

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 ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ ТИПА 1ГПКС

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

Под эксплуатацией горных машин подразумевается их использование по назначению. Началом эксплуатации следует считать момент поставки машин на баланс горного предприятия. В угольной промышленности выделены три состояния машины: в работе, в ремонте, в резерве.

Эксплуатация оборудования в производственном объединении включает капитальный ремонт на заводах отрасли. Под эксплуатацией оборудования на шахте понимают обеспечение приемки, хранения, транспортирования, монтажа, демонтажа, технического обслуживания, текущих ремонтов и использования оборудования по назначению.

Эксплуатация горных машин – это многоэтапный процесс, для осуществления которого необходимы документация, технические средства (приборы контроля и диагностики, запасные части, инструмент и приспособления, материалы).

Студентам следует знать, что инженерно-технические работники энергомеханических служб шахт при эксплуатации горных машин и оборудования постоянно руководствуются такими документами как: руководство по эксплуатации (...РЭ), формуляр (...ФО) техническое описание и инструкция по эксплуатации (...ТО), паспорт (...ПС).

Исходя из перспективности комбайнового способа проходки российскими заводами-изготовителями уделяется основное внимание созданию техники с учетом достижений, как в России, так и за рубежом. В настоящее время продолжается производство и совершенствование проходческих комбайнов 1ГПКС, которые эффективно применяются на шахтах Кузбасса, представляя целое семейство типовых машин, адаптированных к широкому спектру условий эксплуатации.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Цель выполнения работы – приобретение студентами знаний при изучении основных правил эксплуатации, технического обслуживания и ремонта семейства проходческих комбайнов избирательного действия типа 1ГПКС в различных горно-геологических и горнотехнических условиях.

1. Горнотехнические условия применения

Горнопроходческие комбайны типа 1ГПКС предназначены для механизации процессов разрушения и погрузки горной массы в выработках любой формы (кроме круглой) сечением от 7 до 17 м² с пределом прочности присекаемых пород при одноосном сжатии $\sigma_{сж} < 70$ МПа. Абразивность пород должна быть не более 15 мг (до III класса по шкале классификации горных пород по абразивности Л.И. Барона и А.В. Кузнецова). Кусковатость погружаемой горной массы не должна быть более 300 мм. Комбайны 1ГПКС могут применяться в микроклиматических районах с умеренным климатом и выпускаются в соответствии с ГОСТ 15150-69 в исполнении «У» категории 5 для диапазона температур окружающей среды от плюс 5 °С до плюс 35 °С. Запрещается использовать комбайн 1ГПКС в шахтах опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа.

2. Адаптация конструкций комбайна к условиям эксплуатации

По требованию заказчиков заводом-изготовителем «Копейский машиностроительный завод» г. Копейск освоено выпуск десяти исполнений проходческих комбайнов типажного ряда 1ГПКС.

В зависимости от горно-геологических условий эксплуатации в комплекты поставки комбайнов входят следующие механизмы, сборочные узлы и оборудование: исполнительные органы (однобарабанный и двухбарабанный); питатель; ходовые части (с электро- или гидроприводом); система пылеподавления; конвейер; гидросистема; электрооборудование; комплект запасных частей и инструмента (по формуляру); комплект эксплуатационной документации по ведомости эксплуатационных документов; сменное оборудование.

Особенности конструкции базовых моделей комбайнов 1ГПКС-00 (с электроприводом хода) и 1ГПКС-05 (с гидроприводом хода) рассмотрены в методическом указании «Проходческий комбайн 1ГПКС» для выполнения работ по дисциплине «Горные машины, комплексы и оборудование» для студентов специальности 21.05.04 «Горное дело», специализаций «09 Горные машины

и оборудование», «10 Электрификация и автоматизация горного производства» всех форм обучения.

Адаптация конструкций базовых моделей в исполнениях 1ГПКС-01 (с гидроприводом хода) и 1ГПКС-06 (с электроприводом хода) обеспечивает работу с ленточным перегружателем колесного типа, а в исполнениях 1ГПКС-04 (с гидроприводом хода) и 1ГПКС-09 (с электроприводом хода) с ленточным перегружателем мостового типа. Базовый комбайн 1 (рис. 2.1) через специальную стяжку 2 с шарнирным узлом крепления 3 присоединен к колесному перегружателю 4. В другом варианте компоновки (рис. 2.2) базовый комбайн 1 через специальную шарнирную подвеску 2 присоединен к ленточному перегружателю мостового типа 3, который подвешен к монорельсовой дороге 4 через подвеску 5 с узлом разгрузки 6.

При проведении выработок по восстанию с углом наклона до плюс 20° рекомендуется эксплуатация конструктивных исполнений комбайнов 1ГПКС-02; -07, оснащенных устройствами для удержания комбайна на уклонах (рис. 2.3).

В процессе работы комбайна 1 используются две поперечные балки 2, 3, укладываемые последовательно в подготовленные на почве выработки канавки с таким расчетом, чтобы комбайн обязательно находился над одной из балок.

Таким образом, при продвижении комбайна вперед первые катки обеих гусениц 4 устанавливаются над первой балкой 2, прижимая ее к почве.

После этого при помощи страховочных цепей 5 комбайн прикрепляется с двух сторон к задней балке 3, находящейся под последними катками гусениц. Далее выводятся из зацепления зубья отключающих муфт, соединяющие барабаны 6 с муфтами предельного момента. При этом барабаны освобождаются и получают возможность свободного вращения для сматывания тяговых канатов 7. Производят сматывание тяговых канатов с барабанов и их закрепление к передней балке 2.

Вращая барабаны с помощью лома, вставляемого в специальные отверстия, выбирают слабинку канатов, вводят в зацепление зубья отключающих муфт барабанов и комбайн включением гусеничного хода подается на забой.

