

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

Кафедра горных машин и комплексов

КОМБАЙНЫ ОЧИСТНЫЕ УНИФИЦИРОВАННОГО РЯДА РКУ10, 13, 16, 20, 25

Методические указания к практическим работам
по дисциплине «**Горные машины, комплексы и оборудование**»
для обучающихся технических специальностей и направлений

Составители Л. Е. Маметьев
А. А. Хорешок
А. М. Цехин
Н. Н. Городилов
А. Ю. Борисов

Утверждены на заседании кафедры
Протокол № 24 от 26.04.2021
Рекомендованы к изданию
учебно-методической комиссией
специальности 21.05.04
Протокол № 3 от 27.04.2021
Электронная версия
находится в библиотеке КузГТУ

Кемерово 2021

ВВЕДЕНИЕ

Очистной комбайн является одной из основных функциональных машин современных очистных комплексов и механизмирует одновременное выполнение двух операций технологического процесса добычи полезного ископаемого: разрушение массива угольного пласта с дроблением на транспортабельные куски и погрузку на забойный конвейер.

Требования, предъявляемые к современному очистному комбайну, определяются, с одной стороны, требованиями к его отдельным узлам и механизмам, а с другой – требованиями, обусловленными совместной работой комбайна с другими машинами очистного комплекса – конвейером и крепью.

Комбайн должен обеспечивать механизированную отбойку угля любой крепости и вязкости на всю вынимаемую мощность пласта, полную погрузку угля на забойный конвейер, высокую производительность, хорошую сортность угля, минимальное пылеобразование и эффективное пылеподавление, низкую энергоемкость, высокую надежность в работе; ширина захвата комбайна должна соответствовать шагу передвижки крепи и конвейера. Комбайн должен обеспечивать самозарубку в угольный пласт.

За последние годы в российском угольном машиностроении произошли существенные преобразования, в результате которых изменились объем и номенклатура выпускаемого очистного оборудования. Производство машин становится индивидуальным, учитывающим конкретные горно-геологические и горнотехнические условия эксплуатации.

На современных высокопроизводительных угольных предприятиях реализуется тенденция к концентрации горных работ, уменьшению количества добычных забоев вплоть до организации работ по системе «шахта-пласт» или «шахта-лава».

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель выполнения работы – приобретение студентами знаний по выбору варианта конструкции очистного узкозахватного комбайна из унифицированного ряда РКУ с учетом спектра условий эксплуатации для выемки угольных пластов с заданными параметрами.

1. Назначение и общее устройство очистных комбайнов унифицированного ряда РКУ

Очистные комбайны унифицированного ряда РКУ предназначены для механизации выемки угля на пологих и наклонных пластах мощностью 1,1–4,5 м с углом падения до 35° по простиранию, а для типоразмеров РКУ10–РКУ16 также до 10° по падению и восстанию при сопротивляемости угля резанию до 360 Н/мм.

Техническая характеристика комбайнов ряда РКУ приведена в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Техническая характеристика комбайнов типа РКУ

| Показатели | Типоразмер | | | | |
|---|------------------------|------------------|----------|--------------------|---------------|
| | РКУ10 | РКУ13 | РКУ16 | РКУП20 | РКУП25 |
| Исполнительный орган: - пределы регулирования по высоте, м | 1–1,82 | 1,25–2,2 | 1,6–2,6 | 1,8–4,5 | 2–4,5 |
| - величина опускания ниже опорной поверхности конвейера, мм | ≤ 80 | ≤ 100 | ≤ 120 | ≤ 200 | ≤ 200 |
| - тип | Шнековый | | | | |
| - число шнеков, шт. | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| - ширина захвата, м | 0,63 | 0,63 | 0,63 | 0,5; 0,63 | 0,5 |
| - диаметр шнеков, мм | 1000; 1120; 1250 | 1250; 1400 | 1600 | 1800; 2000 | 1800; 2000 |
| Механизм подачи: - тип | Гидравлический БСП | | | Электрический БСП* | |
| - скорость подачи, м/мин | ≤ 5/10 | ≤ 5/10 | ≤ 5/10 | ≤ 5 | ≤ 5 |
| - тяговое усилие, кН | 250/125 | 250/125 | 250/125 | 380 | 380 |
| Электродвигатель комбайна: - тип | ЭКВЭ4-200 | | ЭКВЖ-315 | | |
| - количество | 1 | 1 или 2 | 1 | 2 | |
| - мощность, кВт | 200 | 200 или 200×2 | 315 | 315×2 | |
| - напряжение, В | 600; 1140 | 600; 1140 | 1140 | 1140 | |
| Габариты комбайна, мм: - длина по корпусу | 6950; 8668 | 6950 | 6950 | 8200 | |
| - ширина корпуса | 915 | 915 | 915 | 915 | |
| - высота корпуса от почвы в зоне крепи | 800 | 950 | 1200 | 1500– 1700 | 2000 |
| Масса, кг | 17000 | 20000; 21000 | 22000 | 30000; 31000 | 35000 |

* Для механизма подачи используется два двигателя ДРК-18,5 ($N = 18,5 \text{ кВт}$, $U = 220 \text{ В}$).

Унифицированный ряд комбайнов РКУ включает в себя пять основных типоразмеров – РКУ10, 13, 16, 20, 25. Каждый типоразмер в свою очередь может иметь ряд исполнений, отличающихся компоновкой исполнительного органа (одно- или двухшнековая), диаметром шнека, напряжением, конструкцией двигателя подачи (в зависимости от типа рейки), конструкцией рычажно-опорного механизма и других узлов.

Выемка угля может производиться как по челноковой, так и по односторонней схемам работы с самозарубкой без ниш в комплексе с соответствующим оборудованием.

Комбайны работают с рамы забойных конвейеров в составе механизированных комплексов: МК85Б, КМ138, 4ОКП70Б, КМ130, КМ147, КМК500, КМК700/800.

Унифицированный ряд комбайнов разработан на базе двух электродвигателей ЭКВЭ4-200 и ЭКВЭЖ4-315 мощностью соответственно 200 и 315 кВт.

Базовыми узлами очистных комбайнов являются: гидроставка, энергоблок, механизм подачи, трансмиссии основных и поворотных редукторов, а также элементы гидросистемы, систем пылеподавления и управления комбайнами.

Комбайны в основном исполнении оснащены исполнительным органом, состоящим из двух шнеков одинакового диаметра, симметрично расположенных по концам корпуса на поворотных редукторах, имеющих регулировку по гипсометрии и мощности пласта. Конструкция шнеков допускает возможность самозарубки в пласт (в основном косыми заездами), шнеки оснащены линейными резцами ЗР4.80М и торцевыми ШБМ2С-1-1-04.

Предусмотрена возможность компоновки комбайнов РКУ10 и РКУ13 одним шнеком для работы в комплексах с двухкомбайновой выемкой, а также в условиях слабых пород кровли.

Комбайн РКУ10 (рис. 1.1) состоит из следующих основных частей: погрузочного устройства 1, узла защиты 2, электрооборудования 3, двигателя левого 4, гидродомкрата левого 5, стяжки 6, гидросистемы 7, гидродомкрата правого 8, системы пылеподавления 9, двигателя правого 10, правого исполнительного органа 11, правого поворотного редуктора 12, правого основного

редуктора 13, энергоблока 14, гидровставки 15, левого основного редуктора 16, левого поворотного редуктора 17, левого исполнительного органа 18. Возможны два варианта сборки комбайна: одно- и двухдвигательный. Второй двигатель устанавливается между гидровставкой и редуктором левого шнека.

Гидросистема комбайна служит для управления гидродомкратами подъема и опускания шнеков и гидродомкратами перевода погрузочных щитков в рабочее и транспортное положение.

Перемещение комбайна может осуществляться при одновременной работе двух механизмов подачи или одного. В первом случае от насоса приводятся оба гидромотора. Комбайн имеет большее усилие, но меньшую скорость подачи. Во втором случае перемещение комбайна осуществляется одним гидромотором, а другой – отключается и стопорится муфтой на зубчатый венец неподвижного диска. При этом скорость подачи увеличивается, а усилие уменьшается вдвое.

Комбайн РКУ13 имеет то же назначение, что и комбайн РКУ10 и отличается от последнего по области применения только тем, что обрабатывает пласты мощностью 1,35–2,6 м.

