

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

## **ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА «Джой» 12СМ15**

Методические указания к практическим работам  
для обучающихся технических специальностей и направлений

Составители Л. Е. Маметьев  
А. А. Хорешок  
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**

В связи с наращиванием объемов добычи угля в Кузбассе вопрос своевременного восполнения очистного фронта приобретает особую актуальность.

В настоящее время внедрение проходческого оборудования компанией «Джой» позволило изменить технологию подготовительных работ, в том числе:

- отказаться от малопроизводительных скребковых конвейеров;
- ускорить выемку угля в проходческом забое с применением широкозахватных комбайнов типа «Континиус майнер», позволившим улучшить факторы проветривания и размещения оборудования в выработках с увеличенными размерами поперечного сечения;
- заменить примитивные средства бурения шпуров с замещением электрических сверл на полуавтоматические гидравлические средства бурения и установки анкерных болтов в кровлю и борта выработок;
- создать безопасные и комфортные условия труда для рабочих за счет применения всасывающе-нагнетательного проветривания.

Комбайны компании «Джой» непрерывного действия являются ведущими в своей области, характеризуются высокими показателями надежности и производительности, оснащены усовершенствованными системами диагностики и управления.

Они являются самыми мощными комбайнами непрерывного действия и могут работать в угольных пластах с широким диапазоном изменения мощности.

## **ЦЕЛЬ РАБОТЫ**

Цель выполнения работы – приобретение студентами знаний и обоснование решений по рациональному использованию новейших технологий проведения подготовительных горных выработок и выбору параметров эксплуатации проходческих комбайнов, позволяющих своевременно восполнять очистной фронт подготовки выемочных угольных столбов.

## 1. Область применения комбайнов непрерывного действия компании «Джой»

В компании «Джой» создан типоразмерный ряд оборудования для камерно-столбовой добычи и для поточного проведения подготовительных выработок в соответствии с нуждами горнодобывающей промышленности различных стран мира.

Комбайны непрерывного действия компании «Джой» имеют три модификации:

- 14СМ – для выработок с высотой выемки 0,8–3,6 м;
- 12СМ – для выработок с высотой выемки 1,8–4,6 м;
- 12НМ – для выработок с высотой выемки 2,0–6,0 м.

Комбайны 12СМ12, 12СМ15 применяемые на мощных угольных пластах, имеют автоматическое управление с обратной связью, что обеспечивает изменение скорости хода и повышает эффективность отбойки угля.

Комбайн 12НМ27 имеет повышенную мощность исполнительного органа и массу, оснащен высоковольтным приводом, имеет барабаны исполнительного органа повышенным диаметром.

Комбайн 12НМ30 имеет регулируемое напряжение питания ходовых двигателей комбайна и двигателей конвейера, большой диапазон по ширине резания и высоте выемки, зарекомендовал себя как высокопроизводительная машина с установкой для анкерования, применяемая на мощных угольных пластах.

## 2. Технические характеристики типоразмерного ряда комбайнов компании «Джой»

Технические характеристики однотипных комбайнов 12 СМ компания «Джой» приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Технические данные		Тип комбайнов компания JOY				
		12СМ 12	12СМ 15В	12СМ 15D	12СМ 27	12СМ 30А
Производительность, т/мин	60 Гц	17–32	17–30	17–30	19–35	17–30
	50 Гц	15–29	15–27	15–27	17–32	15–27
Масса, т		56	56	56	74,7	56

Продолжение таблицы 2.1

Технические данные			Тип комбайнов				
			12CM 12	12CM 15B	12CM 15D	12CM 27	12CM 30A
Давление на грунт, кПа			221	220	193	234	230
Клиренс, мм			305	305	305	305	336
Базовая высота шасси, мм			1005	1005	1005	1371	1100
Диаметр режущего органа, мм			1120	1120	1120	1200 <sup>а</sup>	1120
Ширина выемки, мм			3302	3300	3300	3505	4600 <sup>б</sup>
Высота выемки, мм	максимальная		3683	3685	4600	3765	3500 <sup>в</sup>
	минимальная		1270	1270	2160	1560	1680 <sup>г</sup>
Частота вращения режущего органа, мин <sup>-1</sup>	60 Гц		60	60	60	55	60
	50 Гц		50	50	50	46	50
Скорость резания резца, м/мин	60 Гц		221	221	221	238	221
	50 Гц		175	175	175	189	175
<i>Конвейер</i>							
Ширина, мм			965	762	762	965	762
Глубина желоба, мм			305	305	305	305	305
Шаг цепи, мм			82	82	82	82	82
Скорость цепи, м/с	50 Гц		2,4	2,45	2,45	2,4	0–2,4 <sup>д</sup>
	60 Гц		2,8	2,9	2,9	2,8	0–2,8 <sup>д</sup>
<i>Гусеничная цепь</i>							
Диапазон скорости при зарубке, м/мин			0–7,6	0–7,6	0–7,6	0–7,6	0–7,6
Скорость хода, м/мин	медленная		4,6	4,6	4,6	4,6	0–25 <sup>д</sup>
	средняя		9,1	9,1	9,1	9,1	
	высокая		18,9	19,8	19,8	18,3	
Частота вращения по- грузочных элементов, мин <sup>-1</sup>	50 Гц		45	45	45	45	54
	60 Гц		54	54	54	54	64
<i>Двигатели 3-фазные (водяное охлаждение)</i>							
Напряжение питания двигате- лей, В			1050	3300	1050		
Два двигателя резания по, кВт			140	140	140	205	170
Два ходовых двигателя по, кВт			37	37	37	37	60 <sup>д</sup>

Продолжение таблицы 2.1

Технические данные	Тип комбайнов				
	12CM 12	12CM 15B	12CM 15D	12CM 27	12CM 30A
Двигатель насоса, кВт	52	52	52	40	45
Общая мощность, кВт	496	496	496	614	640

*Примечание к таблице:*

<sup>а</sup> – по специальному заказу диаметр режущего органа может быть равным 1310 или 1367 мм;

<sup>б</sup> – по специальному заказу ширина резания (выемки) может составлять 4800, 5000, 5200, 5400, 5800 мм;

<sup>в</sup> – в модели 12CM30B – 3810 мм, а в модели 12CM30C – 4110 мм;

<sup>г</sup> – в модели 12CM30B – 2180 мм, а в модели 12CM30C – 2480 мм;

<sup>д</sup> – использованы двигатели переменного тока с частотно-регулируемым приводом марки Optidrive.

Ширина траков гусеничной цепи комбайна составляет 560 мм.

### **3. Описание конструкции и принципа действия комбайна типа 12CM15**

Конструктивные особенности комбайна непрерывного действия типа 12CM15, по области применения, наиболее соответствуют условиям Кузбасса. Комбайны типа 12CM15 могут быть использованы в качестве очистной машины при камерно-столбовой системе разработки и в качестве проходческого комбайна для проведения подготовительных выработок.

Комбайн 12CM15 (рис. 3.1) состоит из центрального скребкового конвейера 1, с левой стороны от которого размещен гидроцилиндр поворота 2, тяговый электродвигатель 3, электродвигатель 4 стола питателя, загрузочная лапа 5, врубовой электродвигатель 6. Связь оборудования левого и правого исполнения осуществляется через два барабана 7 врубового агрегата. Со стороны правого барабана врубового агрегата размещены: врубовой электродвигатель 8, загрузочная лапа 9, электродвигатель 10 стола питателя, электродвигатель 11 гидронасоса, тяговый электро-

двигатель 12, пульт управления 13. Комбайн оснащен контроллером 14 переменного тока, стабилизатором 15 с гидроцилиндрами, блоком управления тягой 16, гидрораспределителем 17, редукторами хода 18, гидроцилиндрами 19 врубового агрегата, гидроцилиндрами 20 стола питателя 21, нижним валом 22 скребкового конвейера, стрелой 23 с приводной головкой 24 врубового агрегата.

Подача комбайна на забой осуществляется включением левого 3 и правого 12 тяговых электродвигателей, где от каждого с помощью бортового редуктора хода 18 вращается соответствующая приводная звездочка гусеничного хода, обеспечивая передвижение комбайна. Также с помощью гусеничного хода комбайна производится маневр и перегон комбайна в выработках.

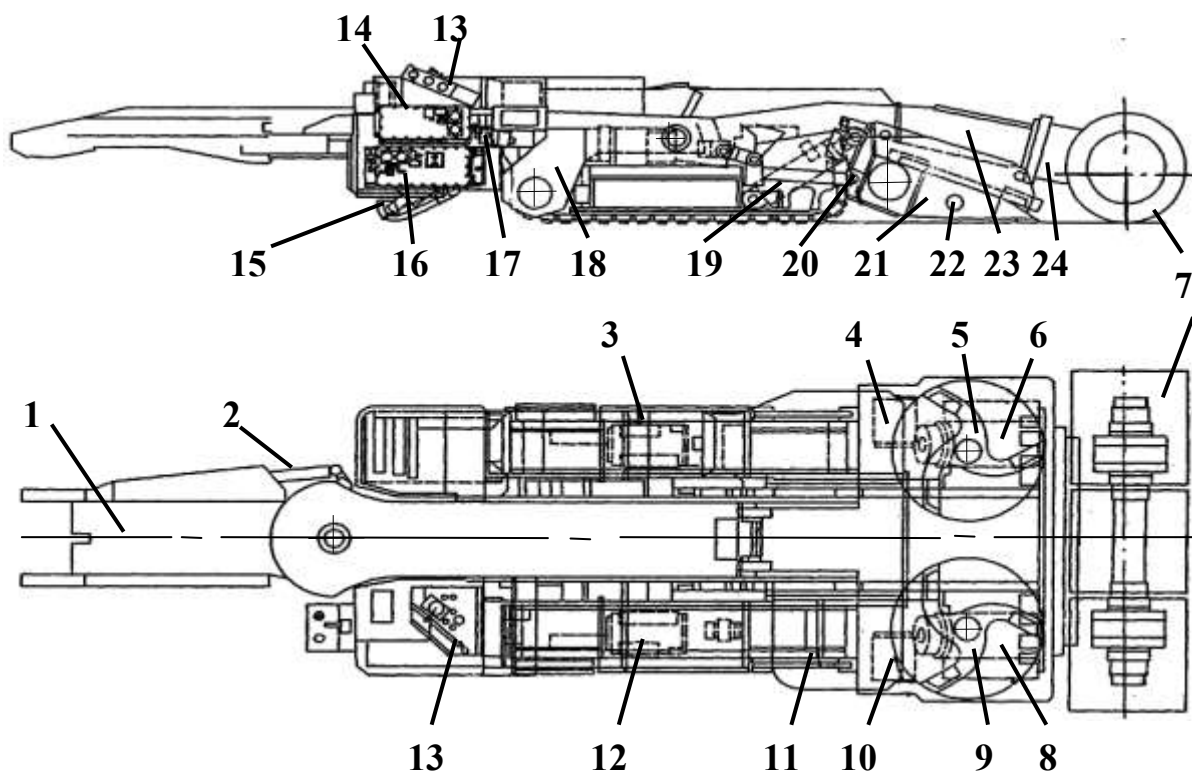


Рис. 3.1. Комбайны непрерывного действия 12СМ15

Зарубка комбайна происходит при включении левого 6 и правого 8 электродвигателей врубового агрегата, а также левого 3 и правого 12 электродвигателей гусеничного хода. При этом комбайн движется на забой и его барабаны 7 зарубаются в забойный массив угля.

Гидроцилиндры 19 перемещают стрелу 23 врубового агрегата в вертикальной плоскости, поворачивая ее вокруг оси подвески, при этом приводная головка 24 перемещает барабаны 7 от кровли до почвы и обратно. Комбайн обрабатывает забой по всей ширине проводимой выработки с шириной захвата полосы в угольном пласте, равной диаметру барабанов 7.