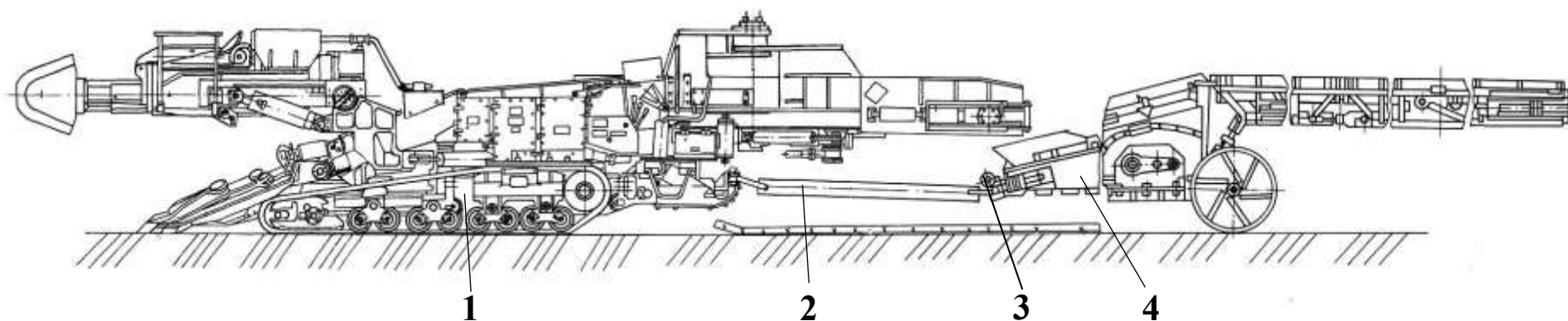


Рис. 2.1. Комплектация комбайнов 1ГПКС-01; -06 с колесным перегружателем

4

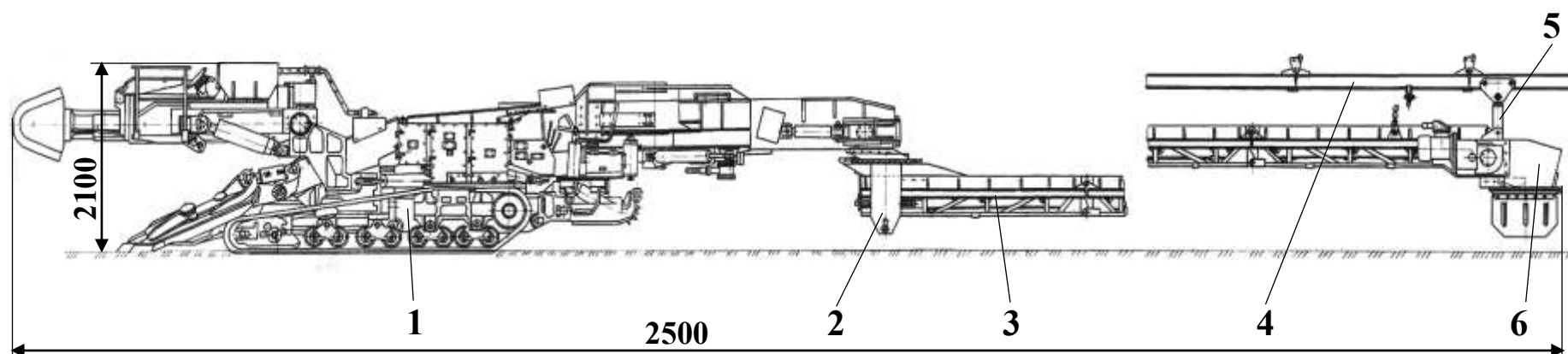


Рис. 2.2. Комплектация комбайнов 1ГПКС-04; -09 с подвесным перегружателем

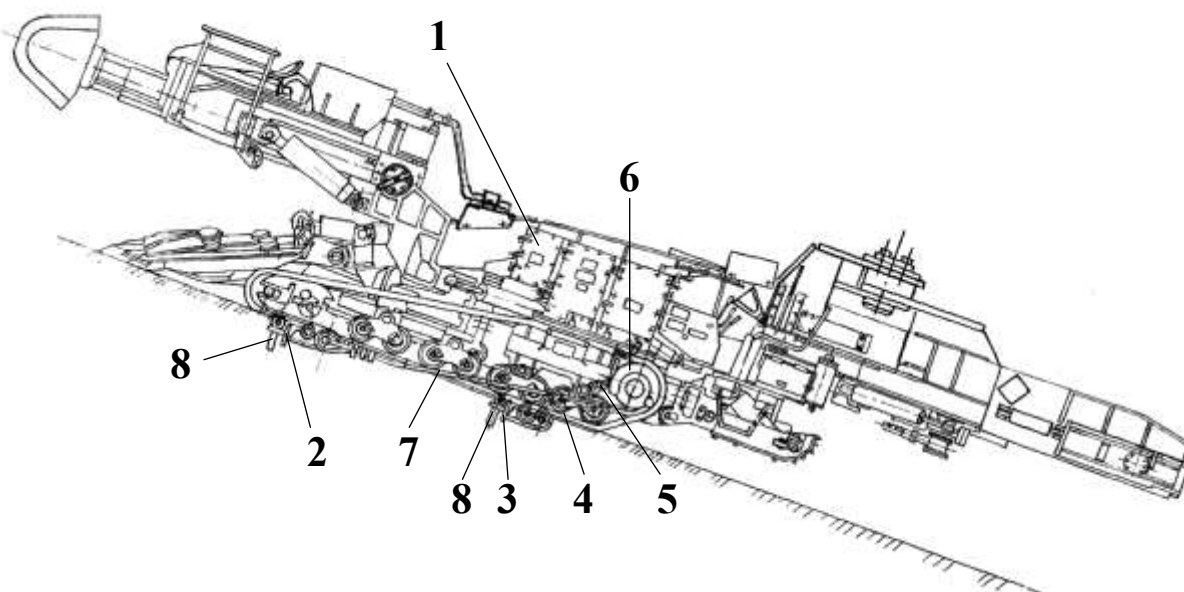


Рис. 2.3. Работа комбайнов 1ГПКС-02; -07 по восстановлению

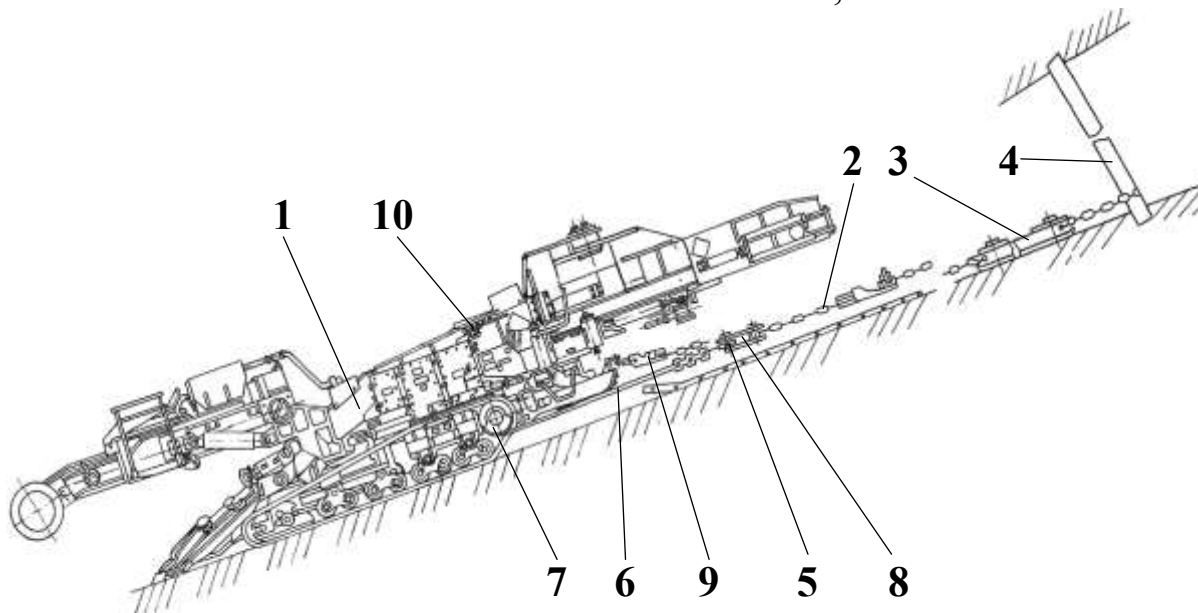


Рис. 2.4. Работа комбайнов 1ГПКС-03; -08 по падению

Скорости движения гусениц и канатов уравниваются муфтой предельного момента благодаря автоматическому отсоединению барабанов от приводной звездочки при повышении усилий в тяговых канатах более (30 ± 1) кН.

При подходе комбайна к забою гусеничный ход отключают. Комбайн распирают в почву опорными устройствами и питателем, после чего выдвигают исполнительный орган и обрабатывают забой.

Перекрепление тяговых канатов к следующей балке производят при подходе комбайна последними катками гусениц к предыдущей балке.

При перекреплении тяговых канатов комбайн должен быть предварительно расперт опорными устройствами и закреплен двумя страховочными цепями к задней балке. Одним концом страховочные цепи постоянно закреплены на комбайне, а с другой имеют вспомогательные коуши.

В случае недостаточной прочности почвы возможно дополнительное крепление балок посредством штырей 8 или распорных стоек, устанавливаемых на концах балки.

При проведении выработок по падению с углом наклона до минус 25° рекомендуется эксплуатация конструктивных исполнений комбайнов 1ГПКС-03; -08, оснащенных устройствами для удержания комбайна на уклонах (см. рис. 2.4).

При работе комбайн 1 должен быть постоянно закреплен на предохранительной цепи 2.

Предохранительная цепь крепится на платформе 3, отстоящей от комбайна на расстоянии не более 150 м и закрепленной в выработке специальными стойками 4. Цепь должна удерживать комбайн на уклоне через прицепное устройство 5 и тяговые канаты 6 барабанов 7, закрепленных на выходных валах редуктора гусеничного хода комбайна.

При движении комбайна вниз по уклону должно происходить сматывание тяговых канатов с барабанов. Предохранительная цепь при этом должна быть закреплена на поперечной балке 8.

Количество неразмотанных витков на барабанах в конце хода комбайна вниз по уклону должно быть не менее двух. Это служит сигналом к полной остановке комбайна, а его корпус присоединяется к замку 9 свободного конца предохранительной цепи 2, освобождая поперечную балку 8 и временно прикрепляя комбайн к стойке 4 (рельс Р33 ГОСТ 6368-82). Затем тяговые канаты 6 с прицепным устройством 5 отсоединяются от поперечной балки 8 и наматываются на барабаны 7 путем предварительного выведения из зацепления зубьев отключающих муфт и вращением центральных гаек по часовой стрелке. По окончании полной навивки, поперечная балка 8 опускается вниз к комбайну, соеди-

няется с тяговыми канатами 6 и прикрепляется замком 9 к предохранительной цепи 2. Заключительным этапом подготовки к следующему циклу работы является опускание вниз платформы 3 предохранительной цепи 2 и стоек 4 на новое место закрепления. После этого ввести в зацепление зубья отключающих муфт барабанов, вращая центральные гайки против часовой стрелки, проверить надежность зацепления муфт и крепления предохранительной цепи и повторить движение комбайна вниз по уклону.

При движении комбайна вверх по уклону, задним ходом, тяговые канаты должны навиваться на барабаны. Ход комбайна в этом случае должен продолжаться до приближения комбайна к поперечной балке 8.

После этого необходимо остановить комбайн и прикрепить его замком 9 к свободному концу предохранительной цепи 2 и к стойкам 4, соответственно. В дальнейшем выводятся из зацепления зубья отключающих муфт барабанов, вращением центральных гаек по часовой стрелке, переносится поперечная балка 8 вверх от комбайна на длину тяговых канатов, оставляя на барабанах не менее двух витков и прикрепляется к предохранительной цепи. Вращением центральных гаек против часовой стрелки, вводятся в зацепление зубья отключающих муфт барабанов, отсоединяется от комбайна страховочный конец предохранительной цепи, и повторяется движение комбайна вверх по уклону.

Скорости движения гусениц и намотки канатов уравниваются муфтой предельного момента, благодаря автоматическому отключению барабанов при увеличении в тяговых канатах усилия свыше 30 ± 1 кН.

Для безопасности рабочего места машиниста на комбайнах, работающих по падению, откидное ограждение 10 закрепляется в верхнем положении.

3. Схемы монтажа комбайна при эксплуатации

Транспортирование комбайна, ЗИП и комплектующего оборудования от места получения (хранения) до места контрольной сборки и опробования на поверхности может производиться любым транспортом, исключающим возможность повреждения комбайна.

Для монтажа-демонтажа комбайна на поверхности шахты вблизи мехцеха подготавливают ровную площадку не менее 50 м² с твердым покрытием. Она должна быть обеспечена электроэнергией напряжением 660 В, водоснабжением и противопожарными средствами.

Перед подключением комбайна к электрической сети необходимо подсоединить питающий кабель к станции управления.

При проведении предмонтажной ревизии и проверки необходимо тщательно осмотреть электрооборудование комбайна, проверить исполнение комбайна по напряжению, проверить сопротивление изоляции силовых цепей мегаомметром на 1000 В (сопротивление должно быть не менее 0,5 МОм), проверить заправку гидросистемы рабочей жидкостью и смазкой редукторов. В гидробаке рабочая жидкость должна быть залита до уровня верхнего маслоуказателя. Редуктора заполняются до уровня контрольных пробок.

Опробование комбайна производят при температуре не ниже 0 °С, проверяя работу звукового предупредительного сигнала и включение кнопок на пульте управления.

После контроля давления в гидросистеме проверяют подъем, опускание, раздвижку, сокращение, повороты исполнительного органа; подъем, опускание питателя; подъем, опускание и повороты конвейера; подъем, опускание задней опоры.

В дальнейшем осуществляется проверка движения комбайна по прямой, повороты, развороты, а после подачи звукового сигнала включают электродвигатели исполнительного органа и привода конвейера.

Проверяется работа всех редукторов, движение скребковой цепи при различных положениях питателя и хвостовой части конвейера. Техническое состояние комбайна считается удовлетворительным и комбайн готов к спуску в шахту и использованию по назначению, при условии устранения недостатков.

Транспортировку комбайна к месту монтажа в шахте производят в разобранном виде на части, вписываемые в габариты горных выработок. Разборка на более мелкие составные части нецелесообразна.

Для транспортирования к месту установки составные части грузят на платформы или вагонетки. Под сборочные единицы на платформах выкладываются деревянные настилы.

Груз тщательно закрепляется на подвижном составе посредством надежной увязки проволокой диаметром 5–6 мм, хомутами или специальными устройствами.

Перед спуском в шахту намечают порядок монтажа, последовательность транспортирования к месту монтажа деталей и сборочных единиц комбайна.

В намеченной последовательности транспортировки необходимо пронумеровать вагонетки (платформы) с погруженными сборочными единицами и организовать доставку на место монтажа.

Монтаж комбайна в шахтных условиях осуществляют на площадке, которая должна отвечать следующим требованиям:

- быть ровной и иметь твердый грунт;
- крепление выработки должно допускать подвеску тали грузоподъемностью 5 т;
- к месту монтажа должен быть проложен рельсовый путь, подведена электроэнергия и воздух для проветривания;
- освещенность места должна быть не ниже установленных санитарных норм;
- размеры площадки должны обеспечивать удобное и безопасное проведение монтажных работ;
- на площадке должен быть установлен пожарный щит с шанцевым инструментом и огнетушителями;
- должны быть обеспечены условия доставки и размещения полного комплекта слесарного инструмента, грузозахватных и других приспособлений, смазочных и обтирочных материалов.

На площадке, подготовленной для монтажа комбайна, размещают оборудование, изображенное на рис. 3.1.

Последовательность монтажа комбайна с электроприводом ходовой части (рис. 3.2): 1 – подтягивание лебедкой 1 (ЛВД24) ходовой части 5 к питателю 2; 2 – подсоединение питателя 2, станции управления 4, секции промежуточной 3 к ходовой части 5; 3 – подтягивание ходовой части в сборе с питателем, магнитной станции, секции промежуточной к исполнительному органу 1; 4 – подсоединение исполнительного органа; 5 – подтя-

гивание рамы стола 6, подключение и прикрепление к ней поворотной рамы 7.