Комбайн РКУ13 (рис. 1.2) состоит из следующих основных частей: энергоблока 1, гидровставки 2, двух редукторов 3 и 4, объединенных с механизмами подачи в едином корпусе, двух поворотных редукторов 5 и 6, шнеков 7 и 8, гидродомкратов 9, кронштейнов движителей 10 и 11, рамы 12, гидросистемы 13, электрооборудования 14, системы пылеподавления (орошения) 15, узла защиты 16, кронштейна кабелеукладчика 17, опорных лыж 18 и стяжек 19. Основные конструктивные отличия комбайна РКУ13 от РКУ10 состоят в следующем:

- для разгрузки стыковых соединений редукторов, гидровставки и энергоблока введена рама сварной конструкции, которая располагается под комбайном и к ней крепятся вышеуказанные узлы болтами с гайками;
- в комбайне отсутствуют погрузочные щитки;
- для типоразмера ПУ16 с забойной стороны вместо жестких кронштейнов с забойными лыжами устанавливаются гидродомкраты с рычагами и лыжами, что обеспечивает возможность регулировать положение комбайна в вертикальной плоскости.

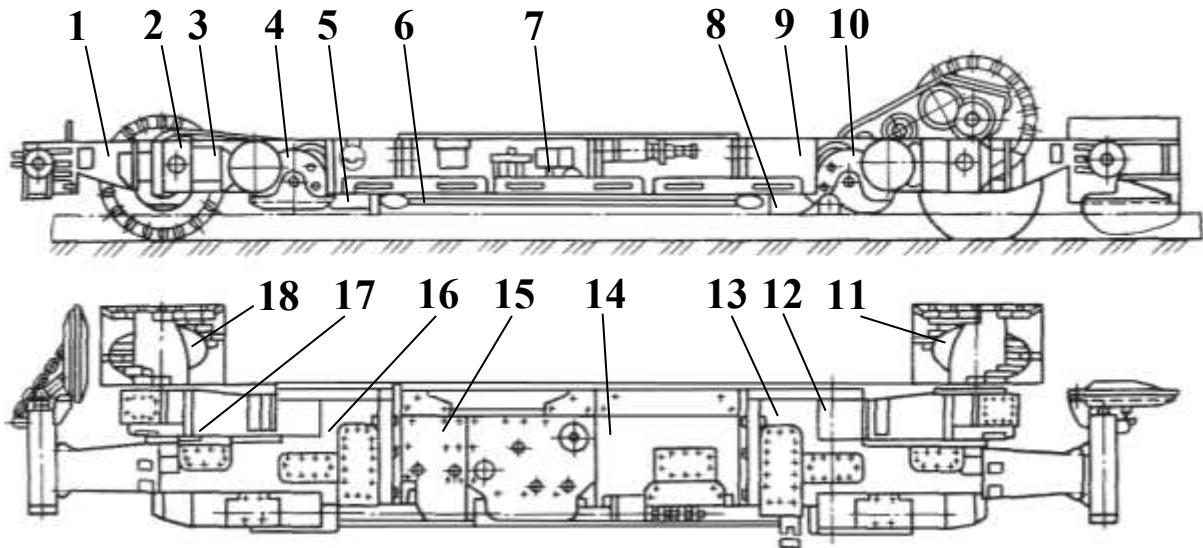


Рис. 1.1. Общий вид узкозахватного очистного комбайна РКУ10

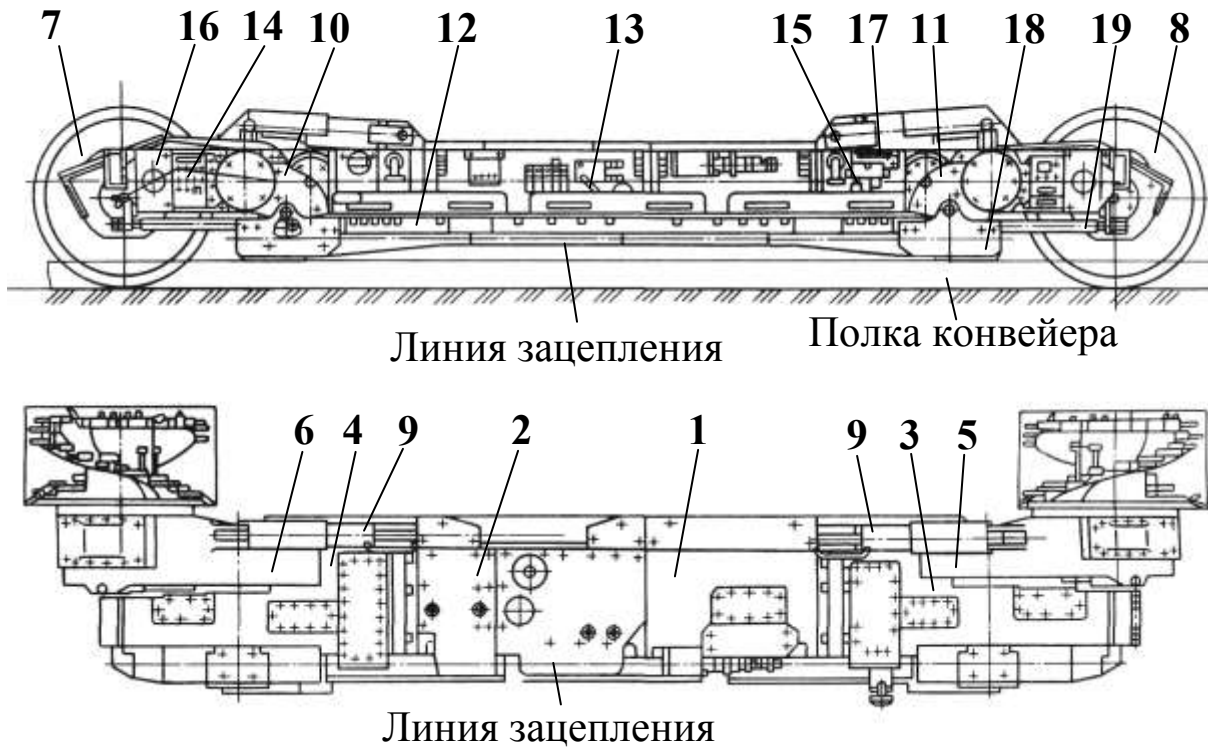


Рис. 1.2. Общий вид узкозахватного очистного комбайна РКУ13

Комбайн РКУ16 (рис. 1.3) состоит из: шнека 1, поворотного редуктора 2, основного редуктора 3, механизма подачи 4, энергоблока 5, гидровставки 6, рамы 7. На комбайне предусмотрена установка перекидных погрузочных щитов с гидроприводом управления на базе гидромотора МР1.

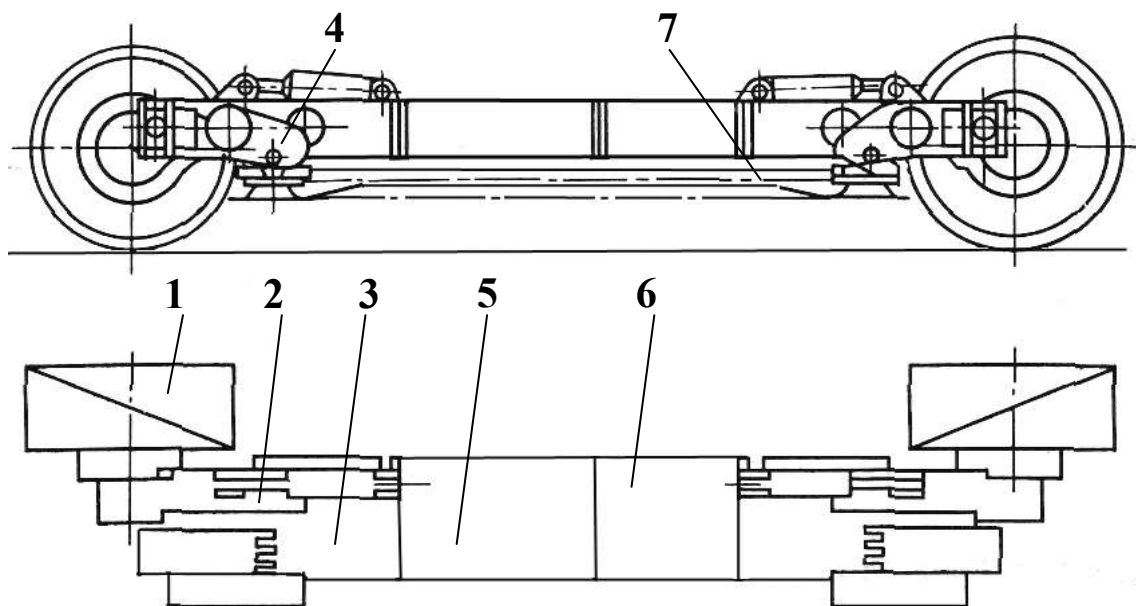


Рис. 1.3. Общий вид узкозахватного очистного комбайна РКУ16

Комбайны РКУ20 и РКУ25 отличаются от рассмотренных выше тем, что оснащены двумя бесцепными механизмами подачи с электроприводом (с тиристорным преобразователем) на базе электродвигателя постоянного тока ДРК-20/25 и тиристорной подстанции КППВ.

