окружающих проблем, погружаясь в мир фантазий.

Маркетинговые компании сериалов и фильмов работают по тому же принципу, воздействуя на подсознание человека и распространяя осознание о том, что если человек прочтет какую либо книгу или взглянет сериал, то в данном случае он сможет быть другим человеком.

В современном мире большую популярность имеют удовольствие, развлечения и веселый образ жизни, большая часть людей опасаются взрослеть или состариться, по этой причине они склонны платить всевозможные средства, приобретая каждый продукт с целью сбережения эйфории счастья и беззаботности.

Для того, чтобы побороть инфантильность нужно осознать ее как проблему и начать заниматься самовоспитанием, а также воспитывать в себе бережливость, аккуратность, вдумчивость, организованность, ответственность и иные качества. Некоторым инфантилам бывает крайне тяжело меняться самому, в таких случаях существуют различные психологические поддержки и даже специальные курсы, где взрослых людей учат «раскрепощаться» опираясь на личные особенности поведения и черты характера. Также для избавления от инфантилизма у взрослых можно создать условия, когда не будет другого выбора кроме как повзрослеть, к примеру, переезд от опекунов или же родителей помогают быстро повзрослеть, ведь жить с родителями легко, а уметь преодолевать жизненные испытания самому – трудно.

Итак, инфантильная жизнь – это такой образ жизни, который не требует дополнительных усилий для достижения отличных результатов и, следовательно, не позволяющий наслаждаться более возвышенными вещами. Говоря простым языком, инфантильные люди получают удовольствие от чего легко его получить. Это идеология инфантилизма, она дает возможность жить легко. В настоящее время изучение инфантильности становится все более актуальным, причиной тому стало, что все больше молодых людей стараются не брать на себя ответственность за решение проблем, которые не связаны с их жизнью.

Список литературы:

1. Жирина М.В. Социальный инфантилизм: стратегия жизни в информационном обществе // XI Ковалевские чтения : материалы всероссийской научной конференции. СПб., 2017. С. 746-748.
2. Коротовских Т.В. К проблеме становления социально-психологической зрелости в подростковом возрасте // Вестник Шадринского государственного педагогического института. 2013. № 2. С. 176-179.
3. Ручкин Б.А., Гришина Е.А., Серикова Н.А. Российская молодежь: десять главных проблем. М., 2007. 87 с.
4. Фрейджер Р., Фэйдимен Дж. Теории личности и личностный рост. 6-е международное изд. М., 2004. 578 с.
5. Шерковин Ю.А. Проблема ценностных ориентаций и массовые информационные процессы // Психологический журнал. 2010. Т. 3, № 5. С. 145-147.

УДК 159.9

МАНИПУЛЯТИВНЫЙ СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛИЧНОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: МОРАЛЬНО-ЭТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ

Южанина А.Н., Коваленко Д.А.

Научный руководитель: Е.В. Мороденко, к.пс.н., доцент кафедры СГД
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

***Аннотация.** В статье рассматривается манипулятивный способ воздействия на личность в профессиональной деятельности. Раскрыты основные понятия, рассмотрены различные точки зрения ученых.*

Ключевые слова: манипуляция, моральное состояние, воздействие на человека, работоспособность.

Annotation. The article considers a manipulative way of influencing a person in professional activities. The basic concepts are revealed, various points of view of scientists are considered.

Key words: manipulation, morale, impact on a person, performance.

Традиционный теоретический разбор манипулятивного воздействия в психологической науке делает упор на деструктивности манипулятивного воздействия, как для манипулятора, так и для манипулируемого. Однако, принимая во внимание распространенность манипулирования практически во многих сферах жизни современного общества, особенно в период развития рыночных отношений, это явление требует более развернутого анализа. И этот анализ становится особенно необходимым в тех сферах жизни общества, где манипулирование является неотъемлемой частью профессиональной деятельности, а именно в сфере управления оплачиваемым трудом.

Определение «манипуляция», несмотря на его столь частое употребление, трактуется в современной психологической литературе неоднозначно. Возникают спорные вопросы о том, всегда ли манипулятор действует осознанно или все-таки имеет место неосознанная манипуляция, кто страдает от манипулятивного воздействия, можно ли обойтись без манипуляции в деловом общении и многие другие. Стоит отметить, что, несмотря на различные ответы, на поставленные вопросы, весьма однозначным остается довольно неизменно скорее негативный эмоциональный фон этого термина, нежели позитивный.

Изучение манипуляции получило широкое распространение потому, что приверженцы гуманистической психологии А. Маслоу, Г. Олпорт, Э. Фромм, выступавшие против манипулирования человеком, сделали изучение предмета манипулирования приоритетным. Американский психолог Э. Шостром отмечал, что современный манипулятор развился из фокусировки на клиенте, отслеживая активность конкурентов и кросс-функциональное взаимодействие внутри компании, когда человек стал чем-то, что нужно только знать, что позволяет ему им управлять и контролировать. Поощрение конкуренции, соперничества и борьбы в отношениях занимает видное место и далеко не последнее место в системе общественных отношений. Это находит отражение на всех уровнях социального взаимодействия, от межличностного общения до массовой коммуникации.

Важным признаком наличия манипуляции является ситуация, при которой человек видит в другом средство или препятствие для своей деятельности. С высоты своего эго манипулятор превращает другого субъекта в послушный инструмент, низводя его до уровня вещей, подлежащих контролю и элементам управления.

Когда дело доходит до манипулирования в разных сферах, очень важно учитывать связь между ролями и специфику скрытого внутри контроля.

Самый распространенный способ манипулирования – это манипулирование подчиненными, что вполне объяснимо. Руководители в силу своего авторитета часто требуют от подчиненных необоснованно, а иногда и ставят задачи, которые являются сугубо личными по отношению к руководителю.

Есть и обратный эффект: манипулирование лидером. При таком типе воздействия лидер становится уже не субъектом, а объектом подчинения. В этом варианте подчиненные становятся жертвами своего лидера, манипулируя им массово или индивидуально.

Не менее распространено тайное управление между коллегами или манипулирование коллегами. Особенность этого типа управления состоит в том, что оно может быть, как прямым, основанным на прямом контакте, так и опосредованным – через начальника отдела или начальство, т.е. когда для оказания влияния используется чужой авторитет.

Практически все люди играют роли, при этом изображая свои чувства или, наоборот, скрывая их. Мы манипулируем собой, говоря не то, что чувствуем, притворяясь спокойными, а на самом деле чувствуя боль или гнев. Можно сказать, что чем больше мы не выражаем

эмоций, тем сложнее начать доверять другим, думая, что это просто манипуляция с их стороны. Мы часто манипулируем другими, чтобы они делали то, что приносит нам выгоду. Способствуют проявлениям манипулирования и сами люди: любопытство, нетерпение, покорность, доброта.

Знания о том, как одни люди влияют на других, манипулируя сознанием, постепенно накапливаются в искусстве, науке и повседневном опыте.

Из вышеизложенного видно, что манипуляции рассматриваются с различных ракурсов, что дает возможность приумножать знания по данному вопросу. Они необходимы для того, чтобы более подробно изучить систему манипулирования, распознать манипуляторов, чтобы не стать жертвой манипулятора, научиться принимать собственные решения, которые могут быть не совпадать с нашими интересами.

Э.Л. Доценко, мотивационное внедрение рассматривает как признак манипулирования. Несомненно, манипулятору необходимо подтолкнуть к какому-то действию партнера по общению (нужное для манипулятора действие). Впрочем, следует иметь в виду, что эта помысел может быть достигнут манипулятором не напрямую. Иногда он как кукловод, ведет более или менее длительную подготовку, постепенно формируя побуждение, соответствующие интересам манипулятора к манипулируемому лицу. Такое продолжительное манипулятивное воздействие характерно, например, для манипуляции в сфере политики и религиозной пропаганды. Довольно часто промежуточный этап избирательной кампании начинается раньше официального выдвижения кандидатов. Среди прочего, он включает в себя диагностику потребностей и предпочтений избирателей региона, что впоследствии может лечь в основу разработки средств воздействия на них.

Американские исследователи Дж. Рудинов и Г. Шиллер отмечают, что манипулятор умело, воздействует на намерения человека, поэтому жертва манипулятора часто интерпретирует эти намерения как свои собственные.

Мы определяем манипулятора как человека, который, используя психологическое воздействие, сознательно или бессознательно использует людей для достижения своих корыстных целей.

Некоторые авторы считают, что в критических ситуациях, в конфликтных ситуациях манипулирование приемлемо, так как в этом случае необходимо добиться мгновенной реакции, чтобы вывести людей из психопатологического состояния, либо действовать против него, потому что люди, которые априори состоят с вами в конфронтации, действуют по указке манипулятора.

По мнению Ф. Хайека, социальные, политические и иные манипуляции являются объективной и необходимой составляющей человеческого существования.

Манипуляции на наш взгляд являются рычагом управления работником в любой сфере деятельности. Можно предположить, что эти манипуляции могут пагубно сказаться на моральном состоянии человека. Многие, конечно не принимают это и стараются бороться всеми способами, чтобы избежать.

Манипуляция популярна и активно используется в самых разных сферах нашей жизни, но что это такое изнутри: опасная формула человеческого существования или полезный инструмент для достижения успеха? Все объяснения ситуативны и индивидуальны для каждого случая, так что хорошо это или плохо остается загадкой.

Манипуляция является деструктивным приемом в процессе профессионального взаимодействия, который отрицательно влияет на межличностные отношения, эмоциональную сферу и множество других сфер.

Список литературы:

1. Доценко Е.Л. Психология манипуляции: феномены, механизмы и защита. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://amac.md/Biblioteca/data/26/03/Others/Dotsenko.pdf> (дата обращения 20.02.2022).

2. Манипулирование: психологические аспекты. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.evkovalova.org/kursovye-raboty/manipulirovanie-psihologicheskie-aspektyi>-(дата обращения 25.02.2022).

УДК 796.02

ТРАВМЫ ПРИ ЗАНЯТИЯХ СПОРТОМ, ИХ ПРИЧИНЫ И ПРОФИЛАКТИКА

Южанина А.Н., Коваленко Д.А., Гаврилов Д.А.

Научный руководитель: Сухорукова Н.Ю.

Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева,
Филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

Аннотация. В данной статье была рассмотрена тема травматизма во время проведения тренировок. Выделены основные причины травм, а также их предотвращение.

Ключевые слова: занятия спортом; травмы; причины травм; виды травм; профилактика травм; спортивный травматизм.

Annotation. In this article, the topic of injuries during training was considered. The main causes of injuries are highlighted, as well as their prevention.

Key words: sports; injuries; causes of injuries; types of injuries; injury prevention; sports injuries.

Физическая активность является неотъемлемой частью нашей жизни, но если отсутствует соблюдение определенных правил, то можно только ухудшить состояние здоровья. Об этих правилах мы то и поговорим, а также узнаем какие факторы могут повлиять на образование травм.

Правильная организация занятий на тренировке способствует сохранению и укреплению здоровья. Такие занятия так же способствует укреплению костей, наращиванию мышц, а также улучшает координацию. Из-за регулярных тренировок организм человека становится более устойчивым к различного рода неблагоприятным воздействиям среды, которые влекут за собой травматические повреждения, но стоит учесть, что физкультура будет приносить пользу только в том случае, если она организована правильно.

Ушибы, растяжение, переломы, сотрясение мозга, – это далеко не полный список того что может случиться на физкультуре и любой тренировке, или соревновании. Стоит отметить что избежать некоторых травм довольно трудно, но вполне возможно.

Спортивная травма – это повреждение целостности суставов, мышц, тканей, связок, костей, сухожилий и т.д. После травмы человек теряет способность полноценно тренироваться.