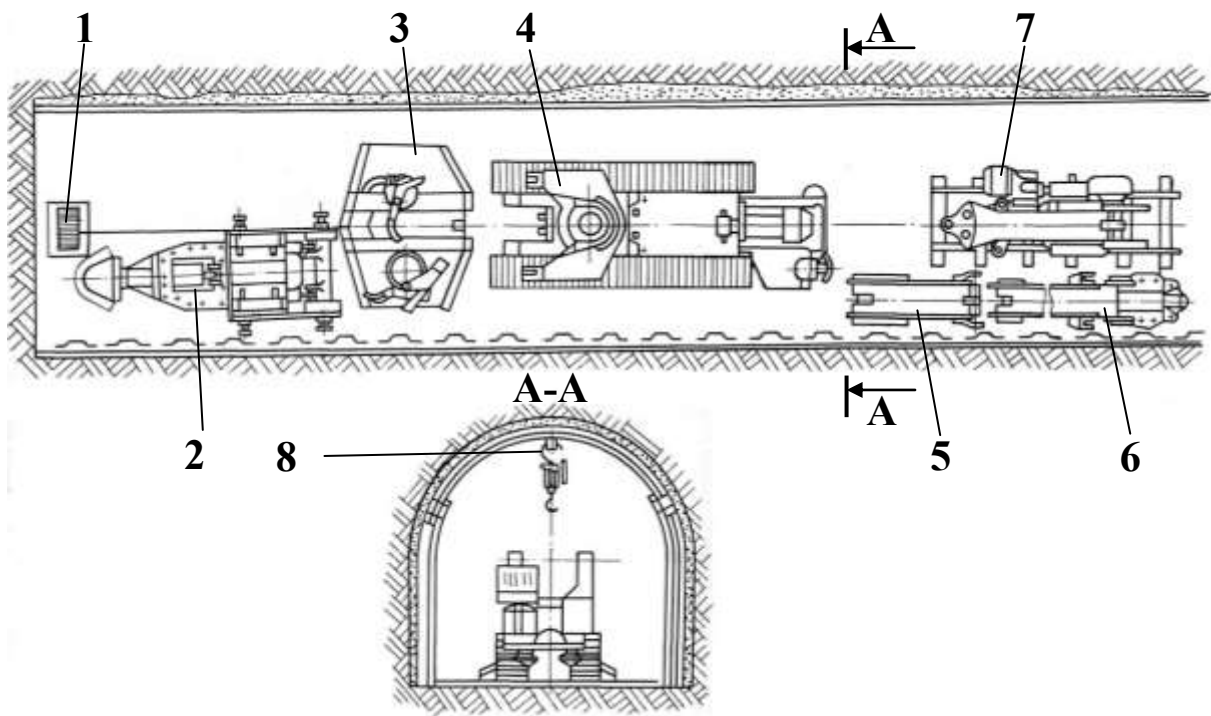


Рис. 3.1. Размещение монтажного оборудования и сборочных единиц комбайна в выработке:

1 – лебедка; 2 – исполнительный орган; 3 – питатель; 4 – ходовая часть; 5 – секция промежуточная; 6 – рама стола; 7 – рама поворотная; 8 – таль

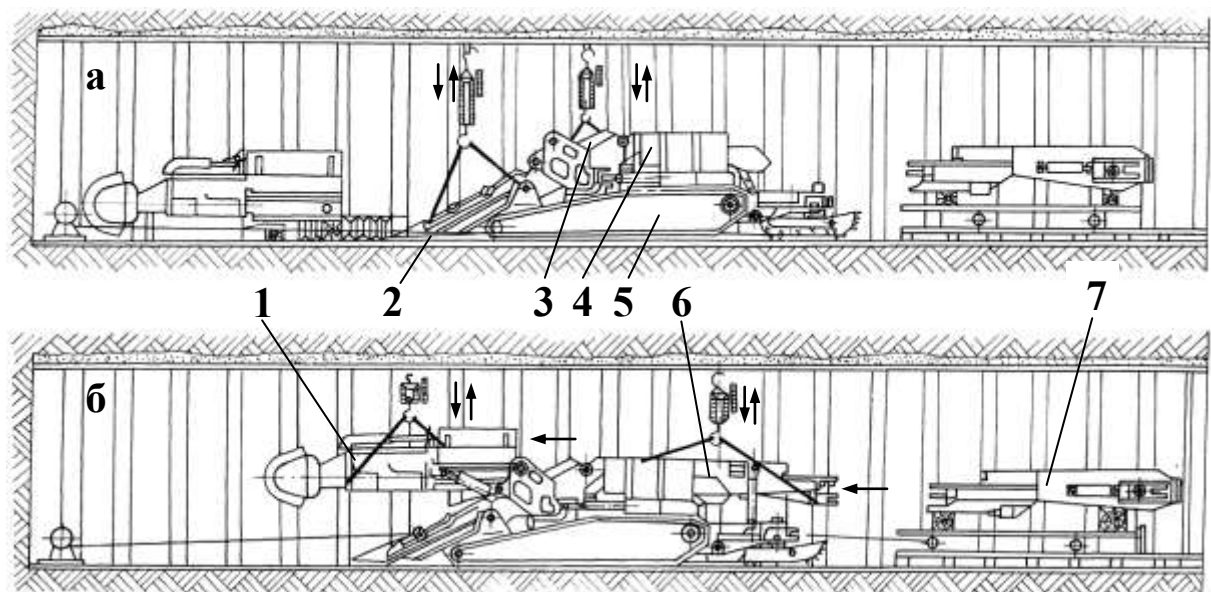


Рис. 3.2. Схема монтажа комбайна в выработке:

а – при начальных операциях; б – при заключительных операциях

В дальнейшем при помощи тали укладывается и соединяется скребковая цепь, а на исполнительном органе устанавливается крепеподъемник.

Для моделей комбайна с перегружателем колесного типа лебедкой подтягивают собранный перегружатель и соединяют стяжкой с комбайном.

Для моделей комбайна с перегружателем мостового типа необходимо устанавливать страховочную цепь одним концом на секции монорельса, а другим на раме приводной секции.

Монтаж комбайна в шахте производят под руководством механика, на участке которого предполагается эксплуатация комбайна.

4. Описание принципиальных гидравлических схем семейства проходческих комбайнов 1ГПКС

Схема гидравлическая принципиальная проходческого комбайна с электроприводом хода (рис. 4.1) включает в свой состав: гидробак 1, фильтр 2, насос шестеренный 3 (НШ-32У-Л), манометр 4, регулятор потока 5; дроссель 6; гидродомкраты 7 подъема и опускания исполнительного органа, гидродомкраты 8 поворота стрелы исполнительного органа, гидрозамок 9, гидродомкраты 10 задних дополнительных опор, коробка дросселей 11, гидродомкраты 12 тормозных фрикционов гусеничного хода, гидродомкраты 13 и 14 подъема и опускания питателя, гидродомкраты 15 телескопа стрелы исполнительного органа, гидродомкрат 16 поворота разгрузочной стрелы конвейера, гидродомкраты 17 подъема и опускания конвейера, гидрозамок 18, сетка 19, крышка 20, пробка 21, предохранительный клапан 22.

Гидросистема (рис. 4.1) предназначена для выполнения следующих операций:

- перемещения исполнительного органа, питателя, конвейера, опорного устройства;
- включения рабочих фрикционов и отключения тормозной зубчатой муфты гусеничного хода.

Гидросистема содержит пульт управления с распределителями Р75-43-ПГ1А и Р75-43-ПГ2Б, регулятор потока 5 (ПР55-22), предохранительный клапан 22 (ВГ54-22). От насоса 3 (НШ-32У-

Л) масло поступает на три распределителя Р75-43-ПГ1А, Р75-43-ПГ2Б и предохранительный клапан 22 (ВГ54-22).

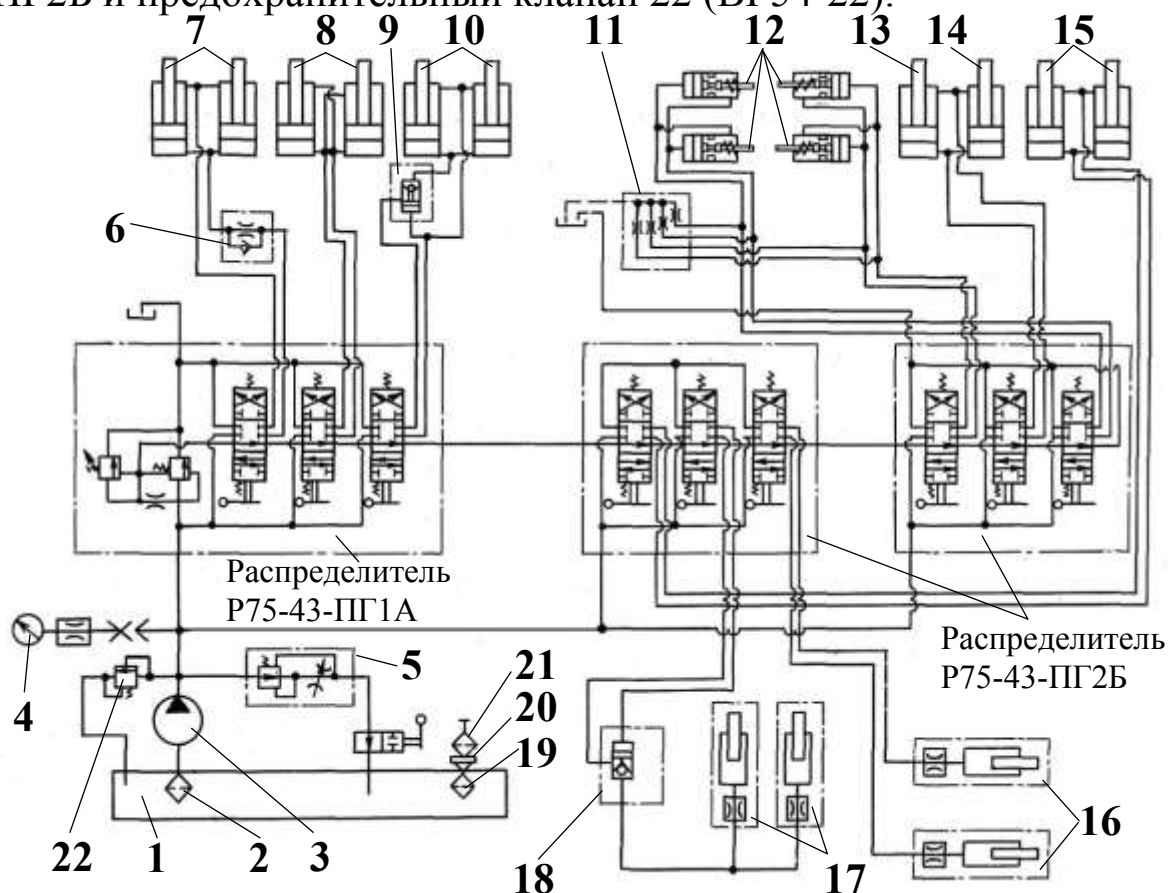


Рис. 4.1. Принципиальная гидравлическая схема комбайна 1ГПКС с электроприводом хода

К напорной магистрали подсоединен регулятор потока 5 (ПР55-22), предназначенный для регулирования скорости перемещения исполнительного органа. Регулирование расхода масла осуществляется поворотом дросселя посредством рукоятки с лимбом.

