

**ОАО «УРАЛКАЛИЙ»,
ЗАО «НИПО» ПГТУ**

**ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫЕ КОМБАЙНОВЫЕ
КОМПЛЕКСЫ КАЛИЙНЫХ РУДНИКОВ**

Учебное пособие для машинистов выемочных машин

В двух частях

**Под общей редакцией
Б.В. ВАСИЛЬЕВА**

Часть 2

г. Пермь – 1999 г.

УДК 622.235

Рецензенты: Веденеев Иван Александрович
Зыбин Евгений Гордеевич

Составители: Васильев Борис Владимирович
Завадский Егор Егорович
Чекмасов Николай Васильевич
Озорнин Михаил Степанович

ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫЕ КОМБАЙНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ КАЛИЙНЫХ РУДНИКОВ

Учебное пособие для машинистов горных выемочных машин.
Часть 2. г. Пермь, ЗАО «НИПО», 1999 г.

Выпущено по заказу Центра управления персоналом и отдела
главного механика и главного энергетика ОАО «Уралкалий».

Во второй части учебного пособия рассмотрен комплекс вопросов, касающихся устройства, обслуживания и ремонта механического и электрического оборудования проходческо-очистных комбайнов «Урал-20А», «Урал-10А», «Урал-20Р», «Урал-61», горных машин «Урал-50», «Урал-60», бункер-перегрузателя БП-14А, самоходного вагона 5ВС-15М и скребковых конвейеров, применяемых при подготовительных и очистных работах на калийных рудниках.

Помещены материалы, знание которых будет способствовать повышению эффективности труда машинистов выемочных машин и всех тех, кто занимается производством горных работ.

Приведена справочная информация по подшипникам и некоторым другим деталям механического оборудования проходческо-очистных комбайновых комплексов.

Предназначено для работников ОАО «Уралкалий», учащихся технических училищ и студентов ВУЗов.

Право переиздания и индивидуального распространения принадлежит ОАО «Уралкалий» и ЗАО «НИПО».

ПРЕДИСЛОВИЕ

Вторая часть учебного пособия посвящена рассмотрению особенностей конструкции горных машин и механизмов комбайновых комплексов, работы их электрооборудования. Здесь изложены также вопросы транспортировки, монтажа и демонтажа, эксплуатации и ремонта горного оборудования. Приведены характерные неисправности комбайнов и других машин, а также некоторые справочные данные.

Многие материалы, приводимые в пособии, публикуются впервые.

Книга написана на основе: технической документации изготовителей горных машин – Копейского машиностроительного завода, Воронежского завода горно-обогатительного оборудования и Пермского завода горно-шахтного оборудования; материала лекций, читаемых авторами в Пермском Государственном техническом университете (ПГТУ), в частности, на кафедрах горной электромеханики (ГЭМ) и электрификации и автоматизации горных предприятий (ЭАГП); технической литературы, указанной на последних страницах.

Авторы использовали обобщённый подход к рассмотрению различных типов проходческо-очистных комбайнов. В связи с этим, не ставилась задача приведения в пособии подробного описания работы всех деталей и узлов каждого комбайна. На наш взгляд важно было познакомить читателя с общими принципами построения, устройства и работы механического и электрического оборудования комбайнов, что создаёт базу для дальнейшего познания на практике всех тонкостей их функционирования и эксплуатации.

Работа над второй частью книги распределилась следующим образом: Васильев Б.В. – обеспечение соавторов технической информацией и руководство работами, компоновка материалов и общее редактирование текста пособия, написаны предисловие, содержание и часть разделов 1,3,4; Завадский Е.Е. – разделы 3,4 и часть разделов 6 – 8; Чекмасов Н.В. – разделы 2.1 и 2.2, часть разделов 1, 5 – 8; Озорнин М.С. – разделы 2.3 – 2.5 и часть разделов 1, 5 – 8. По просьбе авторов рецензентом Веденеевым И.А. написана часть раздела 6, а также предоставлены отдельные рисунки к главе 2. Баженовым А.П. предоставлена часть справочных материалов и технической информации.

В оформлении 1-ой и 2-ой частей пособия принимали участие Ильченко Т.Р., Голдобина Ю.А., Васильев Б.В. и Озорнин М.С.

Коллектив авторов выражает благодарность руководству ОАО «Уралкалий» за предоставленную возможность выполнения столь важной работы для процесса обучения горняков.

Наибольшая заслуга в формировании условий для выполнения поставленной задачи и оказании практической помощи принадлежит

главному механику ОАО «Уралкалий» Горбацкому И.И., главному энергетiku Долганову П.А., главному специалисту Центра управления персоналом Завьяловой К.И.

Большое содействие авторам в работе над пособием оказано зам. главного механика ОАО «Уралкалий» Харламовым Г.А.

Авторы благодарят рецензентов Веденева И.А. и Зыбина Е.Г., взявших на себя кропотливый труд по уточнению приводимых в пособии материалов и дополнению отдельных разделов, а Горбацкого И.И. и Долганова П.А. - за ценные советы по улучшению содержания пособия.

Авторы будут признательны всем, кто выскажет замечания по содержанию книги, которые следует направлять в Центр управления персоналом ОАО «Уралкалий».

1. ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫЕ КОМБАЙНОВЫЕ КОМПЛЕКСЫ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НИМ ТРЕБОВАНИЯ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Краткая история создания комбайновых комплексов

Шахтёры-калийщики давно мечтали о собственных горных машинах. Поскольку специальных калийных комбайнов в нашей стране не было, велись попытки приспособить к соляным шахтам угольный проходческий комбайн Гуменника, переоборудованный и названный ПК-6, а также модернизировать подземный агрегат «Караганда». Эти горные машины явились далёким прообразом тех механизмов, о которых мечтали калийщики [41].

Массовое внедрение механизации горных работ в очистных и подготовительных выработках калийных рудников Верхнекамского месторождения началось при строительстве БПКРУ-2 (тогда второго калийного комбината), ввод первой очереди которого был осуществлён в 1969 году.

Невозможность применения на этом предприятии буровзрывного метода отбойки руды из-за неустойчивости кровли сильвинитовых пластов и необходимость более полной механизации труда горняков потребовали принятия срочных мер по созданию проходческо-очистных комбайновых комплексов.

Единичный опыт применения зарубежной горной техники (комбайн «Хейлмейнер», вагон «Джой» и др.) показал их недостаточную пригодность к местным условиям, а иногда и производительность при очень высокой закупочной цене. Поэтому на правительственном уровне был взят курс на создание и производство, а также последующее совершенствование отечественной горнодобывающей техники.

Научные разработки были поручены Ленинградскому ВНИИГу (институт Галургии), проектная документация – Карагандинскому институту Гипроуглегормаш, а изготовление – Копейскому машиностроительному заводу. Участвовали в этой грандиозной работе и многие другие организации.

На базе уже имеющейся техники, используемой в основном на угольных шахтах, Копейский машиностроительный завод стал выпускать для калийщиков комбайн «Караганда 7/15», а Ясиноватский завод – комбайн ПК-8.

Опытный образец комбайна «Урал-20КС» поступил на рудник Первого Березниковского калийного комбината в 1971 году, где находился экспериментальный горный участок, являющийся и сейчас опорным пунктом Карагандинского института Гипроуглегормаш, а также своеобразным учебно-испытательным полигоном под землёй. Этот

комбайн воплощал в себе мечту горняков и по замыслу должен был добывать четыре тонны руды в минуту, вырабатывая камеру площадью в двадцать квадратных метров. Одновременно с испытаниями «Урал-20КС» проводилась обкатка самоходного вагона 5BC-15 для доставки руды из забоя к конвейеру, а также создавался комбайн «Урал-10КС», предназначенный для добычи солей на менее мощных пластах. Именно эти разработки и внедрения открыли дорогу для появления целой серии комбайнов «Урал» и других горных машин, обладающих более высокими техническими характеристиками и функциональными возможностями.

Наряду со специалистами заводов-изготовителей, проектно-конструкторских и научно-исследовательских институтов, в организации разработки, изготовления и совершенствовании в процессе эксплуатации применяемых в ОАО «Уралкалий» горно-добычных машин принимали участие известные руководители ОАО «Уралкалий» Миронов А.Н., Борченко И.И., Дробязко П.А., Поликша А.М., Папулов Л.М. и специалисты Пендуров В.И., Рыжий И.Я. Филиппов С.В. и другие.

Сейчас на рудниках г. Березники работает около 100 комбайнов в комплексе с бункер-перегрузателями и самоходными вагонами. Доля механизированной добычи руды приблизилась к 100%, что имеет огромное социальное значение для горняков.

Требования, предъявляемые к горным машинам комбайновых комплексов и направления их совершенствования

1. Проходческо-очистные комбайны.

К комбайнам для добычи калийных руд могут быть предъявлены как общие, так и специальные требования.

К общим требованиям относят:

соответствие комбайнов горно-геологическим и техническим условиям, а также технологическим схемам разработки калийных руд. Проводимые комбайном выработки для обеспечения устойчивости кровли должны иметь в верхней части овальную или арочную форму, а в нижней - выровненную поверхность для использования самоходных транспортных машин. Высота исполнительного органа должна соответствовать мощности вынимаемых пластов, которая колеблется в пределах от 2 до 6 метров;

перспективность конструкции базовой модели, позволяющей в течение длительного времени совершенствовать машину;

технологичность производства комбайна с минимальными затратами на изготовление;

унификация отдельных узлов;

безопасные условия труда;
высокая производительность;
надёжность в работе;
малая трудоёмкость в управлении;
возможность отгона комбайна от забоя своим ходом;
удобство в эксплуатации;
высокая ремонтпригодность;
экономичность и др.

К специальным требованиям можно отнести:

раздельное управление приводами режущей части и подачи;
дистанционное и раздельное управление положением режущих органов;
изменение угла наклона комбайна относительно почвы выработки;
высокое быстродействие, необходимое комбайну для точной отработки заданий при управлении;
фиксация нулевой скорости подачи;
мгновенный останов комбайна при установке скорости подачи в нулевое положение;
наличие системы электрических и механических защит и блокировок;
автоматический контроль безопасного состояния комбайна и окружающей среды;
возможность автоматического регулирования нагрузки главных двигателей;
наличие системы диагностики неисправностей;
направленное вождение комбайна в заданном направлении;
возможность выполнения самых разнообразных технологических операций по выемке руды и другие.

В настоящее время в ОАО «Уралкалий» и ОАО «Сильвинит» наибольшее распространение получили проходческо-очистные комбайны «Урал-20А» и «Урал-10А» со сдвоенными планетарно-дисковыми исполнительными органами. На их базе создан и осваивается на БПКРУ-1 новый комбайн «Урал-20Р». Разработаны и готовы к производству: комбайн «Урал-61» с одним планетарно-дисковым исполнительным органом, щеленарезная машина «Урал-50» и почвоподдирочная машина «Урал-60». Однако до настоящего времени даже новыми модификациями комбайнов не могут выполняться все из перечисленных выше требований.

Необходимая более высокая техническая производительность комбайнов может быть обеспечена за счет энерговооруженности, выбора оптимальных параметров резания и конструкции исполнительного органа. Для повышения эффективности очистных и проходческих

комплексов техническая производительность комбайнов должна возрасти на первом этапе до 7-8 т/мин., а в последующем до 10-15 т/мин. При этом энерговооруженность комбайнов также должна возрасти до 800-1000 кВт, что потребует перехода на питающее напряжение 1140 В и в перспективе 6000 В.

У комбайнов фронтального (непрерывного) действия отсутствуют возможности для регулирования высоты исполнительного органа в указанных выше пределах. Поэтому при разработке пластов необходимо иметь несколько типоразмеров исполнительных органов либо использовать комбайны избирательного действия с барабанами или другим исполнительным органом, которые в настоящее время отечественной промышленностью не выпускаются.

Автоматическое регулирование высоты исполнительного органа в зависимости от мощности пласта может быть создано на основе устройства, позволяющего точно и надежно определять верхнюю границу калийного пласта.

Для непрерывного и более точного поддержания размеров целиков и камер, а также обеспечения строго направленного движения, комбайны должны снабжаться системами автоматического вождения или управления направлением движения.

Существующие в настоящее время автоматические регуляторы нагрузки на исполнительный орган не обеспечивают надежного и качественного регулирования скорости подачи комбайна. Для повышения эффективности работы комбайна необходимо повысить быстродействие и точность регуляторов нагрузки.

При использовании комбайнов на пластах с возможными проявлениями газодинамических факторов в виде внезапных выбросов руды и газа необходимо дистанционное управление с выносного пульта, расположенного на безопасном расстоянии от забоя.

Наряду с производительностью необходимо постоянно повышать надежность и долговечность комбайнов. За счет снижения простоев оборудования увеличится и эксплуатационная производительность комплекса. Повышение показателей надежности комбайнов как существующих, так и проектируемых может быть обеспечено за счет более точного учета нагрузки, действующей на исполнительные органы. Электродвигатели исполнительных органов комбайна работают в повторно-кратковременном режиме со значительным числом включений в сутки. Тяжелые условия эксплуатации со стохастическими нагрузками являются одной из причин аварийности электродвигателей и механических частей комбайнов. Снизить аварийность электрооборудования и динамические нагрузки в механических частях комбайна, а следовательно, повысить его надежность и долговечность можно только применением регулируемого привода. Кроме этого

появится основа для осуществления более полной автоматизации машины и оптимизации её энергетических режимов работы. Применение регулируемого электрического привода на комбайнах сложная, но разрешимая в ближайшем будущем задача.

Для эффективного разрушения прочных и вязких сальвинитовых пластов с наименьшими удельными энергозатратами необходимы оптимизация параметров разрушения режущим инструментом, увеличение толщины стружки, снижение выхода мелких фракций и повышение напорной способности комбайна.

Значительное увеличение производительности и повышение скоростей движения комбайнов ставит определённый предел возможностям машиниста в реальных условиях забоя следить за технологией выемки, работой комплекса оборудования, приборов и т.п. Эта тенденция требует введения автоматического и дистанционно-автоматического управления комбайном.

Создание комфортных и благоприятных санитарно-гигиенических условий труда может быть обеспечено за счет средств защиты от шума, вибрации и пыли, оборудования комбайнов кабинами машинистов и механизации вспомогательных работ.

В перспективе проходческо-очистные комбайны видятся оснащёнными электроприводами со статическими преобразователями и микропроцессорными системами управления, т.к. с их помощью можно решить вопросы оптимизации режимов работы, полной автоматизации, диагностики неисправностей и многие другие.

2. Самоходные вагоны.

В зависимости от выполняемых операций при погрузке, доставке и разгрузке полезного ископаемого, от условий применения и предъявляемых требований в нашей стране и за рубежом применяют разнообразные самоходные транспортные пневмоколесные машины, которые могут быть разделены на две большие группы: шахтные самоходные вагоны и шахтные автосамосвалы. В условиях Верхнекамского и Старобинского месторождений калийных солей наибольшее применение нашли шахтные самоходные вагоны (ШСВ).

Одним из основных преимуществ самоходных вагонов является их высокая производительность, достигающая до 1000 т/смену на одну машину при расстоянии доставки 200-250 м. Средняя производительность составляет 400-600 т/смену, что в два-три раза превышает производительность скреперной доставки.

Высокая мобильность и маневренность самоходных вагонов позволяет более полно вынимать полезное ископаемое, проводить выработки, искривленные в плане и имеющие большие (до 15°) углы наклона трассы, что невозможно при применении рельсового или

конвейерного транспорта. Радиусы поворота самоходных вагонов по наиболее выступающим частям не превышают 9-10 м.

Применение самоходных вагонов позволяет без дополнительных затрат решить вопрос механизации дополнительных операций: доставка оборудования, материалов и взрывчатых материалов в забой, производство монтажных, такелажных и ремонтных работ и т. д.

К недостаткам шахтных самоходных вагонов следует отнести их конструктивную сложность и высокую стоимость, экономическая невыгодность при больших расстояниях транспортирования, трудность изготовления и эксплуатации по сравнению со скреперами и средствами рельсового или конвейерного транспорта.

Возможность использования самоходных вагонов, как самостоятельного транспортного средства, так и в сочетании с другими видами транспорта чрезвычайно велика. Почти на всех рудниках цветной металлургии, сланцевой и химической промышленности, в некоторых угольных шахтах при разработке пологопадающих пластов полезного ископаемого применяют самоходное оборудование.

Шахтные самоходные вагоны применяются для доставки полезного ископаемого в пределах очистного пространства, для доставки горной массы от забоев подготовительных выработок, для доставки материалов при закладке выработанного пространства сухим способом.

Целесообразные области применения шахтных самоходных вагонов разной грузоподъемности приведены на рис. 1.1. Из рисунка видно, что при производительности погрузки 4-5 т/мин применение самоходных вагонов по сравнению со скреперной доставкой даёт ощутимые преимущества уже при длине транспортирования 40-50 м. При больших расстояниях доставки эти преимущества сказываются еще больше. Целесообразность применения самоходных вагонов распространяется вплоть до длины транспортирования 250-400 м. На большие расстояния экономически выгоднее применять конвейерный транспорт или электровозную откатку.

В России шахтные самоходные вагоны серийно выпускает Воронежский завод горно-обогатительного оборудования. Из зарубежных фирм наиболее крупными по производству вагонов являются «Джой», «Джеффри», «Торкар», «Гудмен» (США), «ANF» (Франция), «Зальциттер», и «Рурталлер» (Германия), «Хюгланд» (Англия). Несмотря на разнообразие типов самоходных вагонов конструкции их в основном идентичны. Наибольшее распространение в России нашли самоходные вагоны типа 5BC-15M.

В настоящее время Воронежский завод горно-обогатительного оборудования выпускает шахтный самоходный вагон 5BC-15M, являющийся модификацией вагона 5BC-15 и предназначенный для транспортировки горной массы от очистных и подготовительных забоев

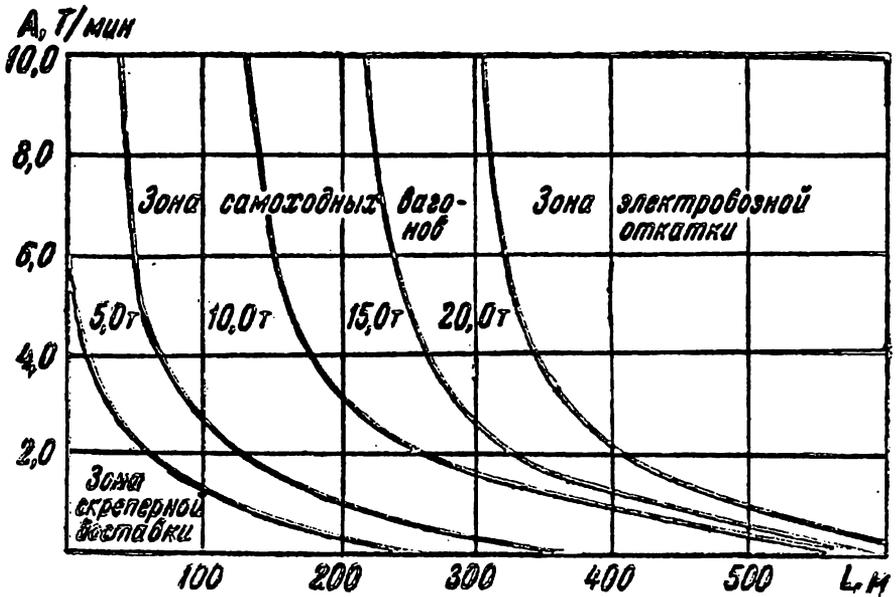


Рис. 1.1 Области применения самоходных вагонов

до мест разгрузки на расстояние 400 м в основном в шахтных условиях Старобинского и Верхнекамского месторождений калийных солей. Техническая характеристика вагона 5BC-15M приведена в таблице 4.9 части 1 учебного пособия “Проходческо-очистные комбайновые комплексы” (стр.159).

Вагон относится к типу универсальных машин, позволяющих использовать его в комплексе с комбайнами «Урал-20А», «Урал-10А», «Урал-20Р», «Урал-61» в выработках сечением В x Н=3 x 2,1 м и более, с углом наклона трассы до 15° при длине уклона не более 40 м.

Достижение расчетных эксплуатационных показателей осуществимо при высоком качестве изготовления самоходных вагонов и большой надежности их в работе. Поэтому вопросы прочности, надежности и долговечности являются главными при проектировании, изготовлении и эксплуатации. От надежности и готовности к работе самоходных вагонов зависит производительность всего добычного или проходческого комплекса.

Требования, которым должна удовлетворять конструкция шахтных самоходных вагонов подразделяют на общие и специальные.

К общим требованиям относят:

- соответствие конструкции ШСВ горнотехническим условиям эксплуатации и требованиям ГОСТов, технических условий и нормалей;

- перспективность конструкции, позволяющая в течение длительного времени совершенствовать как основную модель, так и ее модификации;

технологичность конструкции, обеспечивающая при небольшом масштабе производства минимальные затраты труда на производство каждой модификации;
экономичность в эксплуатации;
максимальную унификацию, взаимозаменяемость отдельных узлов и деталей у ШСВ различных типов;
малые габаритные размеры ШСВ в целом и его агрегатов;
простота, доступность и ремонтпригодность в эксплуатации;
высокая надежность и износостойкость в пределах установленного амортизационного срока;
автоматическое управление и обслуживание, облегчающее работу водителя;
хорошая устойчивость движения;
простота, легкость и удобство управления и обслуживания;
необходимая комфортабельность для водителя;
хороший обзор с места водителя;
бесшумность работы, как отдельных агрегатов, так и ШСВ в целом;
приспособленность, как к перевозкам, так и к буксированию.

К специальным требованиям относятся:

хорошая проходимость ШСВ, обеспечивающая возможность движения по дорогам с неусовершенствованным покрытием;
способность преодолевать с полной нагрузкой подъемы до 15° и длительно работать при поперечном уклоне (крене) до 15° ;
высокие динамические качества;
небольшие давления на грунт;
возможность использования ШСВ в качестве тягача;
хорошее сцепление шин с грунтами различных типов;
приспособленность для проведения подготовительных и добычных работ в различных рудниках;
хорошая маневренность, минимальный радиус поворота;
одинаковая работоспособность при движении как вперед, так и назад (возможность работы по челночной схеме);
возможность работы в комплексе с погрузочными машинами и проходческими комбайнами;
возможность перевозки горной массы различной кусковатости и разгрузки ее в рудоспуски, на ленточные конвейеры, перегружатели, рельсовые вагонетки, а также с одного ШСВ на другой (рис. 2.51);
достаточный радиус действия (до 400 м) для ШСВ с электрическим приводом;

возможность разборки на узлы, габаритные размеры которых обеспечивают демонтаж, спуск в шахту, транспортирование и монтаж в подземных условиях;
обеспечение колесными тормозами надежного торможения ШСВ с грузом при движении под уклон; использование стояночного тормоза в качестве аварийного, а также торможение тяговыми ходовыми двигателями при движении на длительных спусках;
удовлетворение всем требованиям безопасности при работе в шахтах, опасных по газу и пыли.

Выпускаемые в настоящее время отечественные самоходные вагоны 5ВС-15М по своим параметрам находятся на уровне зарубежных образцов. Однако на отечественных горнорудных предприятиях имеются условия для применения самоходных вагонов с более высокими показателями, чем за рубежом. Это особенно относится к Верхнекамским калийным рудникам, горно-геологические условия которых позволяют повысить скорость движения транспортных средств и их грузоподъемность. Повышать грузоподъемность необходимо при сохранении или минимальном увеличении габаритов транспортных машин за счет более рациональной компоновки кузова и ходовой части, применения более совершенного и малогабаритного силового и ходового оборудования.

Одновременно с увеличением грузоподъемности необходимо уменьшение собственной массы самоходных вагонов. Здесь с применением более совершенного комплектующего оборудования необходимо обратить внимание на использование более прочных легированных сталей, специальных профилей проката, применение пластических масс. Таким образом, одним из основных направлений улучшения самоходных вагонов является увеличение грузоподъемности и скорости их движения при одновременном снижении их собственной массы.

Важнейшими параметрами самоходного вагона являются величина преодолеваемого подъема пути и значения скорости движения машин на этом подъеме. Современные самоходные вагоны могут преодолевать подъемы до 15° , причем скорость движения их на подъеме значительно снижается. Для поддержания производительности транспорта на участках со сложным профилем и значительными подъемами необходимо увеличить установленную мощность привода.

3. Бункер-перегрузатели.

При работе проходческо-очистного комбайнового комплекса бункер-перегрузатель является промежуточным звеном между комбайном и самоходным вагоном.

Требования, предъявляемые к бункер-перегрузателю следующие.

1. Требования к кузову:

обеспечение ёмкости, необходимой для приема руды от комбайна и ее накопления;
конструкция кузова должна обеспечивать бесступенчатую регулировку высоты разгрузки перегружателя;
конструкция кузова должна обеспечивать заполнение кузова в полном объеме;
минимальные габариты по ширине, высоте и длине;
повышенные надежность и ресурс.

2. Требования к ходовой части:

ходовая часть должна состоять из двух мостов, один из которых должен быть управляемым;
колеса неуправляемого моста должны быть снабжены храповыми механизмами, обеспечивающими торможение бункера на уклонах;
задний мост должен быть подвешен к основанию шарнирно для обеспечения возможности транспортирования в выработках с неровной почвой и с криволинейной трассой;
бункер должен соединяться с комбайном не менее, чем двумя сцепками, одна из которых должна быть жёсткой.

3. Требования к конвейеру:

обеспечение производительности загрузки, соответствующей производительности комбайна;
обеспечение ускоренной перегрузки руды в самоходный вагон или другие средства транспорта;
наличие предохраняющих привод конвейера устройств;
повышенная разрушающая нагрузка тягового органа;
высокий ресурс тягового органа до предельного состояния.

Направления совершенствования бункер-перегрузателей следующие:

оборудование бункер-перегрузателя приводными электродвигателями, обеспечивающими передвижение и отгон из камеры;

оборудование бункер-перегрузателя гидравлическим оборудованием, обеспечивающим поворот подвижной части кузова, а также подъём и поворот разгрузочной консоли конвейера;

модернизация загрузочной части бункер-перегрузателя, обеспечивающая непрерывную работу комбайна во время разгрузки перегружателя;

увеличение вместимости кузова бункера для обеспечения работы с двумя самоходными вагонами или вагоном большей грузоподъемности.

4. Скребковые конвейеры.

Область применения скребковых конвейеров ограничивается транспортированием руды от устья очистных камер или забоев до блоковых (панельных) ленточных конвейеров или до участков рудоспусков. На подготовительных работах скребковые конвейеры применяются для транспортирования руды или породы от забоев до ленточных конвейеров или до пункта загрузки вагонеток. При циклической доставке руды самоходными вагонами скребковые конвейеры работают в режимах высоких кратковременных нагрузок.

Скребковые конвейеры транспортируют руду методом волочения по металлическим решеткам скребковой цепью, что определяет значительные сопротивления движению цепи и руды. Поэтому длина скребкового конвейера не превышает 160 м и обычно составляет 20-50 м.

Небольшая высота става конвейера, жесткость конструкции позволяют удобно загружать скребковые конвейеры скреперами, самоходными вагонами. Скребковые конвейеры могут размещаться на волнистой почве со значительными углами наклона, легко удлиняются и укорачиваются. Наибольшее применение на Верхнекамских калийных рудниках нашли скребковые конвейеры типов СП-301 и СПШ1. Конвейер СПШ1 является усовершенствованием конвейера СП-301.

В зависимости от исполнения конвейера привод может быть с двигателями мощностью 110 или 55 кВт. Также возможно наличие в конвейере двух приводов, расположенных в голове и в хвосте конвейера.

Погрузка конвейера может производиться в любом месте става. Разгрузка производится в месте установки привода. Для уменьшения пылеобразования на привод навешивается тетка, формирующая поток в месте пересыпа. Перегрузка транспортируемого материала производится в рудоспуск, на последующий конвейер или другое транспортное средство.

Конвейер должен работать в прямолинейных горных выработках, не допускается изгиб его линейной части (решетчатого става) выше допустимых пределов, указанных в технической характеристике (Часть 1, стр. 178). Угол установки конвейера не должен превышать 5° как при доставке вверх, так и при доставке вниз.

Требования, предъявляемые к скребковым конвейерам подразделяются на следующие.

Требования к приводу:

обеспечение конвейера необходимой мощностью для работы в оптимальном режиме;

минимальные габариты по ширине, высоте и длине;
повышенная надежность и ресурс;
малая инерционность при стопорении цепи, заключающаяся в том, что при заклинивании цепи связь между приводом и цепью мгновенно разрывается;
наличие предохраняющих двигатель устройств;
наличие быстродействующих предохранительных устройств при обрыве цепи.

Требования к тяговому органу:

обеспечение необходимой транспортной способности в оптимальном режиме;
повышенная разрушающая нагрузка;
высокий ресурс до предельного состояния;
высокая прочность скребков и элементов их крепления;
достаточная устойчивость скребков при движении;
пониженное сопротивление перемещению по ставу;
возможность вывода аварийного участка двухцепного конвейера при обрыве одной из цепей с порожней ветви на грузеную ветвь;
возможность изменения шага скребков или стабилизирующих элементов;
наличие расштыбовочных устройств.

Требования к рештачному ставу:

повышенная надежность;
плавность сопряжения стыков, обеспеченная конструкцией замковых устройств;
рациональная форма направляющих, обеспечивающая снижение сопротивлений движению груза по рештакам.

Направления совершенствования скребковых конвейеров следующие.