Если к медицинским травмам относятся любые повреждения, даже без дисфункции тканей, то к спортивным травмам относятся травмы, которые являются препятствием для занятий полноценным спортом.

Некоторые тренеры считают спортивной травмой получение физической травмы, требующей периода восстановления и лечения.

К спортивным травмам причисляются те, которые были получены во время проведения физкультуры или занятия спортом, когда занимающийся ставит на первое место достижение спортивного результата, либо поддержание своего организма в тонусе.

В зависимости от тяжести, травмы подразделяются на тяжелые, легкие и средней тяжести. Тяжелая травма – травма, характеризующаяся выраженными признаками нарушения функции органов, при которой существует вероятность летального исхода, если не будет оказана своевременная медицинская помощь. Легкой степени тяжести – это травмы, которые могут причинить неудобства, но не влияют на общее состояние здоровья и жизнь человека. Травма средней тяжести - травмы, при которых нарушается обычный способ функционирования внутренних органов, требуют стационарного или домашнего лечения.

Также травмы классифицируются по времени воздействия, т.е. острые и хронические. Острые травмы относятся к внезапному травмирующему воздействию на организм человека, а хронические травмы – к многократному воздействию одного и того же травмирующего фактора.

Кроме того, выделяют микротравмы. Микротравма – повреждение, вызванное любым воздействием, однократным или повторным однотипным, незначительным по силе, но превышающим пределы физической сопротивляемости тканей.

Во время занятий нужно учитывать ряд факторов, при которых можно получить повреждение. К этим факторам относятся внешние и внутренние. Внешние факторы обычно не зависят от самого спортсмена.

К внешним факторам можно отнести – ошибки в организации занятий и соревнований, нарушение дисциплины, ошибки в методике проведения занятий, несоблюдение рекомендаций врачей по занятиям.

К внутренним факторам относятся: состояние утомления, нарушение техники выполнения упражнений, недостаточная физическая подготовка.

Важно упомянуть что, падения являются одной из частых причин травм. Происходит это только потому, что не соблюдаются правила безопасности. Травмы, возникающие при падении, имеют разный спектр: переломы конечностей, сотрясение мозга, ушибы и др.

При предотвращении спортивных травм необходимо обращать внимание на ненадлежащего качества одежду и обувь, а также наличие защитных приспособлений.

Даже такое небольшое отклонение может привести к травмам разной степени тяжести.

К примеру, фехтование – очень травмоопасный спорт. Без нужной защиты можно получить ушибы конечностей (челюсти, кисти, и т.д.), перелом, гематомы, и даже простой синяк под глазом. Именно защита и правильная одежда и обувь, помогут избежать таких травм.

Общие правила профилактики спортивных травм включают в себя: внимание и спокойствие, соответствие требованиям безопасности, качественное оборудование и полы, соблюдение правил личной гигиены, качественная разминка и разминка мышц, правильное выполнение техники движения, расчет сил и возможностей организма, профессионально подготовленный преподавательский состав, и конечно же медицинский контроль.

Как же избежать травм? Травмы избежать практически нельзя, но просчитать риск, и попытаться свести их к минимуму можно.

Физическая активность человека является важной частью укрепления общего состояния здоровья. Так или иначе, следует принять меры, чтобы свести к минимуму риск получения травмы. Ношение подходящей защитной амуниции, упомянутого ранее, может помочь защитить тело.

Периодические паузы от занятий дают организму период покоя также восстановление. Медленное и постепенное возвращение к занятиям увеличивает силу, гибкость и выносливость, что дает мышцам, костям и другим тканям возможность адаптироваться к более сложным и сильным кардио тренировкам, что поможет не перенагружать организм. В конечном итоге, прислушиваясь к своему телу и отступая при первых признаках боли, дискомфорта, стресса или перегрева, вы можете снизить риск спортивных травм.

Разминка является частью тренировок. Новички довольно часто относятся к этому наплевательски, полагая что классические повторяющиеся упражнения не интересными, тем самым думая, что этим экономят время. Однако плохая разминка увеличивает риск получения травмы. Хорошая разминка важна даже с моральной точки зрения. Она настраивает человека на нужный лад.

Начинающие спортсмены подвергаются большему риску получения травм, чем более опытные спортсмены. Следует отметить, что причины травмы меняются по мере накопления спортивного опыта. Новички чаще всего не могут соотнести собственные возможности и силы с требуемой нагрузкой. У них еще не хватает для этого координации, амуниции и конечно же опыта. Их тела еще не умеют правильно реагировать на непривычные условия тренировок, новые движения и запросы самого для самого себя.

Вот почему очень важно научиться контролировать свое состояние: как минимум нужно уметь считать пульс, отслеживать появление болей и конечно же, крайне трезво оценивать свои пределы.

Список литературы:

1. Травматизм в спорте и его профилактика. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://artrombst.ru/profilaktika-travmatizma-v-sporte/> (дата обращения 20.02.2022).
2. Анализ уровня и структуры случаев спортивного травматизма в отдельных видах спорта. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://imedplanet.com/stati/analiz-urovnya-i-strukturnyi-sluchae-v-sportivnogo-travmatizma-v-otdelnyix-vidax-sporta> (дата обращения 22.02.2022).
3. Основные виды травматизма при занятиях спортом. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovnye-vidy-travmatizma-pri-zanyatiyah-sportom> (дата обращения 25.02.2022).

УДК330.131

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА

Тетеринец Т.А.

Белорусский государственный аграрный технический университет

Аннотация. Представлена методика оценки эффективности развития аграрного человеческого капитала, которая апробирована на официальных статистических данных.

Ключевые слова: человеческий капитал, аграрная сфера, оценка, эффективность.

Annotation. A methodology for assessing the effectiveness of the development of agricultural human capital, which has been tested on official statistical data, is presented.

Key words: human capital, agricultural sector, assessment, efficiency.

Совершенствование концептуальных подходов управления развитием человеческого капитала наряду с формированием теоретических постулатов и модификацией категориального аппарата обуславливает трансформацию методологических подходов оценки эффективности его функционирования. В теории и практике экономического анализа существует достаточное количество методик, способствующих проведению подобных исследований. Вместе с тем, отраслевая спецификация изучаемого объекта, своеобразие условий формирования и развития аграрного человеческого капитала, нетривиальность механизмов капитализации предопределяют необходимость разработки подходов, комплексно учитывающих взаимосвязь вышеназванных факторов.

Объективным условием решения данной задачи является определение количественной величины аграрного человеческого капитала с позиции его функционального преломления. Последнее обстоятельство выступает результирующим фактором трансформации человеческого потенциала в капитал и определяется величиной полученных доходов от его использования. В данном контексте использование расходного способа нецелесообразно, что обусловлено довольно ориентировочной способностью текущих инвестиционных затрат отразить возможности капитализации человеческого потенциала. Ни в коей мере не отрицая значимости и необходимости подобных вложений, тем не менее, изначально является несколько преждевременным принимать их как положительный результат. Как показывают проведенные исследования, уровень грамотности населения слабым образом коррелирует с возможностью капитализации полученных знаний [1]. Иными словами, количество школ, колледжей и университетов, выступающих одним из основных элементов инвестиционных расходов

и формирующих базис человеческого потенциала, при прочих равных условиях не является свидетельством того, что полученные в них знания будут трансформированы в капитал.

Качественная оценка эффективности функционирования аграрного человеческого капитала предопределяет необходимость разработки методики, базирующейся на сопоставлении качественных индикаторов. Последние позволяют детерминировать соотношение получаемых результатов в определенный момент времени с исходной величиной оцениваемого параметра [2]. В контексте вышеизложенного наиболее целесообразной выступает система показателей, комплексно отражающая взаимосвязь изменения качественных макрокритериев и размера аграрного человеческого капитала:

- отношение валовой добавленной стоимости (ВДС) сельского хозяйства к величине аграрного человеческого капитала – коэффициент эффективности человеческого капитала ($ЕНС_t$), что позволяет определить отдачу от его использования, выражаемую величиной вновь созданной добавленной стоимости.

- соотношением прироста ВДС сельского хозяйства к величине аграрного человеческого капитала – коэффициент пролонгированной эффективности человеческого капитала ($\Delta ЕНС_{t-n}$), являющийся детализирующим индикатором предшествующих расчетов и отражающий вклад человеческого капитала в создание новой добавленной стоимости с учетом временного лага. В качестве последнего предлагается использовать четырехлетний интервал, как период, отражающий последовательное приращение человеческого капитала с учетом времени, затрачиваемого на получение высшего образования.

- отношение объема выпуска продукции сельского хозяйства к величине аграрного человеческого капитала – производительность (продуктивность) человеческого капитала ($РНС_t$), отражающая эффективность его функционирования в контексте сложившихся социально-экономических трансформаций.

- соотношение темпов роста производительности труда и продуктивности (производительности) аграрного человеческого капитала – коэффициент эластичности производительности ($I_{L/P}$), как агрегирующий индекс, отражающий корреляцию количественного параметра численности сельского населения, обеспечивающего выпуск продукции, и качественного индикатора, способствующего его приросту.

- соотношение темпов роста чистой прибыли сельскохозяйственных организаций и стоимостной величины аграрного человеческого капитала – коэффициент эластичности прибыльности ($I_{Pr/HC}$), характеризующий взаимосвязь скорости изменения доходности аграрного сектора и капитализации человеческого потенциала [3].

Уровень доходов сельского населения как эквивалент стоимости человеческого капитала отражает его оценочную величину в конкретный момент времени и предопределяется способностями самореализации индивида и социально-экономическими условиями, обеспечивающими их реализацию. Многообразие объективных и субъективных факторов оказывает непосредственное влияние на этот процесс, способствуя его приращению либо снижению уровня капитализации [4].

Интенсивность накопления человеческого капитала становится возможной вследствие пропорционального увеличения качественных макрокритериев. Обратная ситуация является свидетельством преобладающего воздействия экстенсивных факторов. Представленная методика основывается на трансформации доходного подхода определения количественной величины аграрного человеческого капитала в плоскость оценочных критериев, характеризующих эффективность функционирования человеческого капитала. В контексте современной теории управления развитием человеческого капитала, подобный подход можно назвать акмеологическим, учитывающим воздействие не только количественных индикаторов, но и качественных параметров [5]. Предложенная система акме-показателей позволяет комплексно оценить эту взаимосвязь сквозь призму результативности его функционирования (таблица 1).

Таблица 1

Показатели оценки эффективности функционирования аграрного человеческого капитала

Показатели	Год					
	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Коэффициент эффективности человеческого капитала ($ЕНС_t$)	0,64	0,70	0,78	0,68	0,71	0,70
Коэффициент пролонгированной эффективности человеческого капитала ($\Delta ЕНС_{t-n}$)	–	–	0,206	0,203	0,201	0,142
Производительность человеческого капитала (PHC_t), руб/руб	1,54	1,66	1,76	1,59	1,59	1,58
Коэффициент эластичности производительности ($I_{L/p}$)	–	0,99	1,03	1,10	1,08	1,11
Коэффициент эластичности прибыльности ($I_{Pr/HC}$)	–	– 46,71	2,51	0,65	1,58	0,83

Примечание: Составлено на основе [6].

Оценка полученных данных позволяет отметить рост эффективности функционирования аграрного человеческого капитала в среднесрочном периоде при одновременно наметившейся динамике ее снижения в тактическом плане. Совокупный анализ акме-показателей $ЕНС_t$ и $\Delta ЕНС_{t-n}$ свидетельствует о существенном снижении отдачи аграрного человеческого капитала с учетом его интеллектуального вклада. Устойчивое падение коэффициента пролонгированной эффективности характеризует снижение прироста добавленной стоимости в сельском хозяйстве, приходящейся на рубль капитализированного человеческого потенциала. Исходя из чего можно сделать вывод, что образовательная компонента аграрного человеческого капитала, равно как инвестиционные затраты на эти цели, не обеспечивают должного эффекта.