Отбитый уголь падает на почву выработки, где он подбирается столом питателя 21, перемещается левой 5 и правой 9 центробежными загрузочной лапами в сторону нижнего вала 22 скребкового конвейера. В дальнейшем скребковым тяговым органом конвейера 1 отбитая горная масса перемещается в самоходный вагон или другое транспортное средство в выработке. Для оптимального сопряжения консольной части конвейера 1 и самоходного вагона используется гидроцилиндр 2 поворота конвейера.

Привод нижнего вала 22 скребкового конвейера осуществляется левым 4 и правым 10 электродвигателями стола питателя через соответствующие редукторы. Изменение положения стола питателя 21 производится гидроцилиндрами 20.

Позиционирование корпуса комбайна во время обработки им забоя выполняется гидроцилиндрами стабилизатора 15, который опускается и опирается на почву выработки.

Управление комбайном осуществляется главным пультом управления 13, с помощью контроллера переменного тока 14, блока управления тягой 16 и гидрораспределителя 17 управления гидросистемой.

Стрела врубового агрегата комбайна 12СМ15 показана на рис. 3.2 и состоит из левого 1 и правого 4 редукторов, которые размещены на головках 5 врубового агрегата. Вращающий момент от электродвигателей 2 и 6 передается на барабаны врубового агрегата соответственно через редукторы 1 и 4. В нижней части стрелы имеются два кронштейна 7, предназначенные для шарнирного соединения с гидродомкратами перемещения стрелы в вертикальной плоскости. Крепление стрелы 3 к корпусу комбайна осуществляется через проушины 8.

Компоновка правого электродвигателя врубового агрегата комбайна показана на рис. 3.3. Со стороны боковой камеры стрелы врубового агрегата с помощью болтов 1 крышками доступа 2

закрит электродвигатель 14, от ротора которого через вал 9 вращение передается к редуктору барабана врубового агрегата. Вал 9 с торцовой его части имеет фиксирующее кольцо 3 муфты с колпачком 4, кольцо круглого сечения 5, а также фиксирующее кольцо 6 вала, пробку 7 с кольцом 8.

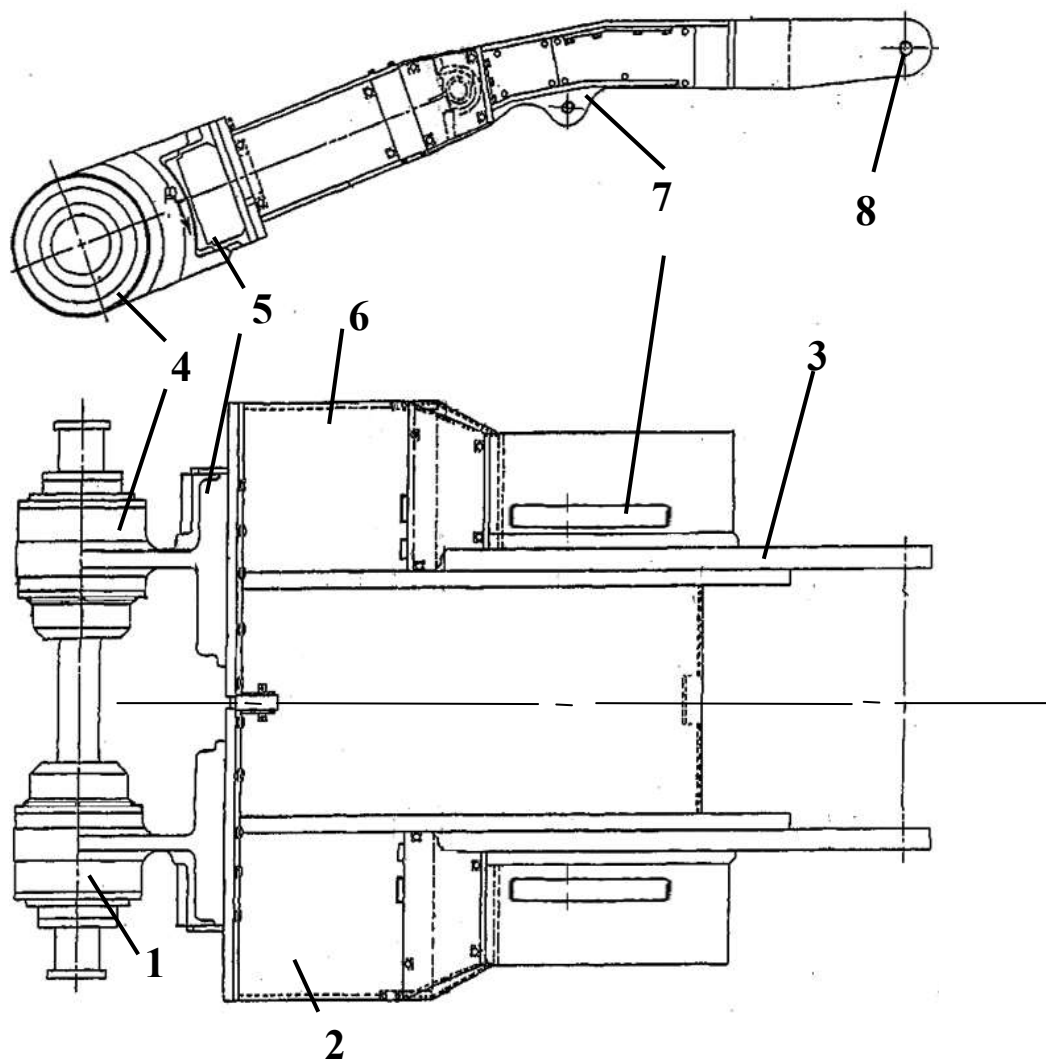


Рис. 3.2. Стрела врубового агрегата комбайна 12СМ15

Электродвигатель 14 закрыт крышкой 13 ручного доступа к фрикционной муфте (см. рис. 3.4) и крепится к головке врубового агрегата с помощью крепежных болтов 15 и фиксаторов 16. На стыке электродвигателя и головки врубового агрегата установлено кольцо 10 и опорный брус 11, который зафиксирован болтами 12.



Каждый врубовой электродвигатель 14 с торцевой части имеет фрикционную муфту, которая соединяет вал ротора двигателя с торсионным валом 9.

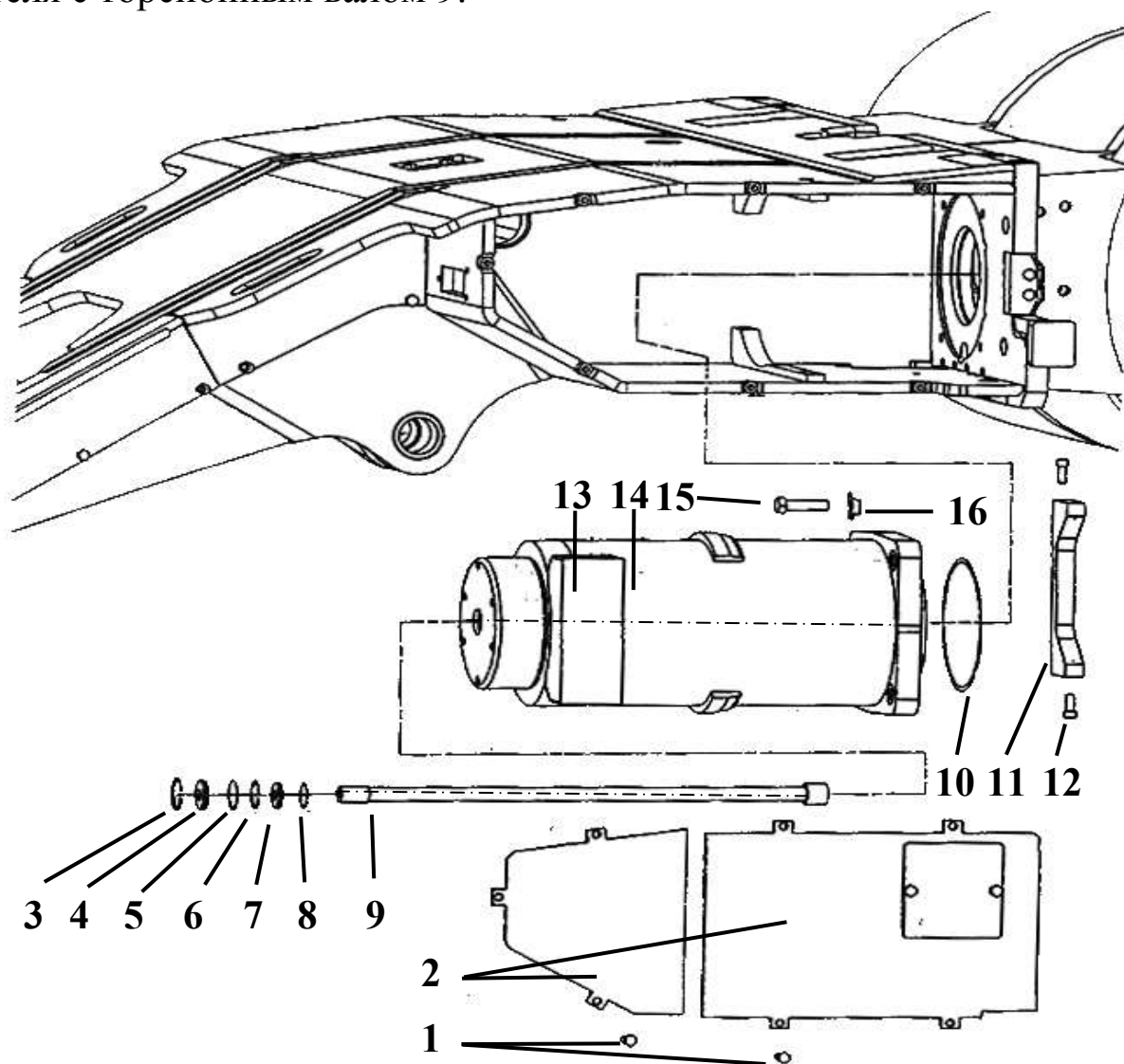


Рис. 3.3. Компоновка правого электродвигателя врубового агрегата комбайна

Компоновка фрикционной муфты приведена на рис. 3.4.

На валу ротора закреплена ступица с пружинами, которая зафиксирована с помощью тарельчатой пружины 9, круглой гайки 8, шайбы 7 со шпонкой и фиксирующего кольца 6. Между ступицей и нажимным диском 4 зажат с помощью гаек 3 фрикционный диск 5, который соединен с торсионным валом, торцы которого закрыты колпачком 2 доступа и фиксирующим кольцом 1.

По размерам индикаторных штифтов 10 производится оценка степени износа фрикционных элементов муфты.