Совершенствование привода:

увеличение мощности приводных двигателей;
применение привода с дифференциалом и электромагнитным тормозом или с двухскоростными двигателями;
применение фрезерованных ведущих звездочек с повышенным сроком службы;
увеличение суммарной энерговооруженности привода и применение напряжения до 6 кВ.

Совершенствование тягового органа:

применение расположенных в центре става одноцепных тяговых органов или двухцепных со сближенными в центре цепями;

возможность крепления скребков к цепи с переменным шагом установки;

применение круглозвенных цепей большего калибра (34-42 мм);

ликвидация наиболее слабого элемента тягового органа соединительного звена с болтом, надежное соединение отрезков цепей без болтов;

оснащение скребков износостойкими самоустанавливающимися съёмными концами (кулаками).

Совершенствование рештачного става:

усиление спецпроката боковин рештака и концевых элементов рештаков;

увеличение разрывного усилия элементов соединения рештаков;

применение внутренних закладных безболтовых замковых соединений рештаков.

Специфика подземных работ требует создания недорогого и мобильного оборудования для комплексной механизации трудоёмких вспомогательных процессов по креплению выработок, монтажу демонтажу оборудования, ремонту машин, укладке силовых магистралей.

Важным при создании новых машин является повышение их ремонтпригодности. Машины должны требовать предельно редких ремонтов и несложного технического обслуживания.

В заключение отметим, что более эффективная работа горных машин проходческо-очистных комбайновых комплексов, значительное повышение технико-экономических показателей, дальнейшее повышение безопасности и улучшение условий труда горняков могут быть достигнуты только при завершении механизации всех операций, выполняемых вручную, повышении надёжности машин и оснащении их современными средствами электропривода, управления и автоматизации.

2. УСТРОЙСТВО ГОРНЫХ МАШИН ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

2.1. ОБЩЕЕ УСТРОЙСТВО КОМБАЙНОВ

2.1.1. ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ОРГАНЫ

Назначение, предъявляемые требования и классификация

Исполнительные органы комбайнов предназначены непосредственно для отбойки (отделения) руды от массива. Некоторые исполнительные органы (шнековые, буровые) производят перемещение и погрузку отбитой массы.

К исполнительным органам предъявляют следующие основные требования:

- обеспечение максимально-возможной производительности в данных горно-геологических и горнотехнических условиях; разрушение массива с минимальным удельным расходом энергии, измельчением руды и пылеобразованием; возможность регулирования по мощности пласта и по гипсометрии почвы и кровли; высокий механический коэффициент полезного действия; отсутствие чрезмерных динамических нагрузок; простота конструкции, высокая прочность и надежность, удобство в обслуживании и эксплуатации.

Первое требование является главным и обеспечивается правильным выбором и применением машины, её эффективным использованием при высококвалифицированной эксплуатации и соблюдением всех требований, предъявляемых к органу разрушения.

Минимальная энергоёмкость процесса разрушения и снижение выхода мелких фракций достигается путем рационального выбора конструктивных и режимных параметров, схемы набора резцов, соотношения скоростей резания и подачи, шага резания, типа резца и учётом других факторов.

Улучшение условий погрузки разрушенной массы и ее удаление из зоны разрушения уменьшает вторичное дробление, а также снижает энергозатраты на отбойку и измельчение солей.

Кроме того, при эксплуатации исполнительные органы должны быть:

- удобны при осмотре и замене рабочего инструмента;
- обеспечивать минимальные потери времени при зарубке комбайна, его переводе с рабочего хода на маневровый;
- удобны при монтаже и ремонте.

Для обеспечения устойчивой работы машины, её движения в заданном направлении, снижения динамических нагрузок исполнительные органы должны быть уравновешены в отношении моментов, формирующихся на них в процессе работы, и иметь равномерную нагрузку в течение одного рабочего цикла перемещения (оборота).

При этом исполнительные органы должны быть как можно более просты по конструкции, надежны, а трудозатраты на их эксплуатацию и ремонт - минимальными.

К основным классификационным признакам исполнительных органов относятся: конструктивное исполнение, схема отработки забоя, схема разрушения забоя и вид реза. По этим признакам исполнительные органы классифицируются следующим образом:

по конструкции - баровые, барабанные, шнековые, буровые (роторные), планетарные и комбинированные;

по схеме отработки забоя исполнительные органы могут быть избирательными и фронтальными;

по схеме разрушения забоя исполнительные органы буроскалывающего действия и со сплошной обработкой забоя;

по виду реза с щелевым, угловым, последовательным, шахматным, тангенциальным, комбинированным и др.

Проходческо-очистные комбайны для отбойки солей имеют комбинированные органы разрушения. У них в качестве основных используются планетарно-дисковые или роторные органы, а в качестве дополнительных, обеспечивающих необходимую форму поперечного сечения выработки - шнековые и барабанные.

Роторные исполнительные органы могут состоять из одного или нескольких буров (планшайб). В зависимости от числа планшайб и их взаимного расположения они подразделяются на одноосевые, соосные роторные и параллельно-осевые. Применение соосных роторных исполнительных органов, у которых две планшайбы вращаются в противоположные стороны, позволяет уравновесить реактивный момент. Тот же эффект дает четное количество планшайб у параллельно-осевых исполнительных органов.

Планетарные исполнительные органы оснащаются режущим или скалывающим инструментом, которому сообщаются два движения: относительное (вокруг своей оси вращения) и переносное (вокруг оси планшайбы). Планетарные исполнительные органы подразделяются на плоскостные, у которых инструмент перемещается в одной плоскости, параллельной забою, и пространственные - с перемещением инструмента по сложной пространственной траектории, с разрушением забоя серповидными стружками различных форм и размеров.

Баровые исполнительные органы, ввиду их конструктивной сложности, энергоемкости и низкого к.п.д. применяются только в щеленарезных машинах.

Наиболее распространенным видом реза является последовательный. Он широко используется в планетарно-дисковых, барабанных, шнековых исполнительных органах.

В роторных исполнительных органах могут использоваться последовательный и шахматный резы.

Особенности работы и конструкции планетарно-дисковых и роторных исполнительных органов для добычи калийных руд следующие.

Планетарные исполнительные органы комбайнов состоят из 2-3 дисков, которые при работе вращаются вокруг 2-х взаимно-перпендикулярных осей. При подаче комбайна на забой резы дисков движутся по сложной спиральной траектории, участвуя во вращательных движениях вокруг оси редуктора (переносное движение) и оси диска (относительное движение) и поступательном движении совместно с комбайном. При такой схеме обработки забоя стружка, отделяемая резами от массива, имеет переменное сечение как по толщине (серповидный срез), так и по ширине (за счет изменения шага резания). Сложное пространственное движение резов предопределяет ряд особенностей работы, из которых можно выделить как положительные, так и отрицательные свойства планетарно-дисковых исполнительных органов.

Положительные свойства обусловлены следующими особенностями работы:

забой разрушается последовательными резами с открытой поверхности (сплошная обработка забоя), причем, резы не идут по следам, прорезаемым резами предыдущего диска, что предопределяет сравнительно небольшие удельные энергозатраты на разрушение массива;

- каждый резец не имеет определенной зоны действия, а охватывает всю площадь забоя, в результате чего выход из строя одного или двух резов не оказывает существенного влияния на работоспособность комбайна, т.к. работа, выполняемая этими резами, перераспределяется на остальные;

- отбитая масса не участвует в повторном дроблении и с помощью дисков перемещается к погрузочному устройству;

ввиду малого числа резов, контактирующих с забоем, не требуется значительных напорных усилий для подачи комбайна на забой [1];

- при отбойке руды на исполнительном органе возникает незначительный реактивный момент относительно опорных поверхностей комбайна.

Недостатки планетарно-дисковых исполнительных органов обусловлены:

- сложностью и высокой стоимостью редукторов, серповидностью среза, предопределяющего повышенный выход мелких фракций при резании;
- невозможностью обеспечения оптимального режима резания из-за непостоянного сечения стружки.

Планетарно-дисковые плоскостные исполнительные органы имеют ограниченное применение и используются в качестве забурников. Для них присущи достоинства и недостатки планетарно-дисковых исполнительных органов с пространственным перемещением рабочего инструмента. Кроме того, они по сравнению с резовыми дисками имеют повышенные выход мелких фракций и удельные энергозатраты на разрушение массива.

Роторные исполнительные органы состоят из двух либо трех буров, вращающихся в противоположных направлениях. Конструктивно буры выполняются 2-х, 3-х, 4-х лучевыми с параллельным и соосным расположением осей. Применяются роторные исполнительные органы со сплошной обработкой забоя и буроскальвающего действия. Использование последних обусловлено необходимостью получения крупнокусковой соли.

При отбойке руды резы участвуют в двух движениях: вращательном вокруг оси редуктора и поступательном за счет подачи комбайна. Сечение стружки постоянное, вид реза может быть щелевой, последовательный и шахматный.

Достоинства роторных исполнительных органов:

за счет постоянного сечения стружки можно обеспечить оптимизацию процесса резания с наименьшим расходом энергии и выходом мелких фракций;

простая конструкция редуктора;

обеспечивается возможность получения крупнокусковой соли.

Недостатки роторных исполнительных органов:

невозможность оптимизации процесса отбойки руды по скорости резания;

при работе на исполнительном органе возникает большой реактивный момент относительно опорных поверхностей комбайна (гусениц);

- в контакте с забоем участвует большое количество резов, поэтому требуются значительные усилия подачи комбайна на забой.

Устройство привода и исполнительного органа комбайна «Урал-20А»

Органы разрушения комбайна, схема расположения которых приведена на рис. 2.1, состоят из сдвоенного планетарно-дискового исполнительного органа, каждый из которых имеет по два резцовых диска 1 и по два центральных диска 2, бермового органа, включающего в себя левый и правый шнеки 3 и фрезы 4, барабана отбойного устройства 5 и буров 6.

В состав привода каждого планетарного органа (рис. 2.3) входят:

редукторы: раздаточный 3, исполнительного органа 4, резцовых дисков 7;

электродвигатели: переносного вращения дисков 5, относительного вращения дисков 6.

Синхронизация движения резцовых дисков обеспечивается за счет кинематической связи через барабан отбойного устройства.

Оба исполнительных органа комбайна и их приводы крепятся на передней раме конвейера (с помощью фланца и болтов), жёстко соединённой с задней рамой. Задняя рама конвейера шарнирно крепится к раме гусеничного хода при помощи двух цапф и осей, а передняя через кронштейны бермовых фрез опирается на два гидродомкрата, закрепленных на раме гусеничного хода. Шарнирное соединение рамы конвейера с рамой гусеничного хода обеспечивает подъем и опускание исполнительного и бермового органов относительно опорных поверхностей гусениц с целью управления комбайном в вертикальной плоскости.

Исполнительный орган может быть собран на один из трех типоразмеров выработки с высотой 3,1; 3,4; 3,7 м. Размеры и сечение выработки, проводимой комбайном при высоте 3,7 м приведены на рис. 2.2. Высоту выработки и диаметр планетарного исполнительного органа регулируют при помощи проставок 8 (рис. 2.3), устанавливаемых между редукторами резцовых дисков и раздаточным, а положение оси исполнительного органа регулируют проставками 9.

Вращение резцовых и центральных дисков обеспечивается электродвигателями ВАО 2-280 М-4 (которые могут быть заменены электродвигателями ВАОПК 280L-4) (относительное движение) и ВАО 81-6 (которые могут быть заменены электродвигателями ВРП 200L-4) (переносное движение) через редукторы исполнительного органа, раздаточный и резцовых дисков. Частота вращения переносного движения для комбайна «Урал-20А» $n=3,7$ об/мин.

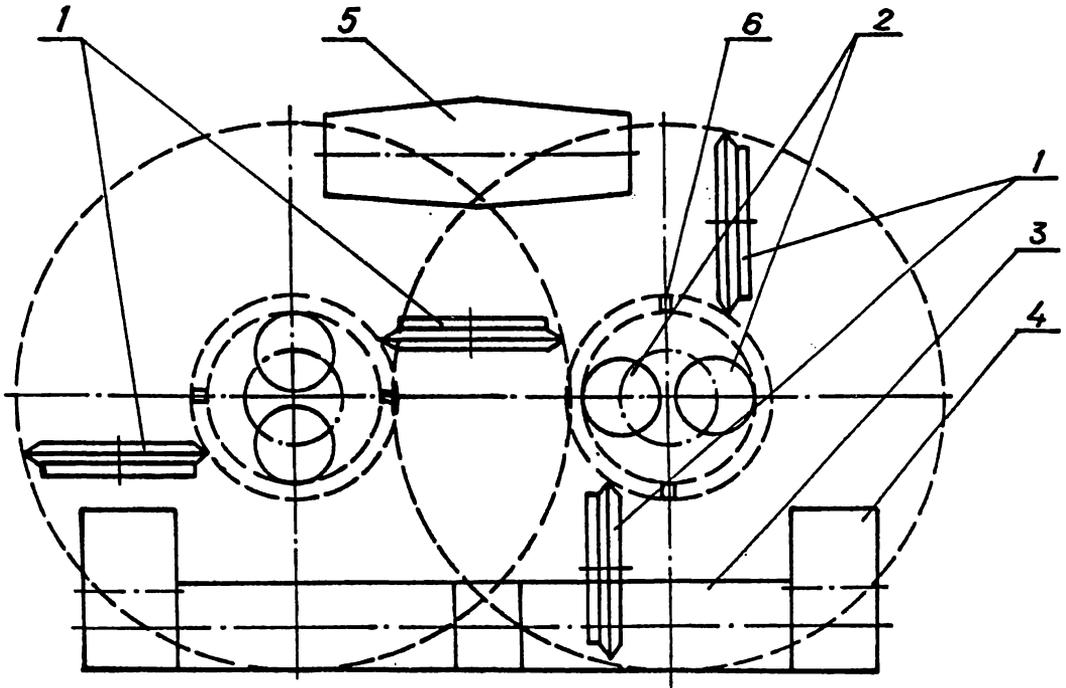


Рис. 2.1. Схема расположения органов разрушения

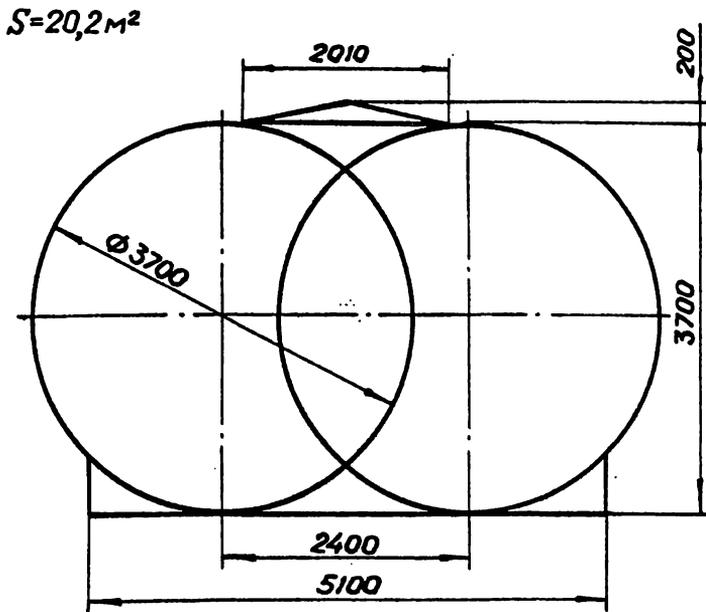


Рис. 2.2. Сечение выработки

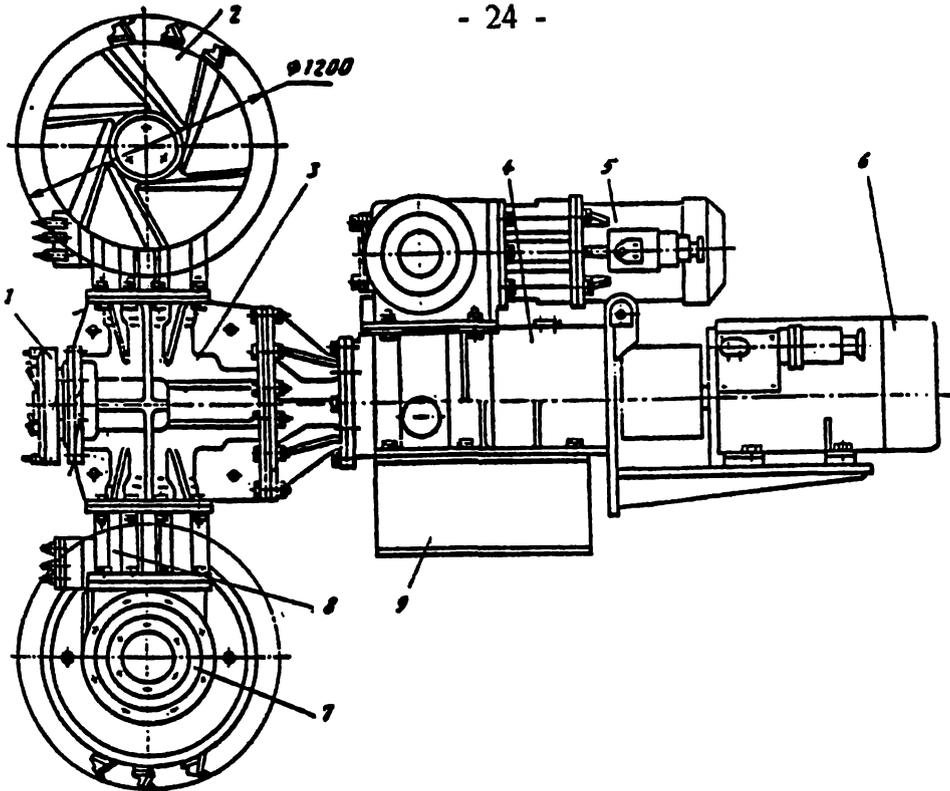


Рис. 2.3. Привод и исполнительный орган комбайна «Урал-20А»:
1 – диск центральный; 2 – режущий диск исполнительного органа; 3 – раздаточный редуктор; 4 – редуктор исполнительного органа; 5 – электродвигатель привода переносного вращения; 6 – электродвигатель привода относительного вращения режущих дисков; 7 – редуктор режущего диска; 8, 9 – проставки

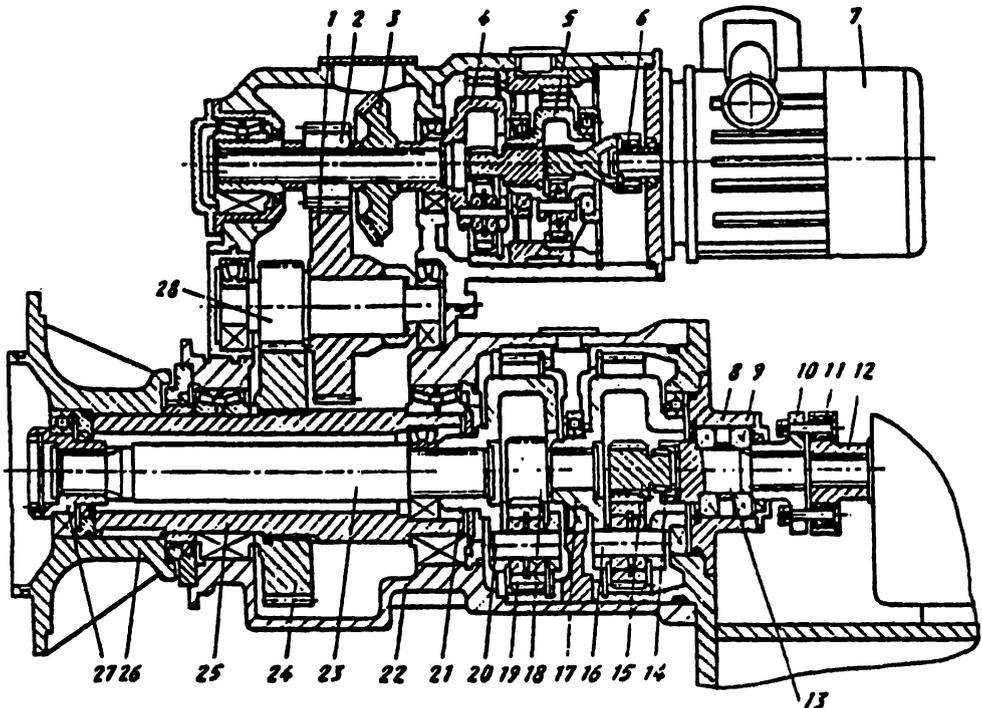


Рис. 2.4. Редуктор исполнительного органа комбайна «Урал-20А»

Редуктор исполнительного органа (рис. 2.4) комбайна «Урал-20А» предназначен для передачи вращательного движения от электродвигателей относительного и переносного движения к редукторам раздаточному и верхнего отбойного устройства.

Редуктор состоит из стального литого корпуса 22, в расточках которого смонтированы зубчатые передачи. На шлицах главного электродвигателя (ВАО 2-280 М-4) закреплена полумуфта 12, которая при помощи упругих втулок 11 соединена с полумуфтой 10, закрепленной на приводном валу 13, установленном на двух роликоподшипниках 9 в стакане 8. На другом конце приводного вала 13 с помощью зубчатой муфты 14 закреплена солнечная шестерня 15 первой планетарной передачи 16. В центральной расточке водила 17 первой планетарной передачи при помощи шпоночного соединения установлена вал-шестерня 18, которая зацеплена с тремя сателлитами 19 второй планетарной передачи 20. Водило 21 второй планетарной передачи вращает центральный вал 23, на другом конце которого закреплена на шлицах полумуфта 27, которая служит для передачи вращения центральному валу раздаточного редуктора.

Зубчатые передачи переносного движения резцовых дисков расположены в верхней части редуктора исполнительного органа. От электродвигателя 7 через зубчатую муфту 6, планетарные передачи 4 и 5, две пары цилиндрических колес 1, 2 и 24, 28 вращение передается по лому валу 25, на выходном конце которого при помощи шпоночного соединения закреплён фланец 26, соединённый с корпусом раздаточного редуктора. Одновременно от электродвигателя 7 через коническую шестерню 3 осуществляется привод верхнего отбойного устройства.

Редуктор раздаточный (рис. 2.6) занимает в кинематической цепи исполнительного органа комбайна «Урал-20А» промежуточное положение между редуктором исполнительного органа и редукторами резцовых дисков и предназначен для передачи вращения центральным дискам (забурникам) и через редукторы резцовых дисков - резцовым дискам.

Редуктор раздаточный состоит из центрального вала 5, на котором с помощью шлицев закреплены коническое 2 и цилиндрическое 8 зубчатые колеса. В зацеплении с коническим колесом 2 находятся два конических колеса 6, которые закреплены на валах 7. Цилиндрическое колесо 8 зацеплено с двумя цилиндрическими колесами 1, которые размещены на валах 3. Валы 5, 7 и 3 монтируют в расточках литого корпуса 4 с помощью роликоподшипников и стаканов. Зацепление конических колес 2 и 6 регулируется прокладками. Вал 5 получает вращение от редуктора исполнительного органа, к фланцу которого крепится раздаточный

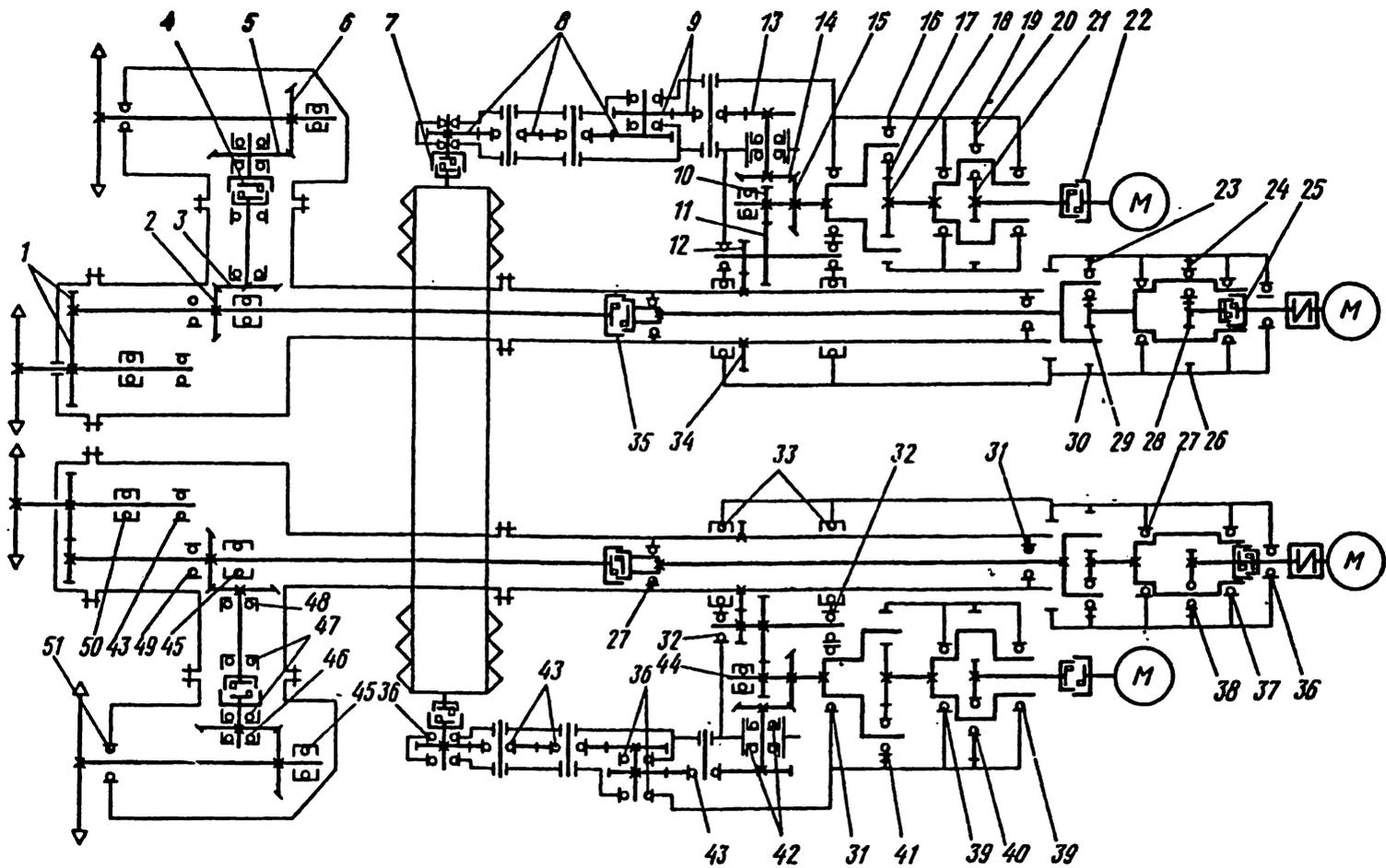


Рис. 2.5. Кинематическая схема привода
 исполнительного органа комбайна «Урал-20А»:
 1-26, 28-30, 34, 35- зубчатые колёса; 27, 31-33, 36-51- подшипники

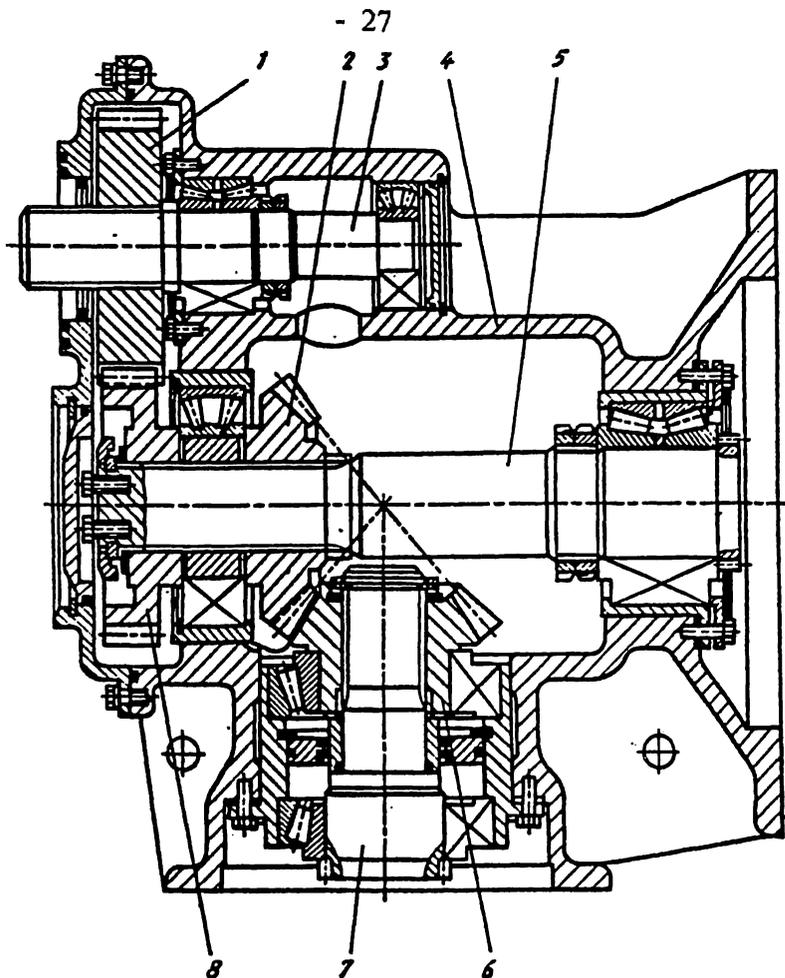


Рис. 2.6. Раздаточный редуктор комбайна «Урал-20А»

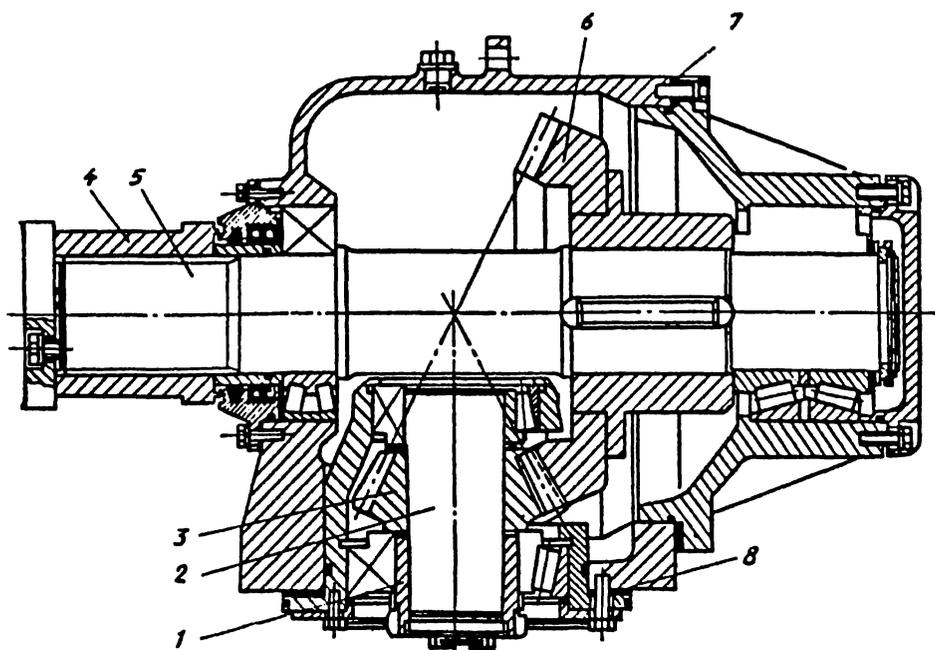


Рис. 2.7. Редуктор резового диска комбайна «Урал-20А»

редуктор. Через конические колеса 2, 6 и вал 7 вращение передается зубчатым передачам редукторов резцовых дисков. Через цилиндрические колеса 1, 8 и вал 3 вращение передается на центральные диски (забурники). Кинематическая схема привода исполнительного органа комбайна представлена на рис. 2.5. В таблицах 2.1 и 2.2 приведены характеристики, соответственно, зубчатых колес и подшипников.