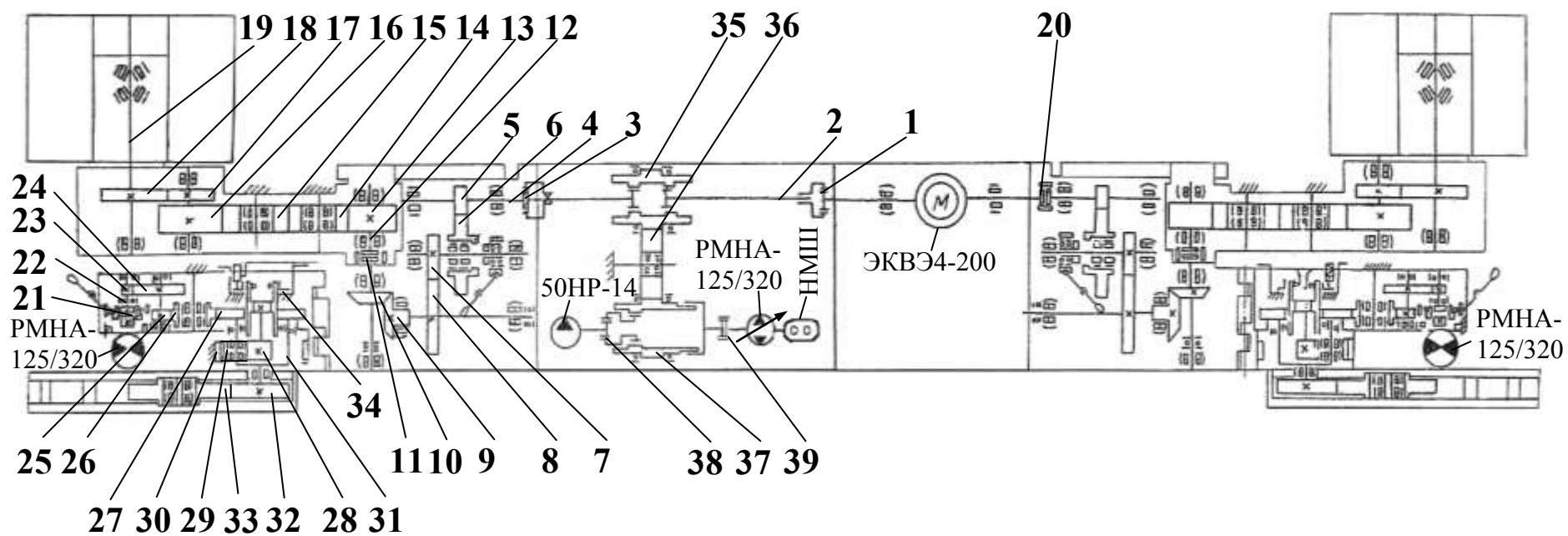
Изучение конструкции основных механизмов и узлов комбайнов унифицированного ряда РКУ в данных методических указаниях осуществляется на примере комбайна РКУ13.

2. Описание кинематической схемы комбайна РКУ13

Крутящий момент от электродвигателя (рис. 2.1), встроенного в энергоблок, передается через зубчатую муфту 1, проходной вал 2 гидровставки и вторую зубчатую муфту 3 на первый вал редуктора 4. Далее через систему зубчатых цилиндрических колес 5, 6, 7, 8, через коническую передачу 9, 10 и зубчатую муфту 11 крутящий момент передается на входной вал 12 поворотного редуктора, и через систему зубчатых колес 13, 14, 15, 16, 17, 18 на вал 19 исполнительного органа.

На вал правого исполнительного органа крутящий момент от того же электродвигателя передается через зубчатую муфту 20 и далее по аналогичной кинематической схеме.

Привод механизма подачи комбайна РКУ13 осуществляется



7

Рис. 2.1. Кинематическая схема комбайна РКУ13

гидромотором РМНА-125/320. От вала гидромотора через зубчатую муфту 21 крутящий момент передается на первый вал 22 редуктора механизма подачи. Через систему зубчатых колес 23, 24, 25, 26, 27, солнечную шестерню 28 планетарной передачи, сателлиты 29 и неподвижный зубчатый венец 30 крутящий момент передается водилу 31 с приводной шестерней 32, а затем цевочному колесу 33, находящемуся в зацеплении с рейкой БСП.

Для обеспечения стопорения механизма подачи солнечная шестерня вала планетарной передачи связана с внутренними дисками фрикционной муфты 34, выключенной в период работы механизма подачи.

Для привода насосов гидровставки проходной вал ее выполнен разрезным. От него момент передается на шестерню 35, промежуточную шестерню 36 и зубчатое колесо 37.

От вала шестерни 37 с одного конца через муфту 38 приводится насос 50НР-14, а с другого конца через зубчатую муфту 39 приводится насос РМНА-125/320.

К выходному валу этого насоса через зубчатую муфту подсоединяется насос НМШ.

3. Сведения о принципиальной гидравлической схеме

Гидросистема комбайна состоит из двух независимых, функциональных групп: «насос–силовой цилиндр» и механизма перемещения комбайна.

Гидросистема «насос–силовой цилиндр» предназначена для управления рабочими органами комбайна и домкратами опор.

Гидросистема включает следующие элементы:

- бак с фильтром воздушным и фильтром всасывающим;
- насос радиально-поршневой НР (50НР-14);
- гидроблок управления;
- два гидродомкрата управления поворотными редукторами шнеков со встроенными в них гидрозамками и предохранительными клапанами, настроенными на давление 45 МПа;
- два гидродомкрата управления забойными опорами со встроенными в них гидрозамками.

Гидроблок управления скомпонован на базе унифицированной гидроаппаратуры.

Гидросистема механизма перемещения комбайна включает следующие функциональные группы:

- силовой контур на базе гидронасоса РМНА-125/320 и двух гидромоторов РМНА-125/320;
- контур подпитки и управления на базе секционного насоса;
- систему удержания комбайна на наклонных пластах;
- систему внешнего обмена рабочей жидкостью, ее охлаждения;
- систему автоматической «нуль-установки» и разгрузки системы при различных режимах;
- систему ручного и автоматического управления производительностью насоса;
- систему фильтрации рабочей жидкости.

Подробно описание и работа принципиальной гидравлической схемы комбайна будет изучаться студентами по методическим указаниям для дисциплины «Эксплуатация горных машин и оборудования».

4. Описание конструкции основных узлов и механизмов

Энергоблок комбайна представляет собой конструкцию, которая объединяет в себе электродвигатель и электроблок.

В одной полости энергоблока смонтирована активная часть электродвигателя ЭКВЭ4-200, а в другой полости – часть узлов комплекса устройства автоматизации и управления КУАК.УХЛ5. Электродвигатель ЭКВЭ4-200, мощностью 200 кВт предназначен для привода исполнительных органов и гидровставки комбайна.

Комплекс устройств автоматизации и управления КУАК.УХЛ5 предназначен для автоматизированного управления комбайном в местном и дистанционном режимах.

Энергоблок имеет четыре исполнения в зависимости от примененного на комбайне комплекса устройств автоматизации КУАК.УХЛ5.

Гидровставка предназначена для преобразования механической энергии, создаваемой энергоблоком, в гидравлическую; передачи ее с помощью гидросистемы на гидродомкраты подъема комбайна и шнеков, на механизмы подачи, а также для управления комбайном.

В зависимости от настройки предохранительных клапанов и направления вращения шнеков могут быть использованы различные исполнения гидровставки.

