

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»  
Кафедра эксплуатации автомобилей

Дмитрий Владимирович Стенин  
Андрей Валерьевич Кудреватых

## **ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА КАРЬЕРНОМ ТРАНСПОРТЕ**

**Учебно-методическое пособие**

Рекомендовано учебно-методической комиссией по направле-  
нию подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-  
технологических машин и комплексов»  
в качестве электронного учебно-методического пособия

Кемерово 2017

Рецензент(ы) Подгорный А. И. – кандидат технических наук, заведующий кафедрой эксплуатации автомобилей ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»  
Цыганков Д.В. – кандидат химических наук, доцент кафедры эксплуатации автомобилей  
ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»

**Стенин Дмитрий Владимирович  
Кудреватых Андрей Валерьевич**

**Организация перевозочной деятельности на карьерном транспорте** [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для студентов направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» / Д. В. Стенин, А. В. Кудреватых; КузГТУ. – Кемерово, 2017. – 1 электрон. опт. диск (316 Кб)

Учебно-методическое пособие включает теоретический и практический материал, необходимый для успешного изучения дисциплины.

Назначение издания – помощь студентам в получении знаний в области организация перевозочной деятельности на карьерном транспорте.

#### **Текстовое (символьное) электронное издание**

Минимальные системные требования:

Частота процессора не менее 1,0 ГГц; ОЗУ 512 Мб; 20 Гб HDD; операционная система WindowsXP; CD-ROM 4-скоростной; ПО для чтения файлов PDF-формата; SVGA-совместимая видеокарта; мышь.

© КузГТУ, 2017

© Д. В. Стенин,

А. В. Кудреватых, 2017

Сведения о программном обеспечении, которое использовано для создания электронного издания MSWord

Сведения о технической подготовке материалов для электронного издания Редактор З. М. Савина

Объем издания в единицах измерения объема носителя, занятого цифровой информацией (байт, Кб, Мб) 316 килобайт

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»  
650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28  
Тел./факс: 8(3842) 58-35-84

## **СОДЕРЖАНИЕ**

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
1.1. Содержание дисциплины в соответствии с учебным планом	6
1.2. Содержание лекционных занятий	6
1.3. Содержание практических занятий	8
1.3.1. Распределение часов по темам практических занятий	8
1.3.2. Содержание практических занятий	9
1.4. Содержание самостоятельной работы студентов	28
2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ	30
2.1. Методические указания	30
2.2. Выбор варианта контрольной работы	31
3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕ- ЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ (ЗАЧЕТА)	34
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	35
4.1. Список основной литературы	35
4.2. Список дополнительной литературы	36
4.5. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	37
Приложение	38

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Целью освоения дисциплины «Организация перевозочной деятельности на карьерном транспорте» является изучение существующих видов карьерного транспорта, схем взаимодействия различных видов карьерного транспорта, скоростных режимах движения автосамосвалов по маршрутам и методик их определения.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- выработка навыков определения оптимальных скоростей движения автосамосвала на маршруте при перевозке полезных ископаемых и вскрышных пород;
- определения скоростных ограничений на маршруте;
- изучение схем погрузки с помощью колесных погрузчиков и экскаваторов и умение выбрать из них оптимальную.

Дисциплина «Организация перевозочной деятельности на карьерном транспорте» является дисциплиной направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Освоение дисциплины «Организация перевозочной деятельности на карьерном транспорте» направлено на формирование:

### **- общепрофессиональных компетенций**

**ПК-9** – способностью к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов.

**ПК-13** – владение знаниями организационной структуры, методов управления и регулирования, критериев эффективности применительно к конкретным видам транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования.

**ПК-30** – способностью составлять графики работ, заказы, заявки, инструкции, пояснительные записки, технологические карты, схемы и другую техническую документацию, а также установленную отчетность по утвержденным формам, следить за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов.

**ПК-36** – готовностью выполнять работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения.

Обучающийся должен:

знать: 1) технологию организации транспортного процесса; 2) элементы транспортно-технологических процессов; 3) мероприятия по совершенствованию транспортного процесса.

уметь: выбрать оптимальную схему погрузки с помощью колесных погрузчиков и экскаваторов.

владеть: 1) комплексом оценочных параметров эффективности транспортного процесса методами совершенствования его.

## **1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Содержание дисциплины в соответствии с учебным планом**

В соответствии с учебным планом направления 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» изучение дисциплины «Организация перевозочной деятельности на карьерном транспорте» предусматривает проведение лекционных, практических занятий и самостоятельную работу студентов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

Промежуточный контроль для студентов всех форм обучения – зачет по дисциплине (7 семестр).

### **1.2. Содержание лекционных занятий**

Распределение часов по темам лекционных занятий студентов приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение часов по темам лекционных занятий

Неделя семестра	Темы лекций	Объем, час.	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1	1. Виды карьерного транспорта. Классификация. Преимущества и недостатки. [1,2,3]	2	2
3	2. Понятие транспортного процесса. Мероприятия по его совершенствованию. [1,3]	1	
5	3. Оптимизация скорости движения. Критерии оптимизации. Математические методы оптимизации. [1-7]	2	1
7	4. Схемы маневрирования автосамосвалов под погрузку и разгрузку. Погрузка с помощью колесных погрузчиков. [1-7]	2	1
9	5. Понятие транспортного потока. Свойства, диаграмма и уравнение транспортного потока. [1-7]	2	
11	6. Классификация и параметры карьерных автодорог. [2,3]	2	1
13	7. Обеспечение безопасности движения автосамосвалов при недостаточной видимости. [1-7]	2	
15	8. Определение оптимальной степени загрузки автосамосвалов. [1-7]	2	1
17	9. Определение оптимального соотношения вместимости кузова автосамосвала и ковша экскаватора. [1-7]	1	
ВСЕГО		16	6

### 1.3. Содержание практических занятий

#### 1.3.1. Распределение часов по темам практических занятий

Распределение часов по темам практических занятий студентов приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение часов по темам практических занятий

Неделя семестра	№ темы	Наименование работы	Объем в часах	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	1	Выбор типа и марки автосамосвала [1,2,3].	2	1
3.	2	Расчет скоростных режимов движения автосамосвала на маршруте [1,3]. Текущий контроль по 1-2 теме.	2	1
5.	3	Расчет времени простоя автосамосвалов за один рейс [1-7].	2	1
7.	4	Расчет себестоимости перевозок при транспортировании вскрышных пород и прибыли при транспортировании полезных ископаемых [1-7]. Текущий контроль по 3-4 теме.	2	1
9.	5	Выбор параметров карьерных технологических автодорог [1-7].	2	
11.	6	Расчет технологически необходимого числа работающих автосамосвалов и экскаваторов [2,3].	2	1
13.	7	Расчет оптимальной степени загрузки автосамосвалов [1-70]. Текущий контроль по 5-6 теме.	1	
15.	8	Расчет оптимального соотношения вместимости кузова автосамосвала и ковша экскаватора [1-7]. Текущий контроль по 7-8 теме.	2	
17.	9.	Расчет коэффициентов использования грузоподъемности и объема кузова [1-10]. Подведение итогов за семестр.	1	1
ВСЕГО			16	6



При подготовке к практическим занятиям студенты самостоятельно изучают основную и дополнительную литературу, готовят конспекты по темам, предложенным преподавателем.