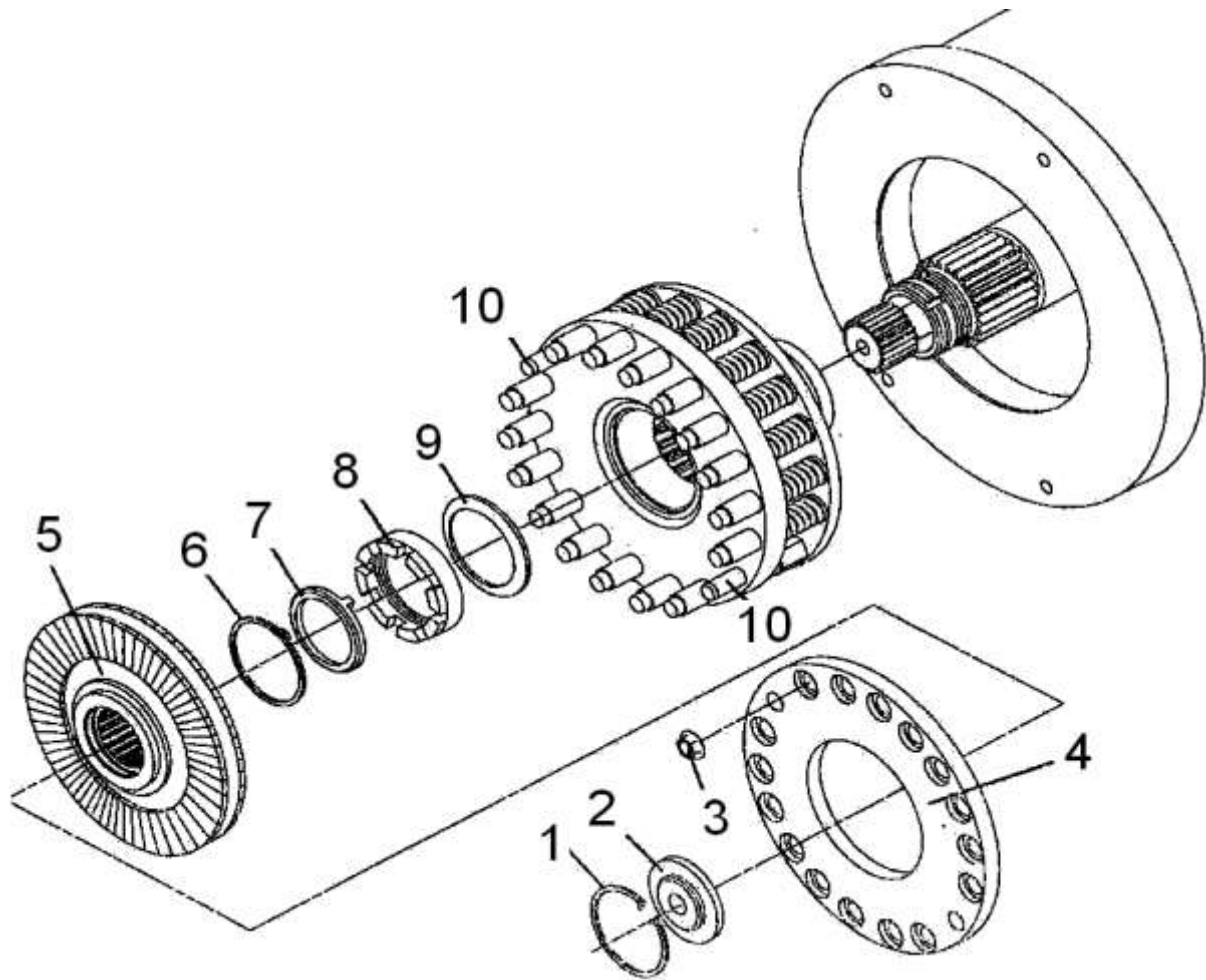


Рис. 3.4. Компонировка фрикционной муфты врубового электродвигателя

Муфта ограничивает предельный момент, передаваемый от каждого врубового электродвигателя на трансмиссию привода барабанов врубового агрегата и предохраняет их от поломок. Два барабана врубового агрегата размещены на головке и имеют автономные планетарные редукторы.

Редуктор правого барабана врубового агрегата комбайна 12СМ15 (рис. 3.5) состоит из входного вала 1 с конической шестерней 2 на подшипниках 3, размещенных в корпусе редуктора 4, и конического колеса 6, установленного на подшипниках 5 и 15.

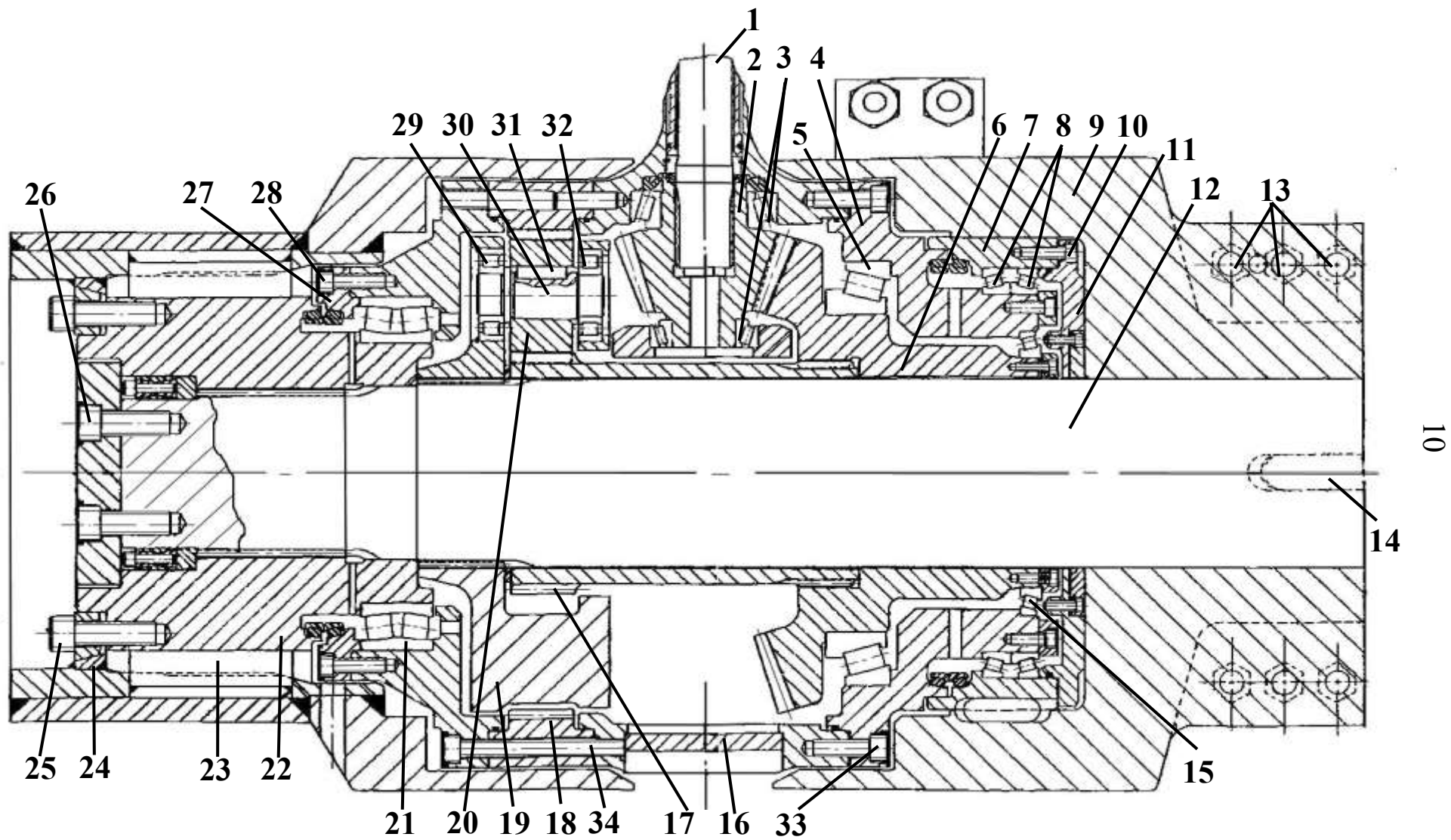


Рис. 3.5. Конструкция правого редуктора барабана врубового агрегата комбайна 12СМ15

На внешней стороне корпуса редуктора 4 на подшипниках 8 размещена опорная ступица 7, взаимодействующая с двумя половинами центрального барабана 9. Торцевая часть корпуса редуктора 4, со стороны двух половин центрального барабана 9, закрыта крышкой 11 с помощью болтов 10.

Внутри редуктора и двух половин центрального барабана 9 проходит выходной вал 12, на котором две половины центрального барабана 9 фиксируются шпонкой 14. Две половины центрального барабана 9 стягиваются болтами 13.

Коническое колесо 6 соединено с солнечной шестерней 17 планетарного редуктора барабана и взаимодействует через сателлиты 20 с зубчатым венцом 18, обеспечивая вращение водила 19 с выходным валом 12 на пониженной скорости, поскольку они соединены шлицевым соединением. Каждый сателлит 20 закреплен шпонкой 31 с осью 30 и вращается на подшипниках 29 и 32, закрепленных на водиле 19. Выходной вал 12 вращается на подшипниках 21, которые установлены в корпусе редуктора 4 со стороны боковых барабанов, где они закрыты крышками 27 с помощью болтов 28.

На крайних участках выходного вала 12 смонтированы на шлицевых соединениях ведущие ступицы 22, на которых посредством шпонок 23 зафиксированы боковые барабаны 24 и закреплены замковыми сегментами с болтами 25. С торца вал 12 со ступицей 22 зафиксирован шайбой с болтами 26. В средней части разъемные половины корпуса редуктора стянуты короткими болтами 33 и длинными болтами 34 через проставку 16, обеспечивая замкнутое пространство для картерной смазки.

Процесс перемещения стрелы врубового агрегата комбайна осуществляется двумя гидродомкратами 1, которые внизу шарнирно связаны с рамой комбайна 2, а вверху со стрелой 3 врубового агрегата (рис. 3.6). При осмотрах, ремонтах и обслуживании комбайна используются устройства безопасности, включающие разрезную втулку 4, которая должна быть установлена при работе под стрелой исполнительного органа. Для этого разрезную втулку 4 нужно снять с кронштейна 5, где она хранится, поднять стрелу 3 врубового агрегата и поместить разрезную втулку 4 так, чтобы она охватывала шток гидродомкрата, после чего опустить на нее до упора стрелу 3.

Отбитый уголь с почвы выработки подбирается столом питателя с левой и правой загрузочной лапами, устройство которых показано на рис. 3.7. Стол питателя 13 оборудован загрузочными лапами 5, которые крепятся на диске 9 с помощью болтов 4 и шпонок 7, установленных в соответствующих пазах 11. На консольной части загрузочных лап 5, закрытых крышками 3 с болтами 2 и стопорными кольцами 1, с помощью болтов 6 закреплены колодки 8. В нижней части стола питателя 13 установлен вал 10 скребкового конвейера с осью 12.

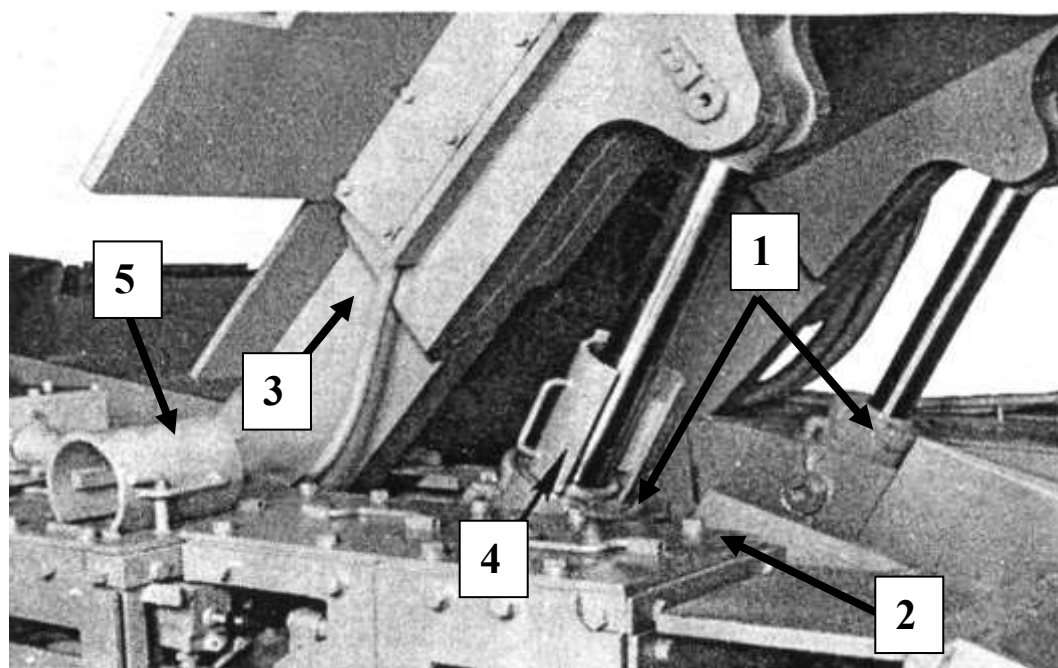


Рис. 3.6. Разрезная втулка гидродомкратов стрелы врубового агрегата

Механизм привода загрузочных лап показан на рис. 3.8.