Гидровставка состоит из литого корпуса, предназначенного для размещения всех сборочных единиц и деталей. Корпус имеет три обособленные камеры: правая – системы подачи, средняя – редуктор, левая – системы управления.

В правой камере размещаются насосная установка, блок клапанов, блок обмена, переходник и маслопроводы.

В средней камере размещен цилиндрический редуктор, предназначенный для привода гидронасосов.

В левой камере расположена установка насосная, которая при помощи фланца центрируется в расточке корпуса и крепится к нему двумя болтами с пружинными шайбами.

На передней стенке корпуса закреплены элементы автоматизация комбайна; датчик скорости и термодатчик.

Ручное управление гидродомкратами подъема комбайна и шнеков, а также скоростью подачи осуществляются специальными гидроблоками.

Для ограничения повышения давления при испарении масла во время работы в камерах гидровставки предусмотрены специальные устройства: в правой – компенсатор-отдушина; в средней – трубопровод с сапуном; в левой – воздушный фильтр.

Для заливки масла в каждой камере предусмотрено заливное отверстие с заливочным фильтром, закрытое пробкой.

Для контроля уровня масла имеются указатели.

Для слива масла из камер предусмотрены четыре отверстия с завальной стороны и три – с забойной, закрытые пробками

Камеры герметизированы между собой, а также с атмосферой при помощи резиновых колец, манжет и прокладок.

Вся гидроаппаратура, входящая в гидровставку, соединена между собой системой трубопроводов.

Редуктор основной, состоит из *редуктора режущей части* (рис. 4.1) и *механизма подачи* (рис. 4.2), объединенных в одном общем литом корпусе 1, и имеет два исполнения – правое и левое.

Редуктор режущей части (рис. 4.1) предназначен для передачи крутящего момента от энергоблока к исполнительному

органу комбайна. Редуктор состоит из четырех валов в сборе, шестерни, которых две пары цилиндрические и одна пара коническая попарно находятся в зацеплении.

Вал-шестерня 2 соединяется с роторной шестерней вала энергоблока через полумуфту 3 с зубчатой обоймой 4 и находится в постоянном зацеплении с колесом-полумуфтой 5, установленной на двух подшипниках 6, размещенных на промежуточном валу 7. На шлицевой части этого вала со стороны энергоблока установлена полумуфта включения 29, состоящая из внутренней обоймы, на которой на двух подшипниках установлена наружная обойма. На внутренней обойме нарезан наружный зубчатый венец, который при включенном редукторе находится в зацеплении с внутренним зубчатым венцом колеса-полумуфты 5. Включение и выключение редуктора осуществляется поворотом рукоятки в необходимое положение и закреплением в соответствующих пазах фиксатором.

На шлицевой части вала 7 установлена шестерня 8, находящаяся в зацеплении с колесом 9, установленном на шлицевой части вала 10, опирающегося на радиально-сферический роликоподшипник и упорный шарикоподшипник, смонтированные в стакане 11, который фланцем и четырьмя болтами крепится к корпусу редуктора. Зазор в подшипниках регулируется прокладками 12.

На другом шлицевом конце вала 10 установлена шестерня коническая 13, которая через радиально-сферический роликоподшипник монтируется в корпусе 1 редуктора.

Шестерня 13 и колесо 9 фиксируются в осевом направлении на валу 10 шайбой 14 и двумя болтами.

Для того чтобы при больших углах падения масла не собиралось в одной части корпуса и обеспечивалась смазка всех зубчатых зацеплений и подшипников, картер редуктора разделен на две изолированные камеры. Разделение масляной ванны полости цилиндрических передач от масляной ванны полости конической передачи осуществляется резиновыми кольцами и манжетами. Регулировка положения конической шестерни 13 в осевом направлении осуществляется прокладками.

Коническая шестерня 13 находится в зацеплении с коническим колесом 15, которое установлено на шлицевой части вала

16, имеющего с забойной стороны зубчатую полууфту для соединения с поворотным редуктором.

Вал 16 опирается с завальонной стороны на радиально-сферический роликоподшипник и упорный шарикоподшипник, смонтированные в стакане 17, а со стороны поворотного редуктора – на радиально-сферический двухрядный роликоподшипник. Радиально-сферический подшипник регулируется прокладками 18, а упорный шарикоподшипник – прокладками 19.

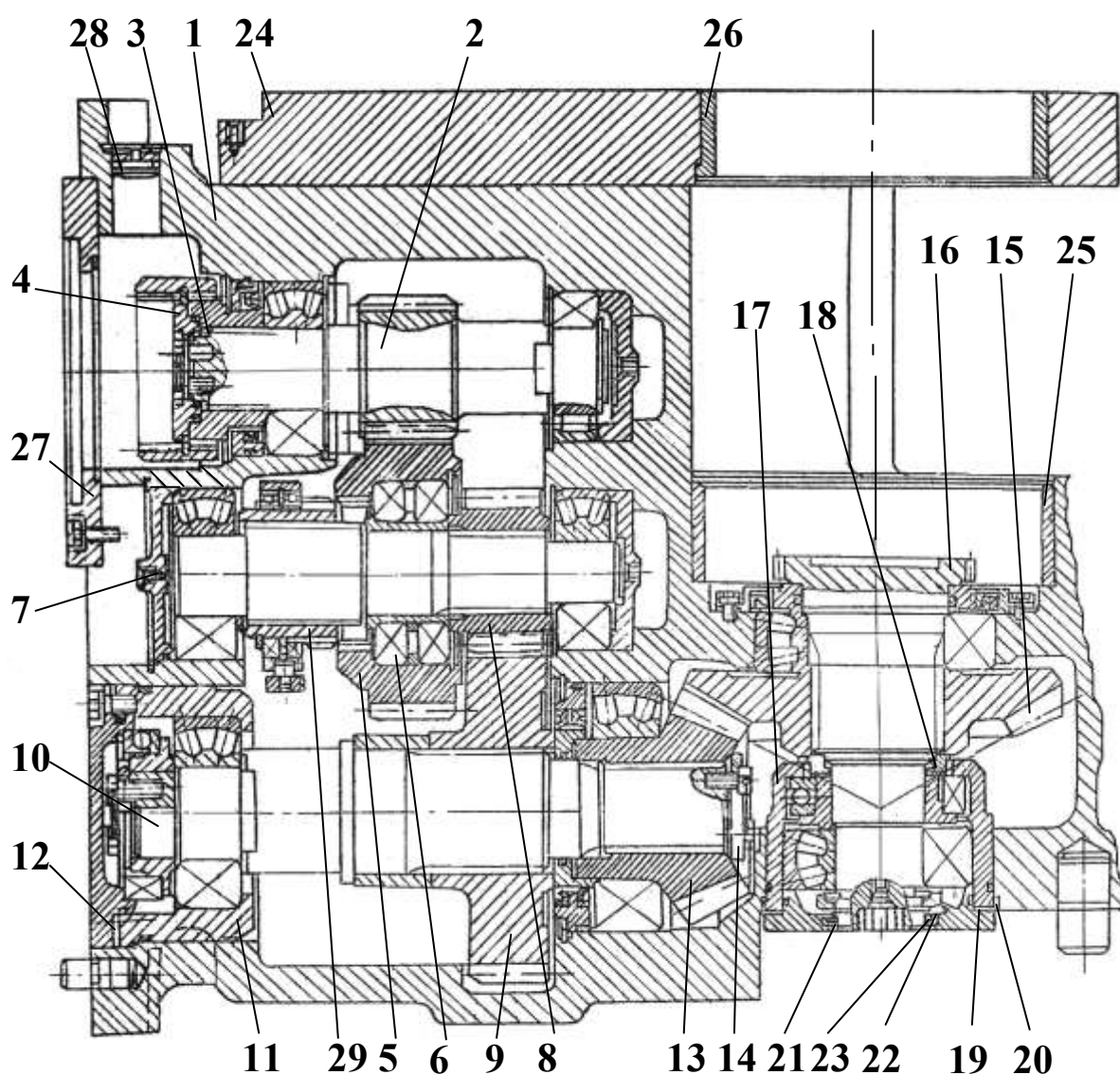


Рис. 4.1. Редуктор режущей части

Регулировка положения конического колеса 15 в осевом направлении осуществляется прокладками 20, установленными под фланец стакана 17, который крепится к корпусу 1 болтами.

Колесо 15 крепится на валу 16 и фиксируется в осевом направлении сегментами 21, оконтуривающим кольцом 22 и упорным пружинным кольцом 23.