На практических занятиях преподаватель осуществляет контроль подготовки качества знаний студента, используя опрос, обсуждение вопросов по темам изучаемой дисциплины, выполнение контрольных работ, решение учебных задач и предоставление конспектов по темам для самостоятельного изучения.

Темы для самостоятельного изучения представлены в параграфе 1.4. По данным темам студентами должны быть выполнены конспекты, которые представляются преподавателю на проверку.

По результатам изучения тем текущий контроль осуществляется посредством проведения контрольных работ, в ходе которых студенты письменно отвечают на поставленные вопросы. Примерный перечень вопросов для контрольных работ представлен в содержании практических занятий.

### **1.3.2. Содержание практических занятий**

#### **Практическое занятие №1. Выбор типа и марки автосамосвала**

**Цель занятия:** научиться выбирать тип и марку автосамосвала в зависимости от различных факторов.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Виды карьерного транспорта.
2. Классификация карьерного транспорта.
3. Преимущества и недостатки карьерного транспорта.
4. Факторы, влияющие на выбор типа и марки автосамосвала.

*Практическое задание на тему:* Выбор типа и марки автосамосвала.

*Методика расчета:*

Выбор области оптимального соотношения емкости кузова автосамосвала и емкости ковша экскаватора осуществляют в зависимости от расстояния транспортирования.

Область оптимального соотношения емкости кузова машины и емкости ковша экскаватора  $V_A/V_Э$  находится в пределах:

- 4-6 – при расстоянии транспортирования до 1-1,5 км;
- 6-10 – при расстоянии транспортирования до 5 км;
- 8-12 – при расстоянии транспортирования более 5 км.

Расчет грузоподъемности и объема кузова автосамосвала, необходимых для загрузки принятого числа ковшей экскаватора.

$$q_T = \frac{n_{KB} V_Э k_{HK} \rho_{Ц}}{k_p}, \quad V_A = \frac{n_{KB} V_Э k_{HK}}{k_{Ш}}$$

где  $q_T, V_A$  – соответственно теоретические значения грузоподъемности, т, и объема кузова, м<sup>3</sup>, автосамосвала;  $n_{KB}$  – принятое число загружаемых ковшей экскаватора;  $V_Э$  – объем ковша экскаватора, м<sup>3</sup>;  $k_{HK}$  – коэффициент наполнения ковша экскаватора;  $k_p$  – коэффициент разрыхления горной массы;  $k_{Ш}$  – коэффициент загрузки с «шапкой»,  $k_{Ш} = 1-1,1$ ;  $\rho_{Ц}$  – объемная масса (плотность) горной породы в целике, т/м<sup>3</sup>.

Отношение коэффициента наполнения ковша экскаватора к коэффициенту разрыхления горной породы называется коэффициентом экскавации:

$$k_Э = \frac{k_{HK}}{k_p}.$$

Выбор марки автосамосвала производится по рассчитанным объему кузова или грузоподъемности.

Расчет фактически загружаемого в выбранный автосамосвал числа ковшей по емкости и грузоподъемности.

$$n_{КО} = \frac{V_A k_{Ш}}{V_Э k_{HK}}, \quad n_{КГ} = \frac{q k_p}{V_Э k_{HK} \rho_{Ц}}.$$

К дальнейшему расчету принимают меньшее число ковшей, которое округляют до целого числа  $n_K$ : дроби 0,75 и менее округляют в меньшую сторону, остальные – в большую.

Расчет фактической массы груза в кузове автосамосвала и его фактической полной массы.

$$q_{\phi} = \frac{n_{\text{к}} V_{\text{э}} k_{\text{нк}} \rho_{\text{ц}}}{k_{\text{р}}}, \quad G_{\text{п}} = G_{\text{а}} + q_{\phi},$$

где  $G_{\text{а}}$  – снаряженная масса автосамосвала, т.

## Практическое занятие №2. Расчет скоростных режимов движения автосамосвала на маршруте

**Цель занятия:** изучить теоретические аспекты транспортного процесса и научиться рассчитывать скоростные режимы движения автосамосвала на маршруте.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Понятие транспортного процесса.
2. Мероприятия по совершенствованию транспортного процесса.
3. Методика расчета скоростных режимов движения автосамосвала на маршруте.

*Практическое задание на тему:* Расчет скоростных режимов движения автосамосвала на маршруте.

Методика расчета:

Расчет скоростных ограничений

Максимально возможную скорость движения автосамосвала на подъем рассчитывают при условии, если  $f + i > 0$ .

Максимально возможную скорость движения на подъем определяют из уравнения мощностного баланса:

$$N_{\text{е max}} \eta_{\text{тр}} = \frac{(G_{\text{а}} + q\gamma)}{1000} [g(f + i) + j_{\text{а}} \delta_{\text{вр}}] V_{\text{т}} + \frac{kF}{1000} V_{\text{тв}}^3, \text{ кВт},$$

где  $N_{\text{е max}}$  – максимальная мощность двигателя, кВт;  $\eta_{\text{тр}}$  – КПД трансмиссии;  $G_{\text{а}}$  – масса автомобиля, т;  $q$  – грузоподъемность автомобиля, т;  $\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности;  $f$  – коэффициент сопротивления качению;  $i$  – про-

дольный уклон дороги;  $\delta_{вр}$  – коэффициент учета вращающихся масс;  $j_a$  – ускорение автомобиля, м/с<sup>2</sup>;  $kF$  – фактор обтекаемости автомобиля.

Допустимая скорость движения автосамосвала при прохождении поворотов:

$$V_{Rmax} = 3,6\sqrt{(\varphi \pm i_B)}, \text{ км/ч,}$$

где  $i_B$  – уклон виража;  $\varphi$  – коэффициент сцепления.

Допустимая скорость при движении на спуск:

$$V_D = \frac{g \left[ \frac{M_T}{r_k} \lambda + (G_a + q\gamma) f(1 - \lambda) - (G_a + q\gamma) i \right]}{G_a + q\gamma} + \sqrt{t_{\Pi}^2 + \frac{2(G_a + q\gamma)(l_B - l_3)}{g \left[ \frac{M_T}{r_k} \lambda + (G_a + q\gamma) f(1 - \lambda) - (G_a + q\gamma) i \right]} - t_{\Pi}} \cdot \frac{1}{G_a + q\gamma}, \text{ м/с}$$

где  $M_T$  – тормозной момент, кг·м;  $\lambda$  – коэффициент, определяющий степень проскальзывания колес;  $r_k$  – радиус колеса, м;  $t_{\Pi}$  – предтормозное время, с.