Электродвигатель 2 прикреплен к столу питателя с помощью болтов 1 и через круглое кольцо 3 фланцем к механизму привода 16 загрузочной лапы 9. Шпонки 15 фиксируют диск 14 на механизме привода 16. С помощью болтов 19 с клиньями 18 и крепежных болтов 17 механизм привода 16 крепится к столу питателя, выравнивая положение диска 14. Посредством шпоночного вала 13, зажимов 12 и штифтов 11 механизм привода 16 соединяют к нижнему валу конвейера, обеспечивая синхронное вращение загрузочных лап 9. Сами лапы со шпонками 10 устанавливаются на диск 14 и стягиваются крышкой 8 и болтами 7,

которые фиксируются проволоочными кольцами 6. Перекрытие между механизмом привода 16 и загрузочными лапами 9 обеспечивается пластинами 5, закрепленными болтами 4 с кольцами. При включении электродвигателя 2 приводом 16 обеспечивается синхронное вращение левой и правой загрузочных лап, а также нижнего вала конвейера, подавая поочередно порции груза с левой и с правой стороны комбайна.

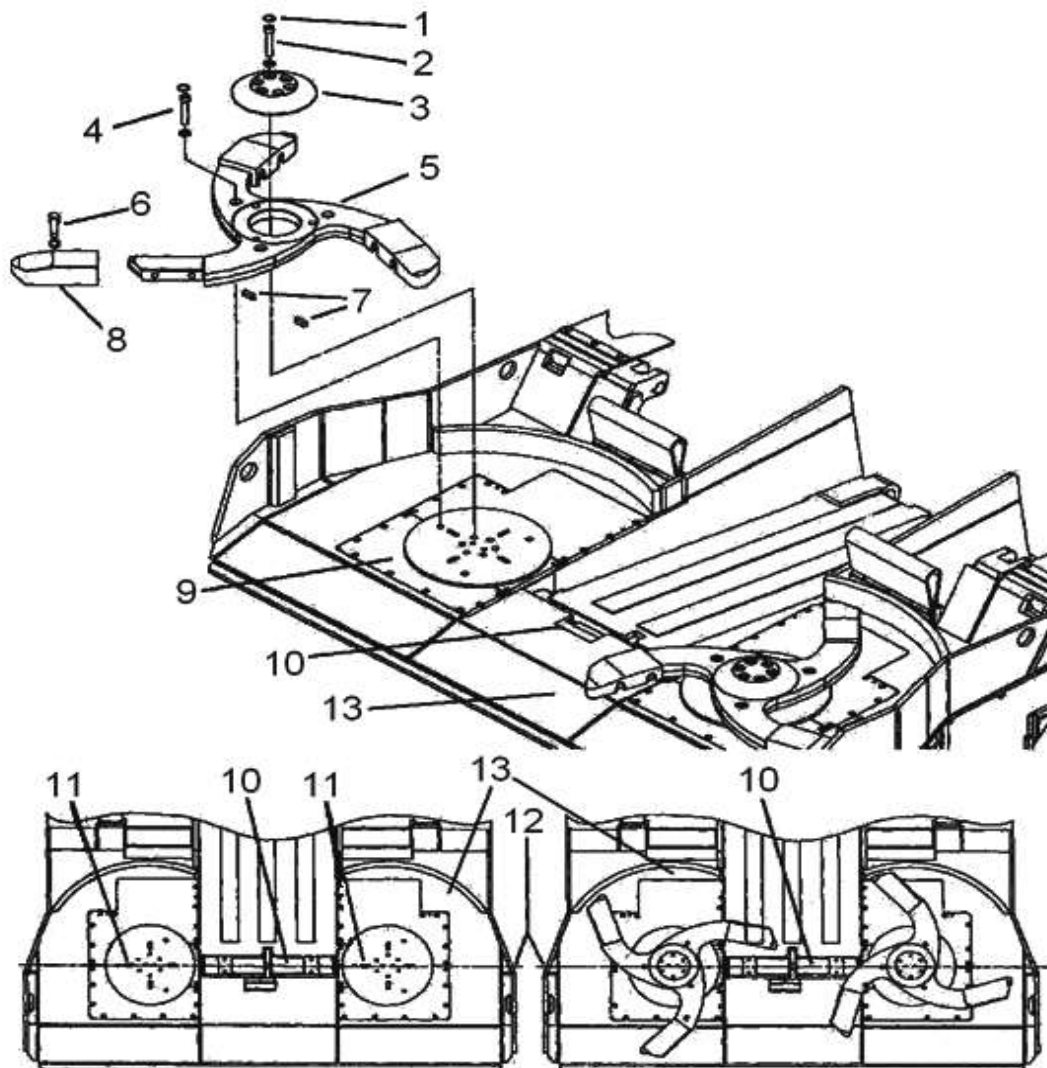


Рис. 3.7. Стол питателя с загрузочными лапами

Компоновка электродвигателя механизма привода загрузочных лап показана на рис. 3.9. Электродвигатель 12 механизма привода загрузочных лап закрыт крышкой 1 в столе питателя 15 и крепится там посредством болтов 13 через кольцо 14. Вал ротора электродвигателя 12 соединен посредством торсионного вала 9 с

механизмом привода загрузочных лап. При этом торсионный вал 9 имеет разгрузочную канавку 8, а с торца вала установлены кольцо 7 с пробкой 6 вала, а также удерживающее кольцо 5, кольцо доступа 4 и пробка 3 доступа двигателя с удерживающим кольцом 2. Подключение кабеля электропитания электродвигателя 12 производится через узел кабельного ввода 10, где фиксация кабеля осуществляется стопором 11.

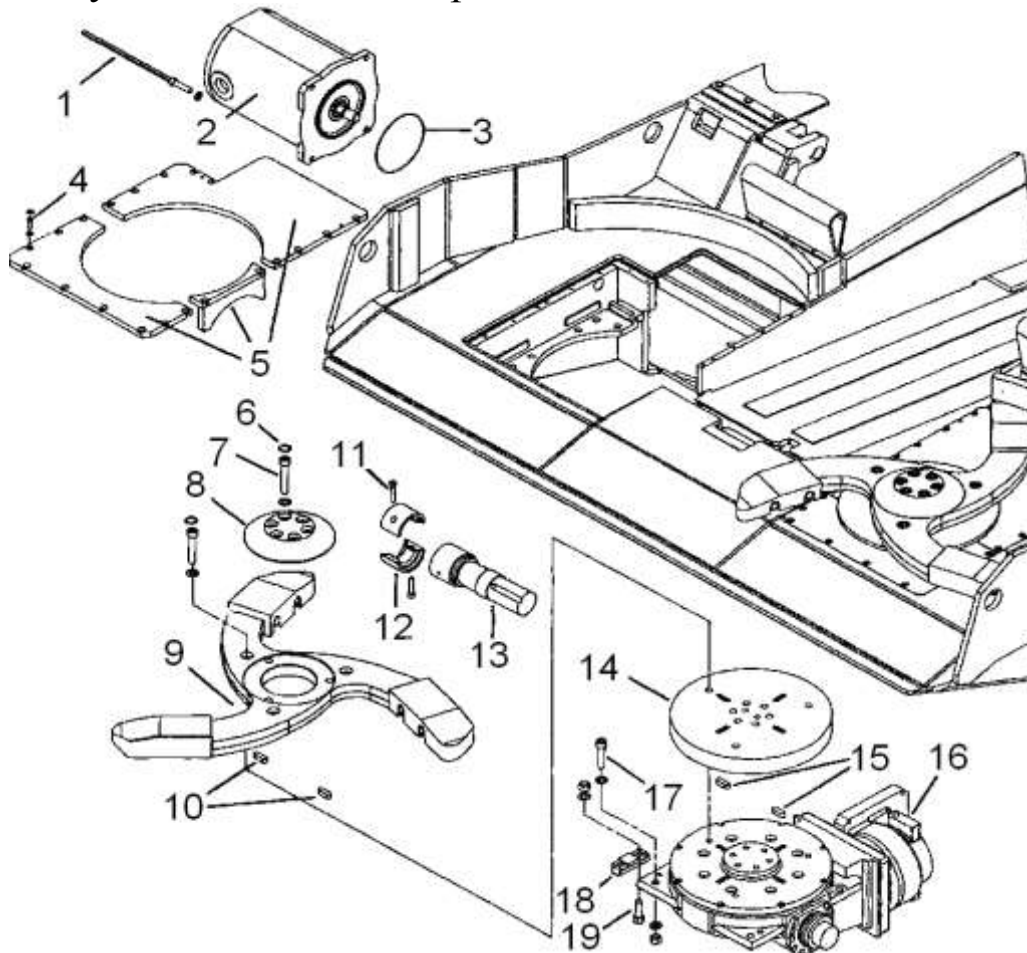


Рис. 3.8. Механизм привода загрузочных лап

Стол питателя управляется с помощью двух гидродомкратов 7 (рис. 3.10). Каждый цилиндр гидродомкрата 7 шарнирно соединен со столом питателя 8 с помощью штыря 3, стопора 2 и стопорного болта 1, а шток каждого гидроцилиндра шарнирно соединен с рамой комбайна 9 посредством штыря 6 со стопором 4 и стопорным болтом 5. При раздвижке гидродомкратов 7 стол питателя 8 поднимается вверх от почвы выработки, а при сокращении опускается вниз к почве выработки, что позволяет отрегулировать

ровать оптимальное положение стола питателя комбайна и обеспечить полную погрузку горной массы с почвы выработки.