Предохранительный клапан, встроенный в распределитель Р75-43-ПГ1А отрегулирован на давление 10+1 МПа и запломбирован, а предохранительный клапан 22 (ВГ54-22) на давление 9+1 МПа.

В линиях управления опорным устройством с целью разгрузки магистралей секции распределителя давления, возникающего от реакции забоя и почвы, установлен гидрозамок 9.

В линии управления гидродомкратами 17 подъема конвейера применен гидрозамок 18 одностороннего действия с обратным

клапаном и дросселем для стабилизации скорости опускания стрелы конвейера.

Система управления фрикционами содержит две пары гидродомкратов 12 одностороннего действия с подпружиненными штоками.

Штоковая полость каждого гидродомкрата фрикциона и напорная полость каждого толкателя связаны гидромагистралями с пультом управления.

Соединение напорных полостей гидроцилиндров фрикционов и полостей толкателей между собой обеспечивает:

- реверсирование движения гусеничного хода;
- разворот и поворот комбайна;
- торможение гусениц при установке рукоятки управления гусеничным ходом в нейтральное положение.

Гидросистема заполняется чистым, предварительно отфильтрованным от механических примесей, маслом «Индустриальное И50А» ГОСТ 20799-88 с присадкой КП-2 ТУ 38.1019-80.

Управление комбайном осуществляется в левой части комбайна с пульта стоя или сидя на специальном сидении машиниста. Управление гидродомкратами подъема, поворота и механизма телескопа исполнительного органа, а также гидродомкратами подъема питателя, опорного устройства, подъема и поворота конвейера осуществляется посредством рукояток гидроблока.

Схема гидравлическая принципиальная проходческого комбайна с гидроприводом хода (рис. 4.2) описывает гидросистему с объемным гидроприводом, работающим по схемам насос–силовой гидроцилиндр и насос–гидромотор.

Основными функциями гидросистемы является перемещение гидродомкратами исполнительного органа, крепеподъемника, питателя, конвейера, опор, а также включение и работа привода гусеничного хода комбайна.

Питание гидросистемы осуществляется от трех насосов Н1, Н2, Н3, объединенных раздаточным редуктором, посредством которого валам насосов передается вращение от вала электродвигателя.

Насос Н1 предназначен для питания гидродомкратов перемещения рабочего органа, питателя, опор, крепеподъемника, телескопа, конвейера и питания блока управления.

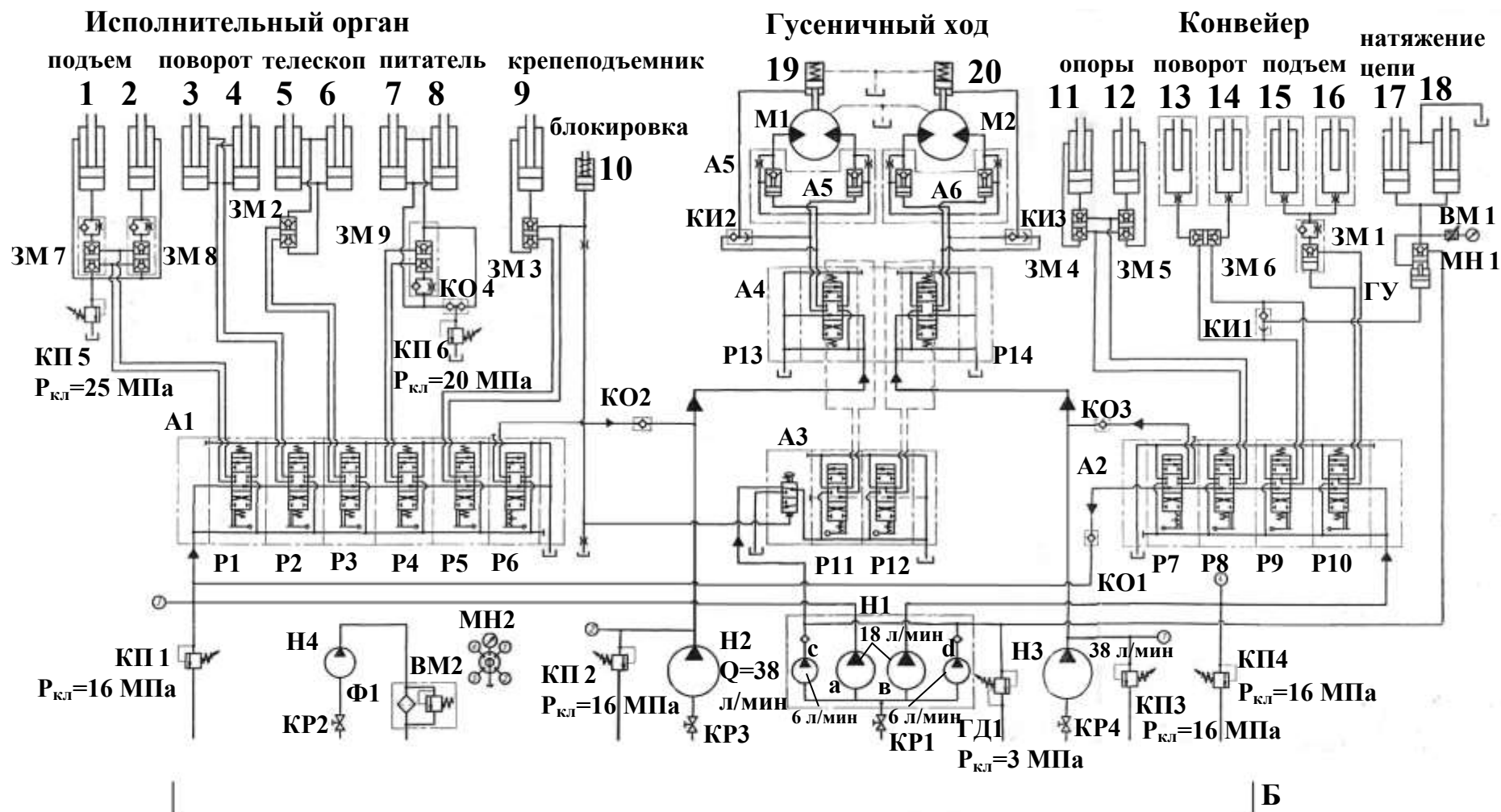


Рис. 4.2. Принципиальная гидравлическая схема комбайна 1ГПКС с гидроприводом хода

Насосы Н2 и Н3 предназначены для питания привода гусеничного хода.

Для нормальной работы комбайна гидробак Б должен обеспечить достаточный объем рабочей жидкости. Для визуального контроля за уровнем жидкости в баке на его правой стенке (по ходу машины) расположены смотровые окна. Нормальным считается уровень жидкости до середины верхнего окна. Критическим и недопустимым для работы считается уровень от середины нижнего окна и ниже.

Для заправки гидросистемы из транспортной емкости на баке установлена насосная станция, которая состоит из электродвигателя, несущего кронштейна и насоса Н4 (НШ 10Е).

В качестве рабочей жидкости применяется масло промышленное гидравлическое ИГП30 ТУ38 101413-97 или И-40А ГОСТ 20799-88.

Для очистки рабочей жидкости в напорной магистрали насоса Н1 установлен фильтр Ф1.

Для защиты гидроагрегатов от перегрузок на передней стенке бака установлен блок предохранительных клапанов. Клапаны КПЗ и КП4 установлены в магистрали напора насоса Н1 и настраиваются на давление 16 МПа. Клапаны КП1 и КП2 настраиваются на давление 16 МПа и осуществляют контроль за давлением в напорных магистралях насосов Н2 и Н3.

С левой стороны по ходу комбайна установлен пульт управления, который состоит из двух гидроблоков: верхнего А1 и нижнего А2. Верхний гидроблок А1 предназначен для управления гидродомкратами: подъема 1, 2; поворота 3, 4; телескопа 5, 6 исполнительного органа; питателя 7, 8; крепеподъемника 9; а также для переключения потока рабочей жидкости к гидромотору М1 комбайна гидрораспределителем Р6.

Гидроблок А1 состоит из шести трехпозиционных распределителей с ручным управлением. Распределители Р1...Р4 имеют пружинный возврат золотника в нейтральное положение. Эти распределители являются нормально закрытыми (полости гидроцилиндра, нагнетательная линия и слив в нейтральном положении золотника заперты). Распределитель Р5 нормально открытый, а распределитель Р6 нормально закрытый и имеет шариковый механизм фиксации золотника в любом из трех положений.

Нижний гидроблок А2 предназначен для управления гидродомкратами: опоры 11, 12, поворота конвейера 13, 14; подъема конвейера 15, 16, а также для переключения потока рабочей жидкости к гидромотору М2 комбайна гидрораспределителем Р7.

Гидроблок А2 состоит из четырех трехпозиционных распределителей с ручным управлением.

Распределитель Р7 нормально закрытый имеет шариковый механизм фиксации золотника в любом из трех положений, распределитель Р8 имеет пружинный возврат золотника в нейтральное положение и является нормально закрытым, а распределители Р9 и Р10 является нормально открытым и тоже имеет пружинный возврат золотника в нейтральное положение.

Система гидродомкратов установочных перемещений состоит из секционного насоса Н1; выводов манометров ВМ1, ВМ4 с манометрами МН1, МН4; предохранительных клапанов КПЗ...КП4; гидроблоков управления А1 и А2; гидродомкратов 1...18; гидрозамков ЗМ1...ЗМ9; клапана КИ1; крана КР1.

К гидродомкратам через распределители Р1...Р6 блока А1, рабочая жидкость поступает от секции «а» насоса Н1. Для увеличения скорости перемещения исполнительного органа, питателя и крепеподъемника предусмотрено суммирование потоков рабочей жидкости от секций «а» и «в» насоса Н1. Для этого необходимо, чтобы золотники распределителей Р7...Р10 гидроблока А2 находились в нейтральном положении.

Если золотники всех распределителей, установленных на комбайне, в нейтральном положении, то рабочая жидкость без давления по разгрузочным каналам поступает на слив (холостой режим работы).

Величина настройки рабочего давления на верхнем гидроблоке А1 определяется клапаном КП1 и равна 16 МПа, а нижнего гидроблока А2 – клапана КП4 и равна 16 МПа.

Для предохранения элементов гидросистемы от реакций забоя и фиксации в нужном положении органов комбайна гидродомкраты 1, 2 исполнительного органа и гидродомкраты 7, 8 питателя оснащены гидрозамками ЗМ7, ЗМ8, ЗМ9. Гидродомкраты телескопа 5, 6, опор 11, 12 и поворота конвейера 13, 14 оснащены гидрозамками ЗМ2, ЗМ4, ЗМ5, ЗМ6. В линиях гидродомкратов подъема конвейера 15, 16 установлен гидрозамок ЗМ1. Для плав-

ной работы гидродомкратов в гидрозамках установлены дроссели.