Коэффициент эластичности производительности характеризуют уровень интенсивности развития аграрного сектора и отражает процентное изменение производительности труда на 1% роста продуктивности аграрного человеческого капитала. Проведенные расчеты показывают его устойчивый рост, выражая прямую зависимость количественных параметров выпуска продукции от качественных индикаторов инновационного наполнения человеческого капитала. Динамика изменения производительности человеческого капитала имеет обратный вектор, тем самым, выявляя снижение эффективности его. Сочетание сложившихся тенденций, в совокупности с ранее проведенным инвестиционным анализом, позволяет констатировать следующее: интенсивность его накопления происходит быстрее нежели отдача от использования.

Инновационный вектор социально-экономического развития общества обуславливать актуальность концентрации в аграрной сфере интеллектуальной компоненты. Данное обстоятельство характеризует степень влияния человеческого капитала на формирование конечных результатов деятельности сельскохозяйственных организаций, в частности чистой прибыли. Это обуславливает необходимость изучения влияния взаимосвязи оцениваемых параметров путем соотнесения скорости их изменения в динамике, т.е. посредством определения коэффициента эластичности прибыльности.

Проведенные расчеты свидетельствуют об отсутствии непосредственной зависимости доходности организаций от величина накопленного аграрного человеческого капитала. В определенной мере, это характеризует неэффективность функционирования последнего, т.к. противоречит ранее проведенным теоретическим и эмпирическим исследованиям. Человек в современном мире выступает одним из основным драйверов экономического роста, формируя задел его прогрессивного развития. Недоиспользование человеческого потенциала существенно ограничивает возможности устойчивого воспроизводства аграрного сектора и актуализирует задачу первоочередного использования этого резерва.

Список литературы:

1. Попов, Д.С. Человеческий капитал в России: точность измерения и ограничения подхода / Д. С. Попов // Социологические исследования. – 2020. – № 11. – С. 27–38.
2. Тетеринец, Т.А. Акмеологический подход к анализу человеческого капитала / Т.А. Тетеринец // Știință. Educație. Cultură: сборник статей по материалам Международ. науч.-практ. конф., в 3-х т., Т. 1 «Экономические науки. Сельское хозяйство и перерабатывающая промышленность. Информационные технологии, математика и физика. Право и политические науки», Комрат, 11 февраля 2022 г. / Комратский государственный университет; ред кол. С.К. Захария [и др.], Комрат, 2022. – С. 173-177.
3. Суворов Н. В. Оценка вклада накопления человеческого капитала в экономический рост / Н.В. Суворов, А.В. Суворов, В.Г. Гребенников, В.Н. Иванов, Е.Е. Балашова, О.Н. Болдов // Проблемы прогнозирования. – 2016. – № 5. – С. 18-36.
4. Бельский, В.И. Анализ современного состояния человеческого капитала аграрного сектора в контексте инновационных рыночных преобразований экономики Беларуси / В.И. Бельский, Т.А. Тетеринец // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1. – С. 25-29.
5. Tsetsiarynets. T. Valuation of agricultural human capital in the context of socio-economic transformations: materials of the III International Scientific and practical Internet Conference «Priority directions of development of science and education», (December 24, 2021 г): collection of abstracts // for the general ed. Ph.D Sergii Onyshchenko. – Zdar nad Sazavou, Czech Republic: «DEL a.s.». – 2021. – P. 8-10.
6. Сельское хозяйство Республики Беларусь [Электронный ресурс] // Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. – 2021. – Режим доступа: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/publications/izdania/public_compilation/index_39702/. – Дата доступа: 05.04.2022.

УДК 821.161.1

РАЗВИТИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ КОМПЕТЕНЦИИ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ РУССКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ В 6 КЛАССЕ

Богураева Н.П., Мишустина Т.Г.

КГУ «Школа-лицей №6 Отдела образования города Экибастуза
Управления образования Павлодарской области»

Аннотация. В настоящей статье авторы дают анализ возможностей для развития навыков исследовательской работы учащихся средней школы на уроках русской литературы на примере одного класса. Предлагается планирование серии последовательных уроков, в которых акцент сделан на формировании самостоятельного эффективного учебного исследования учащихся.

Ключевые слова: исследование, компетенция, мировоззренческая позиция, развитие, навыки, самостоятельность, эффективность, серия уроков.

Annotation. In this article, the authors analyze the opportunities for developing the skills of research work of secondary school students in the lessons of Russian literature on the example of one class. It is proposed to plan a series of consecutive lessons, in which the emphasis is placed on the formation of an independent effective educational research of students.

Key words: research, competence, ideological position, developed, skills, independence, efficiency, a series of lessons.

В современном обществе происходят серьезные изменения. Система образования также претерпевает изменения. На первый план выдвигается задача по формированию у учащихся готовно-

сти к саморазвитию и образованию в течение всей жизни. В связи с этим изменяются требования к результатам образования и уровню подготовки учащихся общеобразовательной школы.

Типовая учебная программа по предмету «Русская литература» для 5-9 классов уровня основного среднего образования (с русским языком обучения) по обновленному содержанию «ориентирует процесс обучения на использование методического потенциала каждого предмета для осознанного усвоения учащимися знаний и приобретения умений по предметным областям, развитие самостоятельности путем овладения способами учебной, проектной, исследовательской деятельности, умениями ориентироваться в социокультурном пространстве».

Одной из задач современной системы образования является овладение обучающимися рядом компетенций. Одной из таких компетенций является исследовательская компетенция.

Опыт показывает, что процесс обучения становится успешным, если учащимся даётся возможность заниматься исследовательской деятельностью. Систематическое включение исследовательской деятельности в учебный процесс способствует формированию личностной мировоззренческой позиции и развитию основных исследовательских навыков учащегося. Это умение поставить учебную задачу исследования, поиск и преобразование информации, анализ и систематизация изучаемого материала, контроль и оценка действий, формулирование выводов.

Учебная программа по предмету «Русская литература» рекомендует «освоение основных приёмов исследовательской деятельности» для учащихся 5-9 классов, потому что в старшей школе исследовательская деятельность «становится базовой деятельностью учащихся наряду с проектной и социальной деятельностью».

Наш опыт по развитию исследовательских навыков учащихся начал формироваться с планирования только серии уроков литературы по одному произведению. Мы разработали серию уроков по изучению рассказа Л.Н. Толстого «Кавказский пленник», в которых сделан акцент на формировании самостоятельного эффективного учебного исследования учащихся. К каждому уроку по изучаемому произведению была отобрана цель обучения, предполагающая включение в урок особых исследовательских целей, под каждую из которых разработаны исследовательские задания.

Таблица 1

Система уроков литературы при изучении рассказа Л.Н. Толстого «Кавказский пленник», направленных на формирование исследовательских навыков учащихся в 6 классе.

п/п	Тема урока	По объёму	Цель обучения	Цель исследования	Образцы заданий
1	Л.Н. Толстой «Кавказский пленник». Особенности жанра.	урок-исследование	6.2.1.1. Определять жанр и его признаки (рассказ, повесть, пьеса-сказка);	1.Исследовать особенности жанра «рассказ». 2.Доказать принадлежность произведения к данному жанру.	1.Изучить определения жанра «рассказ» в разных источниках. 2.Составить своё определение жанра. 3.Заполнить таблицу «Соответствие произведения жанру».
2	Идейно-художественное своеобразие рассказа Л.Н. Толстого «Кавказский пленник».	урок с элементами исследования	6.2.6.1 анализировать художественное пространство и время и оформлять своё представление в рисунках, схемах, кластерах;	1.Выявить особенности изображения художественного пространства и времени в рассказе Л.Н. Толстого «Кавказский пленник».	1.Изучить литературные термины «художественное пространство и время» (с помощью учителя). 2.Отметить авторские приёмы создания художественного пространства и времени в тексте (с помощью учителя). 3.Оформить своё представление о художественном пространстве и времени в рисунках, схемах, кластерах.

Продолжение таблицы 1

п/п	Тема урока	По объему	Цель обучения	Цель исследования	Образцы заданий
3	Жилин и Костылин – два характера и две судьбы в рассказе Л.Н. Толстого «Кавказский пленник».	урок-исследование	6.2.4.1.анализировать эпизоды драматических и прозаических произведений,важные для характеристики главных героев; 6.2.5.1.характеризовать героев, используя план и цитаты из текста;	1.Исследовать фрагменты текста, содержащие характеристику героев (прямую и косвенную). 2.Отметитьхудожественные детали, создающие образы Жилина и Костылина. 3.Характеризовать героев, используя план и цитаты из текста.	1.Изучить фрагменты, указанные учителем, важные для характеристики главных героев. 2.Выбрать и записать в таблицу характеристики героев цитаты, создающие художественный образ. 3.Ответить на вопрос «Какие приёмы использует автор для характеристики главных героев?»
4	Авторская позиция в рассказе Л.Н. Толстого «Кавказский пленник».	урок-исследование	6.2.7.1определять отношение автора к главным и второстепенным героям; 6.2.8.1анализировать изобразительные средства (метафоры, олицетворения) и фигуры поэтического синтаксиса (риторические вопросы, обращения, восклицания, антитезы, перифразы);	1.Исследовать фрагменты текста, содержащие характеристику героев (прямую и косвенную) и выделить те, которые передают авторскую оценку. 2.Отметитьхудожественные приёмы, с помощью которых автор выражает своё отношение к персонажам.	1.Изучить фрагменты, указанные учителем, и отметить приёмы авторской характеристики героев. 2.Выбрать и записать в таблицу характеристики героев цитаты, передающие отношение автора к персонажам. 3.Ответить на вопрос «Какие приёмы использует автор для выражения своего отношения к героям рассказа.?»
5	Над чем меня заставил задуматься рассказ Л.Н. Толстого «Кавказский пленник».	урок с элементами исследования	6.2.9.1 писать творческие работы (мифы, рассказы, мини-сочинения на литературные темы, сравнительные характеристики), выражая свое понимание прочитанного, используя изобразительные средства языка 6.3.2.1 сравнивать художественное произведение с произведениями других видов искусства, объясняя сходства и различия при поддержке учителя (план сравнительной характеристики)	1.Проанализировать произведения УНТ (малые жанры) на тему «Дружба». 2.Сопоставитьдейностематическое содержание рассказа и мудрость народа. 3.Выразить своё понимание прочитанного, используя изобразительные средства языка на основе сравнительно-сопоставительного анализа.	1.Исследовать произведения УНТ, определить их тематическую направленность. 2.Сформулировать основную мысль творческой работы. 3.Подобрать примеры из предложенных произведений, подтверждающих личную точку зрения. 4.Оформить творческую работу.

Фрагмент урока №3 по изучению рассказа Л.Н. Толстого «Кавказский пленник»

Тема: Жилин и Костылин – два характера и две судьбы в рассказе Л.Н. Толстого «Кавказский пленник».

ЦО: 6.2.4.1. Анализировать эпизоды драматических и прозаических произведений, важные для характеристики главных героев.

КО: анализирует эпизод прозаического произведения, важный для характеристики главных героев.

Оборудование:

1. Иллюстрации к произведениям К.Г. Паустовский «Тёплый хлеб», М.М. Пришвин «Кладовая солнца».

2. Аудиозапись «Звуки природы».

3. Учебник

- (фрагменты стр.142-143, 151-152),

- словарная статья (стр.235): пейзаж – изображение картин природы, выполняющее в ХП различные функции в зависимости от стиля и метода писателя – сентименталиста, романтика, реалиста или символиста. Пейзаж может не только создавать реалистическую картину природы, но и передавать настроение героев, и даже приобретать символическое значение.