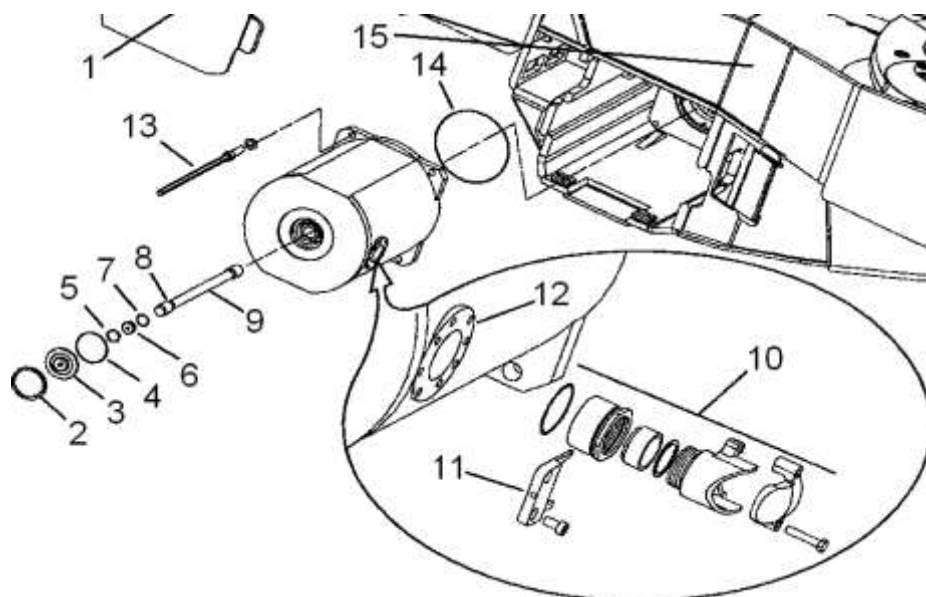


Рис. 3.9. Электродвигатель механизма привода загрузочных лап

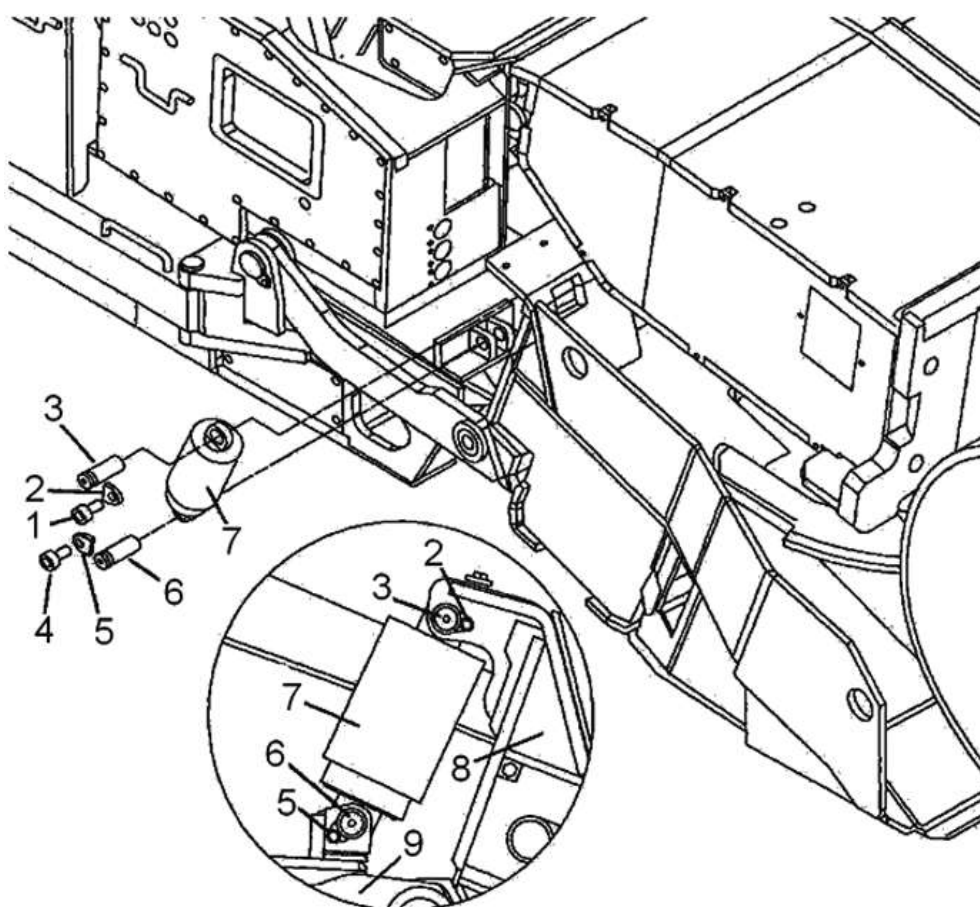


Рис. 3.10. Гидроцилиндры управления стола питателя комбайна



Подъемные гидродомкраты задней части конвейера и опорные гидродомкраты стабилизатора комбайна показаны на рис. 3.11. Штоковые концы подъемных гидродомкратов 4 задней части конвейера шарнирно соединены с помощью штыря 1, стопора 2 и стопорного болта 3. Цилиндры подъемных гидродомкратов 4 шарнирно присоединены к корпусу комбайна с помощью штыря 6, стопора 5 и болта 7. Для подъема задней части конвейера 8 подъемные гидродомкраты 4 раздвигаются путем подачи рабочей жидкости в их поршневые полости. Опускание задней части конвейера осуществляется под собственным весом конвейера, когда поршневые полости подъемных гидродомкратов соединены со сливом. Центрация подъемного гидроцилиндра при сборке осуществляется путем установки его в сферическое седло 9 комбайна. Опорные гидродомкраты 12 стабилизатора комбайна шарнирно соединены с цилиндрами проушинами 10, закрепленными на корпусе комбайна, а штоками – с опорной пятой 11. Для позиционирования комбайна опорные гидродомкраты 12 стабилизатора раздвигаются, и опорная пята 11 упирается в почву выработки, что ограничивает отжим работающего комбайна от забоя.

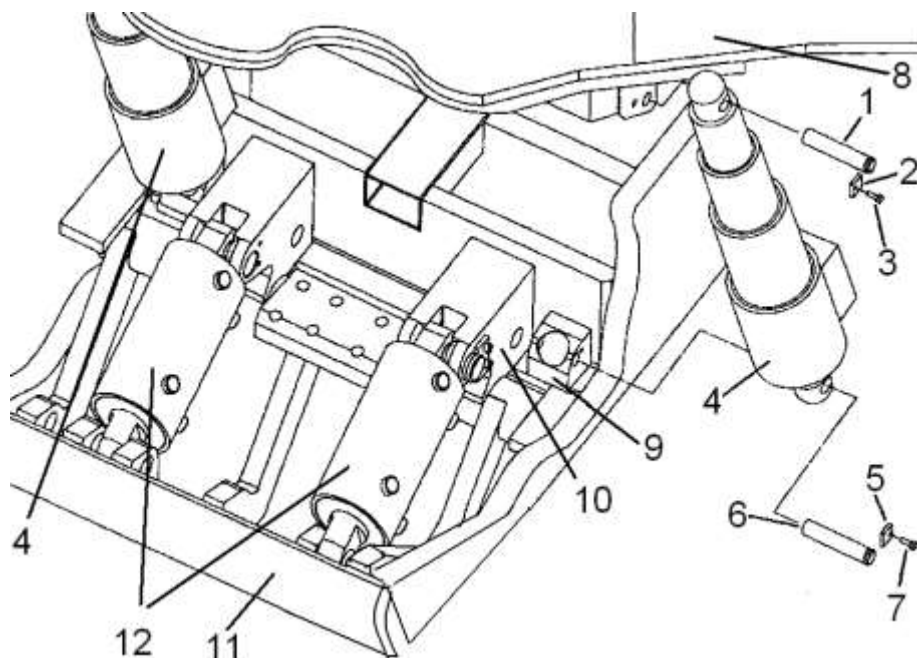


Рис. 3.11. Подъемные гидродомкраты задней части конвейера и опорные гидродомкраты стабилизатора комбайна

При осмотрах, ремонтах и обслуживании задней части конвейера используются устройства безопасности (рис. 3.12). При

этом гидродомкрат 1, которым производится подъем задней части конвейера 2, раздвигается на необходимую величину. Предохранительная распорка 3 поворачивается относительно нижнего шарнира и устанавливается в распор между рамой комбайна 4 и задней частью конвейера 2, обеспечивая безопасную работу под ней при отключенном комбайне.

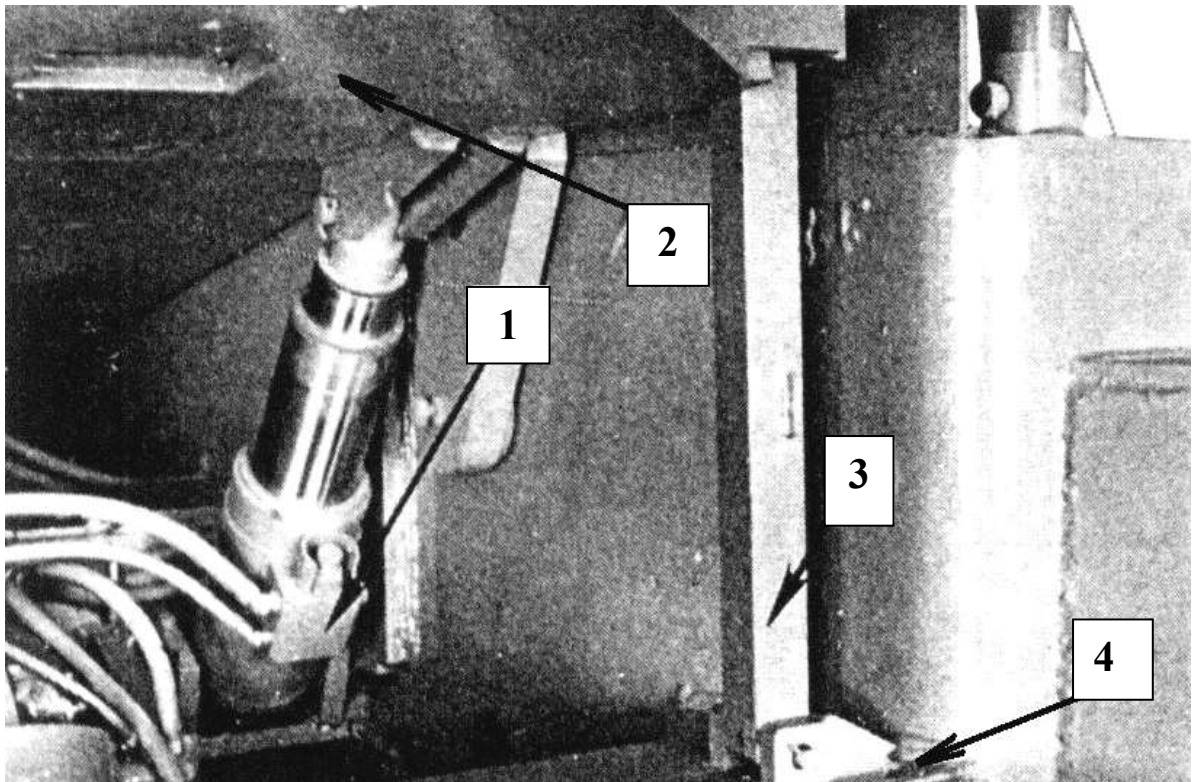


Рис. 3.12. Подпорка безопасности для задней части конвейера

На консольном участке задней части конвейера смонтирован специальный механизм натяжения тяговой цепи (рис. 3.13). Данное устройство состоит из фиксирующего блока 1 натяжения, регулировочного стержня 2, регулировочной гайки 3 натяжения и стопора 4. Натяжной вал 6 конвейера перемещается в регулировочной прорези 5.