Редуктор резцового диска (рис. 2.7) предназначен для передачи вращения от раздаточного редуктора резцовому диску и состоит из конической передачи, валы которой закреплены в расточках стального литого корпуса на роликоподшипниках. Вращение от раздаточного редуктора через зубчатую муфту 1 и коническую шестерню 3, закрепленных на шлицах вала 2, передается коническому колесу 6, которое закреплено с помощью двух шпонок на выходном валу 5, вращающем посредством шлицов ступицу 4. На ней с помощью соединения «квадрат» закреплен резцовый диск. Зацепление конической шестерни 3 и колеса 6 регулируют с помощью прокладок 7 и 8. На каждом раздаточном редукторе через проставки с помощью болтового соединения закрепляют два редуктора резцовых дисков.

Бермовый орган комбайна предназначен для оформления нижней части выработки, транспортировки отбитой горной массы к приемной части скребкового конвейера и погрузки на него. Таким образом, бермовый орган функционально объединен со скребковым конвейером. Их общий вид представлен на рис. 2.8. Бермовый орган закреплен на передней раме скребкового конвейера посредством кронштейнов и состоит из двух редукторов привода бермового органа 7, 9 с боковыми фрезами и шнека 8, который имеет две промежуточные подшипниковые опоры. Центральная часть шнека состоит из двух частей, смонтированных на общем валу и имеющих вид спирали встречного направления, причем, одна часть установлена на подшипниках скольжения и может поворачиваться относительно второй, жестко соединенной с валом. Такая конструкция шнека дает возможность кинематически разделять приводы бермового органа. Кинематическая схема привода бермового органа приведена на рис. 2.9, а параметры зубчатых колес и подшипников в таблицах 2.3 и 2.4.

Для ликвидации просыпания руды бермовый орган комбайна оборудован двумя подвижными вертикальными щитками, каждый из которых управляется двумя гидроцилиндрами. Вращение бермового органа осуществляется от двух приводов с электродвигателями 2BP250S6 мощностью 45кВт. Каждый из приводов (левый и правый) включает в себя цилиндрикоконические редукторы (рис. 2.10).

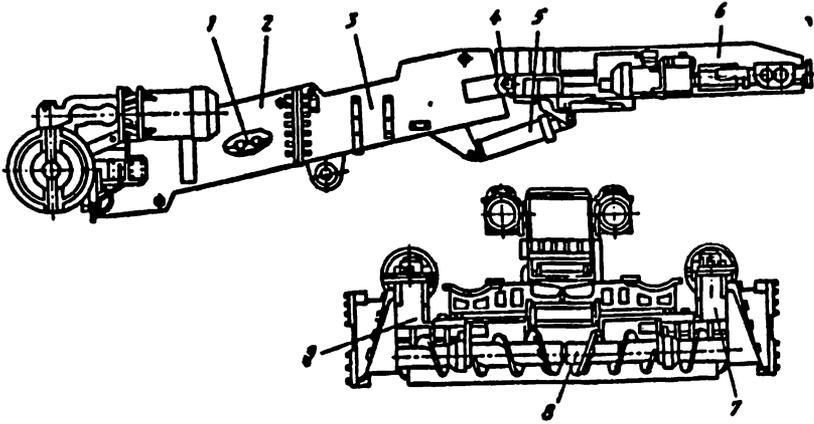


Рис. 2.8. Бермовый орган со скребковым конвейером комбайна «Урал-20А»:

- 1 – скребковая цепь; 2 – передняя рама конвейера; 3 – задняя рама конвейера; 4 – ось;
- 5 – гидроцилиндр; 6 – приводная часть; 7, 9 – редукторы привода бермового органа;
- 8 – шнек бермового органа

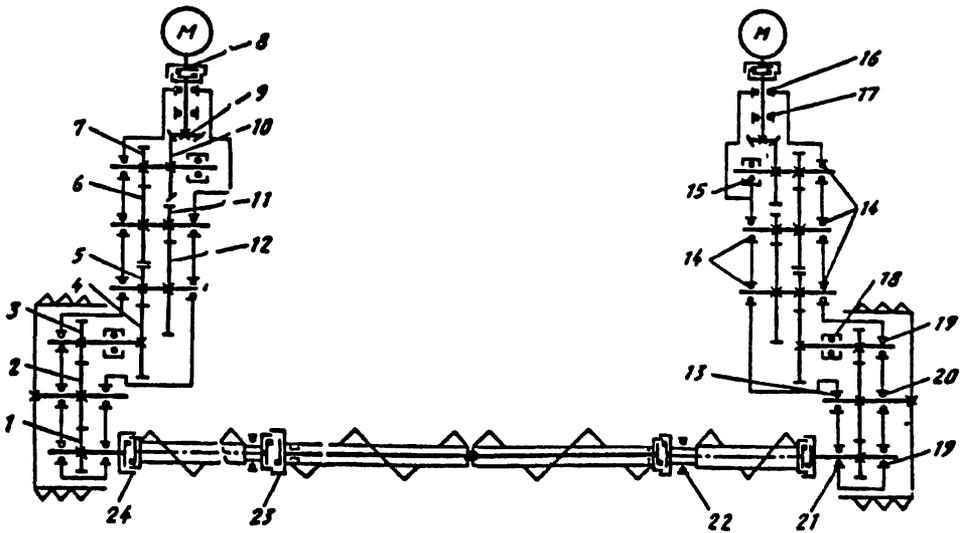


Рис. 2.9. Кинематическая схема привода бермового органа комбайна «Урал-20А»:

- 1-7, 9-12- зубчатые колёса; 13-22- подшипники; 8, 23, 24 – зубчатые муфты

Таблица 2.1.

Позиция на рис. 2.5	Число зубьев	Модуль, шт.	Позиция на рис. 2.5	Число зубьев	Модуль, шт.
1	28	12	17	27	6
2	21	16	18	12	6
3	18	16	19	66	6
4	28	6	20	27	6
5	15	16	21	12	6
6	31	16	22	32	3
7	25	6	23	23	8
8	22	12	24	23	8
9	22	12	25	18	6
10	15	14	26	66	8
11	33	14	28	18	8
12	13	16	29	18	8
13	22	12	30	66	8
14	16	15	34	37	16
15	25	15	35	28	6
16	66	6	-	-	-

Таблица 2.2

Позиция на рис. 2.5	№ подшипника	ГОСТ	Число подшипников	Позиция на рис. 2.5	№ подшипника	ГОСТ	Число подшипников
27	236	8338-75	4	42	7528	333-79	4
31	3526	5721-75	4	43	3616	5721-75	16
32	3624	5721-75	4	44	97526	5721-75	2
33	2097960	6364-78	2	45	97530	6364-78	6
36	3524	5721-75	12	46	7526	6364-78	4
37	148	8338-75	2	47	7532	333-79	8
38	3612	5721-75	24	48	7536	333-79	4
39	130	8338-75	4	49	3536	5721-75	2
40	3610	6364-78	24	50	97520	6364-78	4
41	2097968	6364-78	2	51	3530	5721-75	4

Таблица 2.3

Позиция на рис. 2.9	Число зубьев	Модуль, мм	Позиция на рис. 2.9	Число зубьев	Модуль, мм
1	15	12	8	20	6
2	26	12	9	15	8
3	15	12	10	38	8
4	25	12	11	16	10
5	13	12	12	39	10
6	33	10	23	28	6
7	16	10	24	28	6

Позиция на рис. 2.9	№ подшипника	ГОСТ	Число подшипников	Позиция на рис. 2.9	№ подшипника	ГОСТ	Число подшипников
13	3622	5721-75	2	18	2097726	6364-78	2
14	53610	5721-75	10	19	3620	5721-75	4
15	97516	6364-78	2	20	3624	5721-75	2
16	224	8338-75	2	21	3526	5721-75	2
17	3524	5721-75	2	22	3530	5721-75	2

Электродвигатель 14 привода через проставку 13 крепится к литому корпусу 6, в котором имеются конические пары шестерен 9, 7, пять пар цилиндрических колес и боковая фреза 19. От электродвигателя 14 через полумуфты 12 и 10 крутящий момент передается конической вал-шестерне 9, которая находится в зацеплении с коническим колесом 7. Далее вращение через цилиндрические колеса 15, 16, 5, 4, 3, 2, 17, 18 передается боковой фрезе 19. От колеса 18 приводится во вращение вал-шестерня 20, на шлицах которой закреплена полумуфта 1, передающая вращение шнеку. Регулировку зацепления конической передачи производят с помощью прокладок 11 и 8. На торцах каждой боковой фрезы установлено по четыре съемных гребенки с резцами. Стопорение гребенок осуществляется с помощью специальных поворотных пальцев с пазами. При перегоне комбайна гребенки могут быть сняты.

Корпуса редукторов бермового органа крепятся при помощи клинового соединения и болтов к кронштейнам, которые в свою очередь крепятся к передней раме грузчика. К этим же кронштейнам крепятся щит ограждения и козырьки боковых фрез.

Верхнее отбойное устройство комбайна «Урал-20А» (рис. 2.11) предназначено для оформления верхней части выработки и для синхронизации переносных движений исполнительных органов. Барабан отбойного устройства 13 получает вращение одновременно от двух приводов переносных движений исполнительных органов.

Верхнее отбойное устройство комбайна «Урал-20А» состоит из нижнего (левого и правого) и двух верхних редукторов, барабана 13 и балки 14. Нижние редукторы привода барабана жестко закреплены болтами на редукторах исполнительного органа, а верхние закреплены на нижних редукторах подвижно и могут поворачиваться с помощью двух гидроцилиндров, благодаря чему обеспечиваются необходимые типоразмеры выработки или зазор между барабаном и выработкой при отгоне комбайнов.

Комбайны «Урал-20А» высотой 3.1 м имеют один редуктор (левый, правый) привода верхнего отбойного устройства,

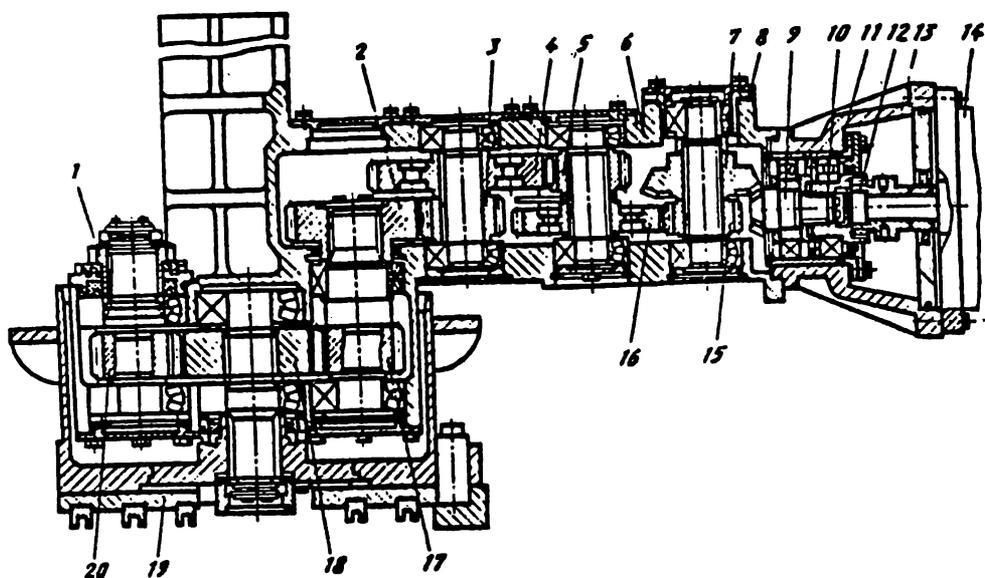


Рис. 2.10. Редуктор привода бермового органа комбайнов «Урал-10А» и «Урал-20А»

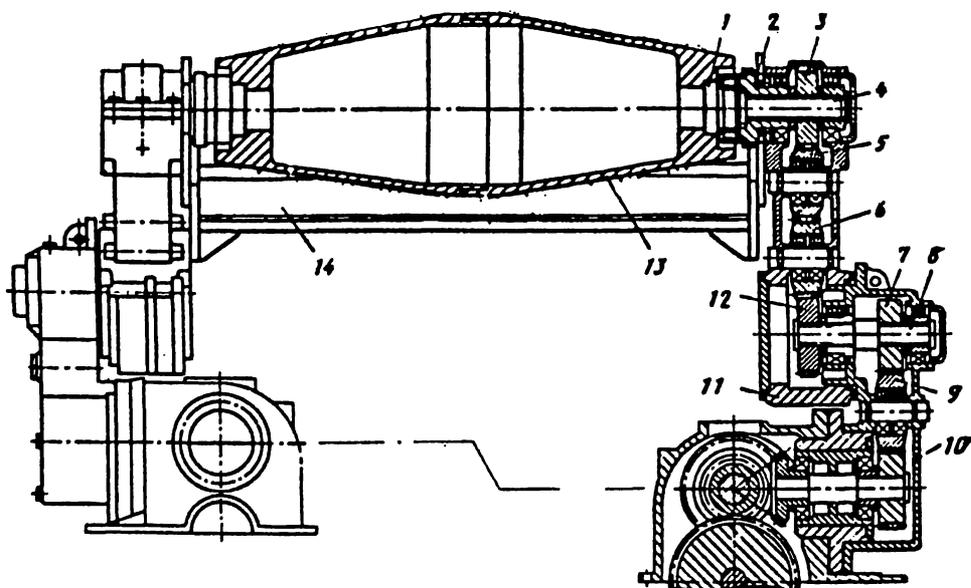


Рис. 2.11. Верхнее отбойное устройство комбайна «Урал-20А»

закреплённый на редукторе исполнительного органа подвижно. Верхнее отбойное устройство может поворачиваться вместе с редукторами относительно редукторов исполнительного органа с помощью двух гидроцилиндров.

Верхние редукторы привода отбойного устройства жестко соединены между собой балкой 14, которая охватывает барабан 13 верхнего отбойного устройства. Барабан через полумуфты 1 соединен с верхними редукторами привода и имеет коническую форму. Корпуса 10 нижних редукторов содержат цилиндрические шестерни 9, 7. Шестерни 9 находятся в зацеплении с выходными шестернями редукторов исполнительного органа (переносное движение), а шестерни 7 закреплены на валах 8, на которых консольно закреплены и шестерни 12. Корпуса 11 верхних редукторов привода отбойного устройства также содержат цилиндрические шестерни 6, 5, 3. Шестерни 6 зацеплены с шестернями 12 нижних редукторов, шестерни 3 с помощью шлицов закреплены на валах 4, на концах которых размещаются зубчатые полумуфты 2, соединяемые с зубчатыми полумуфтами 1, закрепленными с двух сторон в барабане с помощью соединения «квадрат».

Таким образом, вращение от приводов переносного движения исполнительного органа через шестерни 9, 7, 12, 6, 5, 3 и зубчатые полумуфты 2 и 1 передается барабану верхнего отбойного устройства.

Все органы разрушения оснащены тангенциальными резцами Д6-22. Схемы набора резцов на резцовом диске, забурнике, фрезе и шнеках бермового органа приведены на рис. 2.12 и 2.13, а конструкция резцового диска на рис. 2.14. Резцовые диски оснащены пятнадцатью резцами, а центральные - шестью. Кулаки резцовых дисков устанавливаются под углом 16 градусов к плоскости дисков по направлению переносного движения. В плоскости диска резцы Д6-22 имеют угол резания - 72° , передний угол - 18° и задний угол - 12° . Число резцов в линии резания: у бермового органа и барабана отбойного устройства - 1, у бура - 2. Шаг резания у бура и отбойного устройства - 4 см, у бермового органа - 3 см, шаг резания резцового диска - переменный.

Устройство привода и исполнительного органа комбайна «Урал-10А»

Сдвоенный планетарно-дисковый исполнительный орган комбайна состоит из двух самостоятельных органов (левого и правого), кинематически связанных через общий редуктор

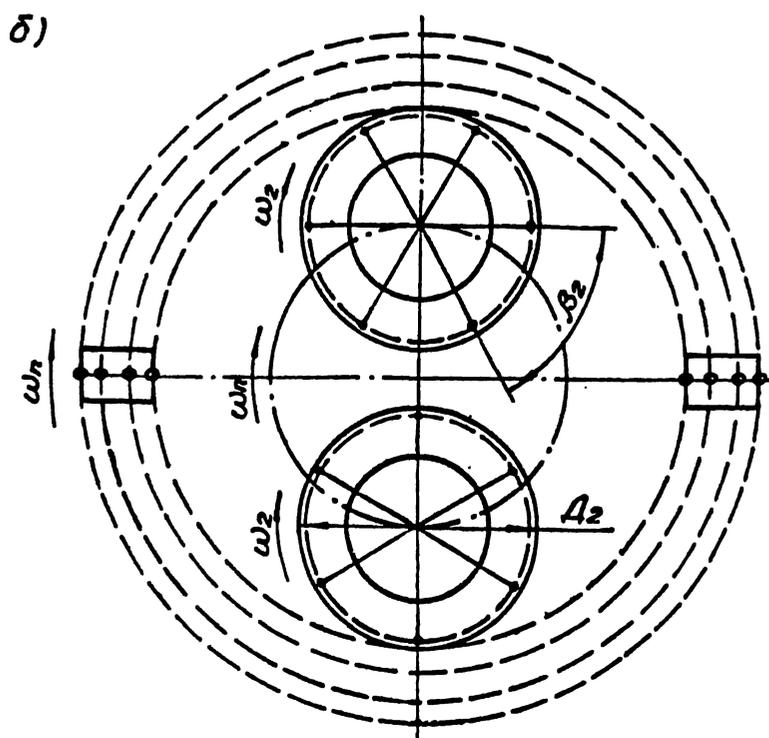
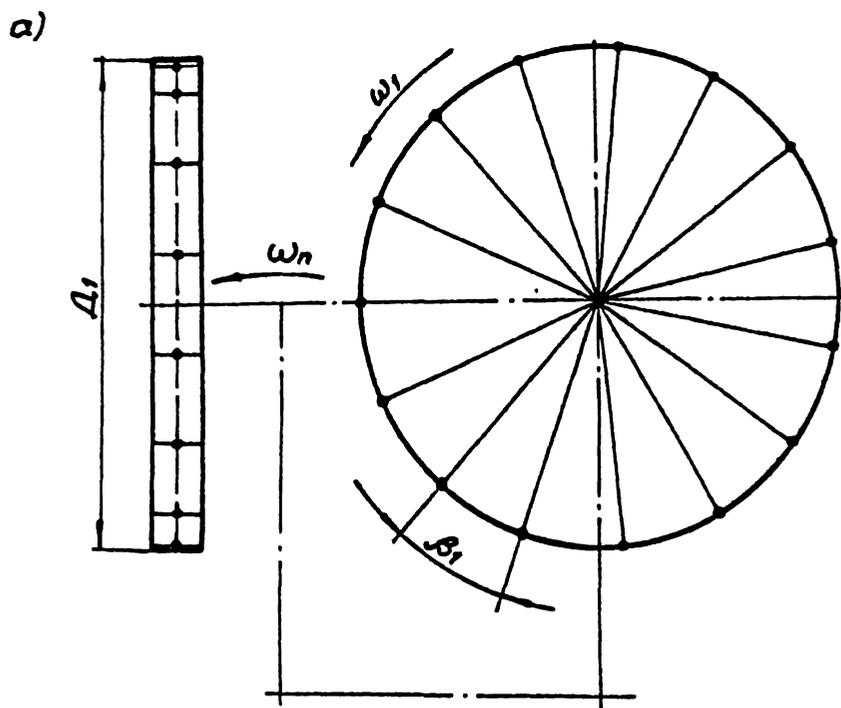


Рис. 2.12 Схема набора резцов:
а) на резцовом диске; б) на заборнике

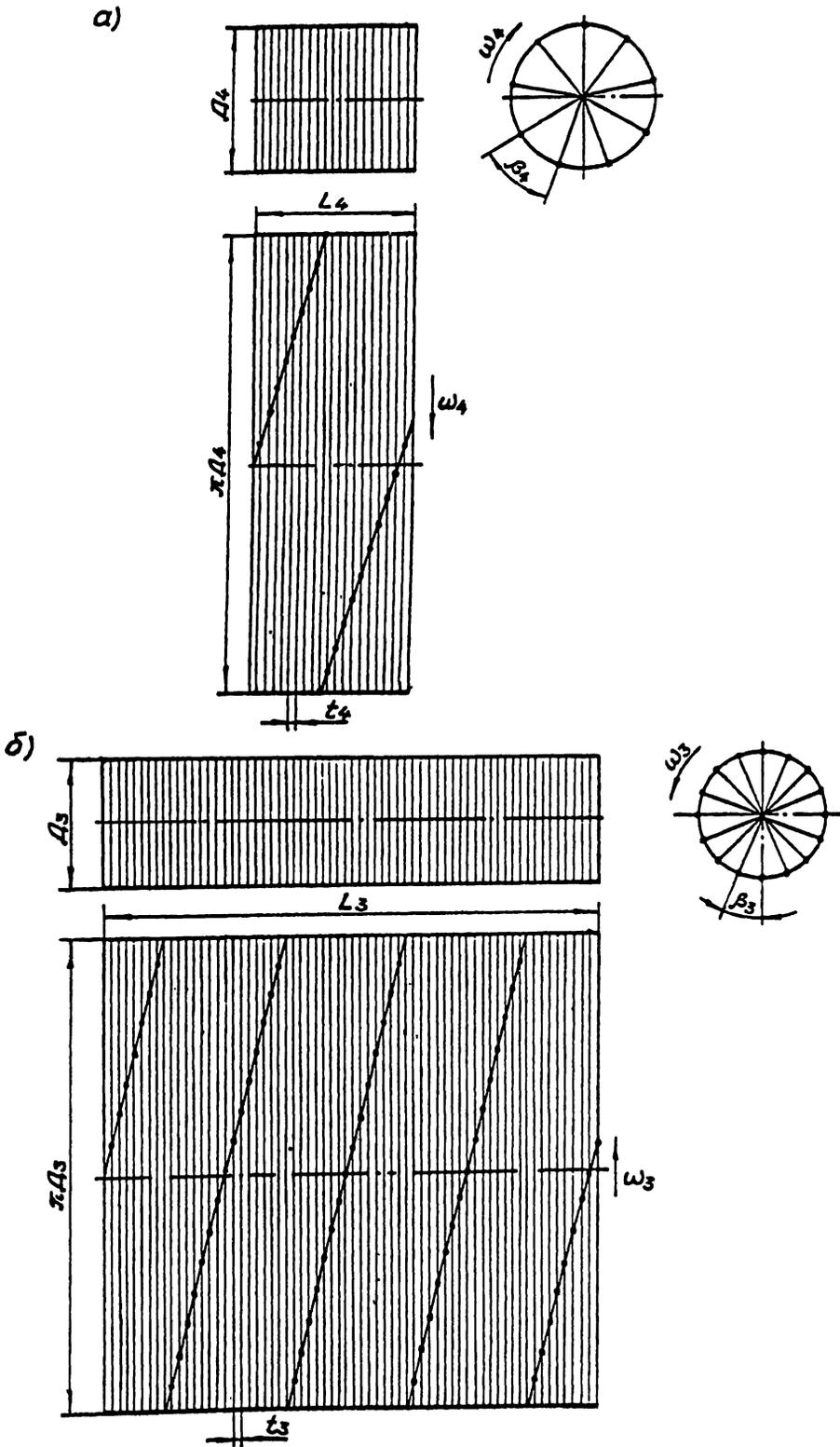


Рис. 2.13 Схема набора резцов:
а) на боковых фрезях бермового органа; б) на шнеке

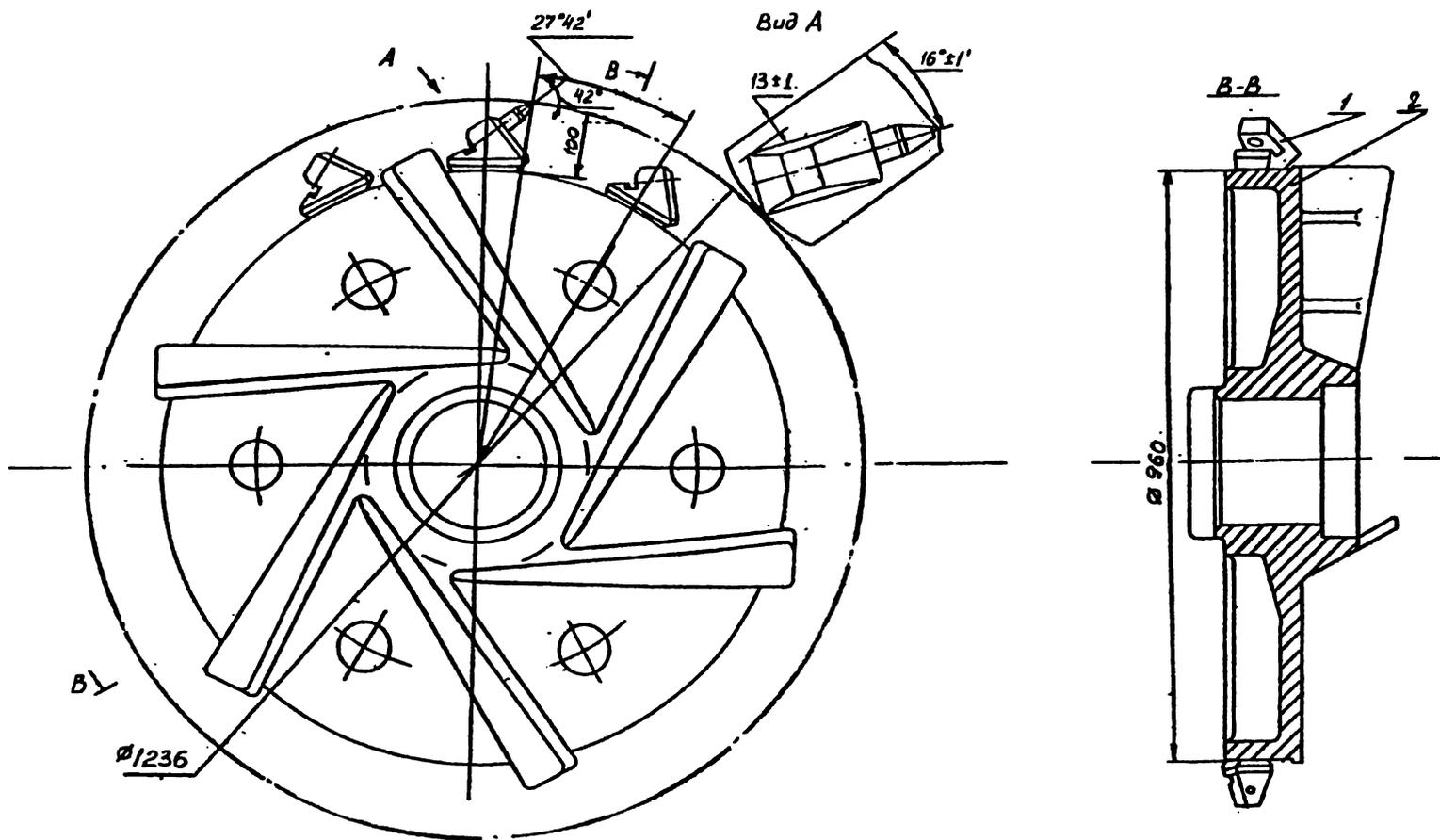


Рис. 2.14. Диск резцовый (левый) : 1 – кулак, 2 - диск

переносного вращения, расположенный между ними (рис. 2.15). Оба исполнительных органа комбайна и привод переносного вращения монтируют на общей платформе, которая шарнирно с помощью двух гидродомкратов и оси закреплена на передней раме скребкового конвейера.