4. Учебный лист (на каждую группу).

5. Листы А-4 (на каждую группу с выводами групповой работы).

6. Листы для деления на группы (5 групп).

Начало урока.

1.Звучит аудиозапись «Звуки природы».

- Что напоминает вам эта музыка?

- О природе мы и будем говорить сегодня на уроке литературы.

2.Деление на группы (у каждой группы свой цвет).

Середина урока.

1.Оформление учебных листов.

2. Работа по учебным листам.

Учебный лист. Группа № 1 (образец)

Задание. 1. Прочитайте определение.

Пейзаж – изображение картин природы, выполняющее в ХП различные функции в зависимости от стиля и метода писателя. Пейзаж может не только создавать реалистическую картину природы, но и передавать настроение героев.

2. Прочитайте фрагмент из рассказа-были «Кавказский пленник» стр. 142-143 («На полдни ... далеко-далеко, точно дым стелется»).

3. Заполните таблицу.

Найти и выписать слова, выражения, создающие картины природы (пейзажные зарисовки)	Найти и выписать слова, выражения, передающие чувства и настроения героя
???	???

4.Определите, какую роль играют пейзажные зарисовки в раскрытии характеров главных героев.

Опыт показывает, что организованное учебное исследование даёт учащемуся возможность развить навык исследования, активизирует индивидуальную позицию учащегося в образовательном процессе на базе новых знаний.

Именно серия последовательных уроков по изучаемым произведениям позволяет проследить процесс формирования исследовательских навыков учащихся.



Рисунок 1. Обсуждение. Помощь учителя. Презентация работы групп

Список литературы:

1. Типовая учебная программа по предмету «Русская литература» для 5-9 классов уровня основного среднего образования(с русским языком обучения) по обновленному содержанию .
2. Инструктивно-методическое письмо «Об особенностях учебно-воспитательного процесса в организациях среднего образования РК в 2021-2022 учебном году» Нур-Султан 2021.
3. Учебник «Русская литература» для 6 класса общеобразовательной школы Л.С. Рыгалова, Д.А. Берденова, С.Ж. Еримбетова. Алматы «Атамұра» 2018 год.
4. Домбровский А.В. Метод проектов. Размышления собственными руками.
5. СПб.: Эпштейн М.М. На исторических перекрёстках. Метод проектов.
6. СПб.: Образовательный центр «Участие», 2011. – 56 с. (сер.«Наношкола»).
7. Обухов А.С. Развитие исследовательской деятельности учащихся. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Национальный книжный центр, 2014. 16 п.л.
8. Проектная деятельность школьников: пособие для учителя / К.Н. Поливанова. – 2-е изд.- М.: Просвещение, 2011. –192 с. – (Работаем по новым стандартам).

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ В РАЗВИТИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ

Минжанов Н.А. д.п.н., профессор

Карагандинский университет Казпотребсоюза

Аннотация. В настоящей статье авторы дают анализ подготовки специалиста к будущей профессиональной деятельности, тенденции развития современных образовательных технологий, а также педагогические условия использования инновационных педагогических технологий в практико-ориентированном обучении. Также указано, что разработка образовательных технологий должна вестись в соответствии с системными принципами.

Ключевые слова: Педагогические умения, профессионально-педагогическая подготовка студентов, компоненты, критерии, показатели, модель, структурные элементы, уровни подготовленности.

Annotation. In this article the authors analyze the preparation of a specialist for future professional activity, the trends in the development of modern educational technologies, as well as pedagogical conditions for the use of innovative pedagogical technologies in practice-oriented learning. It is also indicated that the development of educational technologies should be conducted in accordance with system principles.

Key words. Pedagogical skills, vocational and educational training of students, social work, components, criteria, indicators, model, structural elements, the levels of preparedness.

В «Концепции инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 годы» сказано, что: «Интернет-сообщества постепенно начинают играть ощутимую роль в жизни всего общества, экономике и политике стран. Большие данные и повсеместная доступность связи являются одними из факторов, на основе которых строится «экономика совместного потребления», Необходимость повышения профессиональной подготовки педагогов в условиях постоянно меняющейся социально-экономической реальности находится в центре внимания ученых и учителей.

В своем Послании народу Казахстана «Казахстан в новой реальности: время действий» Президент Касым-Жомарт Токаев отметил, что «В связи с пандемией коронавируса подавляющее большинство школьников и студентов в мире перешли на дистанционное обучение. Это влечет за собой совершенно иной стиль и содержание работы. Просчеты Правительства в организации дистанционного обучения известны». [1].

Теоретическая разработка исследуемой проблемы с учетом увеличивающихся требований общества к социально-педагогической науке и подготовке будущих педагогов в вузах Республики Казахстан еще слабо изучены.

Актуальность данной исследования обусловлена отсутствием специальной литературы, системно излагающей подготовку будущих педагогов в высших учебных заведениях Республики Казахстан. Имеющиеся литературные источники фрагментарно и неполно освещают отдельные вопросы данной проблемы.

Анализ практики, научных подходов к проблеме практико-ориентированного обучения в специальной литературе, применяется метод системно-структурного анализа, а также других теоретических методов научного исследования (от общего к частному, абстракции, моделирования [2] и др.; позволило выделить в качестве оснований для условной классификации основных составляющих профессионально-педагогической подготовки:

- структурные компоненты процесса профессионально-педагогической подготовки педагогов;

- содержательные элементы подготовки;
- функции процесса профессионально-педагогической подготовки педагогов.

Следовательно, готовность студентов специальности «Физическое воспитание и спортивный менеджмент» к профессионально-педагогической деятельности рассматриваем как систему взаимосвязанных и взаимообусловленных компонентов, наполненных качественными характеристиками и показателями - мотивационно-целевого, содержательного, результативного.

Мотивационно-целевой компонент выполняет регулятивную функцию в структуре готовности, выражает осознанное отношение педагога к реализации образовательных и воспитательных функций и их роли в разрешении актуальных проблем в оказании социальных услуг, так как только адекватная целям профессиональной деятельности мотивация обеспечивает гармоничное раскрытие этой деятельности и самораскрытие личности.

Уровень осведомленности учителей об образовательных и воспитательных технологиях характеризуется объемом знаний в этой области. Знания обогащают их собственное видение проблем в области педагогических технологий, выступают необходимым условием постановки и решения профессиональных задач в соответствии с личными потребностями и интересами.

Результативный компонент есть совокупность способов деятельности по реализации инновационных образовательных и воспитательных технологий. Рассматривая личность как субъект жизни, мы учитываем не только ее отношение к жизни, ценности, смыслы, но и способ ее реализации в жизни. Методологической основой рассматриваемого нами вопроса о профессионально-педагогической подготовленности педагога, ориентированного на реализацию инновационных образовательных и воспитательных технологий, являются: теория деятельности (Б.Г. Ананьев, П.Я. Гальперин, АН. Леонтьев, СЛ. Рубинштейн), теория поэтапного формирования знаний, умений и умственных действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина, Д.Б. Эльконин), теория умений и навыков (А.Е. Дмитриев, Е.Н. Кабанова-Меллер, Н.А. Менчинская), а также исследование о сущности и структуре педагогической деятельности (Н.В. Кузьмина, В.А. Сластенин, АИ. Щербаков).

Из вышесказанного следует, что компоненты, критерии и их показатели оценки уровней профессионально-педагогической подготовленности будущих студентов специальности «Физическое воспитание и спортивный менеджмент», на наш взгляд состоит из трех основных компонентов: мотивационно-целевой, содержательный и результативный (таблица 1).

На основании данных диагностического и коррекционного этапов были определены следующие уровни профессионально-педагогической готовности студентов.

1. Номинальный (самый низкий уровень) для него характерно недостаточное осознание важности для студента взаимопонимания, сочувствия и помощи со стороны окружающих, наблюдается неразвитость компонентов профессионального отношения. Отсутствует познавательная активность в сфере профессиональной деятельности, знания фрагментарны и проявляются на уровне знакомства с учебным материалом, отсутствует понимание текущей ситуации и умение ценить объективные ценности, наблюдается эмоциональное и нравственное недоразвитие, студенты также пассивны на занятиях.

2. Потенциальный (средний) уровень основан на позитивно осознанном отношении к профессиональной деятельности. Студенты характеризуются соответствующими убеждениями, необходимыми знаниями, практическими навыками и умениями, которые позволяют им грамотно выполнять различные образовательные мероприятия под руководством и с советами преподавателей и опытных товарищей. Этот уровень отличается стремлением проявлять положительное отношение к отдельным товарищам: согласованность в проявлениях мыслей, чувств, поведения как единство; однако эта согласованность по большей части негармонична, перевешивание негативных тенденций все еще возможно.

3. Перспективный творческий (высокий) уровень характеризуется проявлением стабильности, последовательности, единства мыслей, чувств и действий, гармонии в соотношении компонентов психолого-педагогической подготовленности. Студенты этого уровня характеризуются основательностью психологических знаний, умений, психолого-педагогических качеств и психолого-педагогической устойчивостью, которые формируют

такое социальное мышление, в структуре которого они систематически упорядочиваются и обновляются, позволяют им ставить и решать творческие задачи при выполнении

Компоненты, критерии и их показатели оценки уровней профессионально-педагогической подготовленности будущих педагогов к профессиональной деятельности. Студентов отличает проявление инициативы, самостоятельности, активности в общественной деятельности.

Таблица 1

Компоненты	Критерии	Показатели
Мотивационно-Целевой	Наличие положительного отношения к профессии учителя	1) осознание социальной значимости работы учителя; 2) устойчивый характер мотивов выбранной профессии; 3) наличие профессионально-личностных качеств учителя.
Содержательный	Знание сущности научных основ профессионально-педагогической подготовки учителя	1) системное видение всех компонентов профессионально-педагогической подготовленности учителя и понимание воспитательных механизмов данного процесса, его закономерностей и движущих сил; 2) понимание особенностей организации, системы профессионально- педагогической подготовки.
Результативный	1) владение профессионально-педагогическими знаниями; 2) сформированность педагогической активности; 3) сформированность педагогической убежденности; 4) владение профессионально-педагогическими умениями.	1) владение профессионально-педагогическими знаниями для понимания и осмысленного преодоления трудностей в работе; 2) владение профессионально-педагогическими умениями социального работника; 3) умение быть целеустремленным в решении своих желаний и усилий; 4) умение противостоять всему чуждому; 5) умение использовать социально-педагогический оптимизм; 6) умение активно влиять на внешние обстоятельства; 7) умение быть патриотом, добросовестно относиться к нуждам людей, порученному участку работы.

Данные уровни легли в основу диагностики и прогнозирования процесса формирования профессионально-педагогической подготовленности у студентов 3 курса специальности «Физическое воспитание и спортивный менеджмент» в Карагандинском университете Казпотребсоюза.

Из вышесказанного следует, что необходимо рассмотреть вопросы касающиеся модели профессионально-педагогической подготовленности будущего социального работника. Модель специалиста необходима для общей ориентации педагогов и обучаемых, для периодической коррекции целей и задач подготовки специалиста, как социального заказа общества.

Для этого рассмотрели концепцию модели специалиста Е.Э. Смирновой и других ученых, которые вкладывают в ее содержание описательный аналог, отражающий основные характеристики изучаемого объекта, которым является обобщенный образ специалиста данного профиля [3].

Также опирались на исследования В.В. Макеровой, Э.Л. Боднар, А.А. Любякина, Л.В. Оконечникова, А.М. Вильгельм, Э.Э. Сыманюк, А.П. Акимовой, В.К. Мокшина изучающих отдельные структурные элементы педагогической деятельности [4,5,6].