Для ограничения реактивного давления, возникающего в гидроцилиндрах 1, 2 подъема исполнительного органа и гидроцилиндрах 7, 8 подъема питателя установлены предохранительные клапаны КП5 и КП6.

Клапан КП6 настраивается на давление 20 МПа и через клапан КО4 ограничивает давление в поршневых и штоковых полостях гидродомкратов 7, 8 питателя. Клапан КП5 настраивается на давление 25 МПа и ограничивает давление в штоковых полостях гидродомкратов 1, 2 подъема исполнительного органа. Оба клапана опломбированы.

В гидросистему гидродомкратов установочных перемещений входит также гидродомкраты 17, 18 натяжения скребковой цепи. Особенностью работы этих гидродомкратов является то, что, поршневые полости их сообщены постоянно посредством гидроклапана управления ГУ с двумя секциями насоса Н1, производительностью каждая 6 л/мин, и давление системы определяется настройкой гидроклапана ГД1 и зависит от условий эксплуатации комбайна. Штоковые полости гидроцилиндров 17, 18 сообщены постоянно со сливом, а полость управления гидроклапана управления ГУ через клапан КИ1 с рабочими полостями гидродомкратов 13, 14 поворота конвейера. Такая система обеспечивает постоянное натяжение цепи конвейера при повороте.

В гидросистеме комбайна 1ГПКС предусмотрена блокировка для обеспечения безопасности ведения работ, связанных с установкой крепи и работой крепеподъемника.

Поршневая полость гидродомкрата 9 крепеподъемника сообщена с гидродомкратом 10 блокировки и гидроблоком АЗ.

Система работает следующим образом: при подаче рабочей жидкости в поршневую полость гидродомкрата 9 на его подъем, подается сигнал на гидродомкрат 10 блокировки, который воздействует на соответствующий контактор в электрической цепи, в результате чего срабатывает промежуточное реле и отключает все электродвигатели комбайна, кроме двигателя насосной станции. Также сигнал подается на блок управления гидроблоком АЗ, который блокирует систему гусеничного хода и автоматически включает стояночный тормоз.

Гидросистема гусеничного хода (рис.4.2) состоит из двух контуров силового и контура управления, и предназначена для поступательного движения комбайна.

В состав гидросистемы гусеничного хода входят два насоса Н2 и Н3, в напорную полость которых включены выводы манометра ВМ2, ВМ3 с манометрами МН2, МН3 и предохранительные гидроклапаны КП1 и КП2 соответственно. Гидроблок А4 с гидроуправлением и двумя рабочими секциями Р13 и Р14, к выходным каналам которого подключены гидромоторы хода М1 и М2. Управление гидроблоком А4 осуществляется с гидроблока А3, питание которого происходит от двух секций «с», «d» насоса Н1, производительностью 6 л/мин каждая.

Гидросистема привода хода работает следующим образом. При включении насосной станции приводятся в работу все насосы. Секции «с», «d» насоса Н1 подают рабочую жидкость на гидроблок А3 управления гидроблоком А4 гусеничного хода. Давление в данной системе равно величине настройки гидроклапана ГД1. При нейтральном положении рычагов управления гидроблока А3 комбайн стоит, а система гусеничного хода работает в холостом режиме. Насосы Н2 и Н3 при этом всасывают рабочую жидкость через краны КР3 и КР4 и по напорным магистралям подают ее в проставку гидроблока А4 и, далее по разгрузочному каналу жидкость поступает с минимальными потерями на слив.

Переключением распределителей Р11, Р12 гидроблока А3 подается команда на включение распределителей Р13, Р14 гидроблока гусеничного хода А4. Перемещение золотников распределителей Р13, Р14 приведет к перекрытию каналов разгрузки и возникновению в системе гусеничного хода рабочего давления. Рабочая жидкость по выходным каналам гидроблока А4 подается в гидромоторы М1 и М2, что приведет к движению комбайна в желаемом направлении. В гидросистеме гусеничного хода предусматривается установка гидроблоков А5 и А6 предназначенных для подтормаживания хода комбайна при работе в выработке с уклоном. Угол наклона $\pm 12^\circ$.

В зависимости от того, какие насосы задействованы, комбайн имеет три скорости движения: рабочую, ускоренную и аварийную.

Для обеспечения погрузки рабочей массы предусмотрен рабочий ход комбайна, который осуществляется подачей рабочей жидкости от насоса Н2 к гидромотору М1 и от насоса Н3 к гидромотору М2.

Для маневра комбайна в забое, предусмотрен ускоренный ход, который обеспечивается дополнительной подачей рабочей жидкости от секции «а» и «в» насоса Н1 производительностью 18 л/мин каждая, через распределители Р6 и Р7 гидроблоков А1 и А2 соответственно.

При выходе насосов Н2 и Н3 из строя возможен аварийный режим через распределители Р6 и Р7 от насоса Н1.

Система гусеничного хода оснащена стояночными тормозами.

Система стояночного тормоза работает следующим образом. При отсутствии сигнала управления с распределителей Р11, Р12 гидроблока А3 рабочая жидкость от насосов Н2, Н3 по разгрузочным каналам гидроблока А4 поступает на слив.

Давление в линиях гидромоторов М1, М2 и тормозных цилиндрах отсутствует, что приводит к автоматическому включению тормозов. При включении гидроблока А3 управляющий сигнал одновременно подается на гидроблок А4 распределители Р13 и Р14 и через клапаны «или» КИЗ и КИ4 в штоковые полости гидродомкратов 19 и 20 тормозов, что приводит к растормаживанию соответствующих гусениц при движении в любом заданном направлении.

5. Описание системы пылеподавления при эксплуатации комбайна

Система пылеподавления при работе комбайна состоит из системы внутреннего орошения с подачей воды в зону разрушения и системы внешнего орошения.

В состав обеих систем орошения (рис. 5.1) входят: фильтр 1; рукава 2, 3, 4, 5, 6; штуцер 7; труба 8; оросители 9, 12 и 13; трубопровод 10; труба 11; тройник 14. В системы встроено плунжерное реле расхода (узел В), в состав которого входят: корпус 15; штуцер 16; плунжер 17; пружина 18; кольцо 19; заглушка 20; форсунка 21; крепление 22.

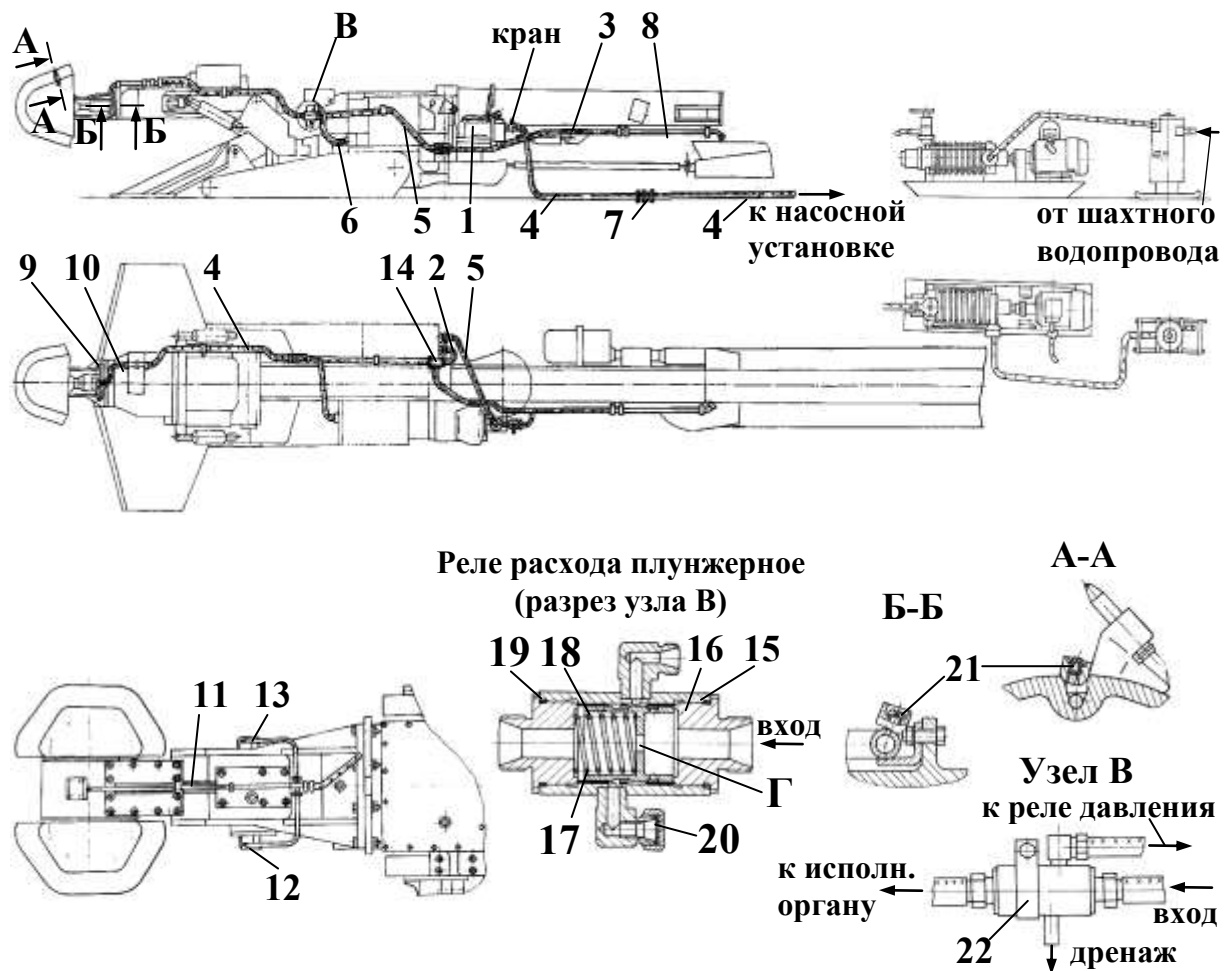


Рис. 5.1. Система пылеподавления

Для создания в системе давления не менее 1,5 МПа применяется насосная установка. Насосная установка должна подключаться к шахтному водопроводу.

При наличии в шахте водопровода с достаточным давлением насосная установка может не применяться.

От насосной установки или шахтного водопровода вода к комбайну подается по рукавам, которые соединяются с фильтром, установленным на комбайне.

За фильтром, после холодильника гидробака, водопровод разветвляется на следующие линии:

- через реле расхода на линию питания системы внутреннего и внешнего орошения и к реле контроля давления;
- к месту перегрузки горной массы с конвейера на транспортные средства.

В системе внутреннего орошения вода подается в камеру водопередающего устройства редуктора и далее по каналу выходного вала редуктора в канал вала стрелы.

Включение системы внутреннего орошения в работу производится краном на фильтре.