Исполнительный орган может быть собран на один из трех типоразмеров выработки с высотой 2,2; 2,4; 2,6 м. Переход с одного типоразмера на другой осуществляют путем раздвижки рукоятей раздаточного редуктора и изменения положения оси исполнительного органа с помощью подвижной платформы, на которой смонтирован исполнительный орган. Каждый исполнительный орган (левый и правый) комбайна состоит из редуктора исполнительного органа и раздаточного, двух резовых дисков, забурника и электродвигателя марки ВАО2-315М8.

Исполнительный орган комбайна осуществляет разрушение забоя двумя парами резовых дисков, каждый из которых оснащен одиннадцатью резами Д6-22 и двумя забурниками, оснащенными шестью парами резов Д6-22.

Вращение резовых дисков, так же как и на комбайне «Урал-20А» осуществляется одновременно в двух направлениях: вокруг собственных (относительно движения) и главной (переносное движение) осей. Исполнительные органы, вращаясь в противоположных направлениях (переносное движение), перемещают разрушенную массу к приемной части скребкового конвейера.

Вращение резовых дисков обеспечивается электродвигателями ВАО2-315М8 (относительное движение) и ВРП 200L4Р (переносное движение) через редукторы исполнительного органа, раздаточный и переносного движения.

Забурники приводят в движение, в отличие от комбайна «Урал-20А», только с помощью электродвигателя переносного движения с частотой вращения $n=4,75 \text{ мин}^{-1}$ т.к. они установлены на корпусе раздаточного редуктора жёстко. Кинематическая схема привода исполнительного органа представлена на рис. 2.16. В таблицах 2.5 и 2.6 приведены характеристики соответственно зубчатых колес привода исполнительного органа (относительного и переносного движения) и подшипников.

Исполнительные органы комбайна (левый и правый) в рабочем положении развернуты относительно друг друга на угол 90° . Перед отгоном комбайна из пройденной выработки исполнительные органы разворачивают в положение, исключаящее касание режущим инструментом стенок выработки. Разворот осуществляют после рассинхронизации переносных движений левого и правого

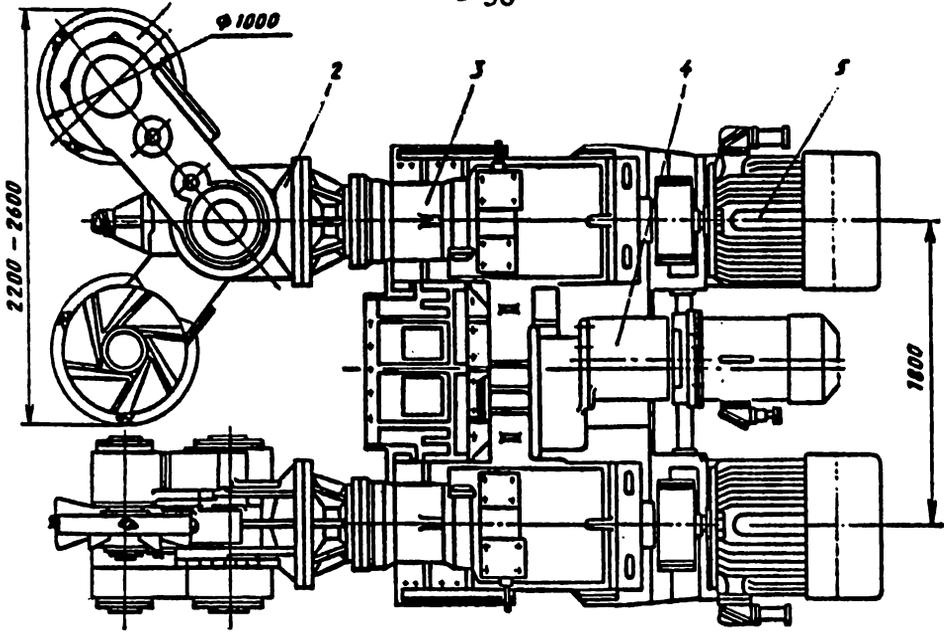


Рис. 2.15. Привод и исполнительный орган комбайна «Урал-10А»:
1 – режцовые диски; 2 – раздаточный редуктор; 3 – редуктор исполнительного органа;
4 – редуктор переносного вращения; 5 – электродвигатель

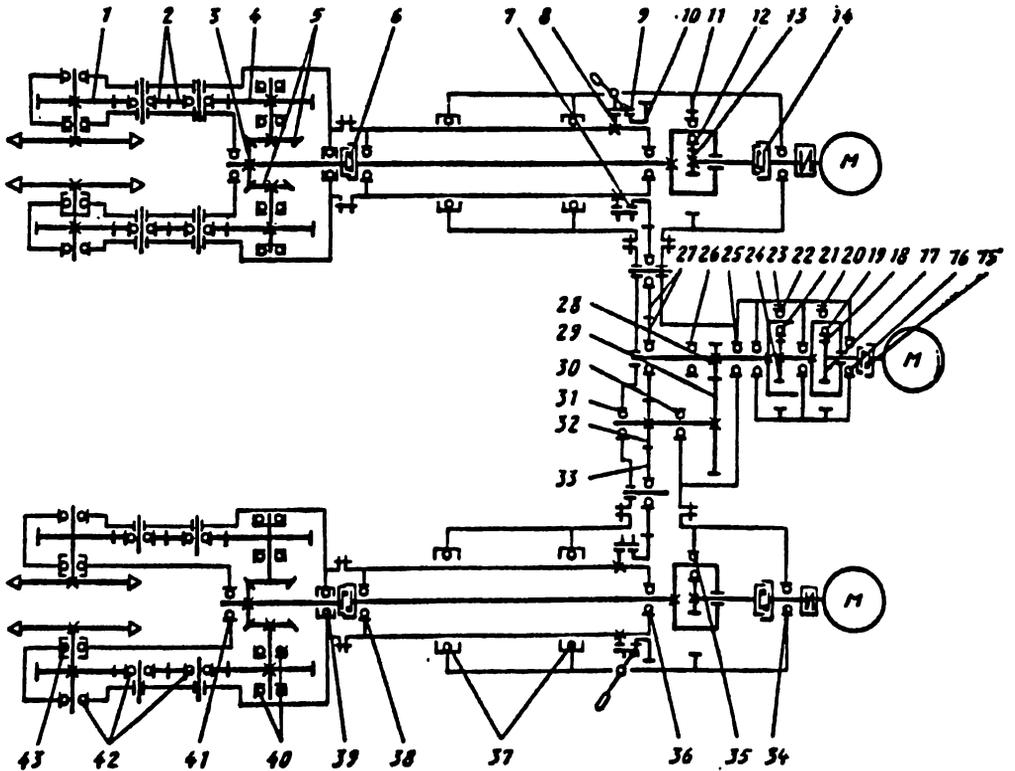


Рис. 2.16. Кинематическая схема привода исполнительного органа комбайна «Урал-10А»:
1-5, 7-13, 17, 18, 20, 22-24, 27-29, 32, 33 – зубчатые колёса; 6, 14, 15 – зубчатые муфты;
16, 19, 21, 25, 26, 30, 31, 34-44 – подшипники

Таблица 2.5

Позиция на рис. 2.16	Число зубьев	Модуль, мм	Позиция на рис. 2.16	Число зубьев	Модуль, мм
1	31	14	14	18	6
2	25	14	15	32	3
3	16	16	17	12	6
4	16	14	18	27	6
5	21	16	20	66	6
6	31	6	22	66	6
7	65	6	23	27	6
8	65	6	24	12	6
9	65	6	27	25	14
10	37	14	28	17	10
11	90	6	29	44	10
12	37	6	32	13	14
13	15	6	33	25	14

Таблица 2.6.

Позиция на рис. 2.16	№ подшипника	ГОСТ	Число подшипников	Позиция на рис. 2.16	№ подшипника	ГОСТ	Число подшипников
16	130	8338-75	3	36	3526	5721-75	2
19	3610	8328-75	6	37	2097960	6364-78	2
21	3610	5721-75	6	38	236	8338-75	2
25	3528	5721-75	1	39	2097736	6364-78	2
26	3620	5721-75	8	40	7536	333-79	8
30	3626	8338-75	1	41	3536	5721-75	2
31	3620	5721-75	1	42	3622	5721-75	20
34	3524	5721-75	4	43	2097732	6364-78	4
35	3614	5721-75	12	44	2097968	6364-78	2

Таблица 2.7

Позиция на рис. 2.20	Число зубьев	Модуль, мм	Позиция на рис. 2.20	Число зубьев	Модуль, мм
2	19	6	12	66	6
3	19	6	13	12	6
5	18	12	14	66	6
7	18	12	15	32	3
8	18	12	16	12	6
9	18	12	18	12	6
-	-	-	20	12	6

Таблица 2.8

Позиция на рис. 2.20.	№ подшипника	ГОСТ	Число подшипников
1	53616	5721-75	6
4	3620	5721-75	2
6	3618	5721-75	1
10	3622	5721-75	1
11	130	8338-75	3
17	3610	5721-75	6
19	3610	5721-75	6

исполнительных органов, обеспечивающейся переключением зубчатых муфт в редукторах исполнительных органов.

Редуктор исполнительного органа комбайна «Урал-10А» (рис. 2.17) предназначен для передачи вращения от электродвигателей относительного и переносного движений к раздаточному редуктору и резцовым дискам. Редуктор состоит из приводного вала 14, смонтированного на двух роликоподшипниках в опоре 13, закрепленной в литом корпусе 12. Через полумуфту 11 приводной вал соединен с солнечной шестерней 10 планетарной передачи типа 2К-Н, передающей движение трем сателлитам 9 планетарной передачи, которые находятся в зацеплении с неподвижным венцом 8. Водило 7 планетарной передачи и полумуфта 16 с помощью шлицев закреплены на валу 6. В редукторе смонтирован на двух роликоподшипниках полый вал 5, которому передает вращение через зубчатое колесо 4 и полумуфту 3 редуктор переносного вращения. С помощью шпонок 2 вращение от полого вала 5 передается фланцу 1 и далее корпусу раздаточного редуктора (переносное движение). От главного электродвигателя ВАО2-315М8 через полумуфту 15, приводной вал 14, солнечную шестерню 10, водило планетарной передачи 7, вал 6 и полумуфту 16 вращение передается шестерням раздаточного редуктора.

Раздаточный редуктор комбайна «Урал-10А» (рис. 2.18) предназначен для передачи крутящего момента от редуктора исполнительного органа к резцовым дискам и забурникам и состоит из литого корпуса 8, закрепленного на корпусе редуктора исполнительного органа. В расточках корпуса на роликоподшипниках смонтированы валы 3, 5 конических шестерен 4 и 2. На валах 5 закреплены цилиндрические колеса 6. На корпусе 8 смонтированы две рукояти 9, внутри которых размещаются паразитные зубчатые колеса 10, находящиеся в зацеплении с цилиндрическими колесами 6 и 12. Цилиндрическая шестерня 12 закреплена на приводном валу 11 резцового диска 1, который оснащен резцами типа Д6-22. Резцовые диски 1 получают вращение от редуктора исполнительного органа через муфту 7, вал 3, конические колеса 2, 4, цилиндрические колеса 6, 10 и 12. При настройке исполнительного органа на определенный типоразмер рукояти 9 могут поворачиваться относительно корпуса 8 и фиксироваться с помощью болтов в нужном положении. На корпусе 8 раздаточного редуктора с помощью болтов крепится забурник. Регулировка зацепления конических шестерен 2 и 4 производится с помощью прокладок.

По назначению и конструкции бермовые органы комбайнов «Урал-20А» и «Урал-10А» аналогичны. Различия имеются только в

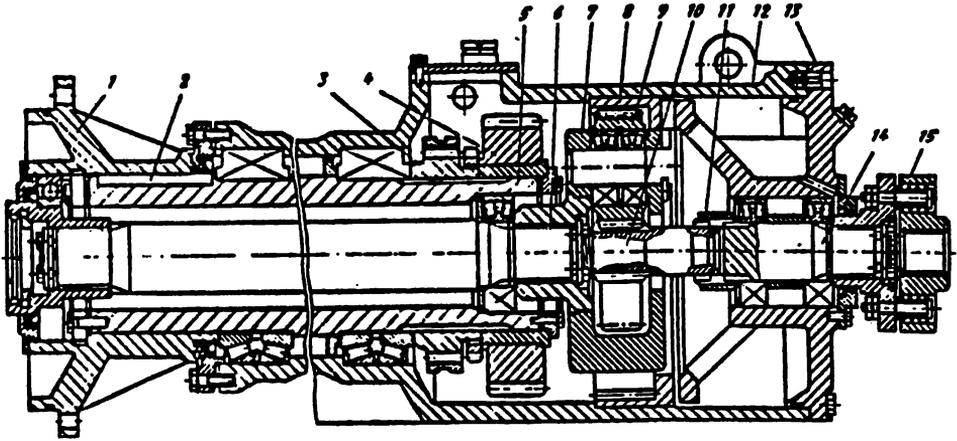


Рис. 2.17. Редуктор исполнительного органа комбайна «Урал-10А»

1 – фланец, 2 – шпонка, 3 – полумуфта, 4 – шестерня, 5 – вал полый, 6 – вал, 7 – водило, 8 – венец, 9 – шестерня, 10 – вал-шестерня, 11 – обойма, 12 – корпус, 13 – опора, 14 – вал-полумуфта, 15 – полумуфта, 16 – полумуфта

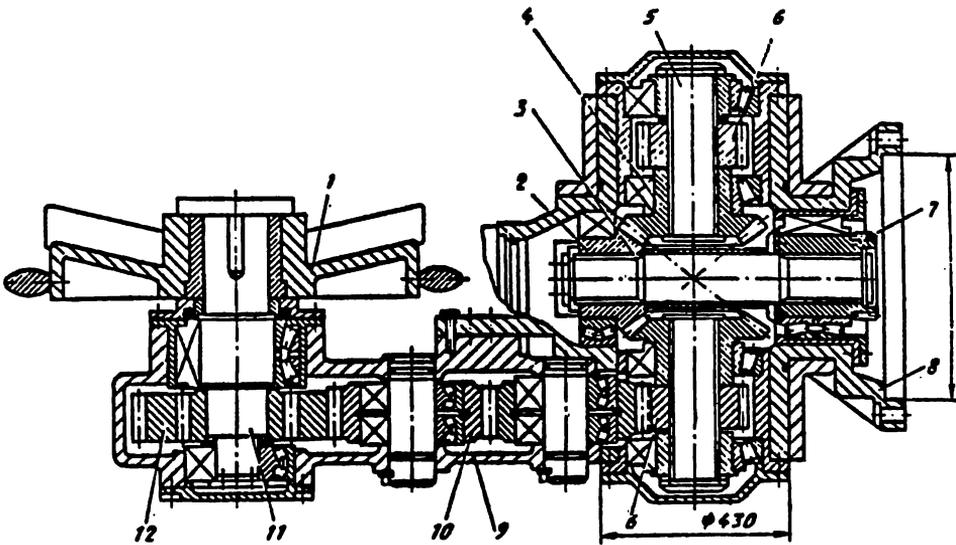


Рис. 2.18. Раздаточный редуктор комбайна «Урал-10А»

1 – диск режцовый, 2 – шестерня коническая, 3 – вал, 4 – колесо коническое, 5 – вал, 6 – колесо зубчатое, 7 – полумуфта, 8 – корпус, 9 – рукоять, 10 – колесо зубчатое, 11 – вал, 12 – колесо зубчатое

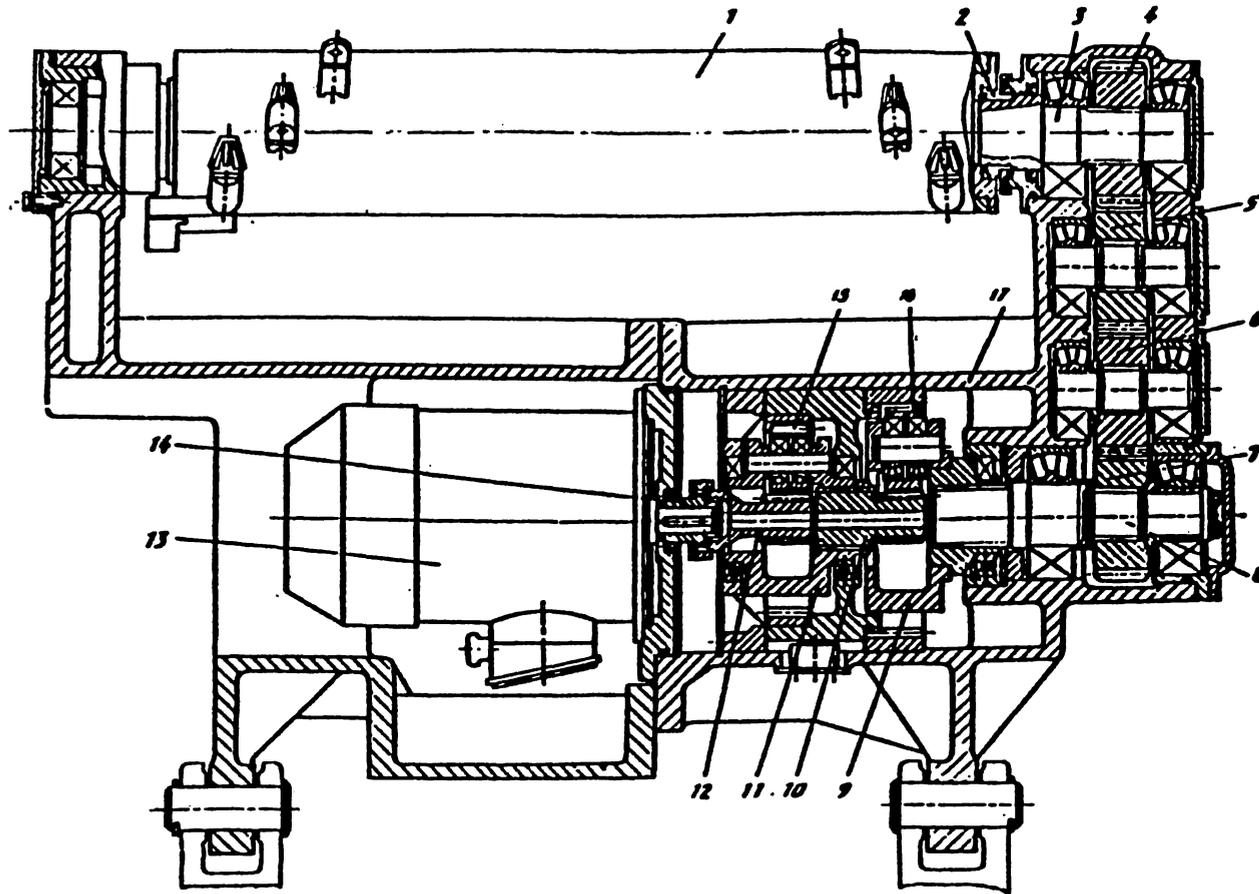


Рис. 2.19. Верхнее отбойное устройство комбайна «Урал-10А»
 1 – барабан, 2 – полумуфта зубчатая, 3 – вал, 4,5,6,7 – зубчатое колесо, 8 – вал. 9 – водило, 10,12 – солнечное колесо, 11 – водило, 13 – электродвигатель, 14 – полумуфта, 15,16 – сателлитные шестерни, 17 – корпус

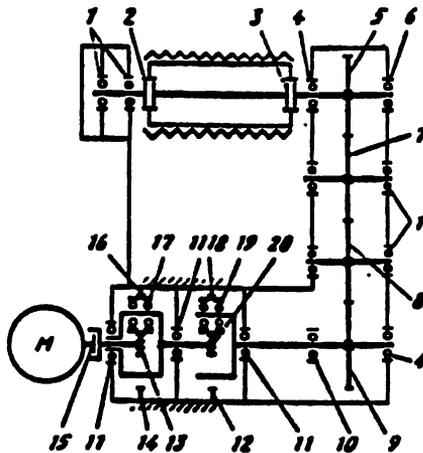


Рис. 2.20 Кинематическая схема верхнего отбойного устройства комбайна «Урал-10А»:

1,4,6,10,11,17,19 – подшипники; 2,3,15 – зубчатые муфты; 5,7,8,9,12-14, 16,18,20 – зубчатые колёса

креплении редуктора (без промежуточных кронштейнов) и шнеков (отсутствуют промежуточные опоры 22, рис. 2.9).

Верхнее отбойное устройство комбайна «Урал-10А» (рис. 2.19) представляет собой самостоятельный узел с приводом и предназначено для оформления верхней части выработки, которая не охватывается резцовыми дисками.

Верхнее отбойное устройство комбайна «Урал-10А» закрепляется подвижно на редукторах исполнительного органа и может подниматься или опускаться с помощью двух гидроцилиндров, чем обеспечиваются необходимый типоразмер выработки или зазор в транспортном положении.

Отбойное устройство состоит из литого корпуса 17, выполненного из двух скрепленных между собой рукоятей, на которых смонтирован барабан. Привод отбойного устройства комбайна состоит из электродвигателя ВРП 180S4. Редуктор привода смонтирован в одной из рукоятей и включает в себя две планетарные передачи типа 2К-Н и три пары цилиндрических колес. От электродвигателя 13 через полумуфту 14 и солнечную шестерню 12 вращение передается первой планетарной передаче 15. В водиле 11 первой планетарной передачи на шлицах закреплена солнечная шестерня 10, которая зацепляется с тремя сателлитами второй планетарной передачи 16. В расточке водила 9 второй планетарной передачи на шлицах закреплён вал 8 с шестерней 7, от которой через

шестерни 6, 5, 4 вращение передается валу 3. На конце вала 3 нарезана зубчатая полумуфта, которая зацепляется с зубчатой полумуфтой 2 барабана 1 верхнего отбойного устройства. Вторая сторона барабана не является приводной и опирается через зубчатую муфту на вал, смонтированный на подшипниках во второй рукояти верхнего отбойного устройства.

Кинематическая схема верхнего отбойного устройства комбайна «Урал-10А» приведена на рис. 2.20. В табл. 2.7 и 2.8 дана характеристика, соответственно, зубчатых колес привода верхнего отбойного устройства и подшипников комбайна «Урал-10А».

Устройство привода исполнительного органа комбайна «Урал-20Р»

Общий вид комбайна «Урал-20Р» приведён на рис.2.21.

Органы разрушения комбайна состоят из сдвоенного исполнительного органа планетарного типа, разрушающего забой двумя парами больших периферийных резцовых дисков и двумя парами центральных дисков меньшего диаметра, верхнего отбойного устройства, оформляющего кровлю выработки, и бермового органа, служащего для выравнивания почвы и подрезки углов выработки, а также для перемещения отбитой руды и погрузки ее на конвейер.

В состав привода планетарно-дискового исполнительного органа (рис.2.22) входят следующие сборочные единицы:

- редуктор исполнительного органа (левый и правый) - 2;
- редуктор раздаточный (левый и правый) - 1;
- редуктор переносного вращения - 3;
- четыре диска резцовых - 4;
- четыре диска центральных - 5;
- электродвигатели ВАО2 28ОМ-4 с правым и левым расположением коробки кабельного ввода - 6;
- электродвигатель переносного вращения исполнительного органа 2ЭДКОФ-250LB4.

Привод резцовых и центральных дисков осуществляется от электродвигателей ВАО2-28ОМ4 (мощность 160 кВт, частота вращения 1480 об/мин (относительное вращение) через редуктор исполнительного органа и раздаточный редуктор. Привод переносного вращения исполнительного органа осуществляется электродвигателем 2ЭДКОФ-250LB4 (мощность 110 кВт, 1470 об/мин) через редуктор переносного вращения.

Кинематическая схема привода исполнительного органа представлена на рис. 2.23, отбойного устройства - на рис. 2.24, а параметры подшипников приведены в таблицах 2.9 и 2.10.

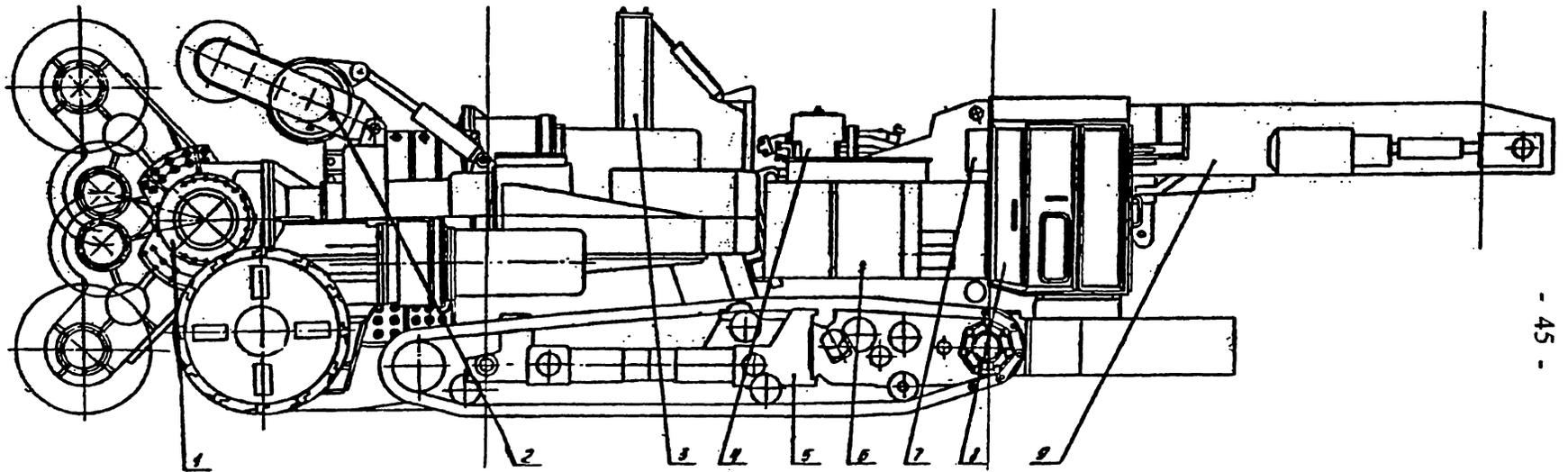


Рис. 2.21.Общий вид проходческо-очистного комбайна «Урал-20Р»

1 – исполнительный орган; 2 – верхнее отбойное устройство; 3 – бурильная установка; 4 – насосная установка; 5 – гусеничный ход; 6 – маслобак; 7 – пульт управления; 8 – кабина машиниста; 9 – разгрузочная часть скребкового конвейера

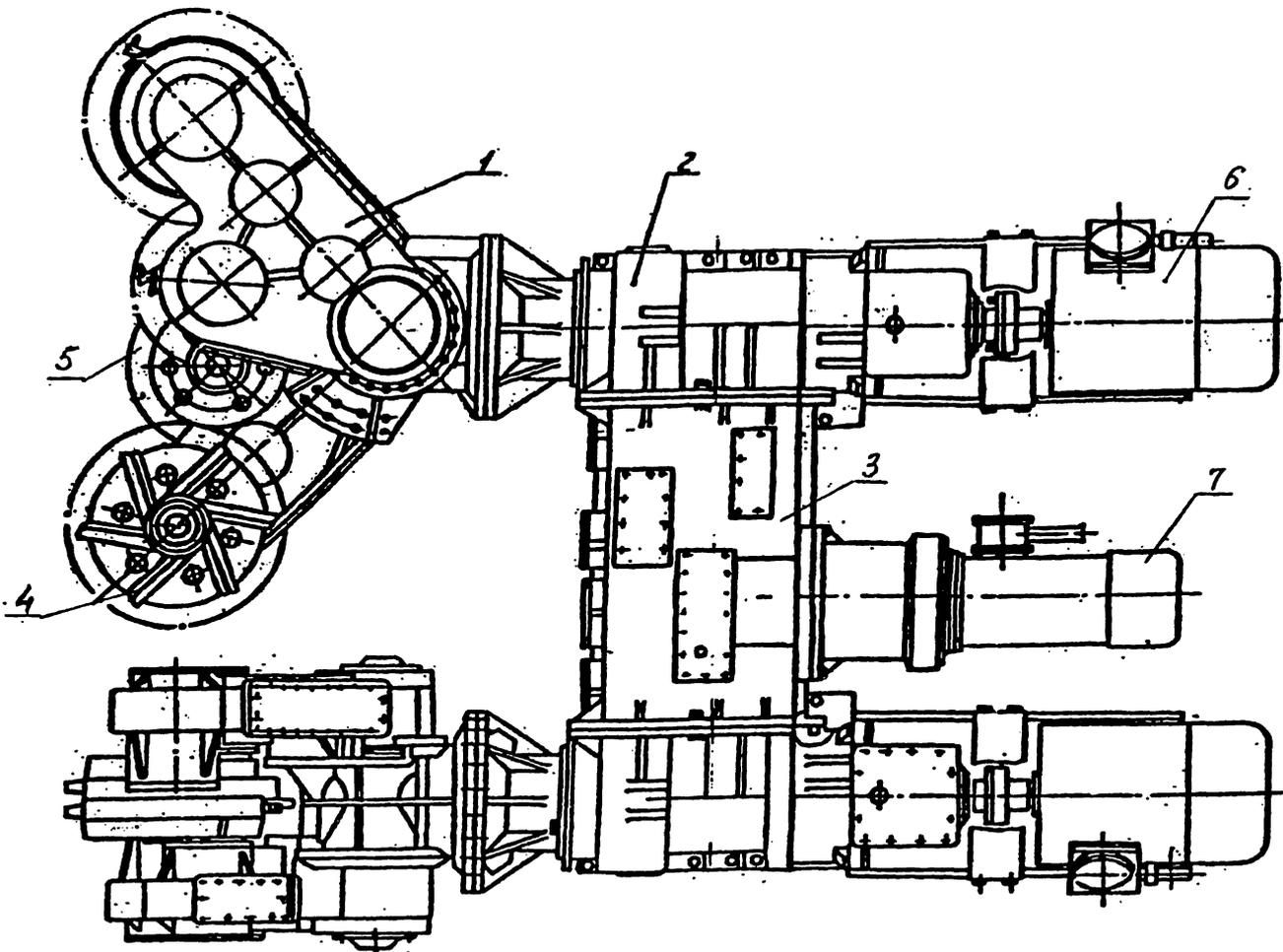


Рис. 2.22. Исполнительный орган с приводом комбайна «Урал-20Р»:
 1 – редуктор раздаточный, 2 – редуктор исполнительного органа, 3 – редуктор
 переносного вращения, 4 – диски резовые, 5 – диски центральные, 6 –
 электродвигатели привода относительного вращения, 7 – электродвигатели
 привода переносного вращения

В связи с отсутствием в первой части книги технических характеристик нового комбайна «Урал-20Р» приводим их ниже в таблице.