Анализ психолого-педагогической и философской литературы, опросы общественного мнения и изучение передового опыта педагогов позволили нам сделать вывод, что под про-

фессиональной педагогической подготовкой учителя следует понимать меру и оптимальный способ его эффективной педагогической деятельности по предоставлению социальных услуг гражданам, а также мобилизации его для успешного выполнения профессиональных задач на основе социально-педагогического образования, убеждений, активности и мастерства.

Список литературы:

1. Послания Главы государства Касым-Жомарта Токаева народу Казахстана. 1 сентября 2021 г. Образование народа и системные реформы – процессуальная основа развития страны. <https://gurk.kz/блог/обращение-президента-касы-м-жомарта-Токаева-к-народу-казахстана-1-сентября-2021-года-основные-моменты>.
2. Яковлев Е.В., Яковлева Н.О. Педагогическое и образовательное: содержание и представление рефератов. – Челябинск: Изд-во РБИ, 2010. – 316 с. <http://elibr.cspu.ru/xmlui/handle/123456789/278>
3. Смирнова Е.Е. Принципы построения модели социального развития с высшим образованием. – Л., 1977. – С. 249-256. https://www.alib.ru/au-smirnova/nm-puti_formirovaniya_modeli_specialista_vysshim_obrazovaniem/
4. Акимов А.П. Формирование у студентов творческих профессий и решение педагогических задач в области воспитания: дис. ... канд. пед. наук. ...канд.пед.наук.. – Л., 1972. – С. 203-210. <https://search.rsl.ru/ru/record/01007219722>
5. Социальная психология : современная теория и практика: В. В. Макерова, Е.Л. Боднар, А.А. Любяки, Л.В. Оконечникова, А.М. Вильгельм, Е. Е. Симанюк ; под общ. ред. Л.В. Оконечниковой., – Екатеринбург : Изд-во урал. ун-та, 2016. – 228 с. https://elar.urfu.ru/bit-stream/10995/40682/1/978-5-7996-1669-4_2016.pdf6.
6. Политическая социология. Под общей редакцией В.К. Мокшина. Архангельск. 2014. [https://www.ssa-rss.ru/files/File/Publikacii ROS/Mokshin.% 20 Politicheskaya %20sociologiya.%20Vlast%20i%20grazhdanskoe%20obschestvo.pdf](https://www.ssa-rss.ru/files/File/Publikacii%20ROS/Mokshin.%20Politicheskaya%20sociologiya.%20Vlast%20i%20grazhdanskoe%20obschestvo.pdf)

УДК 622.831

КУЛЬТУРНЫЕ И ЯЗЫКОВЫЕ РЕАЛИИ КАК ОТРАЖЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ГОСУДАРСТВА

Хаджибаева М.М.

Международный Университет «Астана», (г. Нур-Султан, Республика Казахстан)

Аннотация. Роль культурных и языковых реалий значительно повышается в связи с международным сотрудничеством стран, их непростой ситуацией в отношениях. Реалии это крайне специфические понятия и определения, свойственные исключительно одному, отдельно рассматриваемому, народу, языковой группе, этническому меньшинству. Изучение культурных и языковых реалий представляется необходимым в целях более полного и глубокого понимания национальных ценностей государства или народа.

Статья затрагивает вопросы изучения и перевода языковых и культурных реалий. Целью статьи является изучение языковых и культурных реалий как национальных ценностей и обзор основных способов их перевода.

В статье дано определение терминам «языковые реалии» и «культурные реалии», раскрывается связь между языком и культурой. Установлены наиболее часто используемые приемы перевода культурных и языковых реалий.

Ключевые слова: культурные и языковые реалии, международное сотрудничество, национальные ценности, перевод реалий, приемы перевода.

Annotation. The role of cultural and linguistic realities is significantly increased due to the international cooperation of countries, their difficult situation in relations. Realities are extremely

specific concepts and definitions peculiar exclusively to one, separately considered, people, language group, ethnic minority. The study of cultural and linguistic realities is necessary for a more complete and in-depth understanding of the national values of the State or people.

The article touches upon the issues of studying and translating linguistic and cultural realities. The purpose of the article is to study linguistic and cultural realities as national values and review the main ways of their translation. The article defines the terms "linguistic realities" and "cultural realities", reveals the connection between language and culture. The most frequently used methods of translation of cultural and linguistic realities are established.

Key words: *cultural and linguistic realities, international cooperation, national values, translation of realities, translation techniques.*

Introduction

Intercultural competence is a necessary component that allows a person to realize himself within the framework of a dialogue of cultures, i.e. during intercultural communication. In the modern world, multilingualism is an integral part of the existence of society. Education in the modern world forms and develops personality not only through the accumulation of certain facts, but also through the assimilation of certain content. The process of teaching a foreign language should be used for cross-cultural learning that promotes the development of tolerance.

Tolerance of an educated person develops recognition of a different worldview, recognition of a different personality and culture as a necessary enrichment of their existence in the modern world. Currently, when teaching English, there is a communicative orientation of the educational process. The purpose of training is not just language acquisition, but also intercultural (social) competence.

Intercultural learning is an educational and developmental process in which both cultures (native and foreign) play a very important role. The formation of intercultural competence makes it possible to develop the ability of an individual to participate in the dialogue of cultures on the basis of unification, mutual respect, tolerance for cultural differences.

The definition of intercultural communication is understood as "adequate mutual understanding between two participants of a communicative act belonging to different national cultures"

The latest trends in the development of linguistics put forward among the most relevant areas of research the issues of correlation and interaction of language and culture.

The comprehension of language is inextricably linked with the very existence of man. Any culture is an integral component of the sphere of human habitation as a social being, a product of a person's spiritual and moral understanding of the world order, against which the self-consciousness of the individual is formed.

The impact of culture on language is manifested in the uniqueness of the communication process itself in different cultures, which affects some features of vocabulary and grammar, as well as the peculiarities of the normative and stylistic way of language. In every culture, people's behavior is regulated by established ideas about what a person is supposed to do in typical situations. And although the social roles of the individual (passenger, buyer, seller, customer, boss, etc.) are standard to varying degrees, behavior patterns are also determined by the cultural norms that have developed among the people. Speech is an essential component of role behavior. Each social role corresponds to a certain type of speech behavior, its own set of language tools. The speech behavior of a person is more or less determined by the cultural traditions of society. So, for different peoples, communication in situations of the same name (for example, a conversation between husband and wife, father and son, teacher and student, host and guest, boss and subordinate) proceeds in different stylistic tonality.

Culture is the key to understanding and learning the language that shapes a person, determines his behavior, lifestyle, worldview, mentality, national character, ideology. Languages should be studied in unity with the world and culture of the peoples who speak these languages. The world in which a particular people exists is distinctly original, therefore cognition does not have an objective universal character and similar phenomena develop into different pictures due to differences in thinking. So, in the United States, the size of apartments is calculated not by the number of rooms, but by the number of bedrooms.

Accordingly, when asked to sell or rent a three-bedroom apartment, the answer will be a three-bedroom apartment, which consists of at least four rooms and costs much more.

Language is the basis of every person's thinking, which takes place in verbal forms. Culture, in turn, is a specific way of organizing and developing human life, represented in the products of labor, material and spiritual values, in the system of social norms, in the totality of people's relations to nature, between themselves and themselves [1, p. 58].

The process of intercultural communication occurs due to the interaction of different languages and cultures, against which there are discrepancies in the systems of contacting languages, making it difficult to understand between communicants as representatives of various linguistic and cultural communities. These discrepancies cause misunderstanding between communicants: "when contacting a foreign culture (a foreign cultural text), the recipient sees it through the prism of his local culture, which basically determines the misunderstanding of specific phenomena of an unfamiliar culture" [2, p. 31].

Such discrepancies in languages and cultures, found at different levels, are investigated by cognitive linguistics, linguoculturology, conceptology, psycholinguistics, translation theory and other linguistic areas. The cross-cultural differences manifested in communication cause silence, pause.

Lacunae realize the function of silence in the intercultural space. The validity of the allocation of the default function is based on a certain methodological basis. For modern culture, it is important that it is in pauses, and not in the elements of direct communication, that contact is made with the thoughts and feelings of Another as an event with him [3, p. 92].

The interaction of language and culture is a deeper phenomenon. The cultural attitudes underlying the value orientations of the philosophy of life and the life of the individual become the property of the cultural community due to their signification. Language is an information system that serves to receive, store, transmit and process information about the world and knowledge about the world available in a given society in a certain historical period.

Intercultural learning is an educational and developmental process, during which both cultures (native and foreign) play a very important role. The formation of intercultural competence makes it possible to develop the ability of an individual to participate in the dialogue of cultures on the basis of unification, mutual respect, tolerance for cultural differences.

Methodology

The main methods of studying this problem are descriptive and comparative research methods, an analytical method was also used, implying an analysis of scientific and methodological literature on the topic of the study.

Discussion

So, there is a twofold interpretation of realities:

- reality is a subject, concept, phenomenon characteristic of the history, culture, way of life, way of life of a particular people, country and not found in other peoples;
- reality is a word denoting the above-mentioned object, concept, phenomenon [4, p. 22].

Realities are real facts concerning everyday life, culture, history of the country of the studied language, its heroes, traditions, customs.

In comparison with other words of the language, the distinctive feature of reality is the nature of its subject content, that is, the close connection of the object, concept, phenomenon designated by reality with the people (country), on the one hand, and the historical period of time, on the other. It follows from this that the corresponding national (local) and (or) historical flavor is inherent in the reality. It is the color that makes a neutral, unpainted lexical unit a national-colored, that is, a reality. Practically, everything that requires either an encyclopedic reference, or a schematic or tabular representation, or a commentary on some everyday facts unknown to foreigners, can be considered a reality.

Realities are otherwise called by the terms "background" and "connotative words", "non-equivalent vocabulary", or "words with a cultural component", meaning by them lexical units, the peculiar semantics of which reflects the peculiarities of Russian culture [5, p. 67].

So, many translation theorists and practitioners, linguists and philologists in their work have repeatedly raised the question of what actually exists, have proposed classifications and methods of translating this phenomenon. However, the problem of broadcasting reality exists to this day.

The translator faces two difficulties when working with cultural realities and translating cultural realities: the lack of correspondence in the translation language due to the lack of an object designated by reality in native speakers of this language and the need, along with the objective meaning of reality, to convey the color, that is, its national and historical coloring [6, p. 53]. The possibilities of translating realities are reduced to four main methods: transliteration or transcription, the creation of a new word based on elements already existing in the language, a likening translation specified in the context and a hyponymic translation. Transcription involves the introduction of the corresponding reality into the translation text using the graphical means of the translation language with the maximum phonetic approximation to its original phonetic form allowed by these means. The use of transliteration in the transmission of realities is very limited. In addition, in some cases it is difficult to distinguish transcription from transliteration due to the relative similarity of these techniques.

Tracing paper – borrowing by literal translation - allows you to transfer reality into the translation language with the fullest possible preservation of semantics. Half-glasses are partial borrowings of words and expressions, consisting partly of elements of the source language, partly of elements of the receiving language.

The translator creates a semantic neologism, that is, a word or expression that allows understanding the semantic content of the transmitted reality.

Mastering is giving a word the appearance of a native for the translation language based on the material already available in the source language.

In contextual translation of cultural realities, the translated word, when using this technique, may have correspondences that differ from those given in the dictionary.

Hyponymic translation is the replacement of a specific concept by a generic one, that is, the transfer of reality by some linguistic unit that has a broader

Conclusions

The study of foreign language vocabulary in foreign speech is becoming more and more relevant due to the rapid penetration of words of foreign origin into other languages, mainly due to extralinguistic factors. All changes in the socio-political life of society are reflected in the language.