Допустимая скорость движения автосамосвала по условию нагрева шин:

- передних:

$$V_{ДП} = \frac{1}{\frac{4,66(K_T + 0,5\gamma)}{(t_{шд} - 38,4 - 0,6t_c)(K_T + 0,5)} - \frac{T_{пр}}{l_e}}, \text{ м/с}$$

- задних:

$$V_{ДЗ} = \frac{1}{\frac{4,51(K_T + 0,5\gamma)}{(t_{шд} - 22,5 - 0,6t_c)(K_T + 0,5)} - \frac{T_{пр}}{l_e}}, \text{ м/с}$$

где  $t_{\text{шд}} = 110 \text{ }^\circ\text{C}$  – допустимая температура нагрева шин;  $t_c$  – температура окружающей среды,  $^\circ\text{C}$ .

Результаты расчета скоростных ограничений оформляют в виде табл. 1.

Таблица 1 – Выбор скоростных режимов движения автосамосвала по маршруту

$V_{i \text{ max}},$ км/ч	$V_{R \text{ max}},$ км/ч	$V_D,$ км/ч	$V_{ДП},$ км/ч	$V_{ДЗ},$ км/ч	$V_T,$ км/ч

*Представление преподавателю* письменной самостоятельной работы на тему «Карьерный транспорт и транспортный процесс».

### *Контрольная работа № 1.*

*Примерный перечень вопросов:*

1. Виды карьерного транспорта.
2. Классификация карьерного транспорта.
3. Понятие транспортного процесса.

### **Практическое занятие №3. Расчет времени простоя автосамосвалов за один рейс**

**Цель занятия:** изучить теоретические аспекты оптимизации скорости движения и получить навыки определения времени простоя автосамосвалов за один рейс.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Оптимизация скорости движения.
2. Критерии оптимизации.
3. Математические методы оптимизации.

*Практическое задание на тему: Расчет времени простоя автосамосвалов за один рейс.*

Методика расчета:

1. Время простоя автосамосвала в течение одного рейса:

$$T_{\text{пр}} = t_{\text{погр}} + t_{\text{разгр}} + t_{\text{ож.п-р}} + t_{\text{пр.др}};$$

$$t_{\text{погр}} = t_{\text{погр}} + t_{\text{мп}};$$

$$t_{\text{разгр}} = t_{\text{разгр}} + t_{\text{мр}},$$

где  $t_{\text{мп}}$  и  $t_{\text{мр}}$  – время маневра автосамосвала под погрузку и разгрузку, соответственно, ч.

2. Время маневра

Для петлевой схемы заезда:

$$t_{\text{мп}} = \frac{S_{\text{м}}}{V_{\text{м}}},$$

где  $S_{\text{м}}$  – путь, проходимый автосамосвалом при маневрировании, км;  $V_{\text{м}}$  – скорость движения автосамосвала при маневрировании, км/ч.

Скорость маневрирования автосамосвалов рекомендуется принимать равной 10 км/ч при петлевом заезде, 9,4 км/ч – при тупиковом, 9 км/ч – для груженых автосамосвалов на разгрузке.

$$S_{\text{м}} = 4 \frac{\pi n^{\circ}}{180 \cdot 1000} R_{\text{п}},$$

где  $n^{\circ}$  – угол поворота автосамосвала, град;  $R_{\text{п}}$  – радиус поворота, м.

Для тупиковой схемы заезда и при разгрузке:

$$t_{\text{мп}} = \frac{S_{\text{м}}}{V_{\text{м}}} + t_1$$

где  $t_1$  – время на переключение, ч,  $t_1 = 2,8 \cdot 10^{-3}$ .

$$S_{\text{м}} = \frac{2R}{1000} + \frac{2\pi n^{\circ}}{180 \cdot 1000} \cdot R_{\text{п}},$$

-  $R_{\text{п}} = (1,2 \div 1,3)R_{\text{мин}}$  – при петлевом заезде;

-  $R_{\text{п}} = (1,3 \div 1,4)R_{\text{мин}}$  – при тупиковом;

-  $R_{II} = (1,4 \div 1,5)R_{\min}$  – при маневрировании груженого автосамосвала,  
 где  $R_{\min}$  – конструктивный минимальный радиус поворота по переднему внешнему колесу.

3. Время погрузки:

$$t_{\text{погр}} = n_{\text{к}} t_{\text{ц}}$$

где  $t_{\text{ц}}$  – время цикла экскаватора, ч.

4. Время цикла экскаватора:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{коп}} + t_{\text{пов}} + t_{\text{в}},$$

где  $t_{\text{коп}}$ ,  $t_{\text{пов}}$ ,  $t_{\text{в}} = 0,8$  с – соответственно, время копания, время поворота стрелы экскаватора, время опораживания ковша, ч.

5. Время копания:

$$t_{\text{коп}} = V_{\text{э}} \frac{k_{\text{э}} k_{\text{р}} k_{\text{F}}}{N \eta} 36,72$$

где  $k_{\text{F}}$  – коэффициент удельного сопротивления копанию;  $N$  – мощность подъемного двигателя экскаватора, Вт;  $\eta = 0,45$  – безразмерный коэффициент.

6. Время поворота стрелы экскаватора:

$$t_{\text{пов}} = 8,08 \cdot 10^{-5} \sqrt[3]{\frac{I(1,37 + \eta_{\text{II}}^2) \beta^2}{N_{\text{max}} \eta_{\text{II}}}},$$

где  $I$  – момент инерции вращающейся части экскаватора,  $\text{кг} \cdot \text{м} \cdot \text{с}^2$ ;  
 $\eta_{\text{II}}$  – КПД механизма поворота;  $\beta$  – угол поворота стрелы экскаватора, рад;  $N_{\text{max}}$  – мощность поворотного двигателя экскаватора, Вт.

Момент инерции для одноковшового экскаватора:

$$I = \frac{1}{15} G_{\text{э}}^{5/3},$$

где  $G_{\text{э}}$  – масса экскаватора, кг.

7. Время разгрузки

$$t'_{\text{разгр}} = 1,5(t_1 + t_2),$$

где  $t_1$  – время подъема платформы;  $t_2$  – время опускания платформы.

8. Время ожидания погрузки – разгрузки

$$t_{\text{ож.п-р}} = 0,5(t_{\text{погр}} + t_{\text{разгр}}).$$

9. Время эксплуатационных простоев

$$t_{\text{пр.др}} = 0,5t_{\text{ож.п-р}}.$$

#### **Практическое занятие №4. Расчет себестоимости перевозок при транспортировании вскрышных пород и прибыли при транспортировании полезных ископаемых**

*Цель занятия:* получить знания в сфере маневрирования автосамосвалов под погрузку и разгрузку, погрузки с помощью колесных погрузчиков и получить навыки расчета себестоимости перевозок при транспортировании вскрышных пород и прибыли при транспортировании полезных ископаемых.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Схемы маневрирования автосамосвалов под погрузку и разгрузку.
2. Погрузка с помощью колесных погрузчиков.
3. Методика расчета себестоимости перевозок при транспортировании вскрышных пород и прибыли при транспортировании полезных ископаемых.