Наименование основных параметров и размеров	Значение
Техническая производительность при сопротивляемости пород резанию $A_p=450$ Н/мм ($A_p=450$ кгс/см) т/мин, не менее	7
Размеры выработок :	
Площадь сечения, м ²	20,9; 17,8; 15
Высота, м	3,8; 3,4; 3,0
Габаритные размеры, мм, не более :	
Длина	12000
Ширина	5100
Высота по рабочему органу	3800, 3400, 3000
Масса комбайна, т	86
Масса комплекта поставки, т	89
Суммарная номинальная мощность двигателей, кВт	745
Рабочее напряжение, В	660
Исполнительный орган :	
Тип	планетарно-дисковый
Количество резцовых дисков	4
Диаметр дисков по резцам, мм	1020
Частота вращения резцовых дисков, об/мин	42,4
Количество резцов на резцовом диске, шт.	12
Тип резца	Д 6.22
Частота вращения исполнительного органа, об/мин	4,1
Забурник:	
Тип	планетарно-дисковый
Количество забурников, шт.	4
Диаметр забурника по резцам, мм	800
Количество резцов на забурнике, шт.	6
Тип резца	Д 6.22
Бермовый орган:	
Тип	Шнековый
Тип резца	Д 6.22
Диаметр центрального шнека по резцам, мм	710
Частота вращения центрального шнека, об/мин	40,5
Диаметр боковых фрез по резцам, мм	1300
Частота вращения боковых фрез, об/мин	23,6

Продолжение таблицы технических характеристик комбайна «Урал-20Р»

Величина подъема и опускания бермового органа относительно опорной поверхности гусениц, мм :	
Опускание	100
Подъем	150
Отбойное устройство:	
Тип	барабанный
Диаметр барабана по резцам, мм	600
Частота вращения, об/мин	31,1
Тип резца	Д 6.22
Количество резцов, шт.	51
Конвейер:	
Тип конвейера	скребковый
Скорость движения скребковой цепи, м/сек	1,08
Ширина жёлоба конвейера, мм	740
Шаг установки скребков, мм	516
Угол поворота хвостовой части конвейера в горизонтальной плоскости, град.	±30
Бурильная установка:	
Тип привода	гидравлический (гидромотор 210.16)
Количество сверл, шт.	2
Диаметр сверла, мм	42
Ход шпинделя, мм	1500
Максимальная скорость подачи шпинделя, м/мин	2,0
Тип мультипликатора хода (подагчика)	цепной
Ходовая часть:	
Тип	гусеничный
Длина опорной поверхности гусениц, мм	3250
Расстояние между осями гусениц, мм	2700
Ширина трака, мм	390
Максимальная скорость движения комбайна при маневрах, м/мин	3,0
Регулирование скорости подачи	бесступенчатое

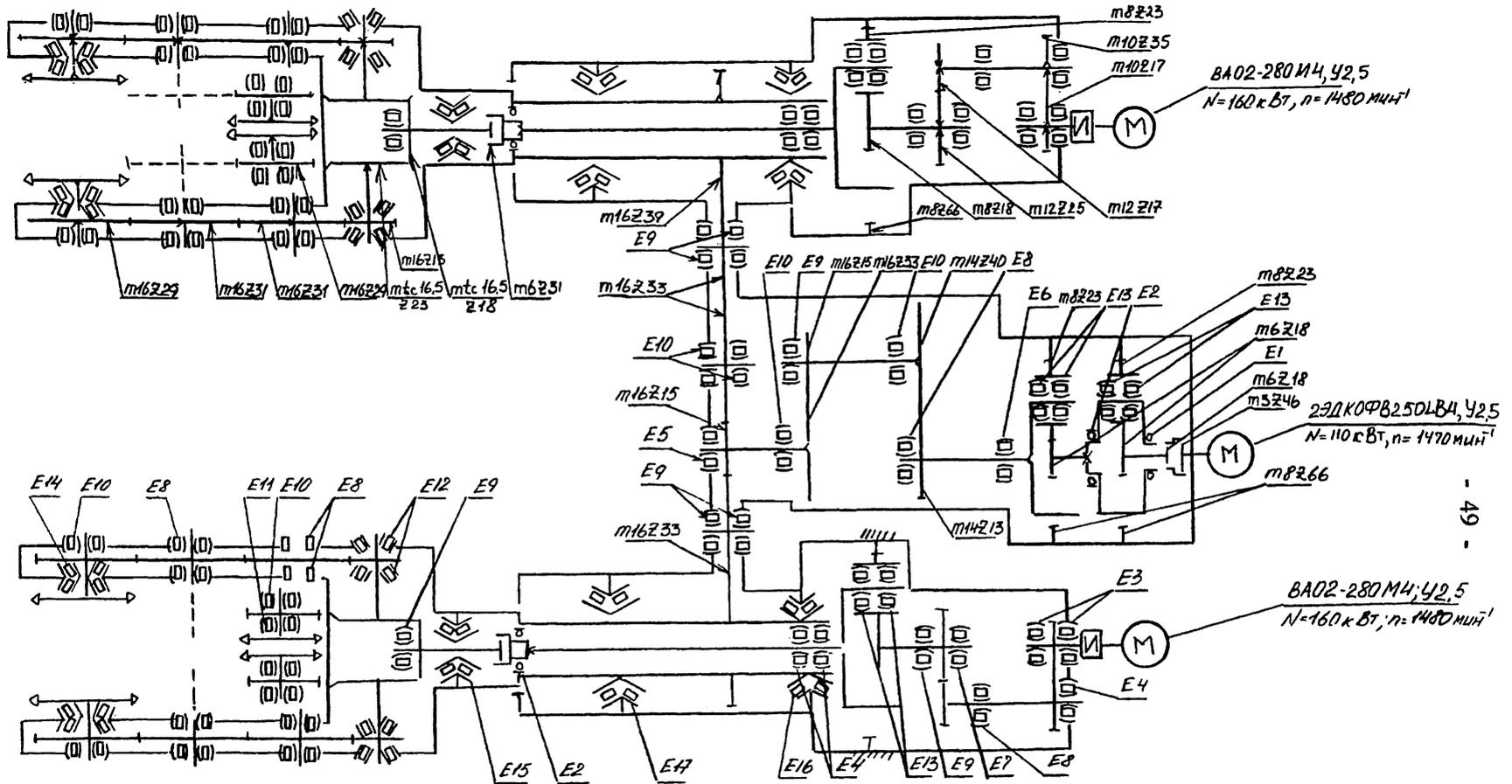


Рис. 2.23. Кинематическая схема исполнительного органа комбайна «Урал-20Р»

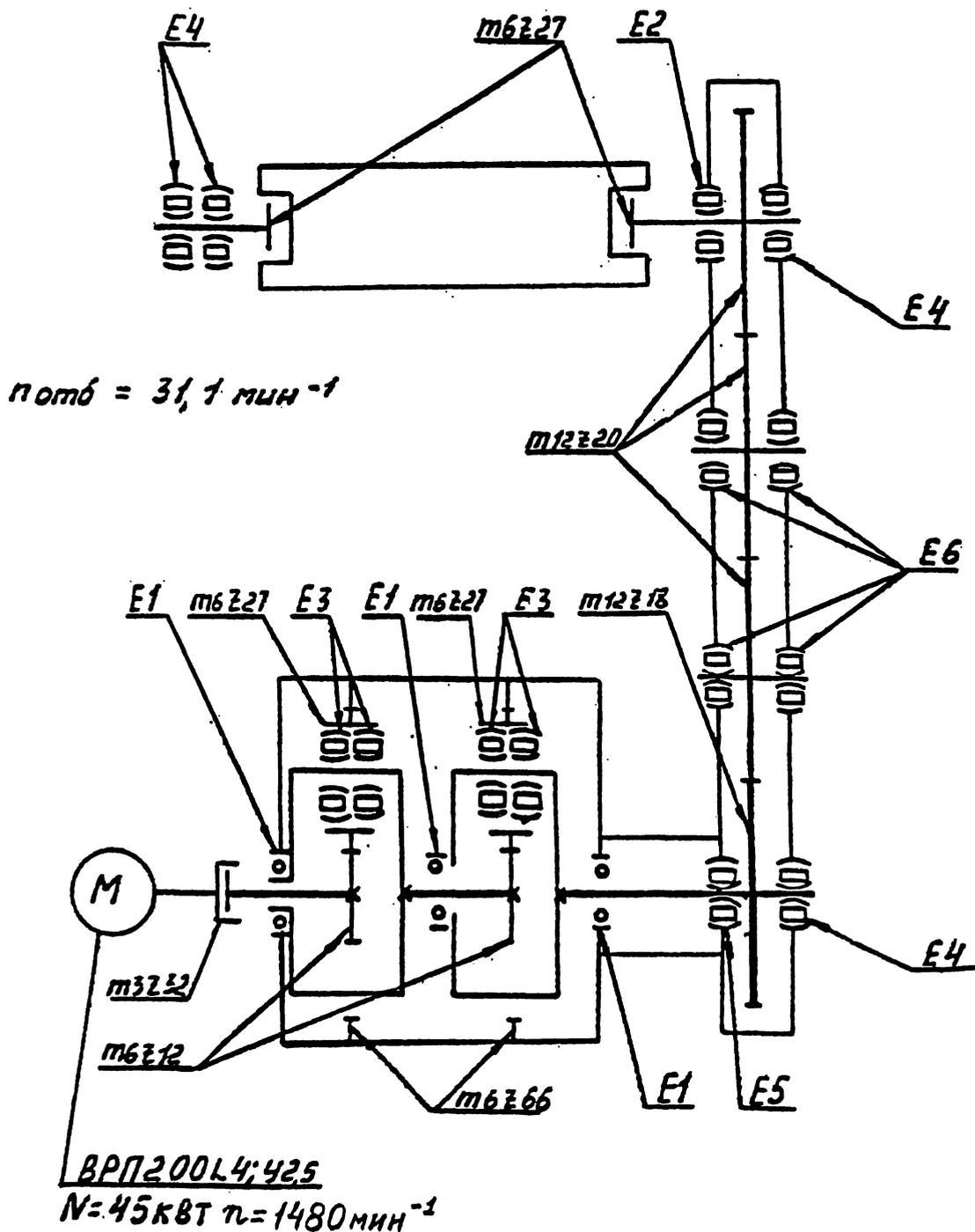


Рис. 2.24. Кинематическая схема привода отбойного устройства комбайна «Урал-20Р»:

E1 - E6 - подшипники

Таблица 2.9

Обозначение на рис. 2.21	Номер подшипника, ГОСТ, ТУ		Количество
E1	148Л	ГОСТ 8338-75	1
E2	236Л	-----*	3
E3	3524	ГОСТ 5721-75	4
E4	3526	-----*	6
E5	3532	-----*	1
E6	3540	-----*	1
E7	3620	-----*	2
E8	3622	-----*	19
E9	3624	-----*	9
E10	3626К	-----*	2
E11	3630	-----*	4
E12	7538	ТУ 37.006.162-89	8
E13	53612	ГОСТ 24696-81	24
E14	97530М	ГОСТ 6364-78	4
E15	2097735М	-----*	2
E16	2097960М	-----*	2
E17	2097968М	-----*	2

Таблица 2.10

Обозначение на рис. 2.24	Номер подшипника, ГОСТ		Количество
E1	130	ГОСТ 8338-75	3
E2	3526	ГОСТ 5721-75	1
E3	3610	-----*	12
E4	3620	-----*	4
E5	3622	-----*	1
E6	53618	ГОСТ 24696-81	4

Таблица 2.11

Обозначение на рис. 2.30	Номер подшипника, ГОСТ		Количество
E1	3532	ГОСТ 5721-75	4
E2	3540	-----*	2
E3	3614	-----*	12
E4	3622	-----*	10
E5	3626К	-----*	2
E6	97520	ГОСТ 6364-78	2
E7	97521	-----*	2
E8	97526	-----*	2

На валу главного электродвигателя посажена полумуфта, которая при помощи упругих втулок соединена с полумуфтой, закрепленной на входном конце вал-шестерни 17, установленной на двух роликоподшипниках в расточке корпуса входного редуктора (рис. 2.25). Через шестерни верхнего вала 15 входного редуктора вращение передается на вал-шестерню планетарной передачи и водило 9, ступица 8 которого сидит на центральном валу исполнительного органа, на втором конце которого находится полумуфта, передающая вращение полумуфте, сидящей на валу

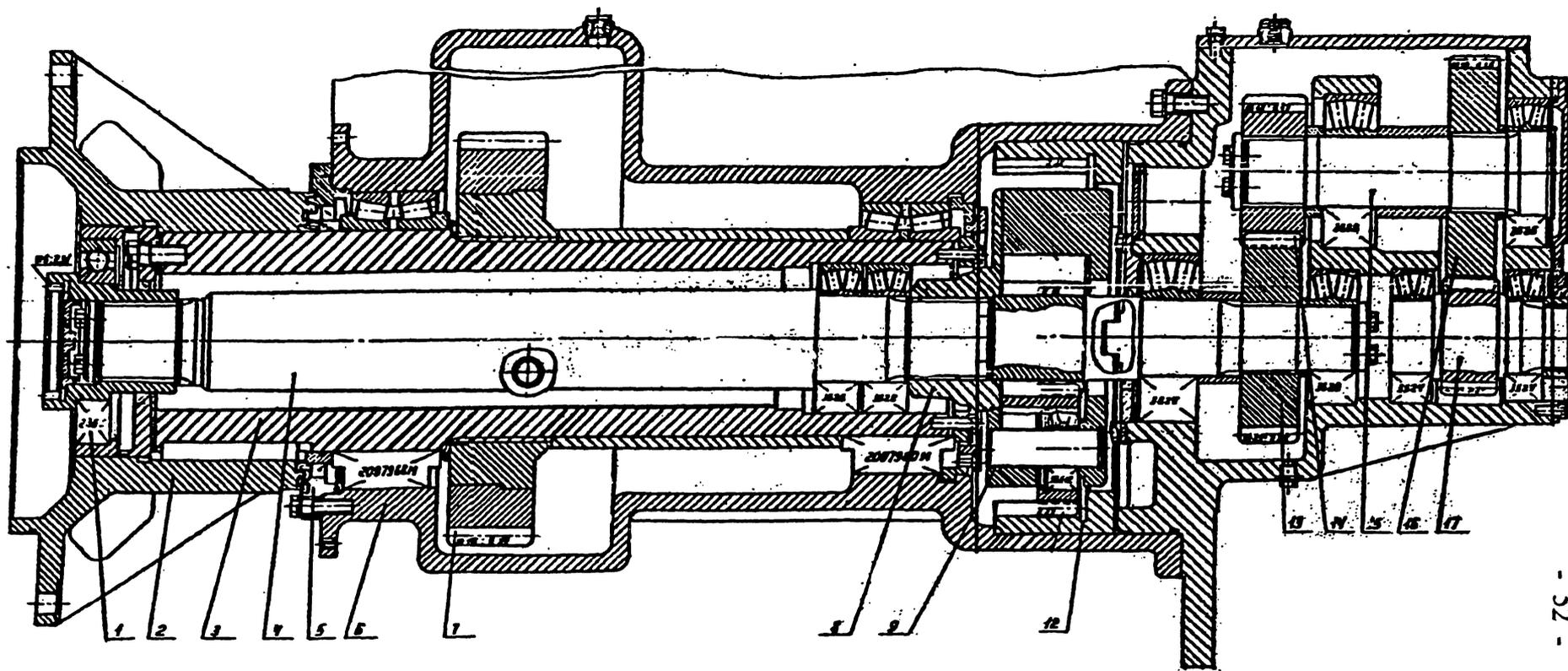


Рис. 2.25. Редуктор относительного вращения исполнительного органа комбайна «Урал-20Р»:

1 – подшипник, 2 – фланец, 3 – вал полый, 4 – вал, 5 – уплотнение, 6 – корпус, 7 – колесо зубчатое, 8 – водило, 9 – палец, 10, 11 – подшипник, 12 – венец, 13 – колесо зубчатое, 14 – шестерня, 15 – вал, 16 – колесо зубчатое, 17 – вал

раздаточного редуктора. На этом же валу находится коническое колесо 5 (рис.2.29), передающее вращение двум другим коническим колёсам 7, каждое из которых приводит во вращение через систему шестерен периферийный и центральный диски рукоятей. С их помощью обеспечивается синхронизация вращения дисков на сдвоенных рукоятях.

Рукояти раздаточных редукторов (рис.2.28) развернуты относительно друг друга на 90°

Каждый из раздаточных редукторов (рис. 2.28 и 2.29) состоит из корпуса и двух рукоятей. Рукояти могут свободно поворачиваться вокруг корпуса при переналадке на другой типоразмер выработки. Корпуса крепятся своими фланцами к фланцам редукторов исполнительных органов, соединенных через шпонку с полыми валами, на эвольвентных шлицах которых посажены зубчатые колеса, получающие вращение от редуктора переносного вращения.

В привод переносного вращения исполнительного органа комбайна входят электродвигатель 2ЭДКОФ-250LB4, двухступенчатый входной планетарный редуктор (рис. 2.26) и трёхступенчатый редуктор с цилиндрическими зубчатыми парами (рис. 2.27). Вращение от вала электродвигателя 8 (рис. 2.26) к планетарному редуктору передаётся через зубчатые полумуфты 6 и 7. Крепление входного планетарного редуктора к редуктору переносного вращения и электродвигателя к входному редуктору – фланцевое.

Устройство отбойное (рис. 2.24) приводится во вращение электродвигателем ВРП200L4 (45 кВт, 1480 об/мин), находящимся внутри литого кронштейна, жестко соединенного с корпусом. Внутри корпуса смонтированы две планетарные передачи, получающие вращение через полумуфты на валу двигателя и ряд шестерен и механизмов, передающих вращение барабану. Второй конец барабана вращается свободно в роликоподшипниках, расположенных в стакане, жестко прикрепленном к кронштейну.

Корпус и кронштейн соединены с помощью осей с двумя гидроцилиндрами, осуществляющими подъем и опускание устройства отбойного, благодаря чему обеспечивается необходимый типоразмер выработки или необходимый зазор между барабаном и выработкой при отгоне.

Бермовый орган выполнен в виде шнека и двух боковых фрез, оснащенных резцами типа Д-6.22.

Шнек бермового органа состоит из двух частей, насаженных на общую трубу и имеющих встречное направление спиралей, причем одна часть может поворачиваться относительно второй. Этим достигается кинематическое разделение правого и левого привода бермового органа.

Другие концы шнеков зубчатыми муфтами соединены со

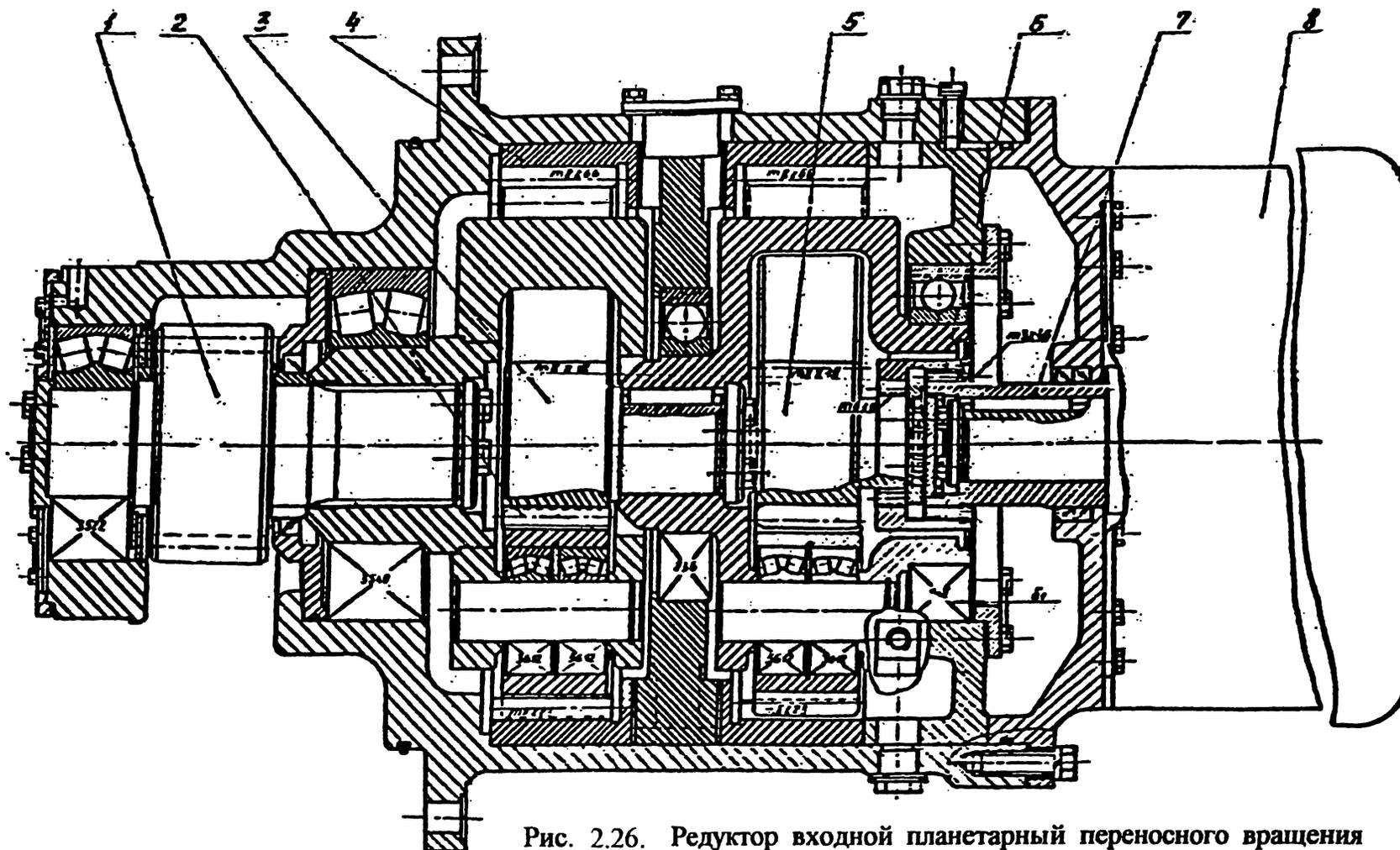


Рис. 2.26. Редуктор входной планетарный переносного вращения исполнительного органа комбайна «Урал-20Р»:

1 – вал-шестерня; 2 – шестерня; 3 – вал-шестерня; 4 – венец; 5 – блок-шестерня;
6,7 – полумуфта; 8 – двигатель

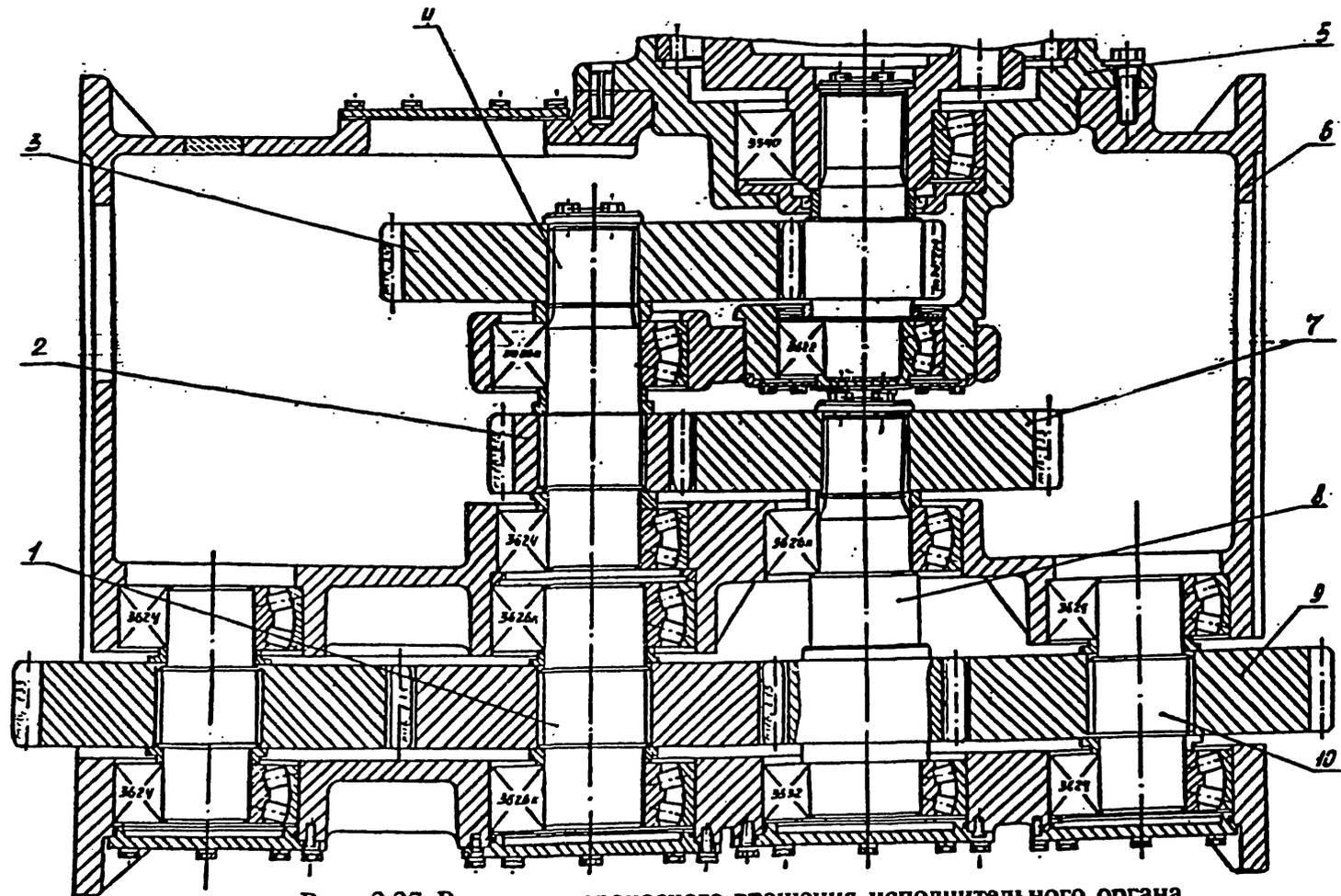


Рис. 2.27. Редуктор переносного вращения исполнительного органа комбайна «Урал-20Р»:
 1,4,8,10 – валы; 2,3,7,9 – шестерни