The study of linguistic and cultural realities is necessary for language development, as it pushes languages and cultures to interact, helps to reveal the national and cultural specifics of the language, its role in reflecting culture.

When choosing a way to convey reality, the genre features of the text, the significance of reality in the context, the place of reality in the lexical systems of the original and translation languages, the features and capabilities of these languages are taken into account.

List of literature:

1. Fenenko, N.A. The language of realities and the realities of language / N.A. Fenenko; edited by A.A. Kretov. – Voronezh: VSU, 2001. – 140 p.
2. Kretov A.A. Linguistic theory of reality // A.A. Kretov, N.A. Fenenko // Bulletin of Voronezh State University. Ser.: Linguistics and intercultural communication. – 2013. – No. 1. – pp. 7-13.
3. Akhmanova, O. S. Dictionary of linguistic terms / O.S. Akhmanova. – M. : KomKniga, 2007. – 607 p.
4. Filippova, O.V. Linguistic realities as a verbal expression of specific features of national cultures / O.V. Filippova. // Philological sciences. Questions of theory and practice. – 2009. – No. 1. pp. 196-201.
5. Mosienko L.V. Linguoculturological problem of classification of realities / L.V. Mosienko // Bulletin of the Orenburg State University. Ser.: Humanities. – 2005. – No. 11. – pp. 155-161.
6. Barkhudarov L.S. Language and translation. Questions of general and particular theory of translation / L.S. Barkhudarov. – M. : IMO, 1975. – 240 p.

ПРОБЛЕМА МЕЖЪЯЗЫКОВОЙ ОМОНИМИИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Елисеева И.А.

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы, связанные с овладением коммуникативной компетенцией. Выявляется круг проблем, вызванных межъязыковой омонимией, обосновывается значимость изучения данного феномена, предлагаются способы решения трудностей, тормозящих образовательный процесс.

Ключевые слова: коммуникация, компетентность, иностранный язык, образовательный процесс, межъязыковая омонимия.

Annotation. The article discusses the issues related to the acquisition of communicative competence. The range of problems caused by interlanguage homonymy is revealed, the importance of studying this phenomenon is substantiated, ways of solving difficulties that hinder the educational process are proposed.

Key words: Communication, competence, foreign language, educational process, interlanguage homonymy.

Произошедшие за последнее время глобальные изменения в мировом сообществе явно показали каким должен быть выпускник высшего учебного заведения. Рынок труда предъявляет очень высокие требования к профессиональной компетентности вчерашних студентов. Необходимость смело реализовывать правильно подобранные стратегии, быстро адаптироваться к сложным профессиональным условиям, проявлять готовность к постоянному наращиванию знаний выходит на первый план. Для успешного освоения всеми необходимыми компетенциями обучающиеся должны обладать определенными качествами, такими как самостоятельность, активность, инициативность, творческий подход к получению и переработке информации, умение брать ответственность и принимать быстрые решения в сложных ситуациях. Одним из инструментов воспитания и развития всех этих навыков, а, следовательно, и овладения необходимыми компетенциями выступает иностранный язык, обладающий большим образовательным, развивающим и воспитательным потенциалом.

Значение способности владеть иноязычным общением не подвергается сомнению. Большинство студентов находит овладение навыками речевого общения обязательным для дальнейшей карьеры и совершенствования в профессиональной области. Таким образом, мотивационная составляющая в этом плане не подвергается сомнению. Обучающиеся готовы к получению новых знаний и оттачиванию навыков по всем видам речевой деятельности. Вместе с тем, спустя какое-то время наблюдается спад интереса студентов к овладению иноязычным общением.

Одним из серьезнейших моментов, тормозящих процесс овладения иностранным языком является комплекс трудностей, с которым сталкивается обучающий. Сложности подстерегают в овладении любым видом речевой деятельности, что является вполне объяснимым и неотъемлемым компонентом образовательного процесса. Одна из таких трудностей обнаруживается при переводе определенных категорий слов. Ложные отождествления, вызываемые межъязычными миканалогизмами, обладающими определенной графической, фонетической, грамматической или семантической общностью, существенно тормозят образовательный процесс, приводят к ошибочному восприятию информации, а, следовательно, не позволяют в полной мере развивать навыки всех видов речевой деятельности, и, что самое главное, приводят обучающихся в состояние неуспеха, чем значительно снижают мотивационную составляющую и эффективность формирования коммуникативной компетенции.

Сложность заключается в том, что результатом подобных отождествлений является возникновение ложных эквивалентов, ибо, несмотря на ряд общего в смысловой структуре, обнаруживаются существенные различия, оказывающие влияние на морфологический, синтаксический и текстовый этапы анализа и влекущие за собой появление новых ошибок, что в конечном счете приводит к блокированию передаваемой информации и невозможности ее восприятия реципиентом.

Нелишним отметить, что в словарных составах большинства языков мира обнаруживается большое количество общих слов. Этот процесс уходит своими корнями к историческим изменениям в становлении того или иного языка, их происхождении, а также может объясняться общением носителей конкретных языков. Нельзя не отметить положительную роль интернационализмов при переводе, поскольку нередко они способствуют первичному оформлению мысли на языке перевода, даже если и не сохраняются затем как подходящие в данном случае речевые переводные эквиваленты. Однако нередки случаи, когда ввиду несоответствия значения параллельных интернационализмов возникают существенные смысловые и стилистические искажения при их буквальном переводе. Совершенно очевидно, что начинающий овладение иноязычным общением не в состоянии знать слова, которые вызывают затруднения в переводе, он еще не знаком с эвфемизмами и аллюзиями, ему еще только предстоит изучить специфику культуры носителей языка, и, поэтому, часто сталкивается с ложным отождествлением отдельных элементов систем иностранного и родного языков, что нередко выливается в содержательную и логическую нелепость и приводит к искажению, и, как результат, не восприятию передаваемой информации. Таким образом, межъязыковая омонимия представляет собой серьезную проблему для всех изучающих английский язык.

Межъязыковая омонимия и паронимия охватывает то, что в рамках однопорядковых языковых уровней формально идентично, а семантически различно в языках. Случаи межъязыковой омонимии встречаются в английском и русском языках, и насчитывают несколько тысяч слов в пределах знаменательных частей речи. Серьезную сложность представляют омонимы с абсолютно разным набором лексических значений. Это слова двух языков, созвучные между собой, но полностью расходящиеся с ними в своих значениях, либо частично.

Для начинающих овладение иноязычным общением трудности могут создавать такие слова как:

magazine, которое имеет значение «журнал», а не «магазин» (shop);

check, означающее «проверить», но не «чек» (cheque);

servant – «слуга», отождествляемое с русским словом «сервант» (cupboard);

physician – «врач, терапевт», но не русское слово «физик» (physicist);

balloon – чаще переводится «воздушный шар», значение «баллон» является второстепенным и вносит путаницу в понимание

На более продвинутом уровне студенты могут столкнуться с такими случаями, как principal в переводе с английского — «главный», в то время, как принципиальный (principle)

parish – «приход», которое легко спутать с русским словом «Париж» (Paris);

ammunition, которое имеет значение «боеприпасы», а не «амуниция» (equipment);

Многие сложности перевода, и, как следствие, восприятия связаны так же и со спецификой употребления английских слов в различных странах, прежде всего в Великобритании и в США.

Снятие подобных трудностей возможно только путем целенаправленной работы по знакомству с употреблением лексических единиц в разных англоговорящих странах и учета страны.

На более высоком уровне овладения иноязычным общением студенты сталкиваются с острой необходимостью учета возможных расхождений стилистических характеристик ассоциируемых слов, которые могут сопутствовать частичным семантическим различиям, но встречаются и в словах с одинаковыми значениями. В связи с этим, очевидно, что нельзя полностью понимать слово и использовать его корректно, если его функционально-стилистическая и эмо-

ционально-экспрессивная окраски неизвестны. Кроме того, порой особую значимость приобретают ограничения в месте и времени употребления того или иного слова.

Большое влияние в расхождениях понятийного, предметно-логического содержания неверно отождествляемых английских и русских слов оказывает своеобразие классификаций явлений, свойств и отношений объективного мира, характерных для семантики каждого языка.

Обобщением вышесказанного может служить следующее: расхождения в парах «ложных друзей переводчика» возможны в понятийном содержании, реалиях, стилистических характеристиках и лексической сочетаемости; на практике все эти типы расхождений нередко переплетаются, что порождает и стимулирует появление большого количества публикаций, затрагивающих проблему перевода. Это многочисленные учебные пособия, ориентированные на различные аудитории и уровни начальной подготовки, это и самые разнообразные словари, это, наконец, обширная литература по переводоведению, периодически подводящая итоги в этой области деятельности и аккумулирующая отечественный и мировой переводческий опыт.

Нельзя не признать, что рассматривая в диахронии межъязыковые соответствия омонимичного характера как позитивное явление, ибо межъязыковая лексическая интерференция, неотъемлемо связанная с ними, ведет к обогащению лексического фонда языков, в синхронии межъязыковые соответствия омонимичного характера не находят такого однозначного толкования, чаще трактуясь как определенного рода трудности, которые приводят к интерференционным ошибкам в воспроизведении или понимании речи.

Как уже отмечалось выше, сложности и ошибки, провоцируемые псевдоинтернациональной лексикой, носят различный характер. Особые трудности порождаются отождествлениями далеких значений разноязычных лексем, ведущими к полному нарушению понятности высказывания. К ним примыкают некоторые случаи, связанные с незнанием чужих реалий.

Часто при восприятии определенных слов могут происходить ложные отождествления: обучающийся порой забывает о таком понятии, как «употребляемость слова», и, находясь под впечатлением знакомой графической формы слова, допускает в переводе буквализмы и нарушает нормы родного языка или языка перевода. В связи с чем, явление омонимии представляет определённую помеху в процессе коммуникации и требует от студента, овладевающего иноязычным общением, дополнительных усилий при восприятии информации и ее продуцировании, а именно, знание закономерностей и способов толкования интернациональных английских слов.

Так при переводе большое внимание уделяется тому, чтобы он был не буквальным, а адекватным, что означает, что мысль автора должна быть полностью сохранена и изложена на литературном русском языке. Думается, что не менее значимой является способность запоминать различные значения слова, из которых при переводе необходимо выбрать только одно. При выборе верного значения следует опираться на общее содержание мысли.

Такими образом, проблема межъязыковой омонимии требует повышенного внимания со стороны обучающегося, преодоление которой помогает избежать ошибочного восприятия информации, ее неправильного продуцирования и, в конечном итоге, способствует повышению эффективности образовательного процесса, а значит овладением иноязычным общением.

Список литературы:

1. Алексеева, И.С. Введение в переводоведение: Учеб. пособие для студ. филол. и лингв. фак. высш. учеб. заведений / И.С. Алексеева. – 5-е изд., стер. – СПб.: Филологический факультет СПбГУ; М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 354 с. – ISBN 5-7695-8086-0 (Филол. фак.СПбГУ), ISBN 978-5-7695-8086-4 (Изд. центр «Академия»).
2. Краснов, К.В. Англо-русский словарь «ложных друзей переводчика» English-Russian Dictionary of «False Friends» by K.V. Krasnov / К.В. Краснов. – М.: Издательское содружество А. Богатых и Э. Ракитской, 2004. – 80 с., ил. – ISBN 5-9875-034-5.

3. Новицкая, Ю.В. Аспекты подготовки устных переводчиков как межкультурных посредников / Ю.В. Новицкая // Вестник КАСУ № 2: журнал / Казахстанско-Американский свободный университет. – 2008. – № 2. – С. 55-58.