При обнаружении утечек в водопередающем устройстве внутреннего орошения, для исключения попадания воды в редуктор исполнительного органа, необходимо вскрыть крышку и произвести осмотр.

Система внешнего орошения состоит из кольцевого коллектора, расположенного на стреле. В коллекторе установлено пять форсунок. Включение внешнего орошения производится тем же краном, что и внутреннего орошения.

Для контроля количества воды, поступающей в зону разрушения, в системе имеется реле расхода плунжерного типа. Реле расхода состоит из корпуса 15, плунжера 17, пружины 18 и соединительных штуцеров 16. Перемещение плунжера на подачу сигнала к реле давления происходит за счет перепада давления на калиброванной отверстии «Г» в плунжере при расходе от 60 л/мин и выше.

При снижении расхода до 60 ± 5 л/мин пружина возвращает плунжер в правое положение и отключает реле давления. Контроль давления воды в системе производится манометром, установленным в водопровод у крана включения системы орошения. Давление воды в водяной камере коронки 1,5 МПа обеспечивается при показаниях манометра 1,8–2,0 МПа.

6. Порядок работы комбайна в проходческом забое

В состав рабочего звена обслуживающего персонала входят: машинист комбайна, электрослесарь и горнорабочий.

Выбор способа (схемы) обработки забоя зависит от местных условий (от крепости угля и породы, от состояния почвы и кровли, наличия и расположения твердых включений и т.д.) и выбирается в каждом конкретном случае самостоятельно шахтой, согласно проекта проведения выработки, в зависимости от горно-технических условий. Рекомендуемые схемы обработки забоя представлены на рис. 6.1.

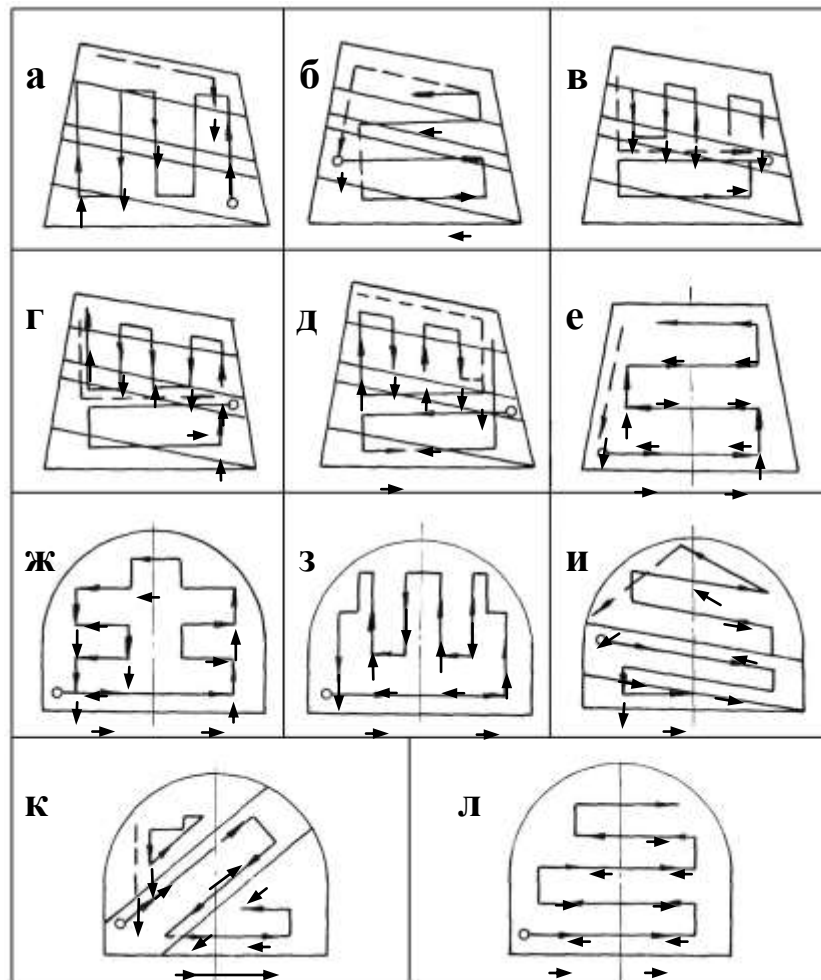


Рис. 6.1. Порядок обработки забоя:
 а, б, в, г, д, и, к – смешанные забои;
 е, ж, з, л – сплошные угольные или породные забои;
 —→— рабочий ход стрелы; - - → - холостой ход стрелы;

Однако при установлении порядка обработки забоя желательно исходить из следующих положений:

- при наличии пласта угля и породы, выемку производить: сначала угля, а затем породы;
- в первую очередь обрабатывать нижнюю часть забоя, так как это облегчает погрузку и увеличивает ее производительность;
- зарубку производить в большинстве случаев в нижнем углу, сперва подрубать почву;
- разрушение забоя вести с учетом напластования и предпочтительнее, чтобы режущий орган двигался вдоль напластования, а не поперек;

- в угольном забое при мощном пласте сначала оконтуривать выработку, а затем разрушать середину, что позволяет уменьшить измельчение угля;
- при разной крепости породы разрушать вначале слабую;
- при больших сечениях выработки можно разрушать самостоятельно левую часть забоя, затем правую, или наоборот;
- при работе в обводненных забоях с вязкими глинистыми породами после длительной остановки комбайна необходимо проверить состояние посадки резцов в гнездах на отсутствие заштыбовки;
- режимы работы комбайна устанавливаются шахтой в зависимости от крепости угля и пород, площади присечки, вида крепи и транспортных средств, организации работ и т.п.

7. Регламент технического обслуживания и текущего ремонта

Организация технического обслуживания и текущего ремонта осуществляется в соответствии с «Руководством по техническому обслуживанию и текущему ремонту оборудования шахт с применением нарядов-рапортов».

При техническом обслуживании комбайнов 1ГПКС необходимо руководствоваться дополнительно формуляром 1ГПКС.00.00.000ФО, инструкциями по эксплуатации основных комплектующих изделий, указанных в формуляре «Руководством по эксплуатации изделий электрооборудования, применяемых на горных машинах» Д.00.00.000РЭ, а также «Альбомом технологических карт по техническому обслуживанию и текущему ремонту основного рудничного силового электрооборудования».

Персонал, обслуживающий комбайн, должен быть подготовлен по правилам эксплуатации комбайна и технике безопасности, а также изучить устройство и принцип работы комбайна.

Техническое обслуживание и ремонт предусматривают своевременное систематическое их проведение, учет и фиксацию обнаруженных дефектов.

Запрещается присутствие людей вблизи зоны работы исполнительного органа, а также у приемочной части комбайна.

Проведение любых работ в непосредственной близости исполнительного органа и погрузочного органа допускается только после отключения комбайна.

При проведении работ, связанных с заменой рукавов, трубопроводов гидросистемы, подтяжкой их крепления, а также других работ, необходимо опустить питатель и исполнительный орган на почву, а конвейер привести в крайнее нижнее положение (рис. 7.1, а).

В случае производства работ при поднятых питателе, исполнительном органе и конвейере (рис. 7.1, б) необходимо зафиксировать их одним из способов:

- подложить под носок питателя опору;
- подложить под исполнительный орган и конвейер установочную опору;
- поддержать в поднятом положении исполнительный орган или конвейер с помощью тали (грузоподъемностью не менее 5 т);
- зафиксировать гидроцилиндры в поднятом положении конвейера и исполнительного органа приспособлениями для удержания.

Схемы установки комбайнов 1ГПКС различных исполнений при техническом обслуживании и текущих ремонтах реализуются следующими вариантами (рис. 7.1, 7.2, 7.3): а – исполнительный орган и питатель опущены на землю, конвейер в крайнем нижнем положении; б – под исполнительный орган, питатель и конвейер установлены устойчивые опоры; в – питатель и исполнительный орган опущены на землю, конвейер поддерживается талью и устойчивой опорой; г – питатель опущен на землю, гидроцилиндры подъема конвейера и исполнительного органа зафиксированы приспособлением для удержания.

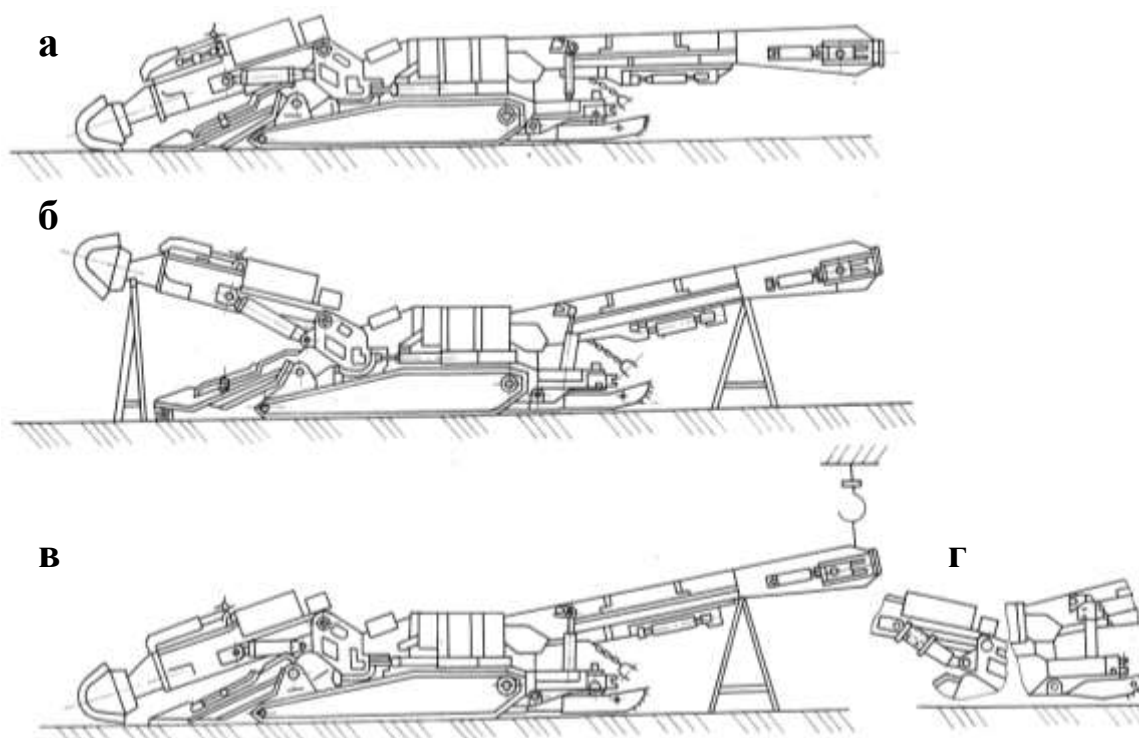


Рис. 7.1. Схемы установки комбайнов 1ГПКС-00; -05 при техническом обслуживании и текущих ремонтах