Для обеспечения возможности поворачивания шнека вручную на торце вала 16 с завальной стороны имеется шестигранное отверстие под ключ $S = 27$.

Все валы устанавливаются в корпус на подшипниках, фиксируются в осевом направлении упорными пружинными кольцами. Герметизация масляных ванн редуктора осуществляется крышками с различными уплотнениями.

С завальной стороны в корпусе редуктора установлены в масляной полости цилиндрических передач по две сливные и контрольные пробки и сапун, а в масляной ванне конического зацепления – сливная и контрольная пробки и сапун.

Сверху на корпусе редуктора имеются проушины для подсоединения гидродомкрата подъема поворотного редуктора.

Для сборки поворотного редуктора с основным к корпусу 1 редуктора с забойной стороны с помощью болтов и штифтов крепится скоба 24. Расточки посадочных мест под поворотный редуктор в скобе 24 и в корпусе 1 редуктора выполнены соосно и снабжены износостойкими стальными калеными втулками 25, 26.

Для обеспечения центрирования редуктора с энергоблоком или гидровставкой к корпусу 1 редуктора соосно с валом 2 крепится болтами кольцо центрирующее 27.

Редуктор крепится к энергоблоку или гидровставке с помощью восьми шпилек с гайками и контргайками со стороны энергоблока или гидровставки и корончатыми гайками со стороны редуктора.

В корпусе предусмотрено отверстие, закрытое пробкой 28 для стыковки с энергоблоком или гидровставкой.

Механизм подачи предназначен для перемещения комбайна путём обкатывания зубчатого колеса по рейкам, уложенным вдоль става конвейера и закрепленным на его бортах

Механизм подачи (рис. 4.2) смонтирован в объединенном с редуктором режущей части литом корпусе 1 и состоит из гидромотора 2 (РМНА 125/320), системы зубчатых передач с планетарным механизмом, многодискового фрикционного тормоза. К корпусу механизма подачи крепится с помощью болтов крон-

штейн с цевочным колесом и фиксируется с помощью двух штифтов 3.

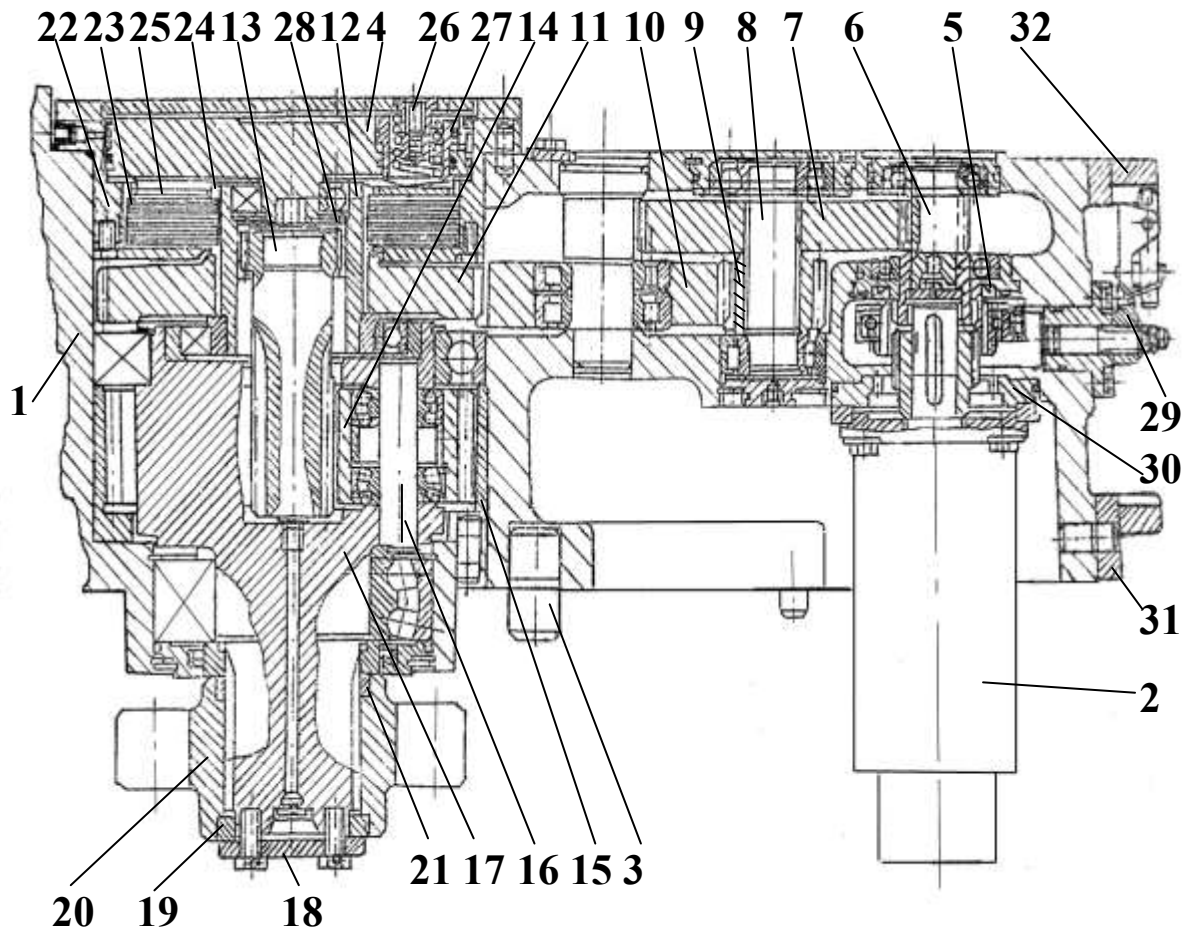


Рис. 4.2. Механизм подачи

Рабочая жидкость от гидровставки поступает в гидромотор 2, закрепленный в нише корпуса 1, и в привод тормоза 4.

Гидромотор 2 через полумуфту 5, передает вращение на вал-шестерню 6, которая зацеплена с зубчатым колесом 7, закрепленном с помощью шлицев на втором валу 8 механизма подачи. На этом же валу закреплена шестерня 9, которая через промежуточное колесо 10, колесо 11, полый вал 12 передает вращение на солнечную вал-шестерню 13 планетарной передачи. Плавающая солнечная вал-шестерня 13 имеет зубчатый хвостовик, который через сателлиты 14, неподвижный венец 15 внутреннего зацепления и оси 16 сателлитов передает крутящий момент на водило 17. На шлицевом хвостовике водила 17 с помощью шайбы 18 и бол-

тов закреплено приводное колесо 20, которое центрируется на водиле с помощью двух колец 19 и 21 и зацепляется с цевочным колесом кронштейна БСП.

В расточку корпуса под планетарную передачу с забойной стороны установлен стакан 22 с наружными 23 и внутренними 24 дисками, которые сжимаются через диск 25 восьмью гидроцилиндрами тормоза 4. Внутренние диски 24 входят в шлицевые пазы вала 12, а наружные диски 23 – в шлицевые пазы неподвижного стакана 22. При неработающем механизме подачи фрикционные диски сжаты под действием пружин 26, расположенных в полых плунжерах 27, и происходит замыкание внутренних дисков 24 на корпус 1. Этим осуществляется торможение всей системы зубчатых передач и колес двигателя механизма подачи. При включении механизма подачи масло подается в гидроцилиндры тормоза, сжимает пружины 26, освобождая внутренние диски 24 от наружных 23. Происходит растормаживание механизма подачи. Величина осевого перемещения вала 12 регулируется с помощью прокладок 28. Для перемещения комбайна с увеличенной скоростью в нем предусмотрено отключение одного механизма подачи. При этом вся рабочая жидкость поступает на один гидромотор, и комбайн движется быстрее. Для этой цели в механизме подачи предусмотрена рукоятка переключения 29, которая с помощью сухаря зацепляется с муфтой 5 и, перемещая ее, зацепляет зубчатый венец муфты с зубчатым венцом неподвижного диска 30, отключая тем самым гидромотор. Положение рукоятки переключения стопорится с помощью фиксаторов 31 и 32, закрепленных на торце корпуса 1.

Все валы механизма подачи установлены в подшипниках качения и зафиксированы в осевом направлении. Герметизация масляных ванн осуществляется крышками с различными уплотнениями. Сверху корпуса механизма подачи установлены сапуны из основной камеры и камеры механизма включения гидромотора, а снизу – сливные пробки.