*Практическое задание на тему:* Расчет себестоимости перевозок при транспортировании вскрышных пород и прибыли при транспортировании полезных ископаемых.

Методика расчета:

При транспортировании вскрышных пород критерием определения оптимальной скорости движения автосамосвалов является минимизация себестоимости одного тонно-километра совершенной транспортной работы.



$$S_{T \cdot \text{км}} = \min \rightarrow V_T^{\text{ОПТ}},$$

где  $S_{T \cdot \text{км}}$  – себестоимость одного тонно-километра совершенной транспортной работы, р./т·км;  $V_T^{\text{ОПТ}}$  – оптимальная техническая скорость движения автосамосвала, км/ч.

При расчете оптимальных скоростей движения автосамосвалов, перевозящих вскрышные породы, себестоимость одного тонно-километра совершенной транспортной работы определяют:

$$S_{T \cdot \text{км}} = \frac{Z_{\text{пер}} + Z_{\text{пост}}}{W_{T \cdot \text{км}}},$$

где  $Z_{\text{пер}}$  – часовые переменные затраты, р./ч;  $Z_{\text{пост}}$  – часовые постоянные затраты, р./ч;  $C_{\text{г}} \cdot \delta$  – затраты на погрузку и разгрузку автомобилей, р./т;  $W_{T \cdot \text{км}}$  – часовая производительность, т·км/ч.

Часовая производительность:

$$W_T = \frac{q\gamma V_T \beta}{l_{\text{ег}} + T_{\text{пр}} V_T \beta};$$

$$W_{T \cdot \text{км}} = \frac{q\gamma V_T \beta l_{\text{ег}}}{l_{\text{ег}} + T_{\text{пр}} V_T \beta}.$$

Оптимальная скорость движения автосамосвалов, перевозящих полезные ископаемые, будет соответствовать максимальной прибыли от совершения транспортного процесса за данный промежуток времени.

Условие оптимизации:  $\Pi = D - S_T Q = \max \Rightarrow V_{\text{ОПТ}}$   
 где  $S_T$  – себестоимость перевозок, р./т;  $D$  – доход, р.;  $Q$  – объем перевозок, т;  $V_{\text{ОПТ}}$  – оптимальная скорость движения, км/ч.

$$S_T = \frac{Z_{\text{пер}}}{W_T} + \frac{Z_{\text{пост}}}{W_T} + Z_{\text{п-р}} + Z_{\text{д}} l_{\text{ег}}, \text{ р./т}$$

где  $Z_{п-р}$  – затраты на погрузочно-разгрузочные работы, р.;  $Z_{д}$  – затраты на содержание дорог, р.;  $l_{ег}$  – длина ездки с грузом, км;  $W_T$  – производительность, т/ч.

$$Q = W_T T, \text{ т}$$

где  $T$  – рассматриваемый промежуток времени, ч.

$$D = Q C_{\text{пи}} \text{ р.}$$

где  $C_{\text{пи}}$  – стоимость полезного ископаемого, р.

$$П = W_T T (C_{\text{пи}} - S_T) \text{ или}$$

$$П = T (W_T C_{\text{пи}} - Z_{\text{пер}} - Z_{\text{пост}} - Z_{п-р} W_T - Z_{д} l_{ег} W_T), \text{ р.}$$

*Представление преподавателю* письменной самостоятельной работы на тему «Математические методы оптимизации скорости движения и схемы маневрирования автосамосвалов под погрузку и разгрузку».

### *Контрольная работа № 2.*

*Примерный перечень вопросов:*

1. Оптимизация скорости движения
2. Критерии оптимизации.
3. Схемы маневрирования автосамосвалов под погрузку и разгрузку.

### **Практическое занятие №5. Выбор параметров карьерных технологических автодорог**

**Цель занятия:** изучить сущность транспортного потока и овладеть навыками выбора параметров карьерных технологических автодорог.

*Вопрос для обсуждения:*

1. Понятие транспортного потока.
2. Свойства, диаграмма и уравнение транспортного потока.
3. Выбор параметров карьерных технологических автодорог.

*Практическое задание на тему:* Выбор параметров карьерных технологических автодорог.

Методика расчета:

Результаты выбора параметров карьерных технологических автодорог оформляют в виде таблицы.

Категорию карьерной автодороги выбирают в зависимости от интенсивности движения:

$$i_{\text{дв}} = \frac{Q_{\text{Год}}k}{q\gamma T_{\Gamma}c}, \text{ авт./ч}$$

где  $Q_{\text{Год}}$  – годовой объем перевозок по данному маршруту, т/год;  $k$  – коэффициент неравномерности грузопотока,  $k = 1,2 \div 1,4$ ;  $q$  – номинальная грузоподъемность автосамосвала, т;  $\gamma$  – коэффициент использования грузоподъемности;  $T_{\Gamma}$  – время нахождения автомобилей в наряде в год при односменной работе, ч;  $c$  – число смен работы в сутки.

Таблица – Параметры карьерных технологических автодорог

Маршрут	№ пикета	Категория автодороги	Число полос	Ширина проезжей части, м
1	2	3	4	5

Продолжение табл.

Ширина обочины, м	Уширение проезжей части на кривых, м	Уклон виража на кривых, ‰	Тип дорожной одежды	Вид дорожного покрытия
6	7	8	9	10

Продолжение табл.

Коэффициент сопротивления качению	Коэффициент сцепления	Средняя высота неровностей дорожного покрытия, см
11	12	13

В случае если маршруты пересекаются, т. е. имеют общие участки, категорию автодороги на этих участках выбирают в следующем порядке:

- рассчитывают интенсивности движения автосамосвалов по каждому грузопотоку (маршруту) –  $i_{дв1}; i_{дв2}; \dots; i_{двn}$ ;

- рассчитывают суммарную интенсивность движения:

$$i_{дв\Sigma} = i_{дв1} + i_{дв2} + \dots + i_{двn}, \text{ авт./ч};$$

- рассчитывают средневзвешенную фактическую грузоподъемность автосамосвалов:

$$\bar{q} = \frac{q_1\gamma_1Q_{год1} + q_2\gamma_2Q_{год2} + \dots + q_n\gamma_nQ_{годn}}{\gamma_1Q_{год1} + \gamma_2Q_{год2} + \dots + \gamma_nQ_{годn}}, \text{ т};$$

- категорию автодороги выбирают по средневзвешенной грузоподъемности и суммарной интенсивности.

Параметры проезжей части карьерных технологических автодорог выбирают в зависимости от категории автодороги и габаритных размеров подвижного состава. На участках пересечения маршрутов параметры проезжей части выбирают по автосамосвалу с большими габаритными размерами.