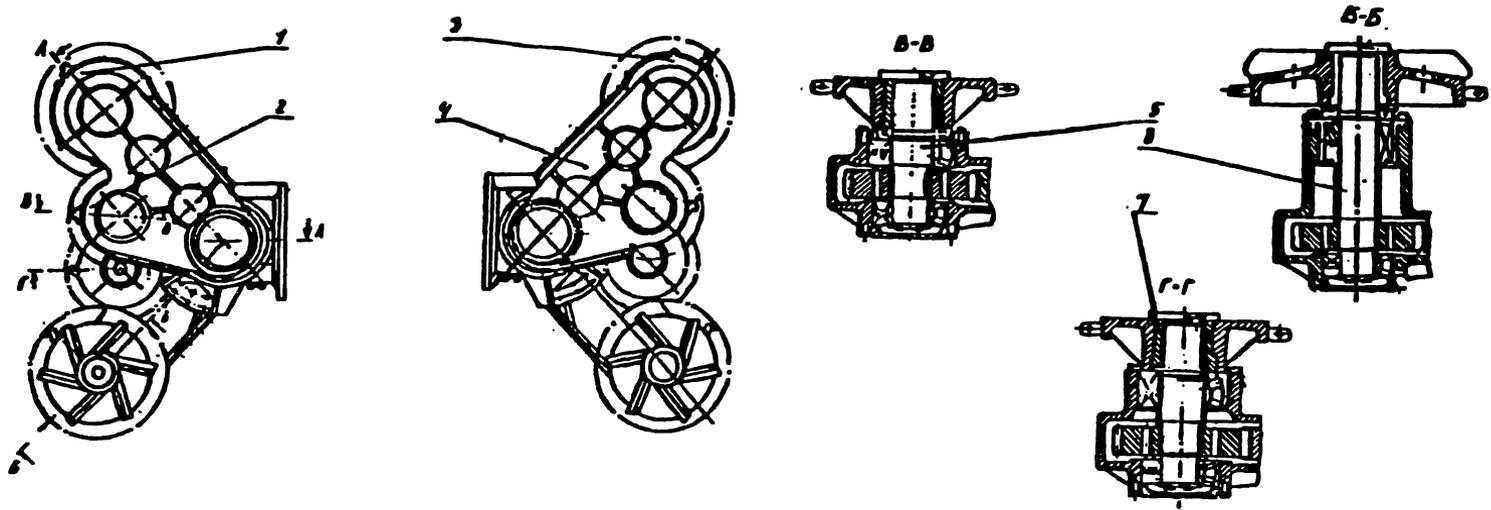


Рис. 2.28. Редуктор раздаточный исполнительного органа комбайна «Урал-20Р» :
 1,3 – диски резцовые, 2 – диски центральные, 4 – редуктор, 5,6,7 – валы редуктора

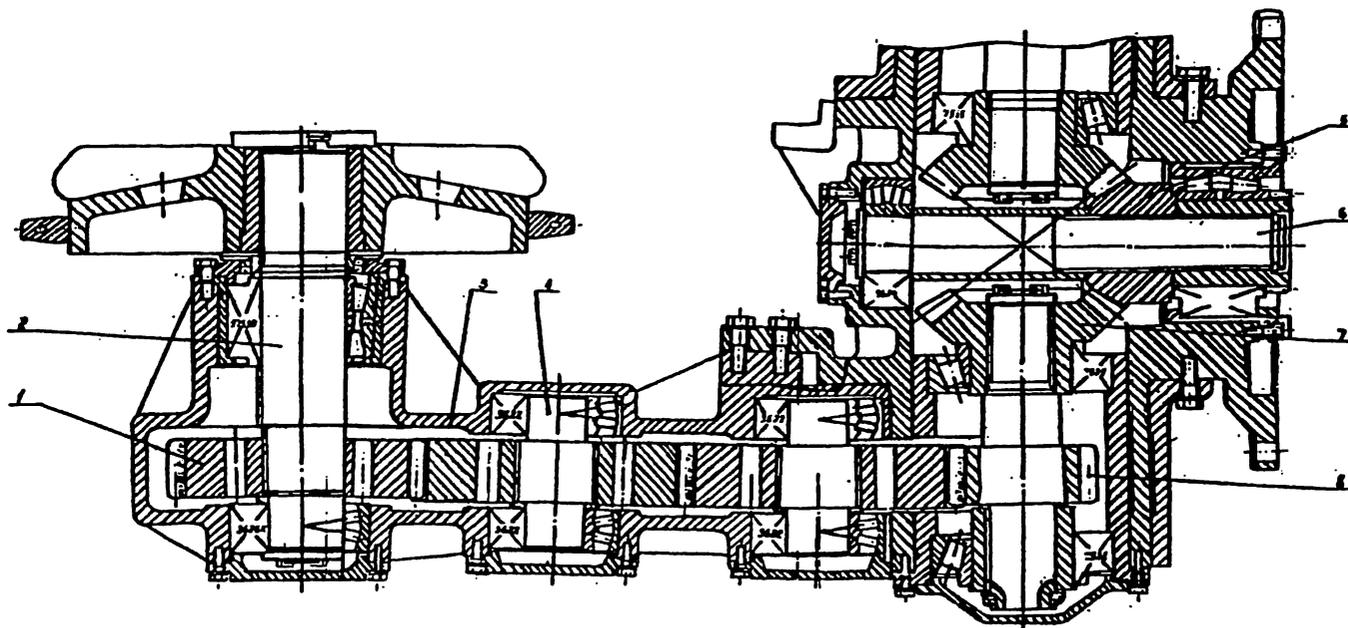


Рис. 2.29. Редуктор раздаточный (разрез) исполнительного органа комбайна «Урал-20Р»:

1,3,5,7 – зубчатые колёса; 2,4,6 – валы, 8 – шестерня

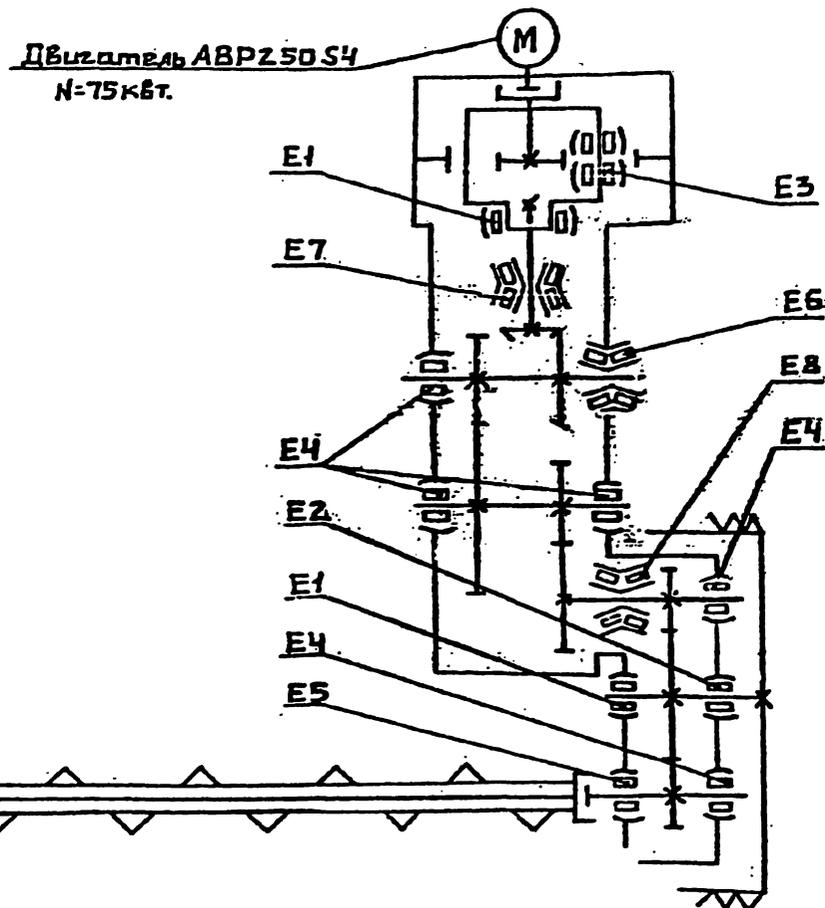
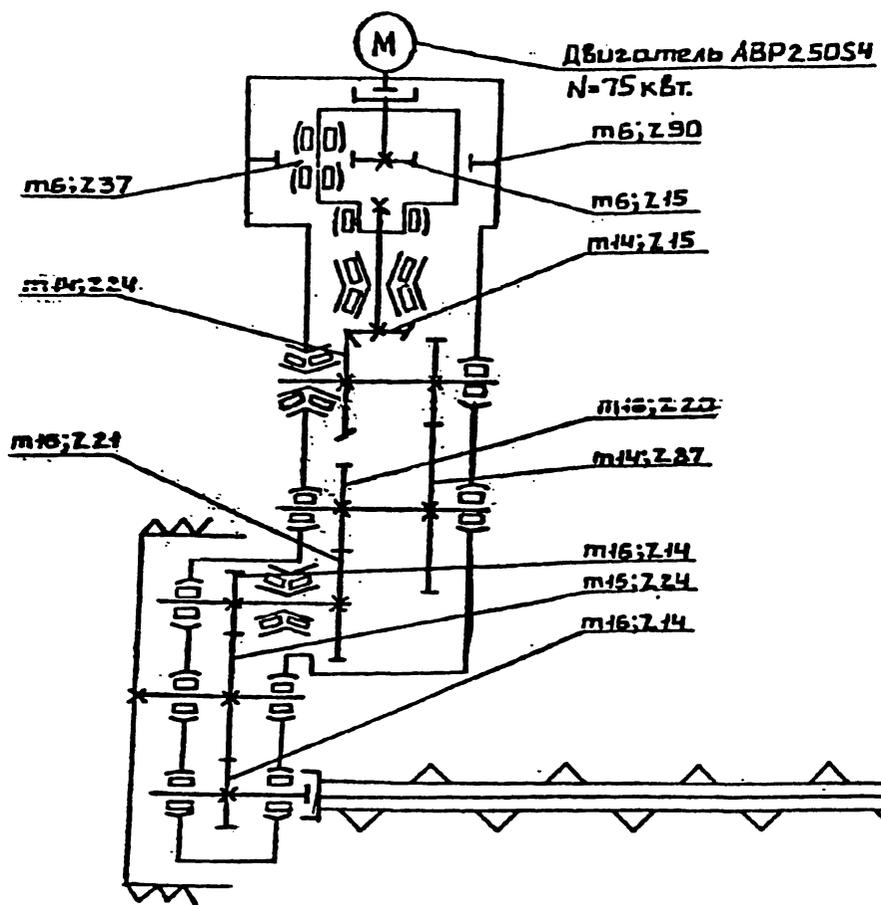


Рис. 2.30. Кинематическая схема привода бермового органа комбайна «Урал-20Р»: E1 – E8 - подшипники

ступицами, сидящими на выходных валах приводов бермового органа, получающих вращение от двигателя. Для центрирования шнеков ступицы имеют сферические поверхности.

Вращение бермового органа осуществляется от двух приводов с электродвигателями АВР-250S4 (мощностью 75 кВт и скоростью 1480 об/мин) с левым и правым расположением коробки кабельного ввода.

Кинематическая схема бермового органа представлена на рис. 2.30, а параметры подшипников приведены в таблице 2.11.

Каждый из приводов (левый и правый) включает в себя цилиндрико-конические редукторы.

Оси вращения боковых фрез смещены относительно оси шнеков.

Корпуса редукторов бермового органа крепятся при помощи двух штифтов и болтов к кронштейнам, которые в свою очередь крепятся к передней раме грузчика.

К корпусам привода бермового органа крепятся щит ограждения и козырьки боковых фрез. Бермовый орган оборудован двумя подвижными вертикальными щитками, каждый из которых управляется двумя гидроцилиндрами.

При отгоне комбайна из выработки щитки поднимаются в верхнее положение.

2.1.2 ПОГРУЗОЧНЫЕ ОРГАНЫ

Назначение, предъявляемые требования и классификация

Погрузочные устройства комбайнов предназначены для погрузки отбитой массы на транспортно-погрузочные средства, в качестве которых используются самоходные вагоны и бункер-перегрузжатели. Последние обеспечивают погрузку горной массы на скребковые и ленточные конвейеры и другие транспортные средства.

Погрузочные органы комбайнов, независимо от их конструкции, должны удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечивать погрузку всей отбитой массы, т.е. производительность погрузочного органа должна быть больше производительности исполнительного органа (комбайна);
- не производить дополнительного чрезмерного измельчения руды и не вызывать при погрузке повышенного пылеобразования;
- обладать высокой эксплуатационной надежностью, иметь минимально возможные размеры и массу, быть удобными в эксплуатации, механически переводиться из одного положения в другое.

Погрузочные органы, применяемые в комбайнах, по принципу воздействия на перемещаемую массу разделяются на пассивные и активные. Пассивные погрузочные органы не имеют специального

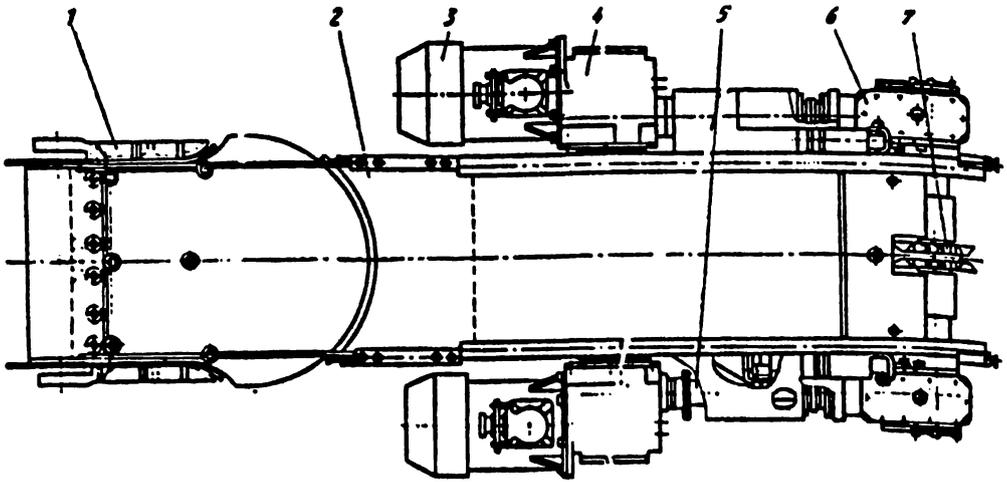


Рис. 2.31. Приводная часть скребкового конвейера комбайна «Урал-20А»

1 – рама поворотная; 2 – рама хвостовая; 3 – электродвигатель; 4 – редуктор цилиндрический; 5 – вал телескопический; 6 – редуктор конический; 7 – звездочка цепная приводная

привода и по конструктивному исполнению бывают щитовыми (подпорными), лемеховыми (отвальными) и базовыми (напорными). Активные погрузочные органы имеют специальный привод и конструктивные элементы для перемещения руды на конвейер и по конструкции могут быть скребковыми, лопастными, шнековыми, ковшовыми в виде нагребавших лап и др.

Конструкции грузчиков комбайнов «Урал-20А», «Урал-10А» и «Урал-20Р»

Грузчики комбайнов «Урал-20А», «Урал-20Р» и «Урал-10А» функционально объединяют две составные части - бермовый орган и скребковый конвейер. Шнеки бермового исполнительного органа, одновременно выполняя функции отбойки, обеспечивают транспортирование горной массы в направлении от стенок выработки к конвейеру и непосредственно погрузку с поднятием руды на высоту днища в зону действия цепи конвейера за счет выталкивания.

Часть отбитой горной массы перемещается к середине выработки лопастями резовых дисков и непосредственно дисками.

Скребковый конвейер предназначен для транспортировки горной массы и погрузки в транспортные средства, применяемые в комплексе с комбайном (бункер-перегрузатель БП, самоходный вагон 5ВС-15М).

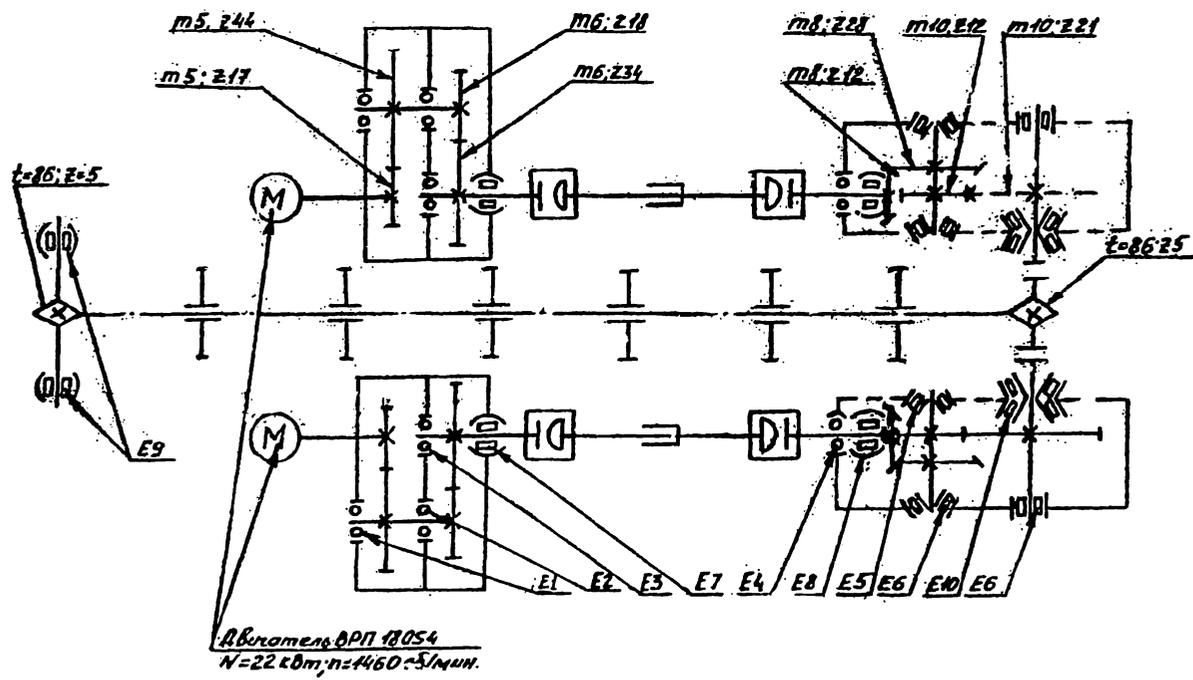


Рис. 2.32. Кинематическая схема привода скребкового конвейера комбайна «Урал-20Р»
 E1 – E10 – подшипники

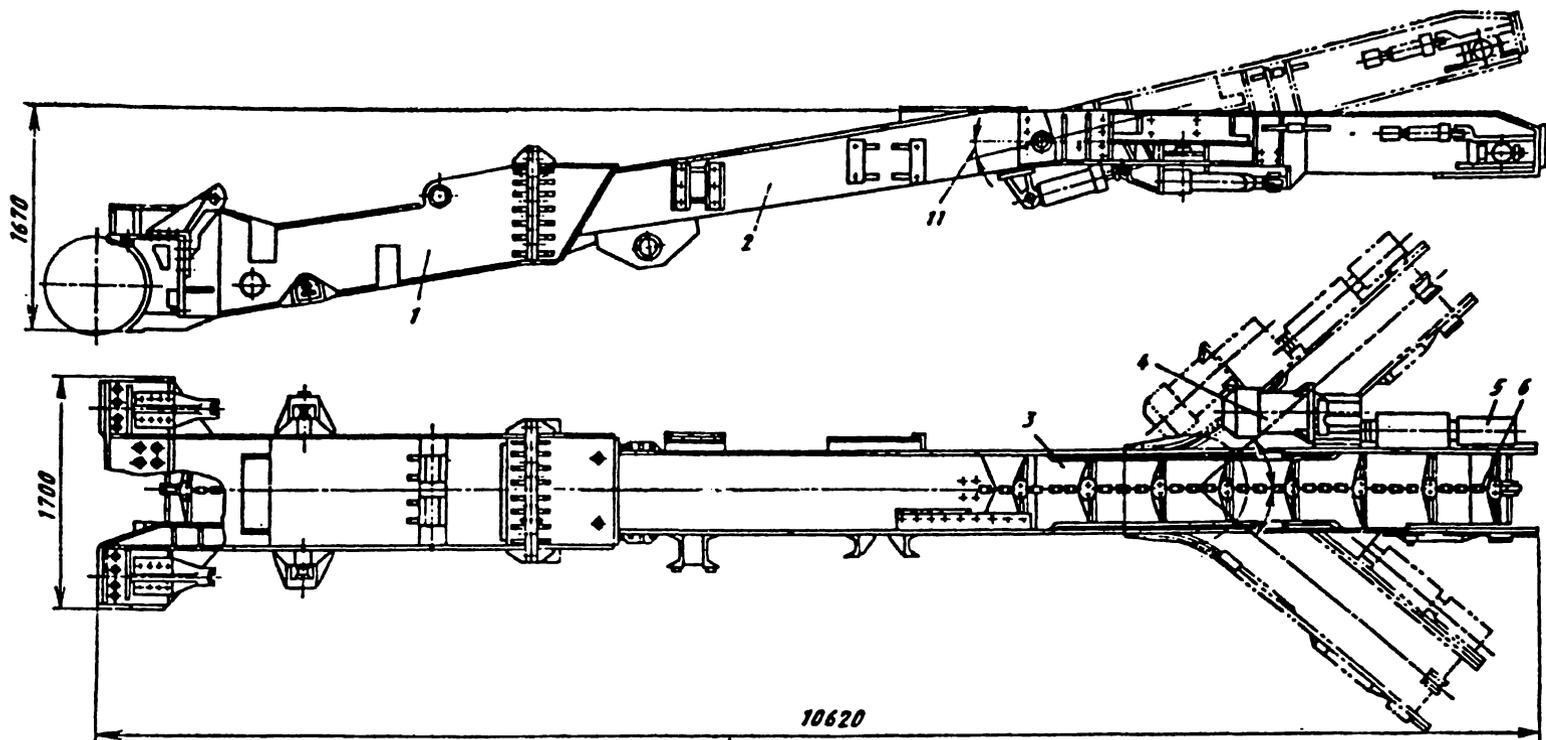


Рис. 2.33. Скреповый конвейер комбайна «Урал-10А»:

1 – передняя рама; 2 – задняя рама; 3 – приводная часть; 4 – электродвигатель; 5 – привод; 6 – скреповая цепь

На рис. 2.8. представлен конвейер комбайна «Урал-20А». Рама грузчика в средней части шарнирно соединена с рамой гусеничного хода, а в передней опирается на два гидроцилиндра, нижние концы которых закреплены на раме гусеничного хода. При помощи гидроцилиндров рама грузчика может быть опущена вниз или поднята вверх, что позволяет управлять движением комбайна в вертикальной плоскости. На раме грузчика монтируют все основные сборочные единицы комбайна.

Скребковый конвейер комбайна «Урал-20А» (рис. 2.8) состоит из рам передней 2 и задней 3 и приводной части 6, соединенных между собой. Рамы передняя и задняя скребкового конвейера являются несущими конструкциями. В устье передней рамы, перед бермовым органом, монтируют холостую вал-звезду скребкового конвейера. Приводная часть 6 соединена с задней рамой 3 шарнирно гидроцилиндром 5. С помощью гидроцилиндра осуществляют подъем и опускание приводной части относительно горизонтального положения. Угол подъема хвостовой части комбайна «Урал-20А» составляет 18° комбайна «Урал-10А» - 11°

Приводная часть скребкового конвейера комбайна «Урал-20А» (рис. 2.31) состоит из рам поворотной 1 и хвостовой 2, а также привода скребковой цепи, который расположен на хвостовой раме и представляет собой компоновку двух электродвигателей 3 (ВРП 180S-4), двух цилиндрических редукторов 4 и приводной части 6 с приводной звездой 7. Цилиндрические редукторы 4 соединены с приводной головкой 6 при помощи телескопических валов 5. Электродвигатели привода конвейера крепят болтами к цилиндрическим редукторам, которые, в свою очередь, крепят к боковым стенкам хвостовой рамы. Приводная головка 6 состоит из двух конических редукторов, траверсы и приводного вала со звездой 7 и закреплена в направляющих хвостовой рамы и конвейера подвижно для осуществления натяжения скребковой цепи. Под поворотной рамой 1 закреплены два гидроцилиндра, с помощью которых можно поворачивать хвостовую часть конвейера в горизонтальной плоскости в обе стороны на угол до 40° . В местах поворота хвостовой рамы установлены изгибающиеся борта, изготовленные из рессорной стали.

Скребковый конвейер комбайна «Урал-10А» имеет в отличие от «Урал-20А» односторонний привод, расположенный с правой стороны. Устройство цилиндрических и конических редукторов приводов скребковых конвейеров обоих комбайнов аналогично.

Ширина жёлоба скребкового конвейера для комбайна «Урал-20А» составляет 740 мм, «Урал-10А» 550 мм. В скребковом конвейере комбайна «Урал-20А» применена в качестве тягового органа калиброванная круглозвенная цепь 24x86 - С11 ТУ 12.44.1050-83, комбайна «Урал-10А» - 18x64 - С11 ТУ 12.44.1050-83. На скребковой

цепи устанавливаются скребки с шагом: для комбайна «Урал-20А», «Урал-20Р» - 516 мм и «Урал-10А» - 384 мм.

Натяжение скребковой цепи конвейера осуществляется в результате перемещения приводной головки при помощи двух гидроцилиндров, штоковые полости которых соединены со штоковой плоскостью гидроцилиндра подъема конвейера 5 (рис. 2.31) и поршневые полости - с пневмогидроаккумулятором.

Кинематическая схема привода скребкового конвейера комбайна «Урал-20А», «Урал-20Р» изображена на рис. 2.32. В таблице 2.12 приведены характеристики подшипников.

Скребковый конвейер комбайна «Урал-10А» (рис. 2.33) состоит из рам передней 1 и задней 2, приводной части 3 с односторонним приводом 5 и скребковой цепи 6.

Редукторы конвейера комбайна «Урал-20Р» приведены на рис. 2.34 и 2.35.

Таблица 2.12

Позиция на Рис. 2.32	№ подшипника	ГОСТ	Число Подшипников
Е1	120	8338-75	4
Е2	218	8338-75	2
Е3	311	8338-75	2
Е4	312	8338-75	2
Е5	7610А	333-79	4
Е6	12312	8328-75	2
Е7	53611	24696-81	2
Е8	53612	24696-81	2
Е9	53614	24698-81	2
Е10	97515	6364-78	2

2.1.3. ОРГАНЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ КОМБАЙНОВ (ХОДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ)

Назначение, предъявляемые требования и классификация

Ходовое оборудование предназначено для перемещения комбайнов в процессе работы с необходимым напорным усилием и необходимой скоростью, а также для выполнения маневровых операций: перегона, поворота и разворота комбайна. Особенности органов перемещения

состоят в том, что они имеют сравнительно невысокие скорости перемещения при высоких напорных усилиях.

Органы перемещения должны удовлетворять следующим требованиям:

- иметь регулируемую рабочую скорость подачи с ручным или автоматическим регулированием, а также маневровую скорость перемещения;

- обеспечивать необходимое усилие подачи комбайна на забой;

- иметь устройства, обеспечивающие удержание комбайна при работе на пологих пластах и отключении механизма перемещения;

- иметь устройства, ограничивающие усилие подачи комбайна на забой;

- обладать высокой эксплуатационной надежностью и быть безопасными и удобными в работе.

По основным режимным и конструктивным признакам органы перемещения классифицируются по:

- способу подачи: тяговые и напорные;

- характеру подачи: циклической и непрерывной подачи;

- регулированию скорости подачи: регулируемые и нерегулируемые;

- системе регулирования скорости подачи: с ручным, автоматическим, ступенчатым и плавным регулированием;

- конструктивному исполнению органа перемещения: гусеничные, домкратные, бесцепные и др.;

- типу силового привода электрические, гидравлические и комбинированные;

- системе управления: местным и дистанционным управлением.

У проходческо-очистных комбайнов в качестве напорного органа используются гусеницы. Гусеничное ходовое оборудование обеспечивает высокую маневренность и мобильность комбайнов.

Для изменения скорости подачи комбайнов используются регулируемые гидроприводы.

Конструкция гусеничного хода.

Оборудование гусеничного хода комбайнов «Урал-20А», «Урал-20Р» и «Урал-10А» аналогичны. Эти комбайны имеют одинаковые по конструкции гусеничные тележки с длиной опорной поверхности - 3250 мм и расстоянием по осям (база) 2700 мм и 1900 мм, соответственно, для комбайнов «Урал-20А», «Урал-20Р» и «Урал-10А». Помимо гусеничных тележек в состав органа перемещения входят: гидравлические приводы, редукторы (правый и левый); рама, буфер и две гусеничные тележки. Конструкция гусеничного хода комбайна «Урал-10А» приведена на рис. 2.36.