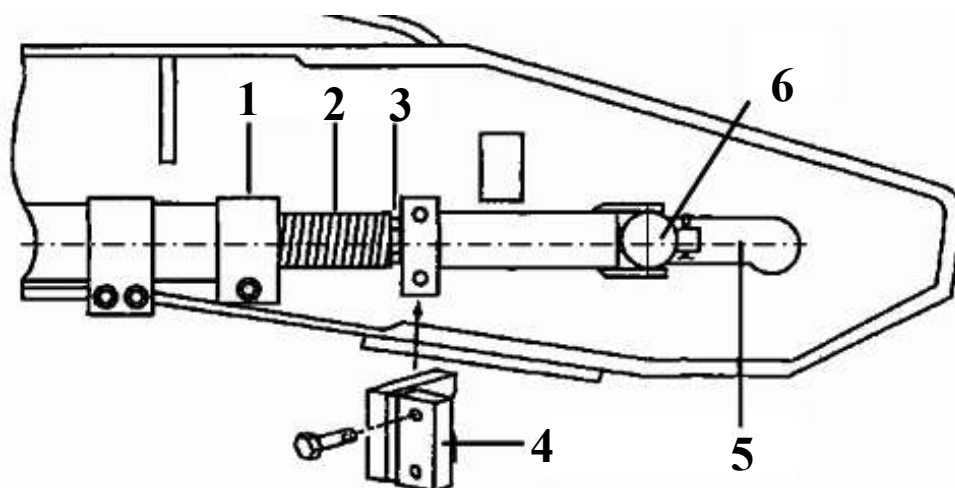


Рис. 3.13. Механизм натяжения тяговой цепи конвейера

Натяжение цепи конвейера производится при опущенной задней части конвейера и отключенном от сети комбайне. Сначала ослабляются винты фиксирующего блока 1 натяжения и снимаются стопоры 4 с регулировочной гайки 3 натяжения. Перемещением натяжного вала 6 конвейера регулировочными стержнями 2 на одинаковое расстояние по прорези 5 обеспечивается нормальное натяжение цепи.

#### 4. Управление комбайном типа 12СМ15

Управление комбайном 12СМ15 осуществляется от главного пульта управления, который расположен с правой стороны в отсеке машиниста комбайна. Главный пульт управления включает магнитную станцию с коробкой выключателей, экстренный выключатель хода комбайна, блок золотников управления и дисплей.

Экстренный выключатель хода расположен в передней части площадки машиниста. Этот выключатель с нормально разомкнутым контактом удерживается в замкнутом положении ногой машиниста, воздействующей на педаль в процессе передвижения комбайна. Положение ноги позволяет управлять напряжением, питающим управляющие рычаги в отсеке машиниста. При снятии ноги машиниста с педали прекращается подача управляющего напряжения к рычагам передвижения и машина останавливается.

Все операции, выполняемые машинистом комбайна, дублируются и отображаются на дисплее.

Магнитная станция с коробкой выключателей (рис. 4.1) содержит выключатель 1 цепи управления комбайном, выключатель 2 проверки исправности обмоток электродвигателей, выключатель 3 проверки исправности электрических цепей освещения, выключатель 4 насоса, выключатель 5 электродвигателей врубового агрегата, выключатель 6 электродвигателей конвейера и центробежных загрузочных лап.

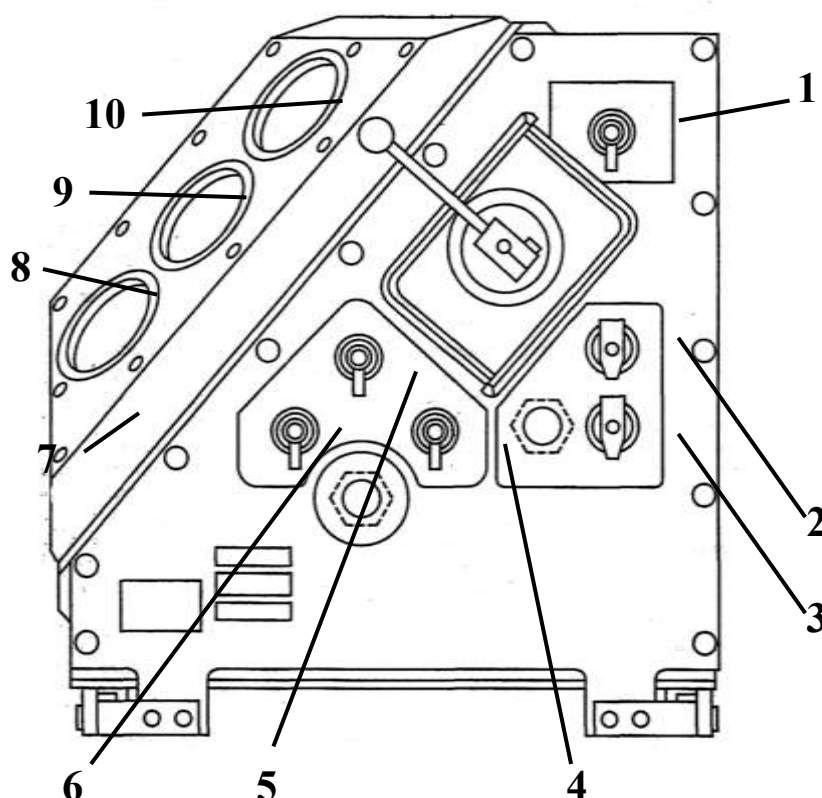


Рис. 4.1. Магнитная станция с коробкой выключателей

Под крышкой 7 располагаются электроизмерительные приборы:

- в окне 8 – вольтметр напряжения шахтной электрической сети и амперметр тока электродвигателя насоса, питающего гидросистему комбайна;
- в окне 9 – амперметры токов электродвигателей конвейера и погрузчика комбайна;
- в окне 10 – амперметры токов электродвигателей врубового агрегата комбайна.

Гидравлическая система имеет один электродвигатель переменного тока мощностью 50 кВт, который приводит в движение шестеренчатый насос производительностью 2 л/с и снабжает гидравлическим маслом всю гидросистему комбайна.

Гидросистема комбайна используется для подъема и опускания стрелы врубового агрегата, погрузочного органа, стабилизатора (аутригера) комбайна, в также для подъема, опускания и поворота конвейера.

Этими операциями управляет с главного пульта управления машинист вручную при помощи гидрозолотников или дистанционно из выработки – при помощи гидрозолотников с соленоидами, смонтированными на блоке золотников.

Гидравлические элементы комбайна управляются рядом рычагов управления, расположенных в отсеке машиниста. Эти рычаги управления соединены с блоком золотников, которые состоят из отдельных золотниковых секций для выполнения различных гидравлических функций. Когда машинист поднимает или опускает рычаг управления, золотник, к которому он присоединен, перемещается и подает рабочую жидкость в соответствующий гидроцилиндр.

Блок золотников управления комбайном включает отдельные золотниковые секции для поворота конвейера, подъема и опускания конвейера, подъема и опускания стола питателя погрузочного органа, подъема и опускания стабилизирующего устройства и для подъема и опускания стрелы врубового агрегата комбайна.

## **5. Обслуживание комбайна типа 12СМ15**

*Ежедневно проверяются:*

- подводящий электрокабель на предмет обнаружения порывов или трещин в изоляции;
- фары и другие электрические элементы для нормальной работы;
- конвейеры на обнаружение изношенных и поврежденных скребков;
- резцы на износ и поломку;
- наличие смазки во всех точках;
- все водяные форсунки на засорение;

- все рукоятки управления на отсутствие заблокированности;
- все рукоятки управления на положение «ВЫКЛЮЧЕНО» или «НЕЙТРАЛЬНОЕ»;
- уровни заливки гидравлического масла;
- гидрозамки на герметичность;
- на отсутствие другие машины и персонал в зоне действия комбайна перед запуском.

*К текущим профилактическим проверкам относятся следующие:*

- поддержание нормального уровня масла во всех зубчатых редукторах;
- проверка воздушных сапунов редукторов на засорение;
- поддержание достаточной смазки на всех соединениях и движущихся частях;
- проверка на утечки всех уплотнений;
- оценка достаточной затяжки болтовых и винтовых соединений;
- правильность регулировки цепи, хвостовой части и боковых направляющих конвейера;
- визуальная оценка технического состояния гусеничной ходовой части;
- регулировка или замена всех изношенных движущихся частей;
- оценка перегрева и шума при работе редукторов.

Комбайн оснащен программируемым логическим компьютером (ПЛК), который представляет собой автономный контролируемый, управляемый узел, собранный в нержавеющей корпусе и расположенный внутри контролера гусеничного хода.

Гидродомкраты подъема стрелы и опоры аутригера оборудованы гидрозамками, которые удерживают конвейер, врубовый агрегат или опору аутригера в определенном положении в случае повреждения гидравлического шланга или понижения гидравлического давления. Гидрозамки имеют возможность разгрузки и позволяют стреле врубового агрегата или конвейеру опуститься, если давление будет очень высоким при обрушении кровли.

Гидравлическая линия подъема (опускания) стрелы врубового агрегата оборудована уравнивающим клапаном, предназначенным выполнить процесс резания устойчивым путем

нагнетания давления в гидроцилиндры во время цикла резания сверху вниз.

Два соединения для проверки давления расположены на правой стороне машины, ниже блока золотников. Оба соединения присоединены шлангами к гидравлически объединенному узлу (НПС-клапану), причем одно соединение используется для проверки давления системы, а другое – для проверки работы положения клапана.

Машинист должен обратить внимание на нормальное рабочее давление и регулярно его проверять, чтобы определить любые возможные проблемы в данный момент или в будущем, которые могут вызвать простой этой машины.

Круглый визуальный указатель уровня масла расположен в гидравлическом баке с правой стороны машины и во время работы должен показывать уровень заполнения.

Рекомендуемое гидравлическое масло – это НО-S (Гидравлическое масло – стандартный сорт). Когда температура ниже 21 °C, НО-T (Гидравлическое масло – турбинное) или масло для автоматических коробок передач может применяться вместо стандартного. Не рекомендуется использовать любой тип негорючей жидкости в гидравлической системе. Если эти жидкости применяются, ожидается интенсивный износ гидравлических элементов и дополнительные затраты на обслуживание.

Необходимо обратиться к гидравлическому руководству комбайна (ТНМО1210-0489) или руководству по смазке (ТНГ-120) для полного изучения спецификации рекомендуемых масел.

Две магнитные пробки расположены во всасывающей магистрали на пути бака к шестеренчатому гидронасосу. Они притягивают и удерживают стальные частицы, циркулирующие в гидравлическом масле. Их нужно регулярно проверять и очищать, особенно после первоначальной работы комбайна.

Главная гидравлическая магистраль защищена фильтром, который расположен спереди отделения машиниста. В фильтре имеется грязевое выпускное отверстие и обводный канал на случай засорения.

Комбайны, оборудованные дистанционным управлением, имеют дополнительный фильтр с грязевым выпускным отверстием. Этот цилиндрический фильтр расположен в цепи управления

главного блока золотников и имеет элемент, который может быть использован повторно после очистки в растворителе.

Тип арматуры, которую потребитель указывает для гидравлической системы, будет определять и тип арматуры, используемой для систем подачи воды или смазки. Эти различия используются, чтобы предотвратить случайное ошибочное подсоединение шланга одной системы к другой и предотвратить выход из строя шлангов одной системы и ремонт другой.

На данной машине установлен водяной фильтр с обратной промывкой, он находится вблизи впуска воды в машину. Этот фильтр необходимо прочищать каждую смену для устранения возможности загрязнения.

Усилие в траковой цепи воспринимается набором прокладок, смонтированных позади натяжного устройства (рис. 5.1).