На криволинейных участках постоянных автодорог при радиусах кривых в плане менее 500 м предусматривают уширение проезжей части. Уклон виража изменяется в пределах от 0 до 10%. Меньшие значения уклона виража соответствуют большему радиусу кривой автодороги в плане.

Параметры дорожной одежды зависят от категории карьерной автодороги и горнотехнических условий разработки данного месторождения.

### **Практическое занятие №6. Расчет технологически необходимого числа работающих автосамосвалов и экскаваторов**

**Цель занятия:** получить знания в области классификации, параметров карьерных автодорог и овладеть навыками расчета технологически необходимого числа работающих автосамосвалов и экскаваторов.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Классификация и параметры карьерных автодорог.
2. Методика расчета технологически необходимого числа работающих автосамосвалов и экскаваторов.

*Практическое задание на тему:* Расчет технологически необходимого числа работающих автосамосвалов и экскаваторов.

Методика расчета:

В процессе выполнения данного раздела рассчитывают величину парка автосамосвалов, необходимого для осуществления заданного объема перевозок горной массы. Расчет строится на результатах определения скоростных режимов движения автосамосвалов.

1. Расчет рабочего числа автосамосвалов.

Рабочее число автосамосвалов получается путем отношения сменного или суточного задания на перевозку к соответственно сменной или суточной производительности одного автосамосвала. Суточная или сменная производительность автосамосвала зависит от его грузоподъемности и количества совершенных им транспортных циклов (ездок) соответственно в сутки или за смену. Транспортный цикл включает в себя время движения автосамосвала по маршруту и время его простоев за одну езду.

$$t_{\text{ДВ}} = \frac{1}{k_c} \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{v_i},$$

где  $k_c < 1$  – коэффициент скорости, равный отношению средней скорости движения по элементу профиля к скорости, определенной по динамической характеристике;  $l_i, v_i$  – соответственно длина элемента, м, и установившаяся скорость движения на этом элементе.

Расчет времени рейса (оборота) автосамосвала.

$$T_{\text{об}} = 60 \sum \frac{l_i}{k_c v_{p,i}} + 60 \sum \frac{l_i}{k_c v_{x,i}} + T_{\text{пр}},$$

где  $l_i$  – длина  $i$ -го элемента профиля, км;  $v_{\delta,i}, v_{\delta,i}$  – техническая скорость движения по  $i$ -му элементу профиля при рабочем (гру-

зовое направление) и холостом (порожняковое направление) ходе, км/ч;  $k_c$  – коэффициент скорости, учитывающий снижение технической скорости движения по различным причинам (0,75-0,9);  $T_{пр}$  – время простоя в течение одного рейса или продолжительность конечных операций, мин.

## 2. Определение числа автосамосвалов.

Рабочее число рейсовых автосамосвалов для обслуживания  $i$ -го пункта погрузки:

$$n_{\text{рейс}} = \frac{Q_{\text{см}i} k T_{\text{об}}}{60 q_{\text{ф}} t_{\text{см}} k_{\text{в}}},$$

где  $Q_{\text{см}i}$  – сменная производительность пункта погрузки, т/смену;  $k$  – коэффициент неравномерности работы погрузочно-го пункта, принимают равным 1,1÷1,2;  $q_{\text{ф}}$  – фактическая грузоподъемность автосамосвала, т;  $k_{\text{в}}$  – коэффициент использования сменного времени, принимают равным 0,7÷0,9.

3. Инвентарный парк (списочное количество) автосамосвалов:

$$n_{\text{инв}} = k_{\text{инв}} n_{\text{рейс}},$$

где  $k_{\text{инв}}$  – коэффициент инвентарности, учитывающий резервные машины и машины, находящиеся в ремонте.

4. Расчет максимально возможного числа автосамосвалов, работающих с одним экскаватором.

$$n_{\text{max}} = \frac{T_{\text{об}} - t_{\text{погр}}}{t_{\text{погр}}} = \frac{T_{\text{об}}}{t_{\text{погр}}} - 1,$$

где  $t_{\text{погр}}$  – время погрузки автосамосвала, ч.

*Представление преподавателю письменной самостоятельной работы на тему «Свойства, диаграмма и уравнение транспортного потока».*

### *Контрольная работа № 3.*

*Примерный перечень вопросов:*

1. Понятие транспортного потока.
2. Критерии оптимизации.
3. Классификация и параметры карьерных автодорог.

### **Практическое занятие №7. Расчет оптимальной**

**Цель занятия:** получить знания в области обеспечения безопасности движения автосамосвалов при недостаточной видимости и закрепить навыки расчета оптимальной степени их загрузки.

*Вопросы для обсуждения:*

1. Обеспечение безопасности движения автосамосвалов при недостаточной видимости.
2. Методика расчета оптимальной степени загрузки автосамосвалов.

*Практическое задание на тему:* Расчет оптимальной степени загрузки автосамосвалов.

Методика расчета:

Годовая производительность зависит от режима и продолжительности работы автосамосвала за год и определится по формуле

$$W_{год} = W_{час} \cdot T_{раб.год},$$

где  $W_{час}$  – часовая производительность автосамосвала, т/ч (т·км/ч);  $T_{раб.год}$  – продолжительность работы за год, ч.

$$T_{раб.год} = D_{раб.год} \cdot t_{см} \cdot c,$$

где  $D_{раб.год}$  – количество рабочих дней в году;  $t_{см}$  – продолжительность одной рабочей смены, ч;  $c$  – количество смен.

$$D_{раб.год} = D_{кал} - D_{вых} - D_{ТО,Р},$$

где  $D_{\text{кал}}$  – количество календарных дней в году;  $D_{\text{вых}}$  – количество выходных дней в году;  $D_{\text{ТО,Р}}$  – количество дней нахождения автосамосвала в техническом обслуживании и ремонте.

$$D_{\text{ТО,Р}} = D_{\text{ТО}} + D_{\text{Р}},$$

где  $D_{\text{ТО}}$  – количество дней простоя в ТО;  $D_{\text{Р}}$  – количество дней простоя в ремонте.

Величина динамических напряжений в опорных металлоконструкциях определяется по следующей зависимости:

$$D = 135,9 + 4,5m + 5,9V + 8,1H - 5,7i - 0,4R, \text{ МПа}$$

где  $m$  – масса груза в кузове автосамосвала, т;  $V$  – скорость движения автосамосвала, км/ч;  $H$  – средняя высота неровностей дорожного полотна, см;  $i$  – продольный уклон дороги, %;  $R$  – радиус поворота, м.

Масса груза в кузове автосамосвала будет зависеть от характеристик горной массы, объема ковша экскаватора и количества загружаемых ковшей:

$$m = \frac{n_{\phi} V_{\text{э}} k_{\text{нк}} \rho_{\text{ц}}}{k_{\text{р}}},$$

где  $n_{\phi}$  – число загружаемых ковшей;  $V_{\text{э}}$  – вместимость ковша экскаватора, м<sup>3</sup>;  $k_{\text{нк}}$  – коэффициент наполнения ковша;  $\rho_{\text{ц}}$  – плотность горной породы в целике, т/м<sup>3</sup>;  $k_{\text{р}}$  – коэффициент разрыхления горной массы.