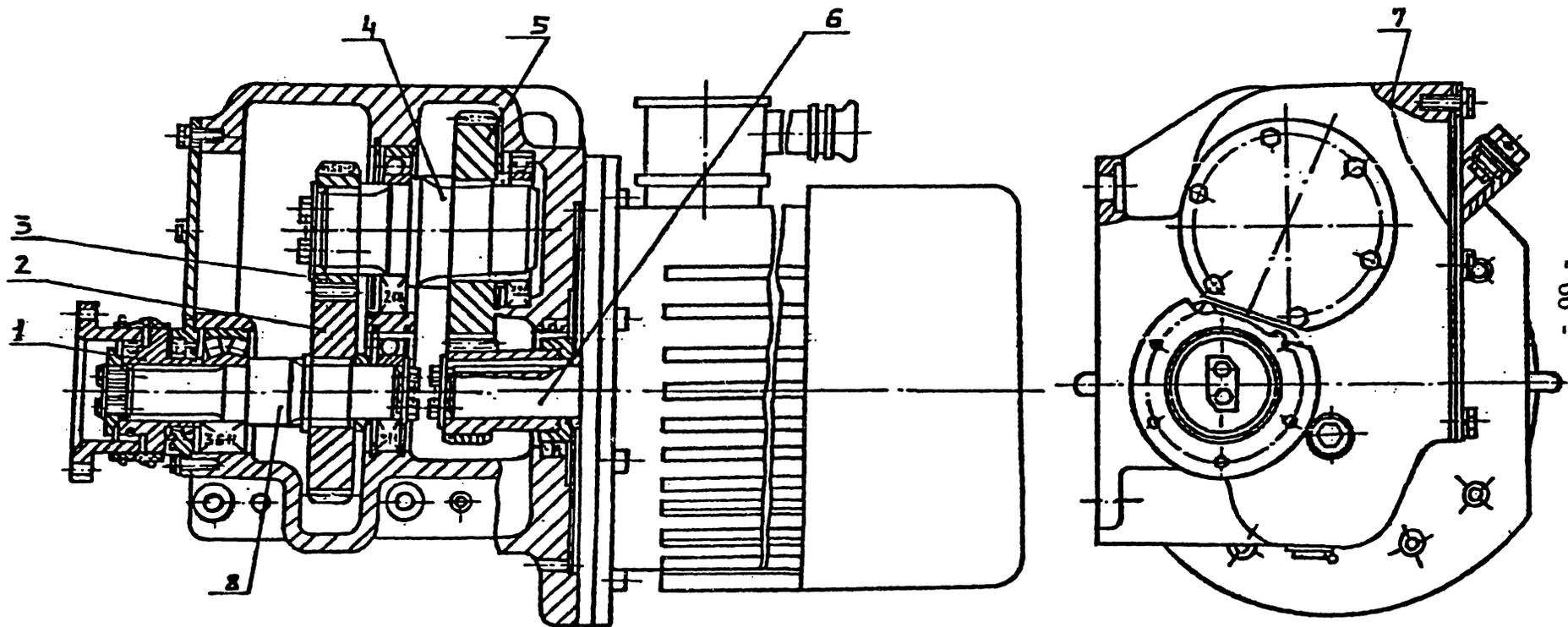


Рис. 2.34. Редуктор цилиндрический конвейера «Урал-20Р» :

1 – полумуфта; 2,3 – шестерни; 4 – вал; 5 – зубчатое колесо; 6 – вал электродвигателя; 7 – корпус; 8 – вал редуктора

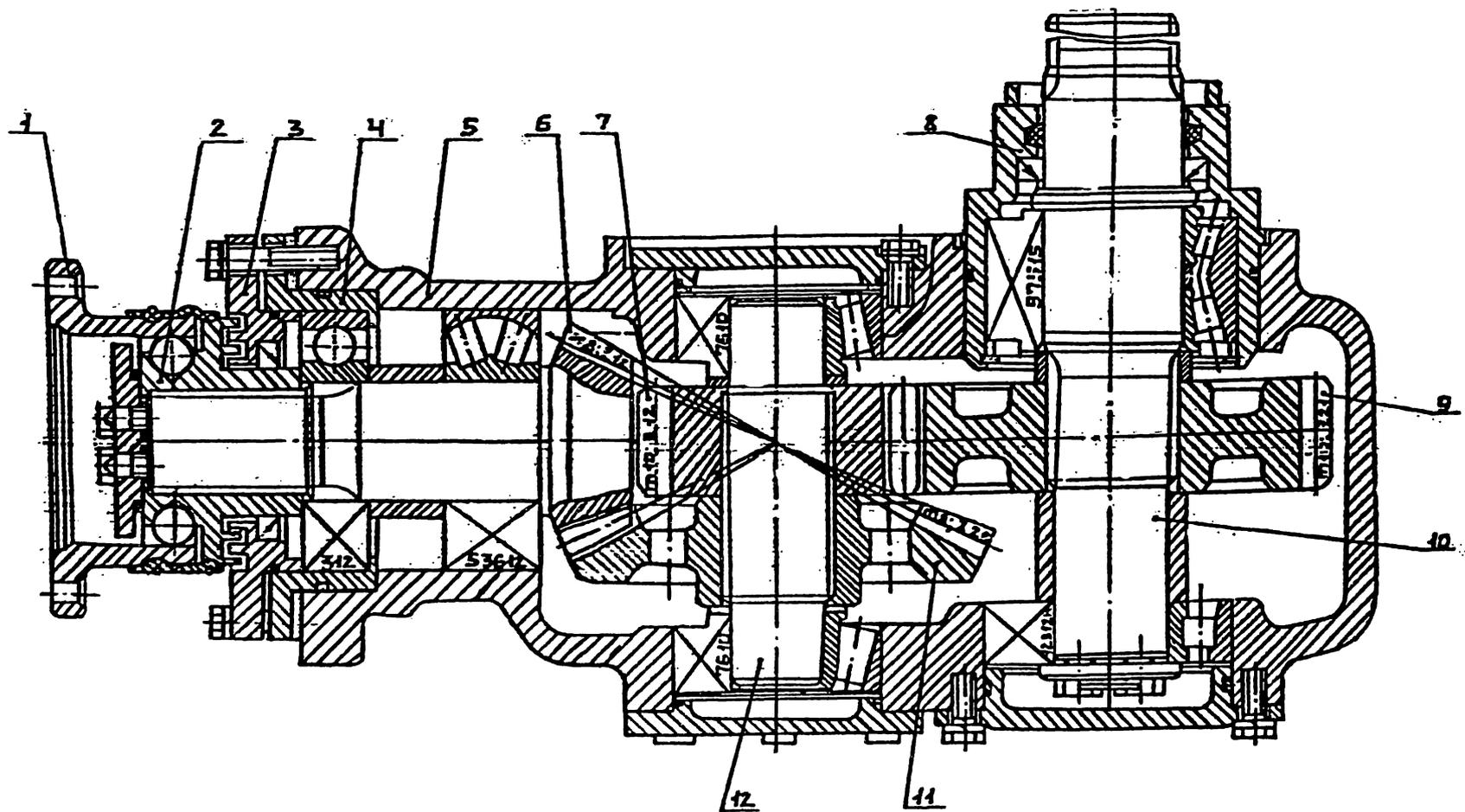


Рис. 2.35. Редуктор конический конвейера комбайна «Урал-20Р» :
 1 – обойма ; 2 – полумуфта; 3 – крышка; 4,8 – стакан; 5 – корпус; 6,7,9 –
 шестерня; 10,12 – вал; 11 – зубчатое колесо

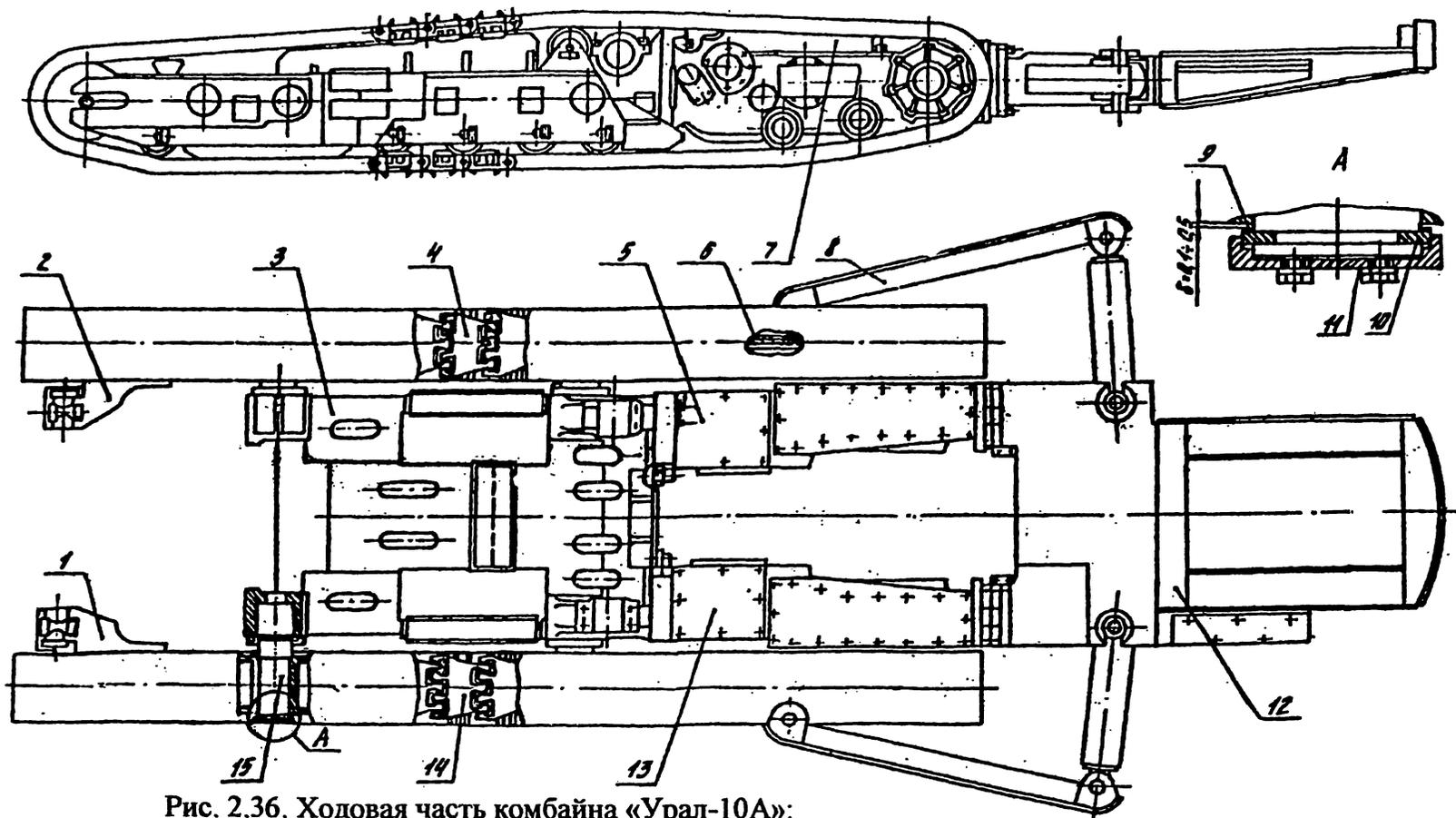


Рис. 2.36. Ходовая часть комбайна «Урал-10А»:

1,2 – кронштейн; 3 – рама; 4,14 – цепь гусеничная; 5,13 – редуктор гусеничного хода; 6,7,9 – рама тележки; 8 – лыжа; 10 – кольцо; 11 – крышка; 12 – буфер, 15 – цапфа

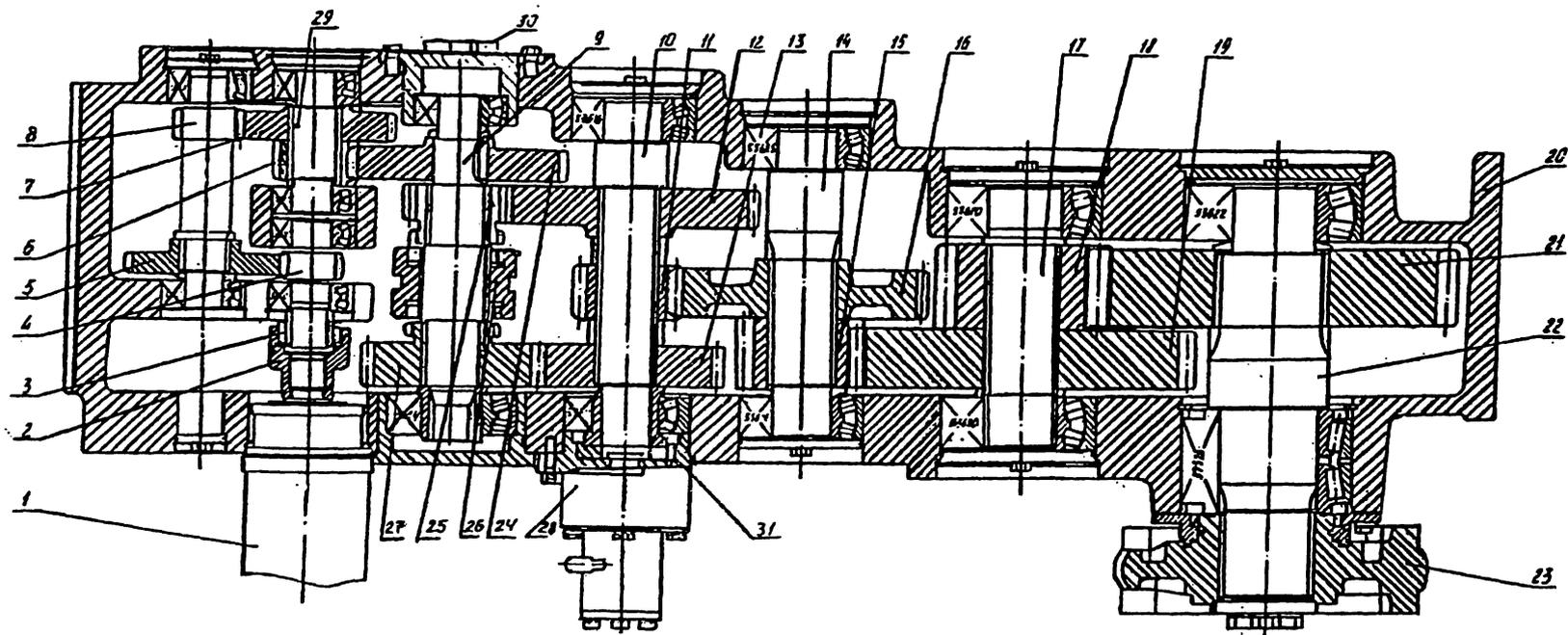


Рис. 2.37. Редуктор гусеничного хода :

1 – гидромотор; 2,3,31 – полумуфта; 4, 8 – вал-шестерня; 5,7,12,13,16,19,21,24,27 – колесо; 6,11,15,18,25, – шестерня; 9,10,14,17,22,29 – вал; 20 – корпус; 23 – звезда; 26 – блок-шестерня; 28- тормоз

Гусеничный ход имеет боковые направляющие лыжи 8, связанные с гидроцилиндрами, имеющими раздельное управление. Направляющие лыжи обеспечивают прямолинейное движение комбайна при перегонах, а также используются при поворотах.

Приводы правой и левой гусеницы (рис. 2.36) выполнены отдельно и предназначены для передачи крутящих моментов от гидродвигателей 31.02.112 к ведущим звездочкам гусеничных цепей.

Гидропривод гусеничного хода (регулируемые насосы типа 313.112 и гидромоторы 31.02.112) обеспечивают работу гусеничного хода в 2-х режимах:

- рабочего хода;
- маневрового хода.

Для реализации этих режимов редукторы гусеничного хода выполнены двухскоростными и имеют гидравлический переключатель на два положения.

Гидромоторы посредством зубчатой муфты кинематически связаны с редуктором и обеспечивают совместно с насосом бесступенчатое регулирование скорости.

Конструкции приводов комбайнов «Урал-20А», «Урал-20Р» и «Урал-10А» аналогичны, за исключением корпусов редукторов, имеющих правое и левое исполнение.

Редуктор (рис. 2.37.) состоит из литого неразъемного корпуса, внутри которого расположено семь цилиндрических прямозубых передач. Редукторы посредством клиновых соединений крепятся консольно к раме гусеничного хода. На каждом редукторе имеется два опорных катка и лыжа для поддержания холостой ветви гусеничной цепи.

Для предотвращения произвольного сползания комбайна по уклону каждый редуктор снабжен гидромеханическим тормозом (рис. 2.38.), который при отключении гидросистемы автоматически при помощи пружины и кулачковой муфты затормаживает один из валов редуктора.

При включении насосов станции пружина тормоза сжимается гидроцилиндром и кулачковая муфта разъединяется, обеспечивая возможность движения комбайна.

Гусеничные тележки (рис. 2.36.) аналогичны по конструкции и состоят из сварно-литой рамы с установленными на ней опорными катками и натяжного устройства.

Сверху к раме приварена направляющая лыжа и опора с катком для поддержания холостой ветви гусеничной цепи.

Натяжное устройство (рис. 2.36.) представляет собой винтовую пару, вращение гайки которой осуществляется через коническую передачу. Ведущая шестерня выполнена заодно с валом, который выведен за корпус тележки и оканчивается хвостовиком под ключ. Ведомое колесо выполнено заодно с гайкой винтовой пары.

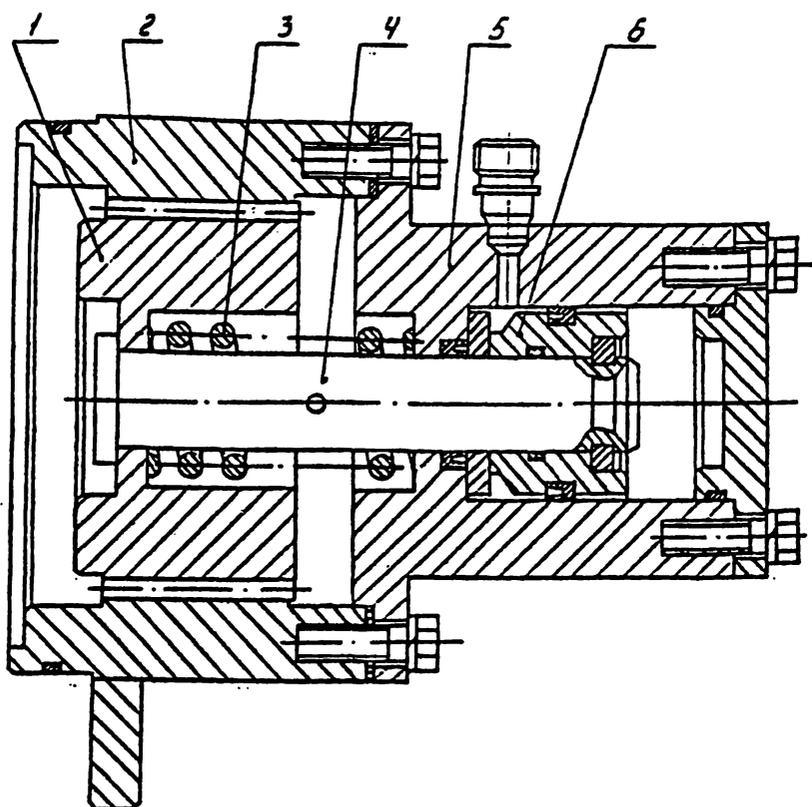


Рис. 2.38. Гидромеханический тормоз гусеничного хода :
1 – полушфта; 2 – корпус; 3 – пружина; 4 – шток; 5 – корпус; 6 – поршень

В передней части рамы тележки (рис. 2.36.) имеется паз для перемещения оси катка натяжного устройства.

Здесь же к раме тележки приварен кронштейн для установки гидроцилиндров подъема рамы грузчика вместе с бермовым и рабочим органами.

Опорные и натяжные катки вращаются на втулках. Рама тележки имеет два отверстия для цапф крепления к раме гусеничного хода.

Рама гусеничного хода сварно-литой конструкции. По бокам рамы имеются отверстия для цапф крепления гусеничных тележек.

Сверху на раме имеются посадочные места для крепления цапф передней рамы конвейера.

В передней части рамы имеются два кронштейна с обработанными вертикальными плоскостями, которые образуют направляющие для перемещения передней рамы конвейера при пользовании домкратами подъема бермового органа.

Буфер представляет собой литую конструкцию и предназначен для восприятия возможных ударов со стороны бункера-перегрузателя и самоходного вагона, размещения и крепления кабины машиниста, а также выполняет роль жесткой связи между редукторами.

На буфере крепится пусковой агрегат и тяга от бункера-перегрузателя.

Гусеничная цепь состоит из траков шириной 390 мм с шагом установки 230 мм и соединительных пальцев диаметром 36 мм.

Кинематическая схема гусеничного хода с указанием типа подшипников приведена на рис. 2.39.

2.1.4. НАСОСНЫЕ СТАНЦИИ, СИСТЕМА СМАЗКИ РЕДУКТОРОВ И ГИДРОСИСТЕМЫ КОМБАЙНОВ

Оборудование насосной станции

Насосная станция комбайна «Урал-20А» (рис. 2.40) состоит из электродвигателя 2BP250S6 мощностью 45 кВт, редуктора, двух насосов типа 313.112, насосов 210.16, НШ-32 (3 штуки) и НШ-10.

Насосная станция крепится с левой стороны комбайна на задней раме грузчика.

Насосы соединяются с редукторами с помощью полумуфт и предназначены:

- 313.112 - для привода гусеничного хода;
- 210.16 - для питания гидроцилиндров установочных перемещений;
- НШ-32-2 - для привода сверл бурильных установок;
- НШ-10-2 - для гидросистемы управления приводом гусеничного хода;
- НШ-32-2-Л - для заправки гидросистемы и фильтрации рабочей жидкости в процессе работы комбайна;
- НШ-32-2 - для смазки редукторов исполнительного органа.

Насосы заправки гидросистемы комбайна и фильтрации, а также насос смазки редукторов при включении насосной станции работают постоянно.

Кинематическая схема насосной станции приведена на рис. 2.40.

Перед запуском комбайна в эксплуатацию производится заправка гидросистемы рабочей жидкостью, при этом насосы привода гусеничного хода, бурильной установки и подпитки должны быть отключены путем вытягивания рукоятки редуктора. После заправки бака гидросистемы двигатель насосной станции должен быть отключен, а рукоятка вдвинута до упора и закреплена фиксатором. После включения электродвигателя все насосы будут вращаться.

Насосная станция комбайнов «Урал-10А» и «Урал-20Р» такая же как и у комбайна «Урал-20А». Их отличие состоит в том, что в насосной

станции комбайна «Урал-10А» отсутствует насос и гидросистема для смазки редукторов исполнительного органа.

Система смазки

Система смазки предназначена для принудительной циркуляции масла для смазки зубчатых передач редукторов исполнительного органа комбайна «Урал-20А» и отвода от них тепла.

Система смазки состоит из насоса НШ-32-2, установленного на насосной станции, гибких и жестких трубопроводов, заправочного бака и предохранительного клапана.

Бак системы смазки закреплен на передней раме грузчика сверху.

Насос НШ-32-2 имеет производительность 21 л/мин и перекачивает масло из бака в редукторы исполнительных органов. Нагретое масло из редукторов самотеком попадает в бак, где происходит его частичное охлаждение.

Бак заливают маслом через заливное устройство. Включают систему циркуляции смазки, контролируя уровень заполнения масляной ванны редуктора.

Для контроля смазки в планетарной части редуктора исполнительного органа имеется смотровое окно.

Назначение и устройство гидросистемы комбайнов

Гидравлическая система комбайна предназначена для передвижения комбайна с рабочей и маневровой скоростями, перемещения его рабочих органов и механизмов.

Гидросистема состоит из:

1. Источников гидравлической энергии - насосов, исполнительных гидроцилиндров, гидромоторов;
2. Носителя гидравлической энергии - рабочей жидкости;
3. Ёмкости для хранения рабочей жидкости – гидробака;
4. Распределительной и регулирующей аппаратуры;
5. Фильтров тонкой очистки;
6. Соединительных трубопроводов.

В качестве рабочей жидкости применяется минеральное масло индустриальное ИГП-30 ТУ 38.101413-78 или И-30А ГОСТ 20799-75.

Масло, применяемое в гидросистеме, служит не только для передачи энергии, но и одновременно смазывает и охлаждает трущиеся детали, работающие при высоких скоростях и нагрузках.

Принципиальная гидравлическая схема комбайна «Урал-20А» приведена на рис. 2.41.

Заправка гидросистемы (рис. 2.41) производится с помощью насоса НЗ (НШ-32-2 через фильтр Ф1 - тонкой очистки, расположенный на гидробаке.

Гидропривод комбайна состоит из четырех основных систем:

- гусеничного хода;
- гидроцилиндров установочных перемещений;
- бурильной установки;
- заправки и фильтрации масла.

Система гусеничного хода состоит из двух гидролиний: управления и основного потока.

Гидролиния управления состоит из насоса Н1 (НШ-10), фильтра Ф2. Крана КР2, цилиндров тормоза Ц17 и Ц18, пяти фиксируемых трехпозиционных золотников Р14...Р18, входящих в состав гидроблока А2, цилиндров Ц19, Ц20 механического переключения скорости редукторов хода, манометра МН1, демпфера ВМ2, соединительных трубопроводов, клапана давления КД1, клапанов КИ1, КИ2, КИ3, золотника конечного ЗК.

Гидролиния основного потока состоит из регулируемых насосов Н5 и Н6, гидроблока гусеничного хода А3, состоящего из двух трехпозиционных золотников Р12 и Р13 с пружинным возвратом и гидравлическим управлением, регулятора потока РП1, гидромоторов М1 и М2, кранов КР5 и КР6, манометра МН3, демпфера ВМ3, предохранительного клапана КП2 и соединительных трубопроводов.

Гидросистема гусеничного хода обеспечивает три режима работы: холостого, рабочего и маневрового хода.

При включении насосной станции в режиме холостого хода все насосы приходят в движение. В работе гусеничного хода принимают участие три насоса - насос управления Н1, насос рабочего хода Н5 и насос маневрового хода - Н6, который в исходном состоянии отключен от насосной станции комбайна с помощью зубчатой муфты.

Насос Н1 нагнетает рабочую жидкость, всасываемую из гидробака, к гидрозамку ЗМ1, к которому подключены гидроцилиндры натяжения цепи Ц1, Ц2 и пневмогидроаккумулятор АК. Данная система обеспечивает постоянное натяжение цепи конвейера в процессе работы.

Рабочая жидкость от насоса Н1 подается также к конечному золотнику ЗК и далее к проставке гидроблока А2, распределители которого выполняют следующие команды:

Р14 - для задания требуемой производительности насосов Н5 и Н6;

Р15, Р16 для подключения гидроблока А3 к основному потоку, задающему направление движения комбайна;

Р17, Р18 для управления цилиндрами механического переключения кинематической передачи привода редуктора.

Насос Н5 нагнетает рабочую жидкость к напорной крышке гидроблока А3, распределители которого направляют поток к гидромоторам М1 и М2.

При нейтральном положении золотников Р12 и Р13 рабочая жидкость проходит через разгрузочный канал и сливается в гидробак. При этом полости гидромоторов М1 и М2 надежно фиксируют машину на стоянке.

Давление в системе управления поддерживается клапаном давления КД1 (Р=3 МПа), а излишки рабочей жидкости сливаются в бак.

В режиме рабочего хода гидросистемы перемещения комбайна насос маневрового хода Н6 отключен от насосной станции.

Чтобы включить рабочий ход машины, необходимо переключить гидрораспределители Р15 и Р16 - выбора направления движения комбайна (табличка «ГУСЕНИЦЫ») в необходимое положение. От указанных гидрораспределителей рабочая жидкость поступит в полости управления гидрораспределителей Р12, Р13 гидроблока управления А3, последние, переключившись, направляют поток жидкости от насоса Н5 в соответствующие полости гидромоторов М1 и М2. С помощью гидрораспределителя Р14 можно получить два варианта рабочей скорости комбайна. При нейтральном положении рукоятки гидрораспределителя Р14 производительность насоса рабочего хода Н5 будет минимальной, равной 29 л/мин, а номинальная расчетная рабочая скорость будет 0,35 (0,13) м/мин. Для переключения насоса Н5 на максимальную производительность необходимо переключить гидрораспределитель Р14 в положение «ОДИН НАСОС МАКСИМАЛЬНАЯ». В этом случае производительность насоса рабочего хода будет максимальной и равняться 105 л/мин, а скорость комбайна будет 1,3 (0,5) м/мин. В скобках даны значения скорости комбайна для пониженной кинематической передачи.

Дополнительно расширить диапазон регулирования скорости можно регулятором расхода РП1, расположенным в кабине машиниста, при его открытии часть рабочей жидкости сбрасывается на слив, уменьшая скорость движения гусениц.

Для дополнительного расширения диапазонов скоростей комбайна предусмотрена возможность переключения кинематической передачи от гидромоторов М1 и М2 на звездочки гусениц посредством управляющих гидроцилиндров Ц19 и Ц20, управление которыми осуществляется от гидроблока А2 распределителями Р17, Р18.

Все величины скоростей комбайна рассчитаны при стабильном КПД гидроаппаратуры по паспортным данным и при полностью закрытом регуляторе потока РП1. При работе гидропривода в шахтных условиях возможны отклонения значений скоростей от расчетных величин.

Чтобы включить привод гусеничного хода для движения комбайна в любом направлении с маневровой скоростью, необходимо подключить насос маневрового хода Н6 к насосной станции комбайна с помощью муфты переключения. В этом случае к гидромоторам гусеничного хода будет подаваться количество жидкости, равное минимальной суммарной производительности двух насосов - насоса рабочего хода Н5 и насоса маневрового хода Н6. С помощью рукоятки гидрораспределителя Р14 можно управлять производительностью обоих насосов и получить три варианта маневровой скорости комбайна. Это осуществляется следующим образом при нейтральном положении золотника распределителя Р14 суммарная производительность насосов Н5 и Н6 будет минимальной и равной 75 л/мин, а скорость комбайна составит 0,91 (0,35) м/мин. При переключении рукоятки распределителя Р14 в положение «ДВА НАСОСА МАКСИМАЛЬНАЯ» максимальная производительность насоса маневрового хода Н6 будет суммироваться с максимальной производительностью насоса рабочего хода Н5 и будет равной 271 л/мин, а скорость комбайна будет равной 3,3 (1,3) м/мин. При установке рукоятки гидрораспределителя Р14 в положение «ОДИН НАСОС МАКСИМАЛЬНАЯ» минимальная производительность насоса маневрового хода Н6 будет суммироваться с максимальной производительностью насоса рабочего хода Н5 и будет равной 151 л/мин, а скорость комбайна будет равной 1,85 (0,75) м/мин.

Выбирая необходимое направление движения комбайна с помощью гидрораспределителей Р15 и Р16, можно двигаться с любой нужной скоростью в заданном направлении.