Редуктор поворотный (рис. 4.3) предназначен для передачи вращения шнеку от редуктора режущей части и имеет два исполнения – правое и левое.

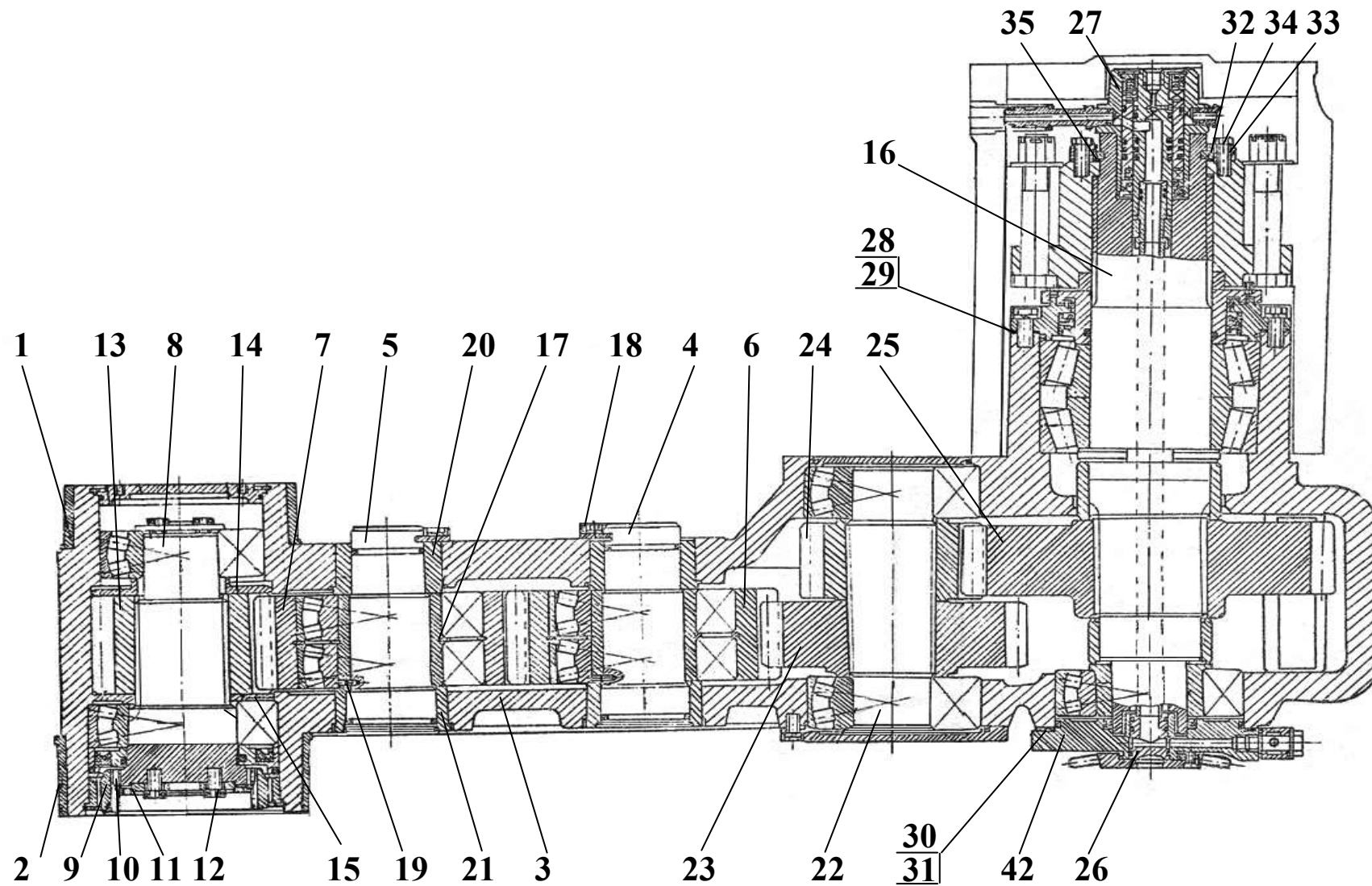


Рис. 4.3. Редуктор поворотный

Поворотный редуктор устанавливается двумя цапфами, на которые посажены стальные каленые втулки 1 и 2, в расточки основного редуктора и скобы, а с помощью гидродомкрата проушина, расположенная сверху корпуса 3, соединяется с проушиной основного редуктора.

Литой стальной корпус 3 имеет пять сквозных расточек, в которых смонтированы три вала с зубчатыми колесами и две оси 4 и 5 с паразитными шестернями 6 и 7. Все валы установлены в подшипниках качения.

Первый вал 8 поворотного редуктора имеет зубчатый венец, который с помощью зубчатой обоймы 9 соединяется с зубчатым венцом выходного вала редуктора. Зубчатая обойма 9 компенсирует зазор, несоосность и другие погрешности стыковки поворотного и основного редукторов. Она с помощью трех сегментов 10, шайбы 11 и двух болтов 12 закрепляется на валу 8. На шлицах вала закреплена шестерня 13, которая вместе с паразитными шестернями 6 и 7 является своеобразным шестеренчатым насосом для подачи смазки в верхнюю часть поворотного редуктора. Рабочая камера этого насоса изолируется от подшипниковых узлов первого вала кольцами 14 и 15. Смазка по маслопроводам и сверлениям в корпусе 3 поступает к коническим роликоподшипникам выходного вала 16.

Ступенчатое исполнение осей 4 и 5 облегчает монтажно-демонтажные операции втулки 17 с подшипниками.

Оси 4 и 5 фиксируются от поворота оседержателями 18, а втулки 17 – штифтами 19. Втулки 20 и 21 повышают износостойкость посадочных мест осей.

На валу 22 с помощью шлицев закреплены колесо 23 и шестерня 24, которая, зацепляясь с колесом 25, сообщает вращения выходному валу.

Полый выходной вал 16 установлен на радиально-сферическом роликовом и двух конических роликовых подшипниках, что позволяет воспринимать осевые и радиальные нагрузки от шнека. Внутри вала размещен водопровод 26 для подвода воды к распределительному устройству 27, которое распределяет подачу воды к резцам, находящимся в контакте с забоем. Регулировка подачи воды по водопроводу зависит от направления движения комбайна вдоль забоя и осуществляется поворотом с фикс-

сацией штурвала, закрепленного на крышке 42. Подвод воды к водопроводу 26 осуществляется по водопроводам из системы пылеподавления.

Положение выходного вала и зазор в подшипниковых узлах регулируется с помощью прокладок 28, 29, 30 и 31.

На шлицевый хвостовик выходного вала устанавливается шнек со ступицей и крепится с помощью двух сегментов 32, кольца 33 и четырех болтов 34. Зазор между сегментами 32 и ступицей выбирается с помощью прокладок 35.

Для герметизации камеры поворотного редуктора применяются крышки с различными уплотнениями.

В поворотном редукторе предусмотрены: сапун, сливная пробка и пробки для контроля смазки в камере поворотного редуктора и в магистрали от насоса к коническим подшипникам.

Шнек. На отдельных исполнениях комбайна РКУ13 в качестве исполнительного органа применяются шнеки диаметром 1250 и 1400 мм и захватом 0,63 м в правом и левом исполнении.