Максимальное число загружаемых ковшей в кузов зависит от плотности горной массы и ограничивается объемом кузова или грузоподъемностью автосамосвала. Поэтому далее необходимо определить максимально возможное количество загружаемых ковшей по объему кузова ( $n_{\text{ко}}$ ) и по грузоподъемности автосамосвала ( $n_{\text{кз}}$ ):

$$n_{\text{ко}} = \frac{V_{\text{а}} k_{\text{ш}}}{V_{\text{э}} k_{\text{нк}}},$$

$$n_{\text{кз}} = \frac{q k_{\text{р}}}{V_{\text{э}} k_{\text{нк}} \rho_{\text{ц}}},$$



где  $q$  - грузоподъемность автосамосвала, т;  $k_{III}=1,0\div 1,1$  – коэффициент загрузки с «шапкой».

К дальнейшим расчетам принимаем меньшее и округленное до целого числа значение, которое будет обозначаться  $n_k$ .

Зависимость фактического ресурса несущей системы автосамосвала от величины динамических напряжений  $L_{м.ф} = f(D)$  будет иметь вид

$$L_{м.ф} = 3333,5 \cdot e^{-0,0052 \cdot D}.$$

Для того, чтобы оценить отклонение фактического ресурса от нормативного значения введен коэффициент, равный отношению фактического значения ресурса несущей системы к нормативному:

$$K_L = \frac{L_{м.ф}}{L_{м.н}},$$

где  $K_L$  – коэффициент, учитывающий изменение ресурса несущей системы при различной степени загрузки автосамосвала;  $L_{м.ф}$ ,  $L_{м.н}$  – соответственно, фактический и нормативный ресурс несущей системы автосамосвала, тыс. км.

$$D_{рем}^ф = \frac{D_{рем}^н}{K_L},$$

где  $D_{рем}^ф$ ,  $D_{рем}^н$  – соответственно, фактическое и нормативное количество дней нахождения автосамосвалов в ремонте за год.

### **Практическое занятие №8. Расчет оптимального соотношения вместимости кузова автосамосвала и ковша экскаватора**

**Цель занятия:** получить навыки расчета оптимального соотношения вместимости кузова автосамосвала и ковша экскаватора.

**Практическое задание на тему:** Расчет оптимального соотношения вместимости кузова автосамосвала и ковша экскаватора.

Методика расчета:

Годовая производительность зависит от режима и продолжительности работы автосамосвала за год и определится по формуле:

$$W_{год} = W_{час} \cdot T_{раб.год},$$

где  $W_{час}$  – часовая производительность автосамосвала, т/ч (т·км/ч);  $T_{раб.год}$  – продолжительность работы за год, ч.

$$T_{раб.год} = D_{раб.год} \cdot t_{см} \cdot c,$$

где  $D_{раб.год}$  – количество рабочих дней в году;  $t_{см}$  – продолжительность одной рабочей смены, ч;  $c$  – количество смен.

$$D_{раб.год} = D_{кал} - D_{вых} - D_{ТО,Р},$$

где  $D_{кал}$  – количество календарных дней в году;  $D_{вых}$  – количество выходных дней в году;  $D_{ТО,Р}$  – количество дней нахождения автосамосвала в техническом обслуживании и ремонте.

$$D_{ТО,Р} = D_{ТО} + D_{Р},$$

где  $D_{ТО}$  – количество дней простоя в ТО;  $D_{Р}$  – количество дней простоя в ремонте.

Величина динамических напряжений, возникающих в несущей системе автосамосвала при разгрузке ковша экскаватора:

$$D = \frac{P_{\partial}}{q_a} \cdot \frac{1}{T_p}, \text{ Н/т} \cdot \text{ч.},$$

где  $P_{\partial}$  – сила удара разгружаемого из ковша груза при падении с высоты 2-3 м (зависящей от линейных размеров ковша экскаватора), Н;  $q_a$  – собственная масса автосамосвала, т;  $T_p$  – продолжительность рейса автосамосвала, ч.

$$T_p = \frac{l_{e.p}}{k_c V_{m.p}} + \frac{l_{e.x}}{k_c V_{m.x}} + T_{np},$$

где  $l_{e.p}, l_{e.x}$  – длина ездки соответственно в прямом (груженом) и в обратном (порожном) направлениях, км;  $V_{m.p}, V_{m.x}$  – скорость движения автосамосвала соответственно при рабочем (груженом) и при холостом (порожном) ходе, км/ч;  $k_c = 0,75 \div 0,9$  – коэффициент скорости, равный отношению средней скорости движения

по маршруту, к скорости, определенной по динамической характеристике.

Силу удара по днищу кузова автосамосвала при загрузке:

$$P_{\partial} = \pi m \sqrt{2gH} / (2\tau), \text{ Н,}$$

где  $m$  – масса падающего груза, кг;  $H$  – высота падения, м;  $\tau$  – продолжительность первого контакта груза с днищем кузова, зависящая от высоты падения груза, с.

Масса груза в ковше экскаватора зависит от линейных размеров и вместимости ковша, от характеристик горной массы, и определяется:

$$m = \frac{V_{\text{э}} k_{\text{нк}} \rho_{\text{ц}}}{k_{\text{р}}}, \text{ Т,}$$

где  $V_{\text{э}}$  – вместимость ковша экскаватора, м<sup>3</sup>;  $k_{\text{нк}}$  – коэффициент наполнения ковша;  $\rho_{\text{ц}}$  – объемная масса (плотность) горной породы в целике, т/м<sup>3</sup>;  $k_{\text{р}}$  – коэффициент разрыхления горной массы.

Фактический ресурс несущей системы автосамосвала:

$$L_{\text{м.ф}} = 3333,5 \cdot e^{-0,0052 \cdot D}, \text{ тыс. км}$$

$$W_{\text{час}} = \frac{m n_{\text{к}}}{\frac{l_{\text{ег}}}{V_{\text{T}} \beta} + T_{\text{пр}}}, \text{ Т/ч}$$

*Представление преподавателю письменной самостоятельной работы на тему «Критерии оптимальной степени загрузки автосамосвалов».*

*Контрольная работа № 4.*

*Примерный перечень вопросов:*

1. Обеспечение безопасности движения автосамосвалов при недостаточной видимости.
2. Критерии оптимальной степени загрузки автосамосвалов.
3. Определение оптимальной степени загрузки автосамосвалов.

## Практическое занятие №9. Расчет коэффициентов использования грузоподъемности и объема кузова

Цель занятия: получить навыки расчет коэффициентов использования грузоподъемности и объема кузова и подвести итоги за семестр.