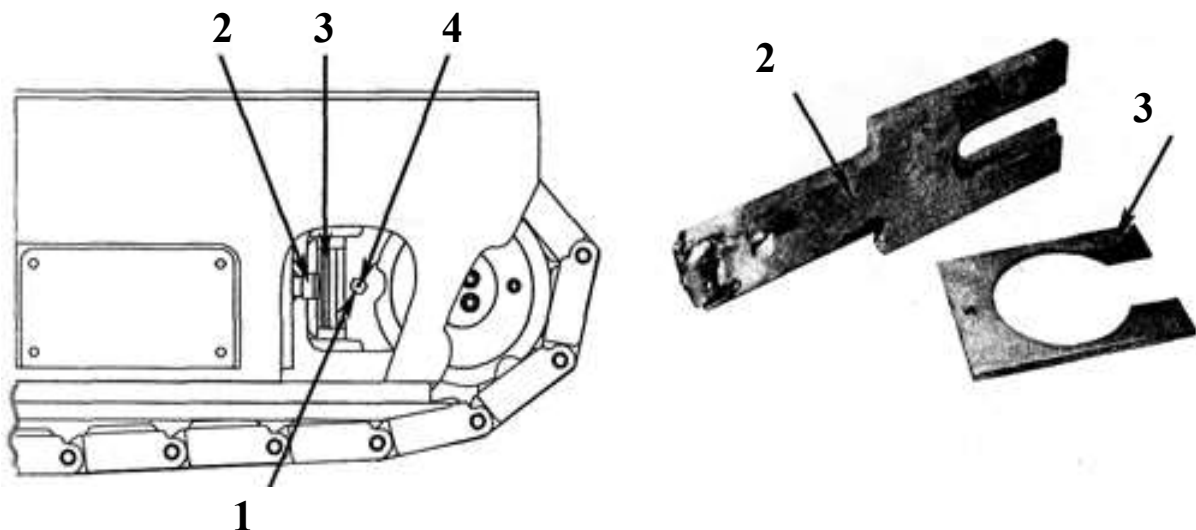


Рис. 5.1. Регулировка траковой цепи

Цепь натянута правильно, если имеется провисание низа цепи, равное 35–65 мм, когда машина установлена на колодках. Однако если набор прокладок превышает 100 мм по толщине, нужно удалить подкладку у траковой цепи. Первоначально отключается электропитание, откручивается болт стопорной планки 2 и удаляется. При помощи шприца для густой смазки заполнить гидроцилиндр натяжного устройства, пока он не начнет перемещать натяжной ролик вперед и не уберет провисание траковой цепи. Добавить необходимое количество прокладок 3, чтобы удерживать натяжной ролик в отрегулированном положении.



В дальнейшем необходимо поставить на место стопорную планку 2 и закрутить гайку 1. Сбросив давление смазки из гидроцилиндров путем откручивания гайки 1 с шестигранной головкой вокруг арматуры 4, пока смазка не появится. Затем закрутить гайку 1 после сброса давления.

Невыполнение этой операции может привести к разрушению гидроцилиндров.

Конвейерная цепь с нижним приводом требует регулировки из-за ее удлинения в процессе работы (рис. 3.13). Регулировка зависит от горных условий и индивидуальных операций. Очень важно сохранять цепь правильно отрегулированной. Ослабленная цепь может заклиниваться, а цепь, натянутая слишком сильно, создает перегрузку, нагревая до высокой температуры хвостовой ролик и приводной вал.

Из-за обычного износа поворотной оси и компонентов хвостовая секция конвейера может быть разрегулирована относительно поддерживающей части в виде ласточкина хвоста. Это вызывает повышенный износ полки боковых бортов конвейера, а разрегулированность может быть уменьшена с помощью прокладок.

## **6. Смазывание комбайна**

Главными целями операций смазывания является предотвращение износа и уменьшение нагрева. Смазочные материалы используются для снижения трения, отвода тепла, предотвращения ржавления и как защита от проникновения грязи.

Соответствующие местоположения точек, типы смазочных материалов и рекомендуемая периодичность смазывания для комбайна 12СМ15 приведены в табл. 6.1.

На рис. 6.1 представлена схема смазки, на которой указаны точки смазки, типы смазочных материалов и периодичность смазывания для нормальных рабочих условий.

Масло обычно используется при высоких частотах вращения, высоких температурах, а консистентные смазки – при низких частотах вращения и высоких давлениях.

Необходимо использовать только рекомендованные смазочные материалы и указанную периодичность смазывания. Невыполнение этого требования может привести к аннулированию га-

рантий на машину и к чрезмерному износу с дорогостоящими простоями.

Таблица 6.1

Местоположения точек, типы смазочных материалов  
и рекомендуемая периодичность смазывания

№	Местоположение	Смазка	Период
1	Ролик задней части конвейера	BG-H	Ежесменно
2	Пальцы поворотных цилиндров конвейера	BG-H	Каждые 3 смены
3	Шарнирные пальцы задней части конвейера, верхний и нижний	BG-H	Каждые 3 смены
4	Шарнирный палец башмака	BG-H	Каждые 3 смены
5	Цилиндр стабилизатора	BG-H	Каждые 3 смены
6	Шарнирные пальцы задней части конвейера, правый и левый	BG-H	Каждые 3 смены
7	Шарнирная ось стола питателя, правая и левая	BG-H	Каждые 3 смены
8	Пальцы зарубочного цилиндра рамы, правый и левый	BG-H	Каждые 3 смены
9	Шарнирная ось стрелы, правая и левая	BG-H	Каждые 3 смены
10	Двигатель гидронасоса	BG-H	Каждые 60 смен
11	Двигатели грузчика, правый и левый	BG-H	Каждые 20 смен
12	Двигатель вентилятора пылесборника	BG-H	Каждые 20 смен
13	Главный гидравлический бак	HO-S	Ежесменно
14	Механизм привода барабанов, спереди, справа и слева	TO-HEP	Ежесменно
15	Тяговый планетарный механизм, справа и слева	TO-HEP	Ежесменно
16	Тяговый редуктор, справа и слева	TO-HEP	Ежесменно
17	Тяговый ролик, справа и слева	TO-HEP	Ежесменно
18	Механизм рабочей головки, справа и слева	TO-HEP	Ежесменно
19	Механизм головки РО, справа и слева	TO-HEP	Ежесменно
20	Редуктор механизма рабочей головки, справа и слева	TO-HEP	Ежесменно
21	Цепь конвейера	Отработанное масло	Каждые 3 смены при движущейся цепи

Инструкция по смазыванию комбайна представлена в табл. 6.2, где каждая буква соответствует обозначению на схеме смазки комбайна (рис. 6.1) и инструкции действия обслуживающего персонала.

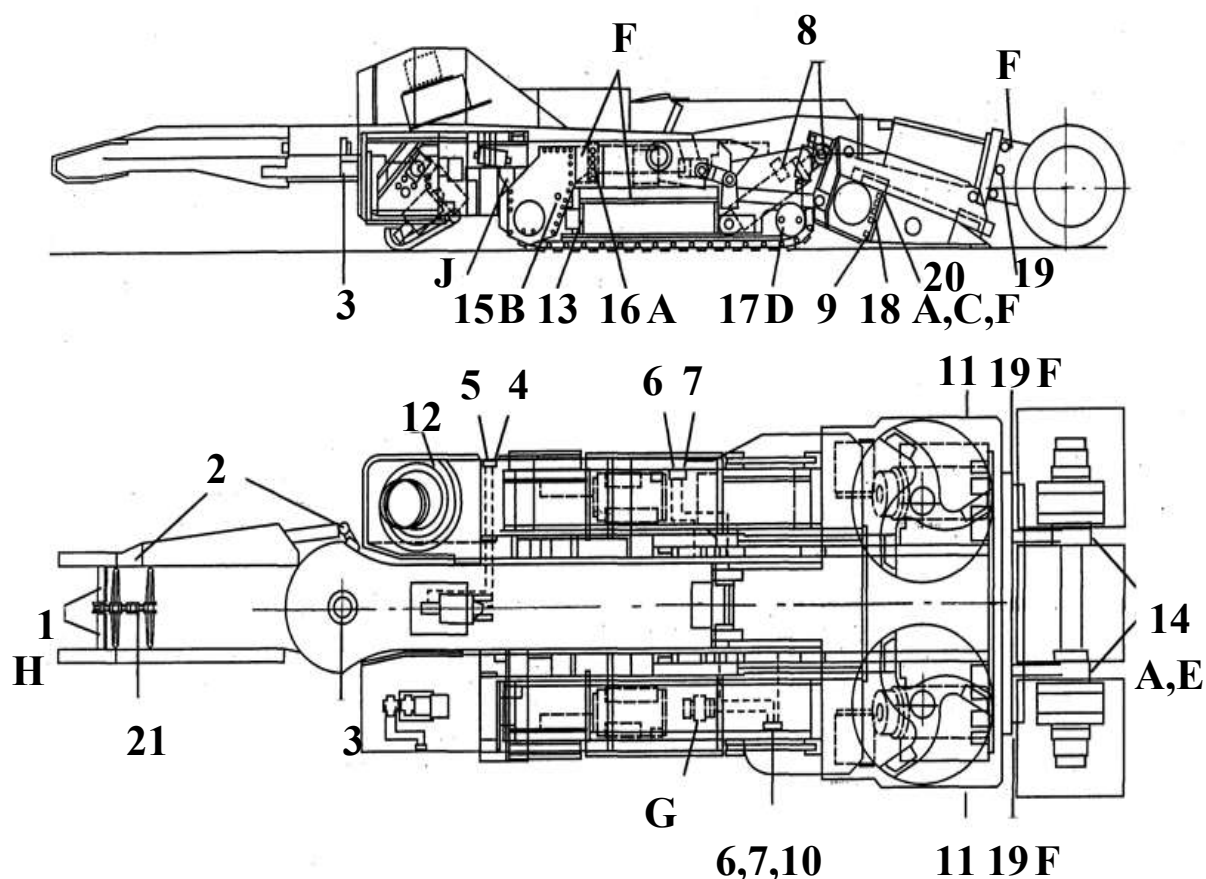


Рис. 6.1. Схема смазки комбайна непрерывного действия 12СМ15

Компания «Джой» рекомендует использовать в гидросистеме гидравлическую жидкость (масло) стандартной марки НО-S. Если температура становится ниже 23 °С, вместо стандартной марки можно использовать турбинное масло НО-Т или масло для автоматических трансмиссий. Компания «Джой» не рекомендует использование в гидросистеме каких-либо пожаростойких жидкостей. При использовании таких жидкостей увеличивается износ гидравлических компонентов и затраты на обслуживание.

На рамы правой гусеницы установлено уровнемерное стекло. Уровень масла в баке необходимо проверять ежедневно; бак необходимо пополнять, когда уровень масла становится виден через стекло. Для подъема уровня в главном гидравлическом баке

от низа уровнемерного стекла до его верха необходимо около 95 л масла.

Таблица 6.2

Рекомендации для обслуживающего персонала  
по смазке проходческого комбайна

Буквы	Инструкция
А	Залейте, подождите 5 минут, чтобы масло отстоялось, проверьте уровень.
В	Выньте обе пробки и заливайте через одно окно до тех пор, пока масло не начнет вытекать из другого окна
С	Заливайте до тех пор, пока смазка не начнет вытекать из сапуна
Д	Заливайте до тех пор, пока смазка не начнет вытекать из выпускного отверстия на противоположной стороне ролика
Е	При тяжелых условиях зарубки заменяйте смазку в картере редуктора привода барабанов через каждые 60 смен
Ф	Держите сапуны чистыми, без наносов пустой породы и т.п.
Г	Очищайте магнит всасывающей линии через каждые 15 смен
Н	Нижний ролик смазывается (смазочным материалом ВО-Н) только при сборке
Ж	Залейте гидросистему через форсунку, так чтобы масло начало вытекать из сапуна. Когда уровень масла окажется на верху мерного стекла, это значит, что в масляном баке не хватает около 57 л масла

Магнитный стержень находится в линии всасывания между баком и шестеренчатым насосом. Стержень удаляет частицы чугуна и стали из циркулирующего гидравлического масла перед его входом в насос и другие компоненты. Стержень необходимо осматривать и очищать через каждые 15 смен. На начальном этапе эксплуатации машины рекомендуется ежедневно осматривать и очищать стержень.