4. Юсупова, Л.Г. Лексические основы перевода: учебное пособие / Л.Г. Юсупова, И.М. Рахимбирдиева; Казанский (Приволжский) федеральный университет. – Казань: Отечество, 2016. – 105 с. – ISSN 2340-1079.

УДК159.99

ВЛИЯНИЕ СЕМЕЙНЫХ КОНФЛИКТОВ НА СОЦИАЛИЗАЦИЮ ДЕТЕЙ

Оразбекова С.О., Катанова Е.Т., Чункурова З.К.

Казахстанско-Американский свободный университет
(Усть-Каменогорск, Республика Казахстан)

Аннотация. В статье изложен авторский взгляд на социализацию детей на современном этапе. Социализация включает в себя все процессы ознакомления с культурой, обучения и воспитания, благодаря которым человек приобретает социальный характер и приобретает способность участвовать в общественной жизни. В процесс социализации вовлечено все окружение личности: семья, соседи, сверстники в детском учреждении, школе, ВУЗе.

Ключевые слова: семья, конфликт, ребенок, социализация.

Annotation. The article presents the author's view on the socialization of children at the present stage. Socialization includes all the processes of familiarization with culture, education and upbringing, thanks to which a person acquires a social character and acquires the ability to participate in public life. The entire environment of the individual is involved in the process of socialization: family, neighbors, peers in a children's institution, school, university.

Key words: family, conflict, child, socialization.

Семья – это институт первичной социализации, поэтому процессы, происходящие в семье проявляются в процессе становления личности. Конфликты, возникающие в семье, затрудняют процесс воспитания и социализации подрастающего поколения.

Семейная социализация – это стихийное влияние всего образа жизни, в рамках которого разыгрываются социальные роли (отец, брат, сестра, мать и т.д.) и во всех сферах жизни накапливается социальный опыт, связанный с взаимодействием ребенка с окружающим миром [1].

Семья посредством нормативного и информационного воздействия оказывает на человека социализирующее воздействие. Именно семья является основным источником социализации, а это, прежде всего, семья, которая позволяет человеку сформировать социально грамотного человека.

Конфликт – это отношения, значимые как минимум для двух индивидов, групп, их потребностей, интересов, несовместимых взаимоисключающих целей, типов поведения, личности и групп.

Семейный конфликт – это сложный процесс на нескольких уровнях, который обостряет и разрешает различные противоречия в повседневных отношениях близких: супругов, родителей и детей и т.д.

Семейные конфликты, как правило, связаны с желанием людей удовлетворить определенные потребности или создать условия для их удовлетворения без учета интересов партнера. Причин у него много. Сюда относятся различные взгляды на семейную жизнь, неоправданные ожидания и потребности, хамство, неуважение, супружеская неверность, финансовые трудности и др.

Негативные эмоции матери или отца (гнев, страх, обида, боль и т.д.) вызывают у ребенка чувство «что-то не так», «близкая опасность», усиливают тревожность как личностную

черту. Межличностные конфликты в семье всегда оставляют у детей негативные эмоциональные состояния в виде дискомфорта, стресса и депрессии [2].

Ребенок, воспитанный в условиях семейного конфликта, учится действовать на свой страх и риск, относится к другим как к врагам и легко поддается обману и агрессии. Такой подход приводит к тому, что будущая семейная жизнь ребенка намеренно не работает. Ребенок, который с раннего возраста находится в серьезных семейных конфликтах, иногда сопровождающихся прямым насилием, теряет моральный иммунитет, который защищает человека от сильной агрессии.

В конфликтной семье ребенок испытывает негативный опыт общения, теряет уверенность в возможности дружеских и нежных отношений между людьми, накапливаются негативные эмоции и возникают психологические травмы.

Последствия семейных конфликтов во взрослой жизни ребенка:

У детей в конфликтных семьях возникают глубокие межличностные конфликты. Тогда это может привести к развитию неврозов и депрессии в стрессовых ситуациях.

Есть некоторые черты характера: неуверенность в себе, замкнутость и бездействие, равнодушие, агрессивность.

Формируется поведенческий сценарий межличностного общения. Это проявляется в созданных семьях и с детьми, так как семья, в которой вырос ребенок, устанавливает стандарт для будущей семьи. Во-первых, ребенок усваивает роли отца и матери, мужа и жены, мужчины и женщины в процессе повседневного общения, общения с родителями и близкими людьми.

Формируется определенный способ мышления: негативный, высоко-критический. Последствия этого процесса влияют на всю жизнь человека, значительно ухудшая качество его жизни.

Если ребенок становится свидетелем конфликта или его участником, очень важно поговорить с ним: спросить, как он себя чувствует, сказать, что оба родителя любят его, объяснить, что конфликт не разрушает семью и ее отношение к себе. Родители не могут критиковать другого родителя и противопоставлять ребенка ему. После семейного конфликта необходимо поддерживать эмоциональное состояние ребенка.

Когда родители меняют свое поведение или настроение, проводите с ними больше времени, демонстрируя любовь и настроение. Важно восстановить неустойчивое чувство безопасности и душевного спокойствия. Психотравма часто проявляется в виде переживаний, которые сильно влияют на человека в зависимости от тяжести, продолжительности или рецидива [3].

Особенно стоит отметить такое травмирующее состояние ребенка, если он виноват. Взрослея, виновный в конфликтах и неудачах человек склонен к рассеянности и склонен воспринимать отношения других членов семьи к себе как обвинительные и оскорбительные, но это не так.

Социализация – это процесс усвоения индивидом норм своей группы таким образом, что своеобразие этого индивида как личности проявляется через формирование собственной личности, процесс усвоения образцов поведения индивида; социальные нормы и ценности, необходимые для его успешного функционирования в этом обществе.

Социализация включает в себя все процессы ознакомления с культурой, обучения и воспитания, благодаря которым человек приобретает социальный характер и приобретает способность участвовать в общественной жизни. В процесс социализации вовлечено все окружение личности: семья, соседи, сверстники в детском учреждении, школе, ВУЗе и т.д.

Каждый ребенок хочет добиться социального успеха в будущем. Однако, анализируя статистику, мы можем видеть, что современные школьники далеко не все обладают достаточным уровнем самостоятельности, слабо развитой способностью к анализу и оценке собственных действий и поступков. Для исправления ситуации необходимо создать работу по адаптации и социализации личности, начиная с первой ступени образования дошкольных детских садов.

Термин «социализация» включает в себя образование, развитие и результат процесса управления. Формирование и развитие личности зависит от физиологических, психологиче-

ских особенностей, а также факторов социализации. Основным фактором социализации является – семья.

Неблагоприятные условия конфликтных ситуаций в семье приводят к деформации социализации, проявляющейся у подростков. Семьи, в которых конфликтные ситуации возникают «иногда», социализируются и чувствуют себя эмоционально комфортно в среде, в которой они живут. Они склонны принимать других больше, чем себя, потому что стремятся преодолеть свои недостатки, добросовестно выполняют свои обязанности, но при этом проявляют свои эгоистичные качества.

Список литературы:

1. Целуйко В.М. Психология современной семьи: кн. для педагогов и родителей. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2006. – 287 с.
2. Карабанова О.А. Психология семейных отношений и основы семейного консультирования. – М.: Гардарики, 2004. – 320 с.
3. Андреева Т.В. Семейная психология: Учеб. пособие. – СПб.: Речь, 2004. – 244 с.

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

Абдукаюмов А.Ш.	195
Абдуллаев Б.Х.	195
Адамков А.В.	62
Аксенов В.В.	4, 8, 11
Альтмаер Е.Э.	66
Амосов А.А.	215
Архицкий Н.А.	108
Астаев Е.С.	104

Б

Бакина Ю.В.	131, 236
Бегляков В.Ю.	4, 8, 11
Бедарев Н.Т.	16
Богданова Е.К.	239
Богданова О.В.	242
Богурова Н.П.	311
Бортник А.Е.	179
Боярчук А.В.	16, 93
Буглеев Е.М.	149

В

Вавилова Е.А.	251
Вети А.А.	38
Волынкина Н. А.	135
Вычегжанина Л.А.	244

Г

Гаврилов Д.А.	306
Герике Б.Л.	19, 203
Гордин С.А.	215
Горлова А.В.	248

Д

Данилов Е.К.	149
Долбня О.В.	22
Дрозденко Ю.В.	19, 38
Дубинкин Д.М.	25, 212
Дубков Е.А.	88

Е

Елисеева И.А.	323
Емец Е.В.	135
Ермаков А. Н.	22
Ермаков А.Н.	52, 215

Ерофеева Н.В.	113
Ефременко В.М.	31

З

Завьялов В.М.	88
Закрасовский Д.И.	25
Зеляева Е.А.	212
Зибарев В.А.	251
Зраева Е.В.	208

И

Ильгашева Е.А.	144
Исмаилова Ш.Я.	224

К

Катанова Е.Т.	326
Клейн Н.И.	295, 300
Коваленко Д.А.	303, 306
Кожухов Л.Ф.	131
Козлов Р.Д.	35
Кокшенева Е.А.	254
Колесник Ю.Н.	166
Комаров Д.С.	66
Копытов А.И.	38
Кузина Ю.Е.	258
Кузнецов А.В.	16, 221
Кузнецова Ю.А.	41
Кулай С.В.	274

Л

Лапаев М.Н.	45
Лопердов Д.А.	151
Лукьяненко М.А.	154
Любимов О.В.	16

М

Мамонова Л.И.	106
Маннапов М.М.	120, 138
Марков С.О.	45, 280
Матвеев А.В.	181
Махалесова О. Е.	48
Маханькова Н.А.	234
Медовикова А.А.	157
Меньшиков С.В.	106
Мешкова А.Э.	159
Минжанов Н.А.	316
Михеев Д.Н.	262

Мишустина Т.Г.	311
Мороденко Е.В.	267
Мотовилов Е.С.	215
Мушницкая С.И.	208
Мягих И.Д.	219

Н

Назаров М.В.	219
Нарский В.А.	131, 179, 206

О

Оразбекова С.О.	326

П

Панченко Н.С.	149
Пашков Д.А.	4, 8, 11, 58, 68
Полухович В.В.	117
Пономарева Е.С.	236
Попова Е.В.	163
Пупышева Л.А.	106

Р

Раимов И.И.	138
Резанова Е.В.	82
Рыжкина Н.С.	267

С

Савкова Т.Н.	166
Садовец В.Ю.	58, 68, 76, 82
Сазонов М.А.	179
Салихов В.А.	297
Сальвассер К.В.	62
Самарина А.А.	271
Самигулина Л.А.	274
Селиверстов Г.И.	166
Семыкина И.Ю.	88
Сидорин Д.В.	16, 93
Скребнев Я.В.	170
Скребнева Е.В.	31, 96
Скударнов Д.Е.	175
Смаковский В.Н.	177, 278, 292
Смаковский И.Н.	177
Солибаев А.М.	128
Сохорева А.А.	99, 185
Столяров В.А.	239
Сулаймонов Ж.З.	120, 123, 125, 128

Сухорукова Н.Ю.	230
Сыркин И.С.	108

Т

Тарасюк И.А.	68, 76, 224
Терещенко С.М.	221
Тетеринец Т.А.	308
Толстиков П.Е.	113
Тургенев И.А.	52, 68
Тюленев М.А.	45, 280

У

Ушаков А.Е.	76

Х

Хаджибаева М.М.	319
Холодкина А.Е.	295, 300

Ц

Целуйко С.Ф.	25

Ч

Чаплыгин В.В.	181
Чашин П.А.	113
Черных И.А.	200
Чиж Д.А.	117
Чункурова З.К.	326

Ш

Шайхисламов А.Р.	123, 125
Швыдкин С.А.	203
Шевцова А.А.	206
Шкитин Н.Н.	292
Шоназаров Ш.И.	195