*Практическое задание на тему:* Расчет коэффициентов использования грузоподъемности и объема кузова.

Методика расчета:

1. Расчет фактически загружаемого в выбранный автосамосвал числа ковшей по емкости и грузоподъемности.

$$n_{\text{КО}} = \frac{V_{\text{А}} k_{\text{Ш}}}{V_{\text{Э}} k_{\text{НК}}}, \quad n_{\text{КГ}} = \frac{q k_{\text{р}}}{V_{\text{Э}} k_{\text{НК}} \rho_{\text{Ц}}}.$$

К дальнейшему расчету принимают меньшее число ковшей, которое округляют до целого числа  $n_{\hat{\text{К}}}$ : дроби 0,75 и менее округляют в меньшую сторону, остальные – в большую.

2. Расчет фактической массы груза в кузове автосамосвала и его фактической полной массы.

$$q_{\text{ф}} = \frac{n_{\text{К}} V_{\text{Э}} k_{\text{НК}} \rho_{\text{Ц}}}{k_{\text{р}}}, \quad G_{\text{П}} = G_{\text{А}} + q_{\text{ф}},$$

где  $G_{\text{А}}$  – снаряженная масса автосамосвала, т.

3. Расчет коэффициентов использования грузоподъемности и емкости кузова автосамосвала.

$$\gamma_{\text{Гр}} = \frac{n_{\text{К}}}{n_{\text{КГ}}}, \quad \gamma_{\text{Об}} = \frac{n_{\text{К}}}{n_{\text{КО}}}.$$

## 1.4. Содержание самостоятельной работы студентов

*Цель самостоятельной работы студентов* – получить новые знания по дисциплине «Организация перевозочной деятельности на карьерном транспорте».

*Задачи самостоятельной работы студентов:*

- 1) изучение особенностей карьерного транспорта и транспортного процесса;
- 2) получение знаний в области математических методов оптимизации скорости движения и схем маневрирования автосамосвалов под погрузку и разгрузку;
- 3) изучение свойств, диаграммы и уравнения транспортного потока;
- 4) изучение критериев оптимальной степени загрузки автосамосвалов.

Распределение часов самостоятельной работы студентов очной формы обучения осуществляется в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Распределение часов самостоятельной работы по темам занятий для студентов очной формы обучения

Неделя семестра	№ раздела	Вид СРС	Трудоемкость, часы
5	1-2	Дз-1.1. Изучение теоретического материала (темы 1, 2) 2. Подготовка к практическим работам и защите задач	10
9	3-4	Дз-2.1. Изучение теоретического материала (темы 3, 4) 2. Подготовка к практическим работам и защите задач	10
13	5-6	Дз-3.1. Изучение теоретического материала (темы 5, 6) 2. Подготовка к практическим работам и защите задач	10
17	7-9	Дз-4.1. Изучение теоретического материала (темы 7-9) 2. Подготовка к практическим работам и защите задач	10
<b>ВСЕГО</b>			<b>40</b>

Студентами должны быть изучена литература по вопросам темы лекционного занятия (таблица 3), составлены конспекты, которые предоставляются преподавателю. Написанные конспекты проверяются преподавателем и подлежат защите студентами.

Формами контроля самостоятельной работы студентов очной формы обучения являются:

- текущий контроль – оценка уровня подготовки студента в процессе проведения преподавателем практических занятий путем опроса по лекционному материалу и дополнительной литературе, а также на основе проведения контрольных работ;
- промежуточный контроль (для выставления контрольных точек в рейтинговой системе студентов) – выполнение самостоятельной работы в форме домашних заданий (Табл. 4);
- защита практических работ;
- итоговый контроль – зачет по дисциплине (7 семестр).

Распределение часов самостоятельной работы студентов заочной формы обучения осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 – Распределение часов самостоятельной работы по темам занятий для студентов заочной формы обучения

Тема дисциплины	№ недели	Вид СРС	Трудоемкость, ЗЕ
1-2	5	Изучение теоретического материала [1-7]	8
3-4	9	Изучение теоретического материала [1-7]	8
		Выполнение контрольной работы [1-7]	8
5-6	13	Изучение теоретического материала [1-7]	8
		Выполнение контрольной работы [1-7]	8
7-9	17	Изучение теоретического материала [1-7]	8
		Выполнение контрольной работы [1-7]	8
ВСЕГО			56

Формами контроля самостоятельной работы студентов заочной формы обучения являются:

- защита контрольной работы (9 семестр);
- промежуточный контроль – зачет по дисциплине (9 семестр).

## **2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ**

### **2.1. Методические указания**

Контрольная работа – важный компонент учебного процесса. Она является решающей формой самоконтроля, а также контроля студента со стороны преподавателя. К выполнению контрольной работы следует приступать, когда самостоятельно пройден весь учебный курс.

Контрольная работа выполняется и передается для рецензирования до вызова студента на сессию. В период сессии контрольные работы не рецензируются. Если работа не зачтена, студент обязан ее переработать с учетом замечаний преподавателя.

Студент выполняет один вариант контрольной работы. Номер варианта, подлежащего выполнению, находится в зависимости от первой буквы фамилии. Контрольные работы, выполненные без соблюдения данного условия, к зачету не принимаются.

Каждый вариант состоит из двух теоретических вопросов, освещение которых должно быть точным, четким, конкретным и аргументированным. При цитировании каких-либо авторов необходимо указать источники. Цитата должна полностью соответствовать подлиннику, сохранять всего его особенности.

При ссылке на произведения отдельных авторов обязательно следует указывать: фамилию, инициалы автора, точное название произведения, номер тома или части, страницу. Если цитата взята из периодической печати, то обязательно указывать: фамилию, инициалы автора, название статьи, название периодического издания, его номер и дату выпуска.

Контрольная работа должна быть правильно и аккуратно оформлена. Контрольная работа должна содержать 18-20 страниц текста. В конце контрольной работы должен быть указан список

литературы, используемой при ее написании. На титульном листе контрольной работы (обложке) необходимо указать фамилию и инициалы студента, номер зачетной книжки, номер группы в которой учится студент. Страницы контрольной работы должны быть пронумерованы. На сессию студент обязан явиться с проверенной контрольной работой с рецензией преподавателя.

## 2.2. Выбор варианта контрольной работы

Вариант контрольной работы выбирается по первой букве фамилии студента (таблица 5).

Таблица 5 – Вариант темы контрольной работы

Буква алфавита	Номер варианта	Буква алфавита	Номер варианта
А, Н	1	Ч, Ф	8
В, Я	2	Щ, Ц	9
Г, Ю	3	Р, И	10
Е, Л	4	М, У	11
П, Ж	5	О, Ш	12
Х, Д	6	Т, К	13
Б, С	7	З, Э	14

### Вариант 1

1. Понятие транспортного процесса на карьерном транспорте.
2. Типы конвейерных установок.