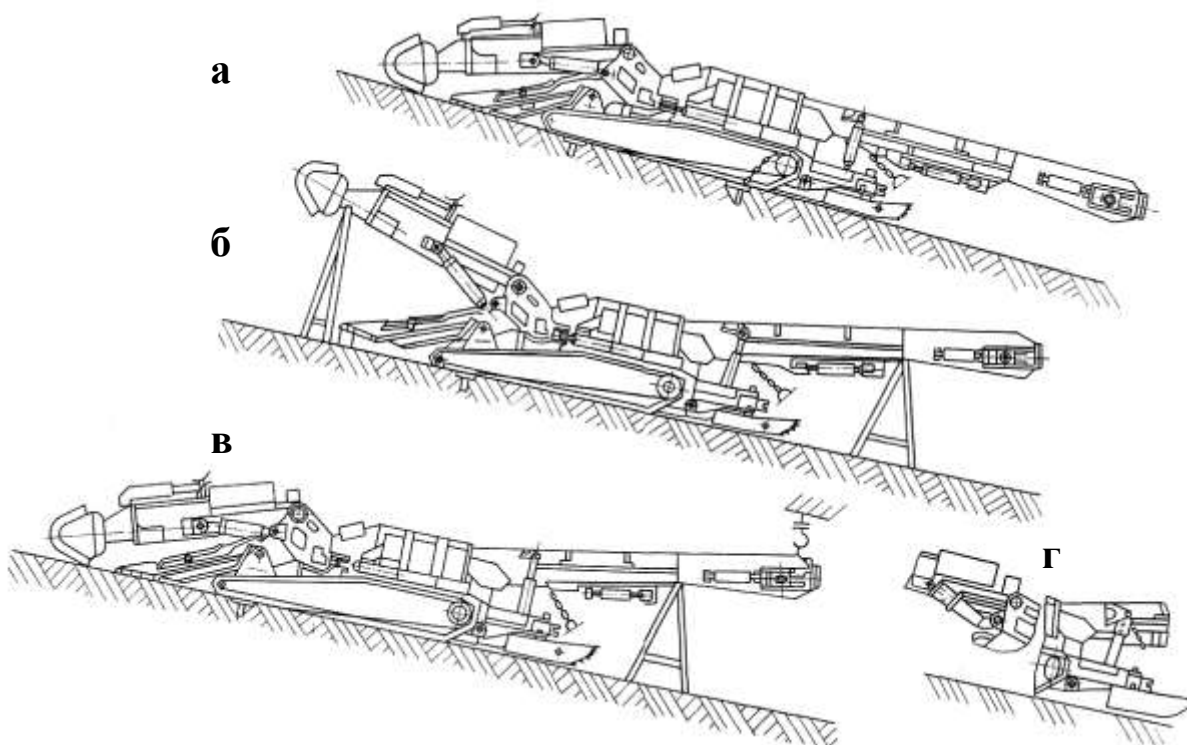


Рис. 7.2. Схемы установки комбайнов 1ГПКС-02; -07 при техническом обслуживании и текущих ремонтах

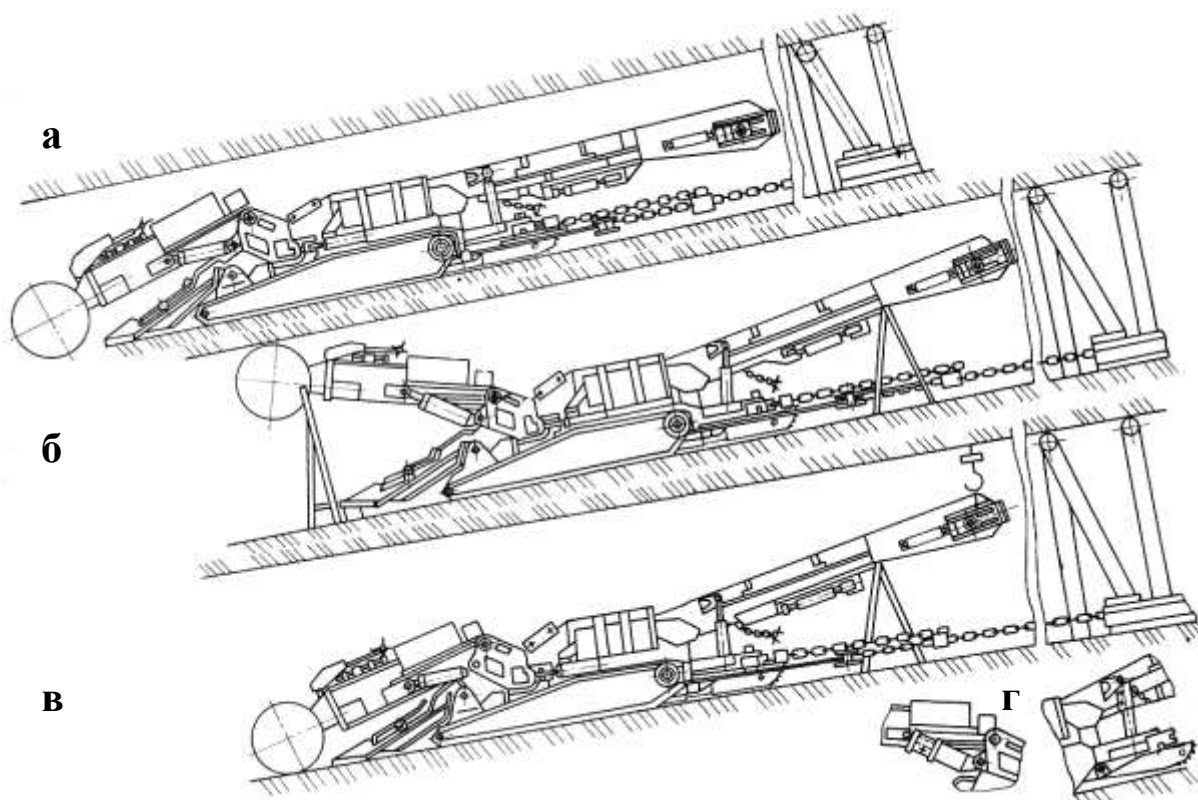


Рис. 7.3. Схемы установки комбайнов 1ГПКС-03; -08 при техническом обслуживании и текущих ремонтах

Перед началом работ необходимо произвести тщательный осмотр всего комбайна и проверить:

- состояние питателя, скребков, траков;
- крепление и состояние натяжения скребковой и траковых цепей;
- крепление стрелы с редуктором исполнительного органа и редуктора гусеничного хода с рамой (тележкой);
- исправность соединителя, кабелей, механизма блокировки, фланцев электродвигателей.

Проверить состояние забоя.

Комбайн должен находиться в выработке, закрепленной в строгом соответствии с паспортом крепления.

Инструмент и принадлежности должны быть исправными и отвечать требованиям техники безопасности при проведении слесарных и ремонтных работ.

Крепление выработки должно допускать подвеску пятитонной тали. Подвеска тали (см. рис. 3.1) должна иметь запас прочности 6,5 по отношению к максимальной статической нагрузке.

Место ремонта и межремонтного обслуживания комбайна должно быть хорошо освещено.

8. Устройство и регламент системы смазки при эксплуатации комбайна

Комбайны могут поставляться с завода с редукторами в законсервированном виде, кроме редукторов гусеничного хода. Перед включением комбайна необходимо проверить наличие смазки в редукторах и масла в баке гидросистемы, при необходимости заправить в соответствии со схемами (рис. 8.1, 8.2) и картой смазки (табл. 8.1).

В карте смазки верхними позициями указаны места заливки или запрессовки смазочных материалов (пробки, пробки-сапуны, пресс-масленки), нижними позициями указаны места слива, а наличие средних позиций обеспечивает контроль номинального уровня расходных материалов.

На вновь поступившем комбайне замену рабочей жидкости в гидросистеме и смазочного материала в редукторах лап необходимо производить после недельной работы; в редукторах исполнительного органа – после месячной работы комбайна.

При дальнейшей работе комбайна замену смазки производить согласно карте смазки. Излишек смазки нежелателен, так как вызывает вспенивание и ухудшает отвод тепла.

Нельзя приступать к работе до проверки уровня смазочного материала в редукторах комбайна по уровням нижних контрольных пробок. В случае необходимости заправить их смазочным материалом до уровня контрольных пробок, до верхней риски маслоуказателя.

Заправка гидросистемы рабочей жидкостью производится шестеренным насосом НШ10.

Для оценки качества смазочных материалов рекомендуется применять в шахтных условиях *метод пятна*.

Сущность метода пятна заключается в том, что на белую фильтрованную бумагу наносят каплю смазочного материала. Дают возможность ему расплыться. Чистый смазочный материал, расплываясь на бумаге, образует круглое светлое пятно.