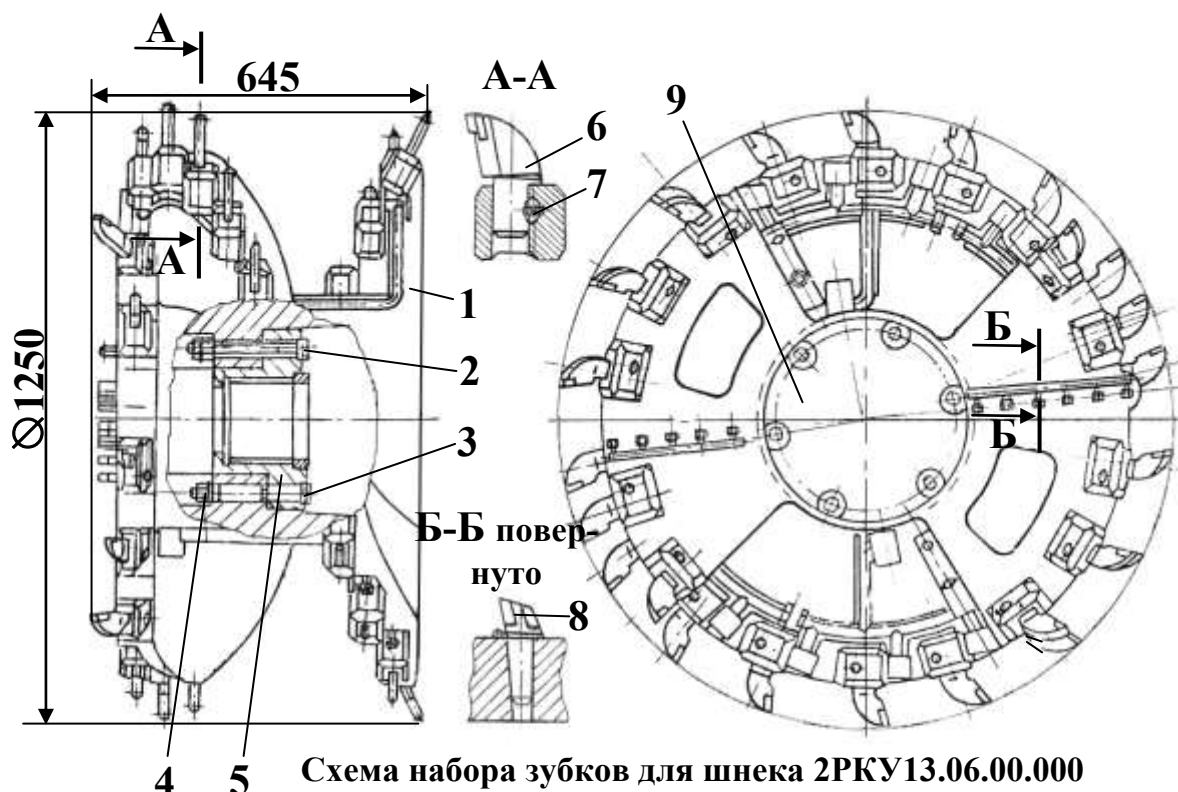
Схема набора резцов выполнена уравновешенной с тремя резцами в линии резания. К каждому линейному резцу подведено орошение. Система орошения шнека подключена к распределительному устройству (синхронизатору), расположенному на выходном валу поворотного редуктора, и распределяющему подачу воды к зубкам шнека, находящимся в контакте с забоем.

Шнек (рис. 4.4) состоит из сварного корпуса 1, к которому четырьмя болтами 2 и двумя штифтами 3 с корончатыми гайками 4 крепится ступица 5. Центральное отверстие ступицы выполнено шлицевым для соединения с выходным валом поворотного редуктора и имеет центрирующий пояс. Вторым центрирующим элементом является запрессованное кольцо. Шнек имеет безболтовое крепление резцов. Линейные и кутковые резцы 6 (ЗР4-80) закрепляются стопором 7, а торцовые резцы 8 (ШБМ2-С-1-1-04), крепятся с помощью конического соединения.

Забойный торец шнека от попадания штыба в расточку закрыт крышкой 9.

Гидродомкрат. На всех исполнениях комбайна РКУ13 установлено два гидродомкрата, обеспечивающих регулировку положения шнеков по мощности пласта и удержанию их в заданном положении.

При возникновении в поршневой или штоковой полостях гидродомкрата давления, превышающего максимальное, срабатывает соответствующий предохранительный клапан и жидкость стравливается наружу. Это предохраняет гидродомкрат от разрушения.



Условные обозначения:

■ – 0°; ■ – 20°; ■ – 30°; ■ – 45°; ■ – форсунка

Рис. 4.4. Шнек

Кронштейн БСП (рис. 4.5) предназначен для передачи тягового усилия от приводного колеса механизма подачи на рейку

БСП, закрепленную на конвейере, по ставу которого перемещается комбайн.

Кронштейн выполнен в правом и левом исполнениях и крепится к корпусу механизма подачи с помощью болтов, а центрируется двумя штифтами.

Кронштейн состоит из стального литого корпуса 1, внутри которого на оси 2 установлено цевочное колесо 3. На ось 2, обхватывая корпус 1, устанавливается лыжа завальная 4. Она же фиксирует ось от выпадания. Для предотвращения проворачивания внутреннего кольца подшипника цевочного колеса, введен винт 5.

Расточка в корпусе 1 под приводное колесо механизма подачи с завальной стороны закрывается крышкой 6, которая крепится к корпусу, болтами. В корпусе предусмотрена ниша для установки пульта управления комбайном.

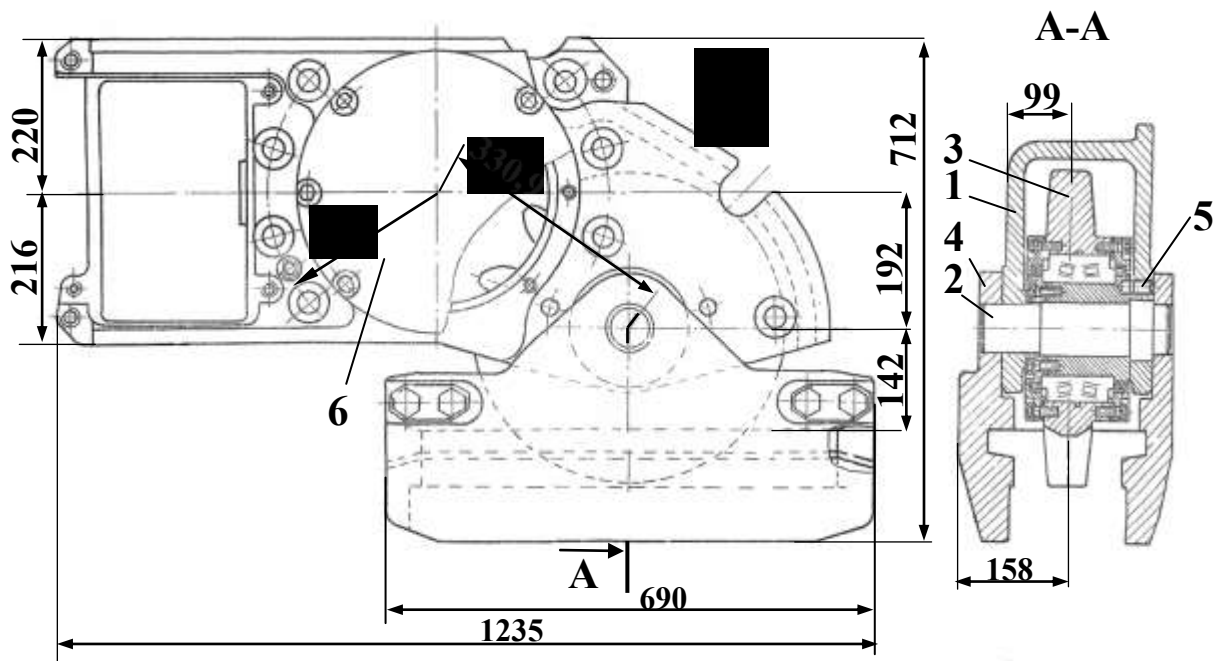


Рис. 4.5. Кронштейн

Рама (рис. 4.6) введена в конструкцию комбайна для разгрузки стыковых соединений редукторов, гидровставки и энергоблока.

Рама располагается под комбайном и к ней крепятся с помощью болтов и гаек вышеуказанные узлы и механизмы.

Рама состоит из сварной опорной части 1, литых кронштейнов 2 и 3, служащих для установки забойных лыж (опора на полку конвейера с забойной стороны). С завальной стороны она имеет ряд резьбовых отверстий для крепления кожухов узла защиты.

На обоих концах рамы имеются проушины для крепления стяжки соединяющей раму со свисающим торцом основного редуктора и введенной в конструкцию комбайна для придания ему жесткости.