Главный гидравлический контур защищен фильтром. Этот фильтр имеет перепускной клапан, который направляет масло в обход фильтра при его засорении.

В механизмах машины следует использовать только масло, отвечающее спецификации ТО-НЕР.

## 7. Основы безопасной эксплуатации

Предохранительные устройства, установленные на комбайне, обеспечивают гарантию безопасности машиниста и других работающих вокруг машины.

Очень важно, чтобы персонал понимал расположение и действие этих предохранительных устройств.

Кроме этих устройств многочисленные элементы безопасности встроены в конструкцию машины.

Подпорка безопасности (рис. 3.12) должна быть использована и закреплена при работе под задней частью конвейера.

Эта подпорка устанавливается путем поворота ее в вертикальное положение, для чего нужно вначале конвейер поднять, поднять подпорку, затем конвейер опустить на нее.

Разрезная втулка (рис. 3.6) должна быть использована при работе под стрелой врубового агрегата. Для этого ее нужно снять с кронштейна, где она хранится, поднять врубовый агрегат, поместить втулку так, чтобы она обхватывала шток гидродомкрата и опустить на нее до упора врубового агрегата.

Гидрозамки в гидродомкратах подъема стрелы врубового агрегата и конвейера «запирают» гидравлическое давление в цилиндре, предотвращая аварийное опускание конвейера и стрелы врубового агрегата.

Несколько аварийных выключателей расположены на комбайне. В случае аварийной ситуации машина может быть остановлена или отключена при помощи этих устройств. Очень важно, чтобы все, кто работает вокруг машины, знали расположение и принцип действия аварийных выключателей.

Ножной выключатель расположен на главной коробке выключателей, прямо перед машинистом.

Соблюдайте следующие меры предосторожности во время смазки этой машины:

- пропуск или удлинения циклов смазки будет вызывать интенсивный износ и раннюю частичную неисправность;
- не использовать смазочные материалы, отличные от рекомендованных;
- содержать все сапуны и выпускные отверстия открытыми и нормально функционирующими;

- не заливать чрезмерное количество смазки;
- не заливать недостаточное количество смазки и периодически проверять картеры механизмов на предмет утечек;
- не допускать недостатка консистентной смазки;
- держать все сапуны и предохранительные клапаны открытыми и обеспечивать их нормальную работу.

Система пожаротушения – это вторая водяная система, которая также управляется вручную путем открытия шарикового клапана, расположенного в отделении машиниста. Это позволяет направить воду в отдельную группу распыляющих форсунок, которые нацелены на различные пожаропотенциальные зоны. Эта система независима от системы охлаждения и пылеподавления и не должна быть использована, за исключением пожаротушения. Другой контрольный клапан пожаротушения расположен на левой стороне машины.

## **8. Вариант комплекса для проведения и крепления вентиляционного штрека 5207 на шахте «Котинская»**

Типичный паспорт проходки разработан в соответствии с требованиями «Правил безопасности в угольных шахтах», 2003 г., «Инструкции по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах России», 2000 г., «Дополнения к «Корректировке проекта строительства шахты «Котинская», «СибНИИУглеобогащение», 2006 г., и другой нормативной документации.

Паспорт содержит указания по технологии проведения вентиляционного штрека 5207 проходческим комплексом «Джой», транспортировке горной массы, доставке крепежных материалов и оборудования и технике безопасности.

Крепление бортов – деревянными клинораспорными анкерами длиной 1,6 м, диаметром 34 мм. Шаг установки крепи – 1,0 м.

Сечение штрека в свету 22,0 м<sup>2</sup>, в проходке 22,6 м<sup>2</sup>. Крепление штрека осуществляется сталеполимерной крепью с анкерами  $d = 20$  мм длиной 2750 мм, кровельной планкой (штрипс) – 5100 мм с перетяжкой кровли решетчатой затяжкой, количество анкеров в кровле – 6 шт., шаг установки крепи по кровле – 1,0 м.

Крепление бортов выработки производится полимерными анкерами длиной 1600 мм, диаметром 20 мм и сеткой «рабица» с шагом установки анкеров 1,0 м.

Проведение выработки производится при помощи проходческого комплекса компании «Джой» (рис. 8.1), который состоит из проходческого комбайна 1 («Джой» 12СМ15 WHBM), бункера-перегрузателя 2 с дробилкой (BF-14B-54-7C), челночной вагонетки 3 (10SC32 SASC1010), комплектной подстанции 4 (СНР-33), конвейера 5 (2ЛТ-100У), вентилятора 6 (ВМЭ 8) с трубой проветривания и монорельсовой дороги 7 (ДП-155).

Проходческий цикл начинается с подготовки рабочего места, замера содержания метана в забое и в 20 м от него. После этого приступают к выемке горной массы.

Машина подается на забой и зарубается на 0,6 м по кровле выработки. Режущий орган рубит в направлении к почве на высоту 4,2 м. Затем рабочий орган опускается вниз для выгрузки угля, используя погрузочно-направляющие поверхности венцов барабанов и щита.

Затем машина подается на забой для зарубки следующего цикла на глубину 0,6 м.

После взятия заходки на величину, кратную шагу крепления, производится возведение анкерной крепи по кровле и бортам выработки. Для этого машина позиционируется для крепления и переключается на режим бурения.

Работы по возведению анкерного крепления в кровле и бортах выработки возможно совмещать по времени.

Возведение анкерной крепи осуществляется в следующем порядке.

После взятия заходки на глубину 1,0–1,2 м новые решетки укладываются на конец ранее установленных решеток и закрепляются металлическим стержнем. Далее подводится подхват под незакрепленный конец решеток и прижимается к кровле.

На крайние буровые установки для крепления кровли укладывается верхняк (штрипс) длиной 5,1 м, который при помощи магнитов фиксируется на них и домкратами распора прижимается к кровле.

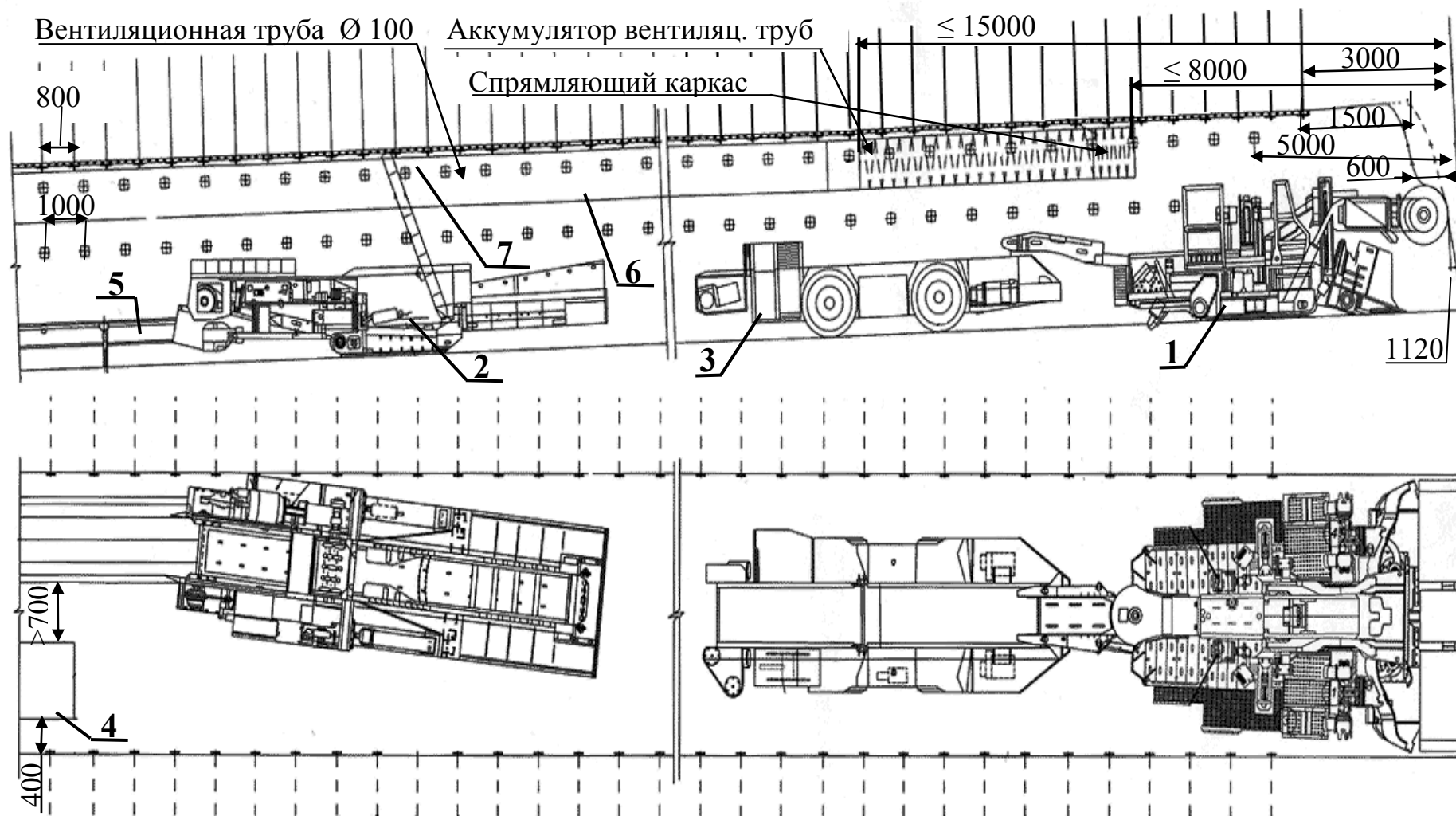


Рис. 8.1. Вариант проходческого комплекса шахты «Котинская»



Через отверстия в подхвате бурятся шпуры диаметром 28 мм, под углами, установленными паспортом крепления выработки.

При завинчивании гайки буровой кареткой автоматически создается необходимое равномерное натяжение анкеров, поэтому контроль их величин при помощи измерительных приборов осуществляется лишь периодически 2–3 раза в месяц или через каждые 120–130 м подвигания подготовительного забоя. Возведение анкерной крепи в бортах выработки осуществляется аналогичным образом.

Перед началом работ водитель челночной вагонетки проверяет работоспособность всех систем машины и целостность кабеля.

После того как машинист комбайна приступит к подрезке забоя, водитель челночной вагонетки подает предупредительный звуковой сигнал и начинает движение в сторону забоя. Челночная вагонетка подгоняется к комбайну так, чтобы перегружатель комбайна был над приемным бункером вагона, тогда машинист комбайна включает перегружатель комбайна и вагонетка загружается отбитой горной массой. Когда челночная вагонетка полностью загружается горной массой, машинист комбайна выключает перегружатель, а водитель вагонетки подает предупредительный звуковой сигнал о начале движения и начинает движение вагона в сторону перегружателя.

При движении челночной вагонетки нахождение людей в зоне движения запрещено.

Челночная вагонетка подъезжает к бункеру-перегружателю с дробилкой и разгружается.

После разгрузки в бункер водитель подает предупредительный звуковой сигнал о начале движения и начинает движение в сторону забоя.

Цикл повторяется до тех пор, пока вся отбитая горная масса не будет вывезена из забоя.

Составители  
Леонид Евгеньевич Маметьев  
Алексей Алексеевич Хорешок  
Николай Николаевич Городилов  
Андрей Юрьевич Борисов

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА  
«Джой» 12СМ15**

Методические указания к практическим работам  
для обучающихся технических специальностей и направлений

Рецензент *Буялич Геннадий Данилович*

Подписано в печать 28.06.2021. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Отпечатано на ризографе. Уч.-изд. л. 1,7.

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.