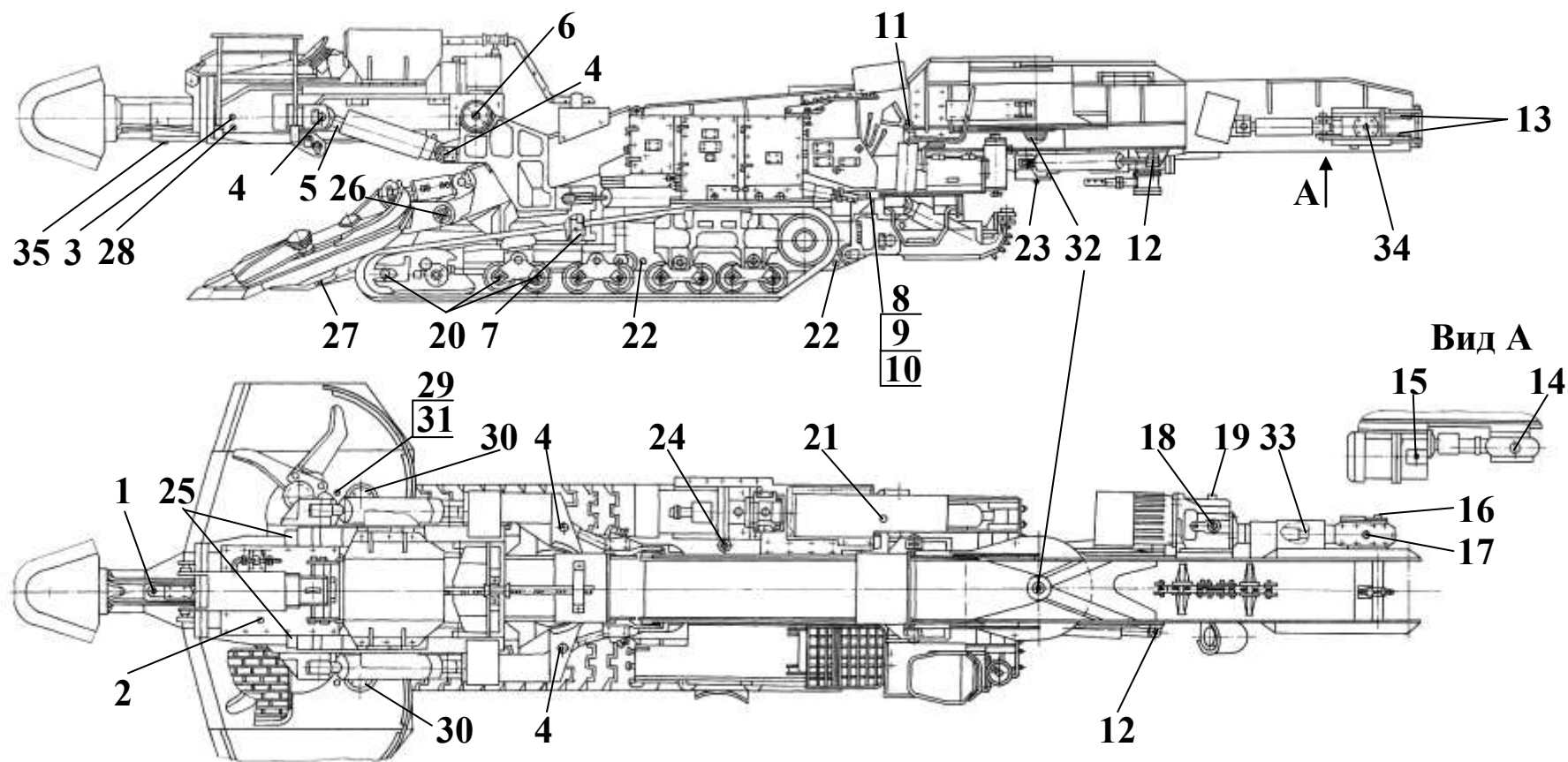


Рис. 8.1. Схема смазки базовой модели комбайна 1ГПКС-00

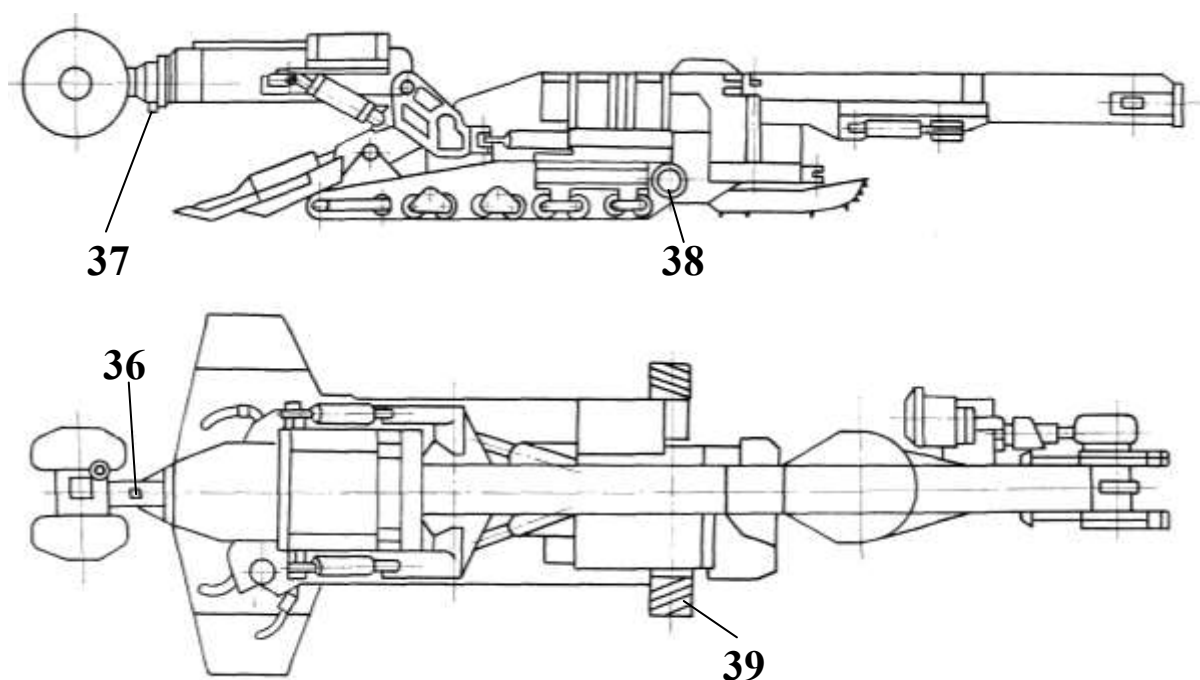


Рис. 8.2. Дополнение к схеме смазки комбайнов
для исполнений 1ГПКС-02; -03; -07; -08

Таблица 8.1

Карта смазки

Агрегаты и позиции на схеме смазки	Марка смазочного мате- риала	Масса (М) пер- воначальной заправки, кг	Периодичность смены, маш.-ч
<i>По рис. 8.1</i>			
1. Стрела исполни- тельного органа п. 1, 35	Масло ТЭп-15м ТУ 38.301-2962-95	10	324
2. Редуктор исполни- тельного органа п. 2, 3, 28	Масло ТЭп-15м ТУ 38.301-2962-95	40	324
3. Редуктор скребко- вого конвейера п. 15, 18, 19	Масло ТЭп-15м ТУ 38.301-2962-95	6	324
4. Редуктор гусенич- ного хода п. 22, 24	Масло ТЭп-15м ТУ 38.301-2962-95	102 (30×2)	648
5. Редуктор приводной головки конвейера п. 14, 16, 17	Масло ТЭп-15м ТУ 38.301-2962-95	3	324
6. Редуктора питателя (правый и левый) п. 27, 29, 31	Масло ТЭп-15м ТУ 38.301-2962-95 Масло промышленное гидравлическое ИГП-30 ТУ38.101413-78	6	108

Продолжение табл. 8.1

Агрегат, позиции, схемы смазывания	Марка смазочного материала	Масса (М) первоначальной заправки, кг	Периодичность смены, маш.-ч
7. Бак гидросистемы п. 21	Масло индустриальное И-30А, И-40А ГОСТ 20799-88 плюс 5% присадки КП-2 ТУ38.1019-80	375	324
8. Подшипники турели п.7	Солидол М ТУ 38.401-58-137-95	3	108
9. Привод редуктора гусеничного хода п. 8, 9, 10	Масло ТЭп-15м ТУ 38.301-2962-95	5	324
10. Оси исп. органа, гидроцилиндров подъема и поворота исп. органа, катков гусеничного хода п. 4, 5, 6, 23	Солидол М ТУ 38.401-58-137-95	1	4,5
11. Направляющие телескопа, приводной головки конвейера п. 25, 13	Любое отработанное масло, не содержащее абразив	1	4,5
12. Оси конвейера п. 20, 32 и оси гидроцилиндров подъема и поворота конвейера п. 11, 12	Солидол М ТУ 38.401-58-137-95	0,1	27
13. Карданный вал привода конвейера п. 33	Любое отработанное масло, не содержащее абразив	0,1	4,5
14. Подшипник вала звездочки привода конвейера п. 34	Солидол М ТУ 38.401-58-137-95	0,2	27
15. Оси рамы питателя п. 26	Любое отработанное масло, не содержащее абразива	0,2	27
16. Подшипники нагребных лап п.30 и опорные втулки вала звезды питателя	Солидол М ТУ 38.401-58-137-95	0,5	27
<i>По рис. 8.2</i>			
17. Подшипники лобовики п. 38, 39	Солидол М ТУ 38.401-58-137-95	0,5	324
18. Стрела барабанного исполн. органа п. 36, 37	Масло ТЭп-15м ТУ 38.301-2962-95	5	325

При использовании по назначению комбайна 1ГПКС в наклонных выработках $\pm 12^\circ \text{C}$ норма расхода смазочных материалов и рабочих жидкостей увеличивается на 10 %. Для комбайнов 1ГПКС-02;-07 при углах наклона плюс 20° – на 20 %. Для комбайнов 1ГПКС-03;-08 при углах наклона минус 25° – на 25 %.

При выполнении работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту необходимо пользоваться инструментом, поставляемым в комплекте ЗИП с комбайном.

9. Площадка для размещения рабочего

Площадка для размещения рабочего (рис. 9.1) монтируется на исполнительный орган и предназначена для размещения рабочего при установке верхних элементов крепи.

Площадка состоит из платформы 1 и ограждения 2.

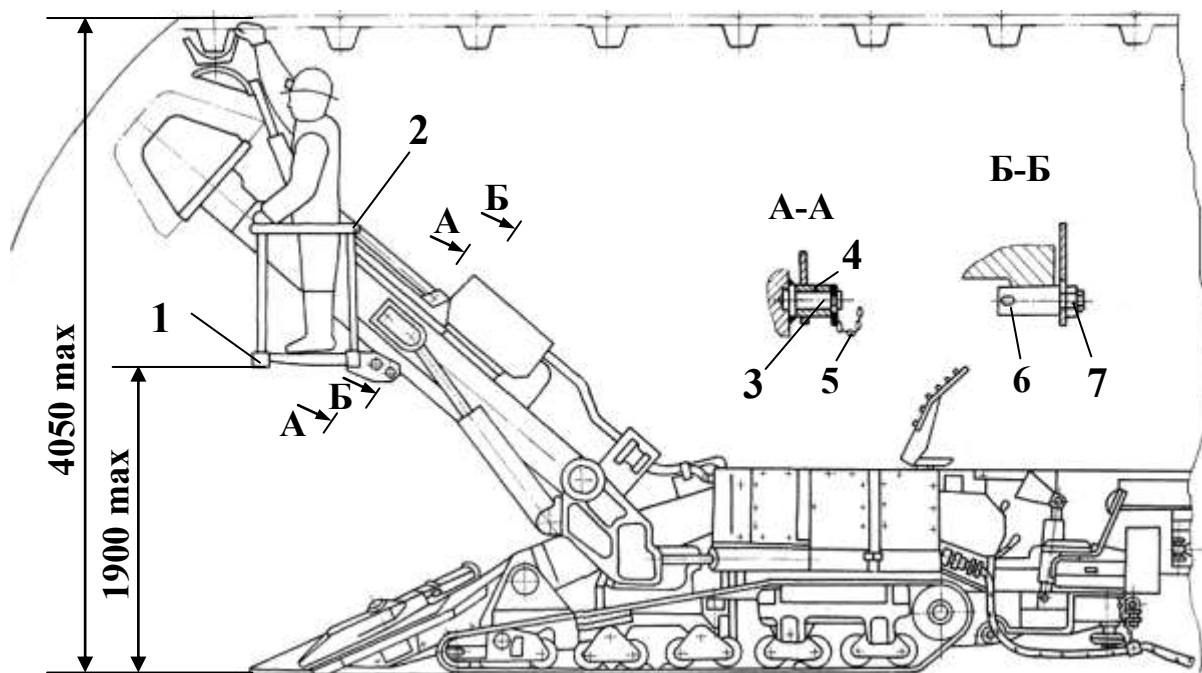


Рис. 9.1. Площадка для размещения рабочего

Для установки площадки на исполнительном органе необходимо втулку 4 платформы одеть на ось 3 исполнительного органа и закрепить стопором 5. Установка площадки в горизонтальное положение осуществляется регулируемым упором 6 и гайкой 7.

Составители

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

**ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРОХОДЧЕСКИХ КОМБАЙНОВ
ТИПА 1ГПКС**

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.