Ю

Южанина А.Н.	303, 306
Юнусов И.Ф.	108

Я

Ядгаров Ж.М.	99, 120, 125, 128, 185
Ядгаров М.Ж.	123
Ялышев А.В.	224
Яротов А.Е.	117

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1 ПЕРСПЕКТИВЫ СОВРЕМЕННОГО РАЗВИТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Пашков Д.А. Первичные термины геодинамики подземных аппаратов.....	4
Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Пашков Д.А. Режимы движения геохода	8
Аксенов В.В., Бегляков В.Ю., Пашков Д.А. Сопротивление геосреды движению геохода.....	11
Бедарев Н.Т., Кузнецов А.В., Любимов О.В., Боярчук А.В., Сидорин Д.В. Патентный поиск технических решений в области контроля состояния кровли горных выработок	16
Герике Б.Л., Дрозденко Ю.В. Адаптация конструкции комплексов глубокой разработки пласта к работе в условиях Кузбасса	19
Долбня О.В., Ермаков А. Н. Обзор тюбинговых крепей для подземных горных выработок	22
Дубинкин Д.М., Целуйко С.Ф., Закрасовский Д.И. Поиск технических решений конструкций роботизированных автосамосвалов в части общей компоновки транспортного средства в российском и зарубежных патентных фондах	25
Ефременко В.М., Скребнева Е.В. Формирование графика величины мощности аварийной и технологической брони электроснабжения угольных шахт.....	31
Козлов Р.Д. Возможность моделирования воздушных потоков в подземных горных выработках методом конечных элементов	35
Копытов А.И., Дрозденко Ю.В., Вети А.А. Обоснование уровня сооружения предохранительного полка в углубляемом вертикальном стволе	38
Кузнецова Ю.А. К вопросу о развитии инновационных технологий в области переработки и обогащения угля	41
Лапаев М.Н., Марков С.О., Тюленев М.А. Об актуальности разработки теории забойных блоков гидравлических экскаваторов.....	45
Махалесова О.Е. Повышение энергоэффективности высоковольтных распределительных сетей угольных шахт	48
Ермаков А.Н., Тургенев И.А. Обзор рынка приборов оценки качества электроэнергии.....	52
Пашков Д.А., Садовец В.Ю. Влияние геликоидности исполнительного органа на силовые параметры взаимодействия его с породой забоя	58
Сальвассер К.В., Адамков А.В. Технологические решения образования врубов в угольном массиве исполнительным органом проходческого агрегата	62
Альтмаер Е.Э., Комаров Д.С. Применение средств радиосвязи для разработки угольных месторождений открытым способом	66

Садовец В.Ю., Пашков Д.А., Тарасюк И.А., Тургенев И.А. Обзор производителей тяговых аккумуляторных батарей для карьерных самосвалов на электрической тяге	68
Садовец В.Ю., Тарасюк И.А., Ушаков А.Е. Обзор схем рулевого управления карьерных самосвалов	76
Садовец В.Ю., Резанова Е.В. Обоснование типа крепи выработок малых диаметров в сыпучих породах	82
Семыкина И.Ю., Дубков Е.А., Завьялов В.М. Обоснование критериев оценки технических решений систем беспроводного заряда аккумуляторных батарей для рудничного электротранспорта	88
Сидорин Д.В., Боярчук А.В. Анализ истощения российских и мировых запасов угля	93
Скребнева Е.В. Анализ схем внешнего электроснабжения угольных шахт	96
Сохорева А.А., Ядгаров Ж.М. Обоснование концепции горных машин для постмайнинговых операций.....	99
Астаев Е.С. Инновационные подходы и направления в развитии угольной промышленности	104
Меньшиков С.В., Пупышева Л.А., Мамонова Л.И. Фракционный метод в обогащении полезных ископаемых.....	106
Сыркин И.С., Юнусов И.Ф., Архицкий Н.А. Преимущества системы «Умный карьер»	108
Чашин П.А., Ерофеева Н.В., Толстиков П.Е. К вопросу о камерно-столбовой системе разработки угольных месторождений.....	113
Чиж Д.А., Яротов А.Е., Полюхович В.В. Применение геоинформационных технологий при создании мобильной карты прививочных пунктов для вакцинации против Covid-19....	117
Маннапов М.М., Сулаймонов Ж.З., Ядгаров Ж.М. Возникновение золотодобывающей промышленности в узбекистане и ее развитие	120
Ядгаров Ж.М., Сулаймонов Ж.З., Шайхисламов А.Р. Изготовление узлов податливости крепей при исследовании проявлений горного давления на моделях из эквивалентных материалов	123
Ядгаров Ж.М., Сулаймонов Ж.З., Шайхисламов А.Р. Совершенствование датчиков давления для исследования проявлений горного давления на моделях из эквивалентных материалов	125
Ядгаров Ж.М., Сулаймонов Ж.З., Солибаев А.М. Создание прибора для определения предела прочности пород при изгибе	128

Секция 2

БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРНОГО ПРОИЗВОДСТВА И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Бакина Ю.В., Нарский В.А., Кожухов Л.Ф. Исследование негативного воздействия пылевого фактора в горной промышленности.....	131

Емец Е.В., Волюнкина Н.А. Химический состав подземных вод и его влияние на здания и сооружения.....	135
Маннапов М.М., Раимов И.И. Геомеханическая оценка устойчивости тела отвалов	138
Ильгашева Е.А. Предотвращение угроз в области обеспечения технологической безопасности промышленного предприятия.....	144
Панченко Н.С., Буглеев Е.М., Данилов Е.К. Локализация пожаров в сложных условиях с помощью дронов.....	149
Лопердов Д.А. Экологическая проблема угледобывающих регионов	151
Лукьяненко М.А. Мероприятия по восстановлению экологии после деятельности горнодобывающих предприятий	154
Медовикова А.А. Рекультивация нарушенных земель на угольных разрезах как основная проблема Кузбасса.....	157
Мешкова А.Э. Современная система безопасности на горных предприятиях (на примере АО «УК «Кузбассразрезуголь»).....	159
Попова Е.В. Диагностика и прогнозирование угроз информационной безопасности.....	163
Савкова Т.Н., Селиверстов Г.И., Колесник Ю.Н. Прогнозирование остаточного ресурса светодиодного осветительного устройства	166
Скребнев Я.В. Возможность изучения динамики реставрации нарушенных в процессе угледобычи экосистем с помощью индексов NDVI.....	170
Скударнов Д.Е. Угольная промышленность и загрязненность атмосферы воздуха Кузбасса	175
Смаковский В.Н., Смаковский И.Н. Мероприятия по борьбе с выделениями метана в шахтах	177
Сазонов М.А., Бортник А.Е., Нарский В.А. Информационные технологии и экология	179
Чаплыгин В.В., Матвеев А.В. Механогидравлический способ рекультивации выработанного пространства карьера.....	181
Сохорева А.А., Ядгаров Ж.М. Управление отвалообразованием	185
Абдуллаев Б.Х., Абдукаюмов А.Ш., Шоназаров Ш.И. Формирование опорных ярусов отвала	195
Черных И.А. Гидрообеспыливание как метод снижения аэротехногенного воздействия на работников	200
Швыдкин С.А., Герике Б.Л. Диагностика несущих элементов металлоконструкций карьерных автосамосвалов с применением непрерывного акустико-эмиссионного мониторинга	203
Шевцова А.А., Нарский В.А. Влияние угольной отрасли на выбросов на окружающую среду.....	206
Зраева Е.В., Мушницкая С.И. Система слежения за усталостью водителя как способ предотвращения несчастных случаев и аварийных ситуаций, вызванных человеческим фактором	208

Секция 3

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ УГОЛЬНЫХ РЕГИОНОВ

Зеляева Е.А., Дубинкин Д.М. Анализ патентной ситуации в части конструкций несущих систем (рам) карьерных самосвалов	212
Ермаков А.Н., Амосов А.А., Мотовилов Е.С., Гордин С.А. Создание объемной графической модели очистногоузкозахватного комбайна	215
Мягких И.Д., Назаров М.В. Влияние аэродинамики автомобиля на расход топлива.....	219
Кузнецов А.В., Терещенко С.М. Анализ интенсивности и состава транспортных потоков на проблемных перекрестках Прокопьевска	221
Ялышев А.В., Исмаилова Ш.Я., Тарасюк И.А. Сравнительный обзор технических характеристик карьерных самосвалов грузоподъемностью от 60 т до 70 т.....	224

Секция 4

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ПОДГОТОВКА КАДРОВ

Сухорукова Н.Ю. Бренды советской эпохи	230
Маханькова Н.А. Проблема здоровьесбережения студентов	234
Бакина Ю.В., Пономарева Е.С. Скандинавская ходьба.....	236
Богданова Е.К., Столяров В.А. Повышение уровня выносливости и физической кондиции студентов нетрадиционными средствами и методами	239
Богданова О.В. Навыки защиты заработанных денег.....	242
Вычегжанина Л.А. Методика обучения игре на фортепиано с использованием цветных нот	244
Горлова А.В. Подготовка кадров для угольной промышленности в области мониторинга рисков и угроз.....	248
Зибарев В.А., Вавилова Е.А. Физическая культура как средство формирования здорового образа жизни работников угольной промышленности	251
Кокшенева Е.А. Факторы, влияющие на формирование готовности студентов к будущей профессиональной деятельности.....	254
Кузина Ю.Е. Влияние нетипичных физических нагрузок на работу вестибулярного аппарата.....	258
Михеев Д.Н. Анализ состояния налоговых преступлений на примере Российской Федерации и Кемеровской области - Кузбасса.....	262
Мороденко Е.В., Рыжкина Н.С. Влияние игры на развитие памяти у старших дошкольников.....	267
Самарина А.А. Диагностика угроз в области обеспечения кадровой безопасности угольного региона	271
Самигулина Л.А., Кулай С.В. Проблема финансирования образования в России.....	274

Смаковский В.Н. Экономико-математическое моделирование технологических аспектов развития угольных шахт.....	278
Тюленев М.А., Марков С.О. Как не опубликоваться в хищническом журнале	280
Смаковский В.Н., Шкитин Н.Н. Роль физической культуры для работника шахты	292
Холодкина А.Е., Клейн Н.И. Влияние СМИ на общество России	295
Салихов В.А. Перспективы решения проблем экономического развития угольных регионов (на примере Кузбасса)	297
Холодкина А.Е., Клейн Н.И. Инфантилизация личности	300
Южанина А.Н., Коваленко Д.А. Манипулятивный способ воздействия на личность в профессиональной деятельности: морально-этический аспект применения.....	303
Южанина А.Н., Коваленко Д.А., Гаврилов Д.А. Травмы при занятиях спортом, их причины и профилактика	306
Тетеринец Т.А. Оценка эффективности развития аграрного человеческого капитала	308
Богураева Н.П., Мишустина Т.Г. Развитие исследовательской компетенции учащихся на уроках русской литературы в 6 классе.....	311
Минжанов Н.А. Практико-ориентированное обучение в развитии профессиональных компетенций будущих педагогов	316
Хаджибаева М.М. Культурные и языковые реалии как отражение национальных ценностей государства	319
Елисеева И.А. Проблема межъязыковой омонимии в образовательном процессе	323
Оразбекова С.О., Катанова Е.Т., Чункурова З.К. Влияние семейных конфликтов на социализацию детей.....	326

Научное издание

ПЕРСПЕКТИВЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ УГОЛЬНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Сборник трудов VIII Международной
научно-практической конференции

Сверстан в филиале КузГТУ в г. Прокопьевске,
653039, Кемеровская область, г. Прокопьевск, ул. Ноградская, 19а

Заказ № 439. Количество экземпляров: 15.