### Вариант 2

1. Мероприятия по совершенствованию транспортного процесса на карьерном транспорте.
2. Типы вагонов.



### Вариант 3

1. Задачи, решаемые при оптимизации режимов движения карьерных автосамосвалов.
2. Конвейерный транспорт карьеров. Преимущества, недостатки и область применения.

### Вариант 4

1. Выбор типа и марки автосамосвала по заданному объему перевозок, типу экскаватора, типу перевозимого груза.
2. Состав часовых переменных затрат.

### Вариант 5

1. Определение количества загружаемых ковшей. Расчет грузоподъемности и объема кузова автосамосвала.
2. Критерий оптимизации скорости движения при перевозке полезных ископаемых.

### Вариант 6

1. Расчет потенциально возможного количества ковшей по грузоподъемности и объему кузова автосамосвала.
2. Железнодорожный транспорт карьеров. Преимущества, недостатки и область применения.

### Вариант 7

1. Выбор параметров карьерных технологических дорог.
2. Расчет часовых затрат на топливо

### Вариант 8

1. Расчет часовой производительности автосамосвала.
2. Критерий оптимизации скорости движения при перевозке вскрышных пород.

### Вариант 9

1. Этапы расчета скоростных режимов движения автосамосвалов по маршрутам.
2. Автомобильный транспорт карьеров: преимущества, недостатки и область применения.

### Вариант 10

1. Разбивка маршрута на характерные участки.
2. Расчет необходимого парка автосамосвалов.

### Вариант 11

1. Расчет времени простоя автосамосвала в течение одного рейса.
2. Выбор скоростных режимов движения автосамосвалов по маршруту.

### Вариант 12

1. Схемы заезда автосамосвалов под погрузку экскаваторами. Преимущества и недостатки.
2. Расчет скоростных ограничений при движении по маршруту.

### Вариант 13

1. Схемы заезда автосамосвалов под погрузку экскаваторами. Преимущества и недостатки вместимости кузова автосамосвала и ковша экскаватора.
2. Расчет скоростных режимов движения автосамосвалов по маршруту методом деления пополам.

## Вариант 14

1. Расчет часовых затрат на смазочные материалы, шины, техническое обслуживание и ремонт карьерных автосамосвалов.
2. Расчет скоростных режимов движения автосамосвалов по маршруту методом перебора

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ (ЗАЧЕТА)**

1. Понятие транспортного процесса на карьерном транспорте.
2. Мероприятия по совершенствованию транспортного процесса на карьерном транспорте.
3. Задачи, решаемые при оптимизации режимов движения карьерных автосамосвалов.
4. Выбор типа и марки автосамосвала по заданному объему перевозок, типу экскаватора, типу перевозимого груза.
5. Определение количества загружаемых ковшей. Расчет грузоподъемности и объема кузова автосамосвала.
6. Расчет потенциально возможного количества ковшей по грузоподъемности и объему кузова автосамосвала.
7. Выбор параметров карьерных технологических дорог. Расчет интенсивности движения.
8. Выбор параметров карьерных технологических дорог в случае, если маршруты пересекаются или имеют общие участки.
9. Расчет часовой производительности автосамосвала.
10. Этапы расчета скоростных режимов движения автосамосвалов по маршрутам.
11. Разбивка маршрута на характерные участки.
12. Расчет времени простоя автосамосвала в течение одного рейса.
13. Схемы заезда автосамосвалов под погрузку экскаваторами. Преимущества и недостатки.
14. Состав часовых переменных затрат.
15. Расчет часовых затрат на топливо.

16. Расчет часовых затрат на смазочные материалы, шины, техническое обслуживание и ремонт карьерных автосамосвалов.
17. Критерий оптимизации скорости движения при перевозке вскрышных пород.
18. Критерий оптимизации скорости движения при перевозке полезных ископаемых.
19. Расчет скоростных режимов движения автосамосвалов по маршруту методом перебора.
20. Расчет скоростных режимов движения автосамосвалов по маршруту методом деления пополам.
21. Расчет скоростных ограничений при движении по маршруту.
22. Выбор скоростных режимов движения автосамосвалов по маршруту.
23. Расчет необходимого парка автосамосвалов.
24. Автомобильный транспорт карьеров. Преимущества, недостатки и область применения.
25. Железнодорожный транспорт карьеров. Преимущества, недостатки и область применения.
26. Конвейерный транспорт карьеров. Преимущества, недостатки и область применения.
27. Типы вагонов.
28. Типы конвейерных установок.

## **4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **4.1.Список основной литературы**

1. Демченко, И. И. Горные машины карьеров: учебное пособие. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. – 252 с. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=435600](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435600). – Загл. с экрана.
2. Масленников, Н. Р. Проектирование и конструирование транспортных машин: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Горные машины и оборудование» направления подготовки «Технологические машины и обо-

рудование» / Н. Р. Масленников; КузГТУ. – Кемерово, 2010. – 310 с.

3. Галкин, В. И. Транспортные машины: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Горные машины и оборудование» направления подготовки «Технологические машины и оборудование» / В. И. Галкин, Е. Е. Шешко. – Москва: Горная книга, 2010. – 588 с.

### **3.2. Список дополнительной литературы**

4. Тюрин, А. Ю. Основы транспортно-экспедиционного обслуживания [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов направления 190700.62 «Технология транспортных процессов» / А. Ю. Тюрин ; ФГБОУ ВПО «Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева», Каф. автомоб. перевозок. – Кемерово, 2012. – 278 с. – Доступна электронная версия: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90909&type=utchposob:common>

5. Подэрни, Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ: в 2 т. Т. 1 : учеб. пособие для горн. специальностей вузов / Р. Ю. Подэрни. – Москва: Изд-во МГГУ, 2001. – 422 с.

6. Красников, Ю. Д. Горные машины: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Горн. машины и оборудование» / Ю. Д. Красников, В. Я. Прушак, В. Я. Щерба. – Минск: Высшэйшая школа, 2003. – 148 с.

7. Подэрни, Р. Ю. Горные машины и комплексы для открытых работ: в 2 т. Т. 2 : учеб. пособие для студентов вузов горн. специальностей / Р. Ю. Подэрни. – Москва: Изд-во МГГУ, 2001. – 332 с.

### **4.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы**

При изучении дисциплины «Организация перевозочной деятельности на карьерном транспорте» могут быть использованы следующие компьютерные программы MicrosoftOffice: MicrosoftWord, MicrosoftExcel, MicrosoftPowerPoint; базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

## Приложение

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Кузбасский государственный технический университет  
имени Т. Ф. Горбачева»  
Кафедра эксплуатации автомобилей

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА**  
по дисциплине «Организация перевозочной деятельности  
на карьерном транспорте»  
Вариант 1

**Выполнил:** студент группы \_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(ФИО студента)

шифр зачетной книжки \_\_\_\_\_

**Проверил:**

\_\_\_\_\_  
(ФИО преподавателя)

Кемерово 20\_\_\_\_