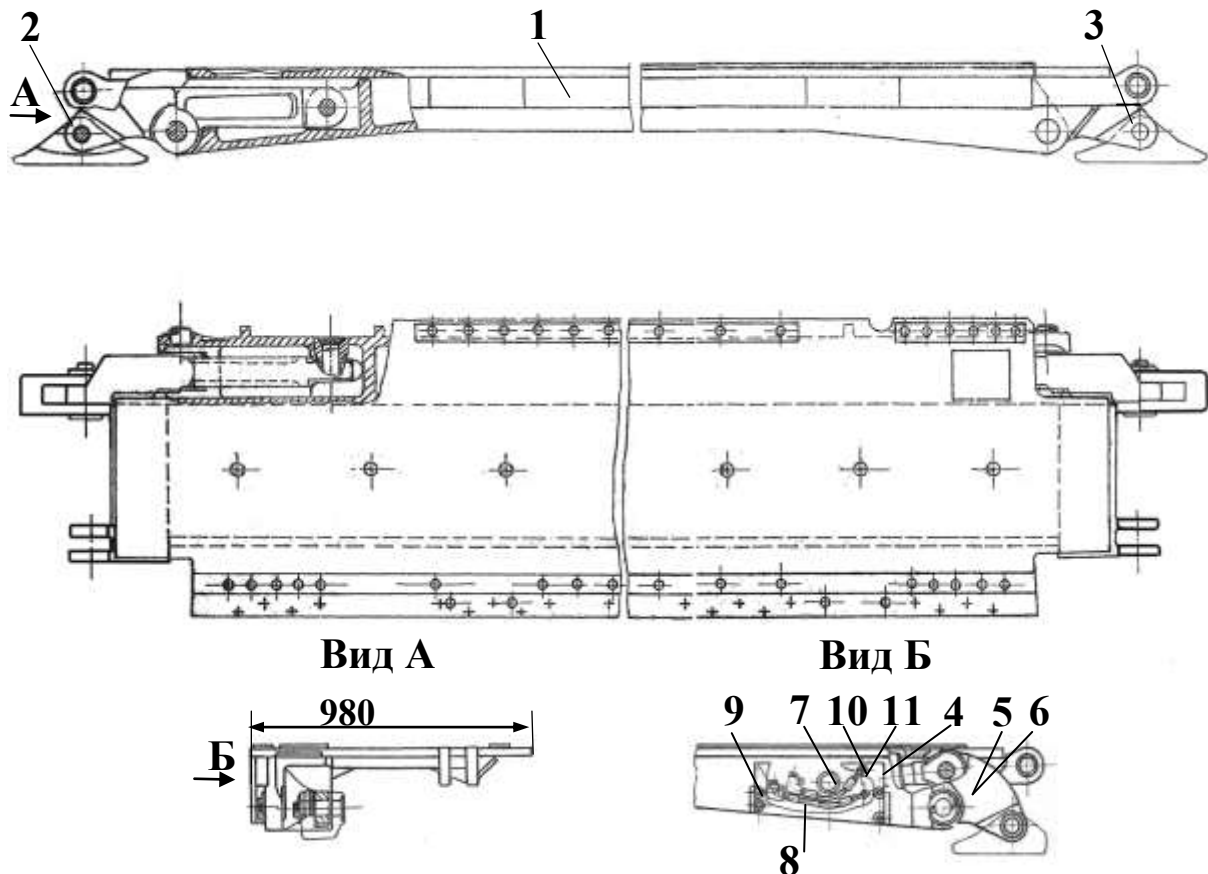


Рис. 4.6. Рама

Для исполнений комбайна типоразмера ПУ-16 применяются исполнения рамы со следующими конструктивными различиями (Вид А и Вид Б):

- вместо кронштейнов 2 и 3 установлены два гидродомкрата 4 с рычагами 5 и 6;
- для подвода рабочей жидкости к гидродомкратами предусмотрены рукава 7, 8 и переходники 9, а для их защиты – кожухи 10 и 11.

Гидросистема (рис. 4.7) комбайна предназначена для разводки рабочей жидкости от гидровставки к гидродомкратам, гидромоторам и тормозным устройствам, а также для отвода дренажа от гидромоторов. Система состоит из металлических и резино-металлических гибких трубопроводов, которые составляют следующие линии:

- Н5 и Н6 – подвод рабочей жидкости от гидровставки к гидромоторам;
- Др – отвод дренажа от гидромоторов к гидровставке;
- Н1 и Н3 – подвод жидкости к тормозам соответственно левого и правого механизмов подачи;
- Ц1 и Ц2 – подвод рабочей жидкости к гидродомкратам регулирующим положение шнеков по мощности пласта.

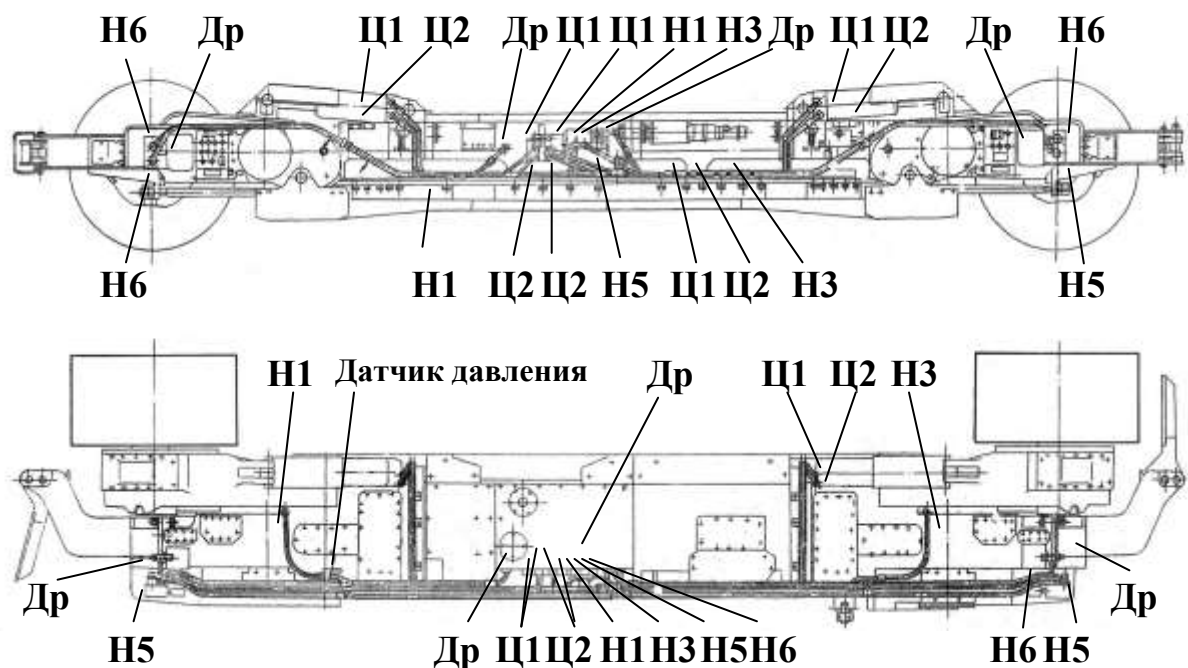


Рис. 4.7. Гидросистема

В исполнениях комбайна, соответствующих типоразмеру ПУ-13, кроме перечисленных линий, добавляются еще две линии подвода рабочей жидкости к гидродомкратам, регулирующим положение комбайна в направлении отработки пласта.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Машины и оборудование для шахт и рудников : справочник / С. Х. Клорикьян, В. В. Старичнев, М. А. Сребный и др. – 7-е изд., репринтн., с матриц 5-го изд. (1994 г.). – Москва : Изд-во МГГУ, 2002. – 471 с.
2. Сафохин, М. С. Горные машины и оборудование : учебник для вузов / М. С. Сафохин, Б. А. Александров, В. И. Нестеров. – Москва : Недра, 1995. – 463 с.
3. Машины и оборудование для угольных шахт : справочник / под ред. В. Н. Хорина. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Недра, 1987. – 424 с.

Составители

Леонид Евгеньевич Маметьев
Алексей Алексеевич Хорешок
Александр Михайлович Цехин
Николай Николаевич Городилов
Андрей Юрьевич Борисов

**КОМБАЙНЫ ОЧИСТНЫЕ УНИФИЦИРОВАННОГО РЯДА
РКУ10, 13, 16, 20, 25**

Методические указания к практическим работам
по дисциплине **«Горные машины, комплексы и оборудование»**
для обучающихся технических специальностей и направлений

Рецензент *Буялич Геннадий Даниилович*

Подписано в печать 11.05.2021. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 1,2.

Тираж 36 экз. Заказ .

Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева. 650000, Кемерово, ул. Весенняя, 28.

Издательский центр Кузбасского государственного технического университета имени Т. Ф. Горбачева. 650000, Кемерово, ул. Д. Бедного, 4А.