Система гидроцилиндров установочных перемещений состоит из насоса Н4 (210.16.12...), гидроблока А1, крана КР3, манометра МН2, демпфера ВМ4, предохранительного клапана КП1, гидроблока А2, клапанов давления КД2, КД3, соединительных трубопроводов и гидроцилиндров. Гидроцилиндры, промежуточные положения которых необходимо фиксировать, снабжены гидрозамками, причем полости цилиндров, в которых возможны отрицательные нагрузки от веса груза при его опускании, снабжены гидрозамками с дросселем и обратным клапаном.

Гидроцилиндры предназначены для:

Ц1, Ц2 - натяжения цепи конвейера (с гидрозамком ЗМ1, пневмоаккумулятором АК);

Ц3, Ц4 - поворота конвейера (с гидрозамком ЗМ2);

Ц5 - подъема конвейера (с гидрозамком ЗМ7);

Ц6, Ц7 - перемещения лыж (с гидрозамками ЗМ3 и ЗМ4);

Ц8, Ц9 - перемещения бермы (с гидрозамками ЗМ8, ЗМ9);

Ц10, Ц11 - перемещения устройства отбойного (с гидрозамками ЗМ10, ЗМ11);

- Ц12 - подъема рамы буровой;
- Ц13, Ц14, Ц15, Ц16 - подъема щитков (гидрозамками ЗМ5, ЗМ6);
- Ц21, Ц22 - перемещения кареток бурильной установки;
- Ц23, Ц24 - перемещения рамы бурильной установки.

Блок управления А1 представляет собой набор одинаковых распределителей Р2...Р11 с центральным разгрузочным каналом. Отвод и подвод осуществляется через концевые крышки, причем, сливной и разгрузочный каналы выполнены отдельно.

В режиме холостого хода работы системы гидроцилиндров установочных перемещений насос Н4 работает, но отсутствует исполнительная команда, т.е. все распределители блока А1 находятся в нейтральном положении. Рабочая жидкость от насоса Н4 поступает во входную крышку гидроблока А1, беспрепятственно проходит через разгрузочные каналы гидрораспределителей Р2...Р11 к сливной крышке блока, а из нее поступает к гидроблоку А2, проходит через разгрузочные каналы гидрораспределителей Р19...Р22 и сливается в бак.

Последовательное соединение блока управления А1 и распределителей Р19...Р22 блока А2 обуславливает блокировку работы бурильной установки при включении хотя бы одного распределителя блока А1. Происходит это потому, что распределители своими разгрузочными каналами соединены последовательно и образуют сквозной канал только тогда, когда все золотники находятся в нейтральном положении. При включении хотя бы одного распределителя гидроблока А1, канал прерывается и рабочая жидкость к входной крышке блока А2 не поступает. Следовательно, при работе распределителями Р19...Р22 блока А2 не следует трогать ручки распределителей блока А1. При работе системы цилиндров максимальное давление ограничивается предохранительным клапаном КП1 (Р=16МПа). Подвод к блоку А2 параллельно сообщен с клапаном давления КД3, отводная линия которого, в свою очередь, параллельно сообщена с подводной проставкой блока А2, подводом клапана давления КД2 и регулятора потока РП2.

Система бурильной установки включает в себя распределители Р19...Р22 гидроблока А2. Гидрораспределитель Р1, расположенный на гидробаке, гидромоторы М3 и М4, насос Н2 (НШ-32), регулятор потока РП2, манометр МН4 с демпфером ВМ1, три клапана давления: КД2, КД3, КД4, конечный золотник ЗК (отсутствует в гидросистеме «Урал-10А»).

Соединительные трубопроводы и гидроцилиндры предназначены:

- Ц21, Ц22 - для подъема кареток;
- Ц23, Ц24 - для распора бурильной рамы.

Работа гидропривода бурильной установки

Бурение технологических отверстий в кровле выработки производится на ходу без остановки подачи комбайна на забой. Рама бурильной установки поднимается вверх до упора и фиксируется относительно кровли выработки, затем бурят породу в кровле. Бурение отверстий осуществляется только одним сверлом. Одновременное бурение двумя сверлами невозможно. Поскольку комбайн продолжает двигаться вперед с рабочей скоростью, рама бурильной установки смещается относительно комбайна назад. Продольное смещение рамы бурильной осуществляется цилиндром Ц12, шток которого, втягиваясь до упора, воздействует на конечный золотник ЗК. Конечный золотник, переключившись, отсекает поток рабочей жидкости насоса управления Н1 от блока А2, соединяя линии управления со сливом. Пружинами в каналах управления золотники гидрораспределителей Р12, Р13 блока А3 возвращаются в нейтральное положение, отключая гидромоторы гусеничного хода М1, М2. Тормозные цилиндры Ц17, Ц18 отключившись, фиксируют остановку комбайна.

Для возобновления процесса бурения необходимо механизм вернуть в исходное положение.

Процесс бурения складывается из следующих операций:

- подъема и распора бурильной рамы в кровлю выработки цилиндрами Ц23, Ц24 и поддержания постоянного давления распора в полостях цилиндров на все время бурения от насоса Н4;
- подачи кареток вверх цилиндрами Ц21 или Ц22 с работающими сверлами от насосов Н4 и Н2, причём вращение свёрл производится гидромоторами М3, М4 от насоса Н2, а подъем - от насоса Н4;
- возврат кареток в исходное положение и остановка вращения свёрл;
- опускание бурильной рамы;
- возврат цилиндром Ц12 бурильной установки в исходное положение.

При работе распределителями Р19, Р22 рабочая жидкость к распределителям Р20, Р21 не поступит до тех пор, пока давление в системе не превысит давление настройки клапана давления КД3 ($P=5\text{МПа}$). После срабатывания клапана рабочая жидкость поступит к распределителям Р20 и Р21 подачи кареток сверл, причем, давление на этом участке определяется настройкой клапана давления КД2 ($P=3\text{МПа}$), а в подводной крышке гидроблока А2 при этом будет суммарное давление настройки обоих клапанов давления КД2 и КД3 ($P=8\text{МПа}$). Скорость подачи кареток регулируется регулятором потока РП2.

При нейтральном положении распределителя Р1 нагнетаемая насосом Н2 рабочая жидкость через соответствующие каналы распределителя Р1 свободно сливается в бак. Гидромоторы М3, М4 своими подводами сообщены с выводами распределителя Р1, а отводы с

гидробаком. Такая схема сборки позволяет осуществлять попеременное подключение гидромоторов М3, М4 и исключает совместную их работу. Настройка клапана давления КД4 производится при заторможенном гидромоторе до величины $P=8\text{МПа}$. Скорость вращения гидромоторов регулируется регулятором потока РП2.

Система заправки и фильтрации масла состоит из насоса НЗ (НШ-32), фильтра Ф1, крана КР1, соединительных трубопроводов.

При работающей насосной станции рабочая жидкость поступает из гидробака в насос и далее подается на фильтр Ф1. При этом происходит постоянная очистка масла.

Гидросистема комбайна «Урал-10А» имеет следующие отличия от вышеописанной системы:

- в насосной станции комбайна «Урал-10А» отсутствует насос и гидросистема для смазки редукторов исполнительного органа;
- отсутствует гидропривод для продольного смещения рамы бурильной установки относительно комбайна.

2.1.5. СИСТЕМА ПЫЛЕПОДАВЛЕНИЯ

Технологические схемы применения средств борьбы с пылью.

В зависимости от пылеобразующей способности пластов, горно-технологических условий и содержания в пыли свободной двуокиси кремния обеспыливание при ведении горных работ должно производиться путем комплексного применения в различных сочетаниях орошения, пылеотсоса, проветривания, пылеподавления пеной и другими способами. Максимальная эффективность мероприятий по обеспыливанию достигается при соблюдении оптимальных параметров и средств борьбы с пылью.

Так как в очистных и подготовительных забоях калийных шахт отсутствуют источники водоснабжения, системы орошения и пылеподавления пеной при работе проходческо-очистных комбайнов не применяются, а основным способом борьбы с пылью является пылеотсос.

При ведении горных работ можно выделить три вида пылеотсоса:

1. Отсос воздуха от источников пылеобразования высокопроизводительными вентиляторами и отвод его без очистки за рабочие места обслуживающего персонала.

2. Отсос незначительных объемов воздуха из-под укрытий источников пылеобразования с последующей очисткой его в специальных устройствах.

3. Отсос специальными агрегатами, имеющими высокопроизводительный вентилятор и устройство для очистки воздуха [2].

Первый способ наиболее простой, однако при его применении количество пыли, поступающее в атмосферу выработки, не уменьшается, а за рабочими местами пылевая обстановка в ряде случаев может ухудшаться.

При комбайновом способе проведения выработок на калийных рудниках в основном применяются комбинированный вид пылеотсоса: отсос значительных объемов воздуха из-за щитового перекрытия комбайна посредством высокопроизводительного вентилятора с последующей очисткой его в фильтрах.

В таких установках в качестве источника тяги используются в основном центробежные вентиляторы, т.к. они имеют более высокий напор, создавая необходимое давление при шумовых характеристиках, соответствующих социальным нормам [2].

Оборудование системы пылеулавливания.

В состав системы для борьбы с пылью проходческо-очистных комбайнов входят:

- оборудование для отсоса запыленного воздуха из призабойного пространства и последующей его очистки;
- средства для сухого пылеулавливания при бурении шпуров;
- оборудование для изоляции от пыли рабочего места машиниста комбайна.

Пылеотсасывающая система состоит из ограждающего щита, направляющих коробов, вентилятора В2МЛ с электродвигателем ВРП 180М-2У2S мощностью 30 кВт и объемного тканевого фильтра. Фильтр имеет вертикальные карманы, завязанные внизу шпагатом.

Щит ограждения ограничивает распространение пыли из призабойного пространства в выработку. Для каждого типоразмера комбайна предусмотрен свой щит. По контуру, прилегающему к стенкам выработки, щит окаймлен двумя рядами эластичного уплотнителя из конвейерной ленты. Расстояние между стенками выработки и металлическими деталями щита составляет от 200 до 500 мм. Такой зазор необходим для управления комбайном в горизонтальной и вертикальной плоскостях.

Для улавливания пыли, образующейся при бурении шпуров, каждая буровая каретка снабжена пылеулавливателем, состоящим из резинового приемника (компенсатора) и брезентового рукава. Буровая мелочь брезентовым рукавом отводится к почве выработки.

Для защиты рабочего места машиниста от пыли, шума и вибрации установлена герметичная кабина. Кабина имеет систему вентиляции,

состоящую из вентилятора, тканевого фильтра и трубопровода. Вентилятор нагнетает очищенный воздух в кабину, тем самым препятствуя проникновению запыленного воздуха.

2.1.6. БУРИЛЬНАЯ УСТАНОВКА

Бурильные установки предназначены для бурения шпуров диаметром 42 мм, служащих для установки анкерных болтов и дегазации пластов. Величина хода сверла буровой каретки составляет 1500 мм. Для бурения более глубоких шпуров необходимо наращивание буровых штанг.

Бурильные установки комбайнов «Урал-10А», «Урал-20А» и «Урал-20Р» представляют собой компоновку, состоящую из рамы, на которой установлены две буровые каретки. Последние обеспечивают подачу на забой гидравлических сверл. Общий вид бурильной установки комбайна «Урал-20А» приведен на рис. 2.42. Рама представляет собой сварную конструкцию П-образной формы 4. С торцевой стороны на раме закреплены две буровые каретки 2, которые при необходимости можно поворачивать в сторону выработки на угол 30° и жестко фиксировать. Рама бурильной установки закреплена на раме грузчика с помощью двух гидроцилиндров распора 15 и гидроцилиндра возврата бурильной установки в исходное положение. Вращение буровых кареток осуществляется от гидродвигателей типа 210.16...

Работа бурильной установки осуществляется в следующей последовательности.

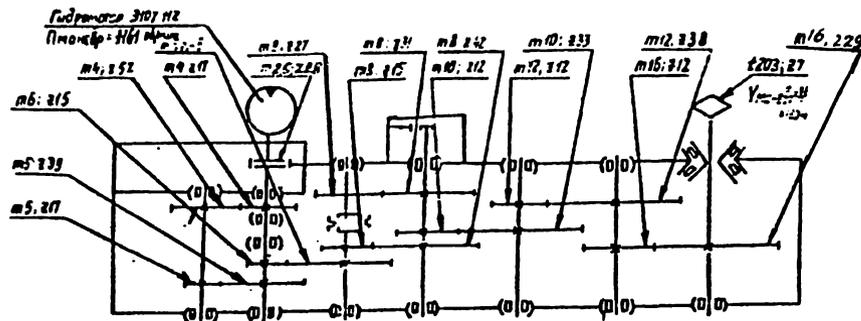
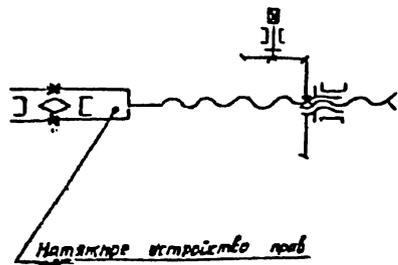
Гидроцилиндрами распора рама бурильной установки поднимается до упора в кровлю. Одновременно с началом движения рамы вверх включаются вращатели буровых кареток. После распора рамы бурильной установки и достижения определенного давления жидкости в гидроцилиндрах распора включается подача бурильного инструмента с помощью гидроцилиндров подачи буровых кареток. При этом линейное перемещение вращателей буровых кареток в два раза больше перемещения гидроцилиндра подачи. Это достигается за счет цепного умножителя (удвоителя) хода буровых кареток.

По окончании бурения сверла и вся бурильная установка возвращаются в исходное положение.

Кинематическая схема бурильной установки приведена на рис. 2.43.

Бурение шпуров с помощью бурильной установки можно производить как при остановленном комбайне, так и при движущемся. Бурение производится последовательно двумя буровыми каретками либо одной из них.

Для предохранения бурильной установки от поломок при бурении шпуров при движущемся комбайне предусмотрен гидравлический



№3 №333000- 227	Наименование подшипника	кол.	Прим.
1	3610 ГОСТ 5721-75	12	
2	3614 ГОСТ 5721-75	2	
3	53511 ГОСТ 24696-81	2	
4	53616 ГОСТ 24696-81	8	
5	53620 ГОСТ 24696-81	4	
6	53622 ГОСТ 24696-81	2	
7	97526 м ГОСТ 6364-78	2	

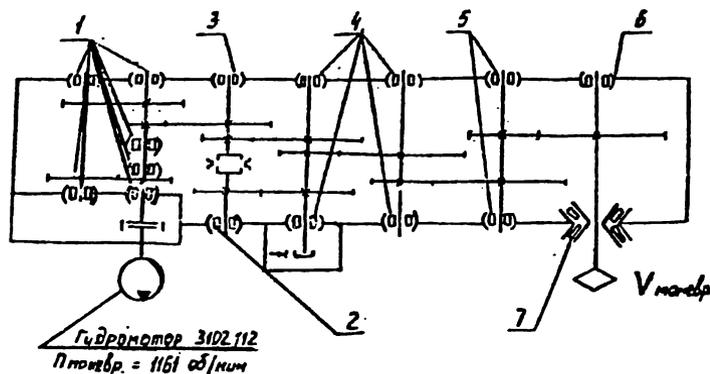
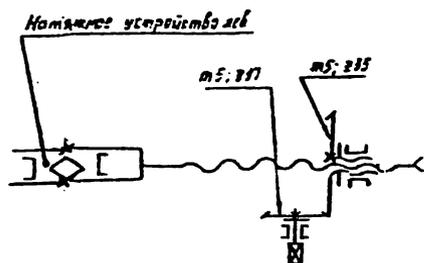
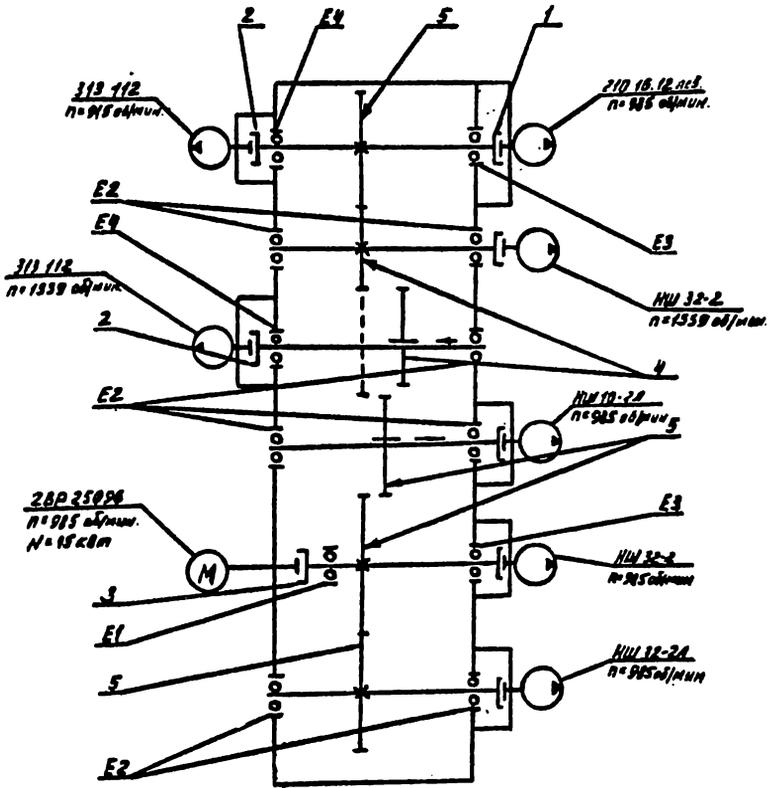


Рис. 2.39. Кинематическая схема редуктора гусеничного хода :
1 – 7 - подшипники



Пош. обозначение	1	2	3	4	5
Число зубьев	30	20	22	24	30
Модуль	2	3	6	6	6

Пош. обозначение	Наименование подшипника	Кл	Примечание
E1	150 ГОСТ 1930-75	1	
E2	210 ГОСТ 2130-75	7	
E3	216 ГОСТ 2130-75	2	
E4	315 ГОСТ 2130-75	2	

Рис. 2.40. Кинематическая схема привода насосной станции : E1 – E4 – подшипники; 1,2,3 – зубчатые муфты; 4,5 – зубчатые колёса

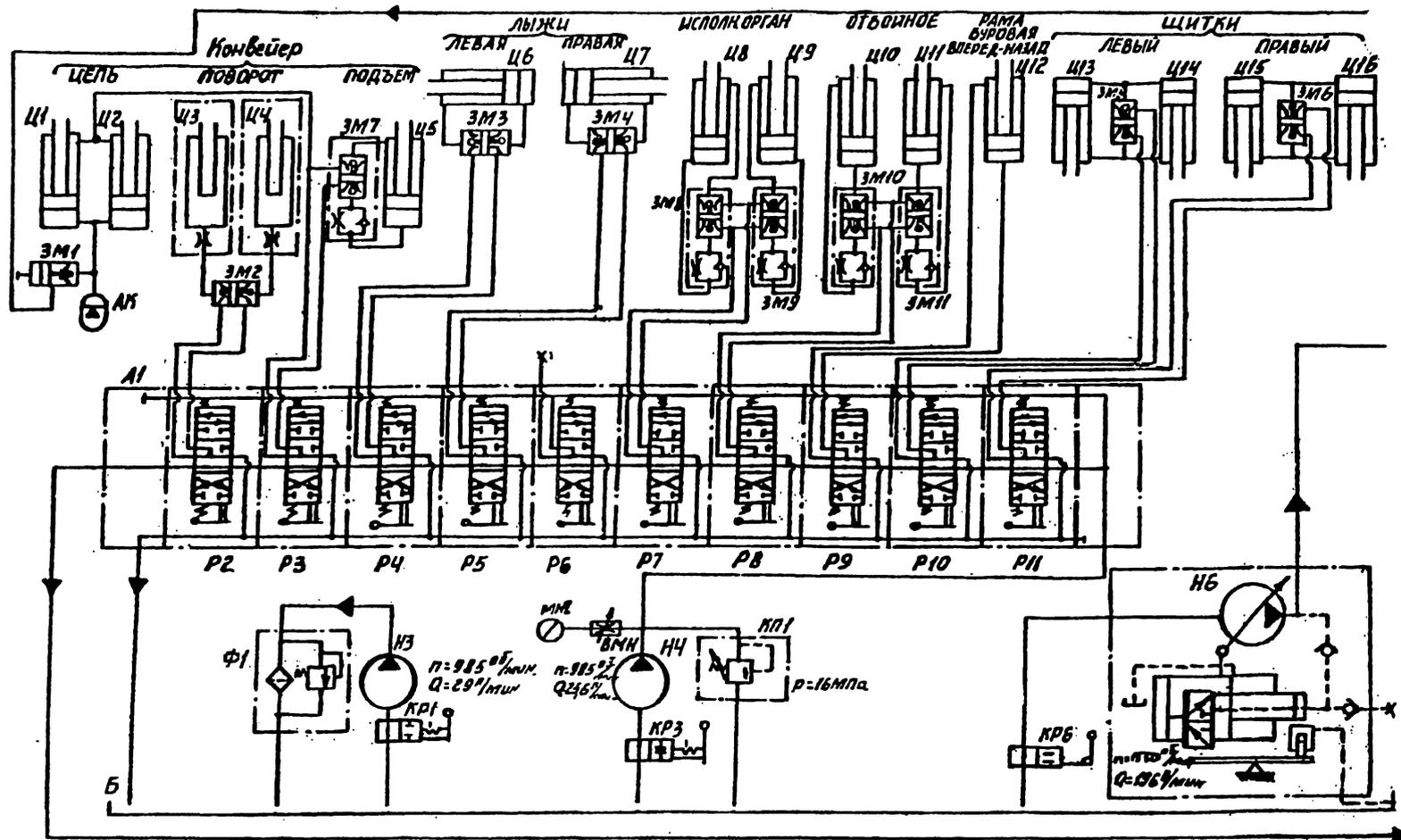


Рис. 2.41. Схема принципиальная гидросистемы установочных перемещений комбайна «Урал-20А» (начало)

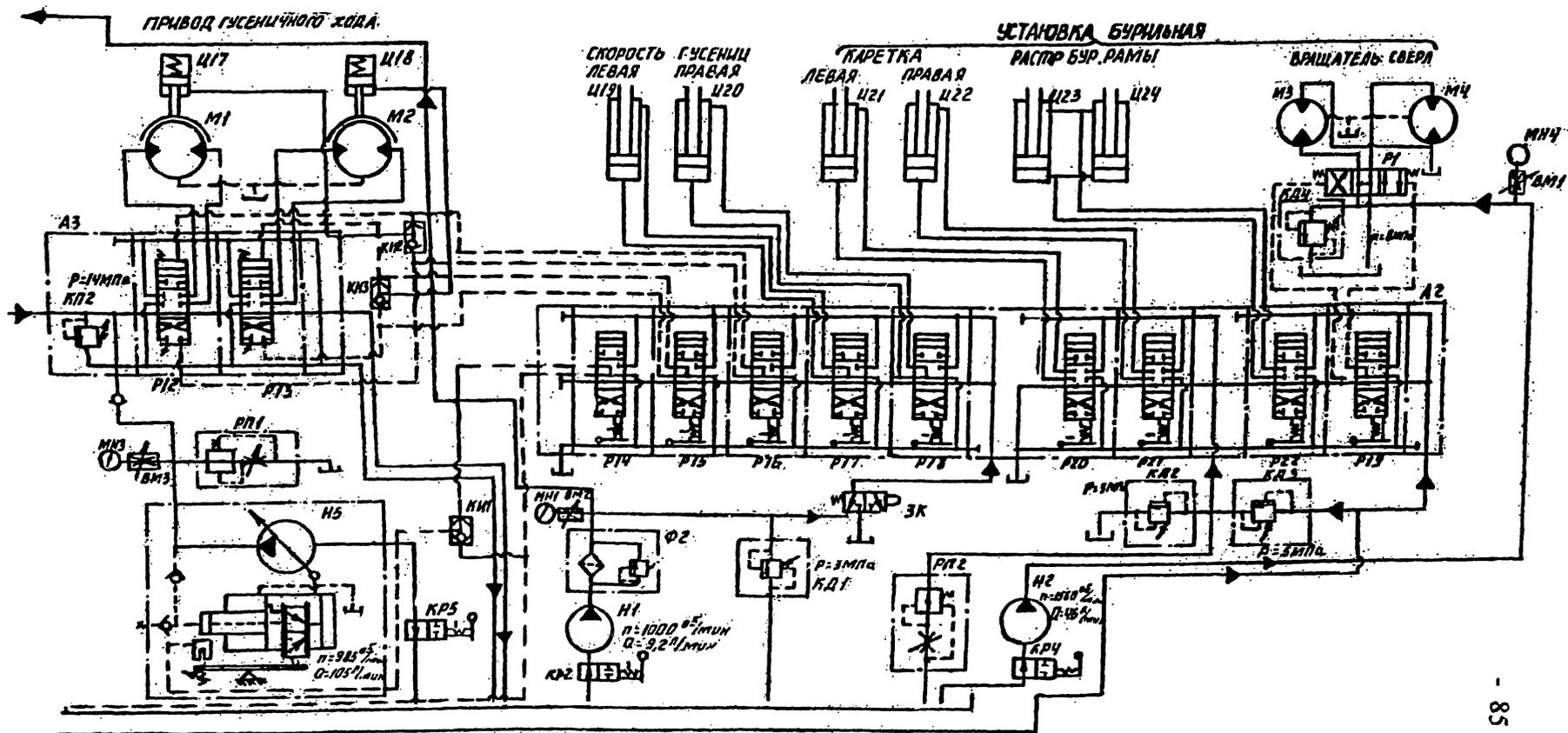


Рис. 2.41. Схема принципиальная гидросистемы установочных перемещений комбайна «Урал-20А» (окончание)

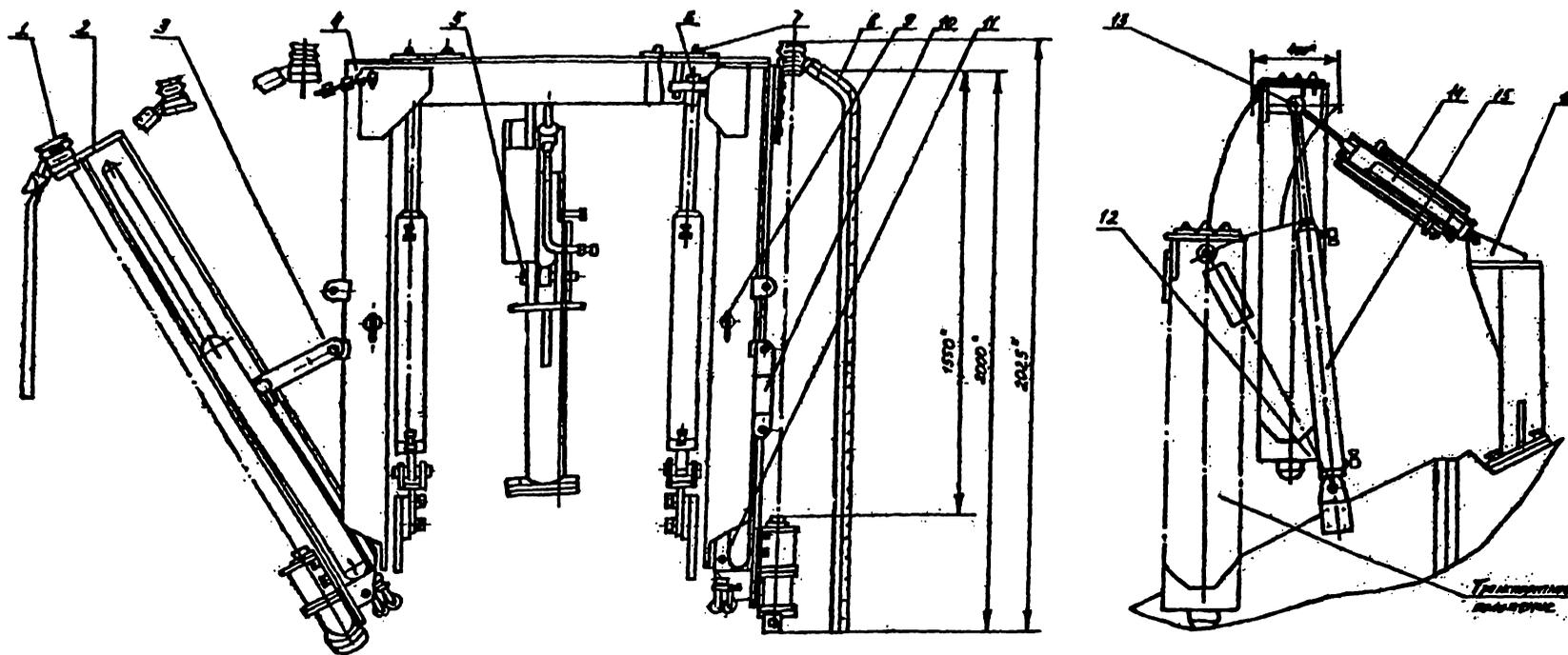


Рис. 2.42. Бурильная установка комбайна «Урал-20А» :
 1 – компенсатор; 2 – каретка буровая; 3 – кронштейн; 4 – рама; 5,6,11,12,13 – ось; 7 – шип; 8 – рукав; 9 – стопор; 10 – планка; 14 – цилиндр; 15 – гидроцилиндр; 16 – кронштейн

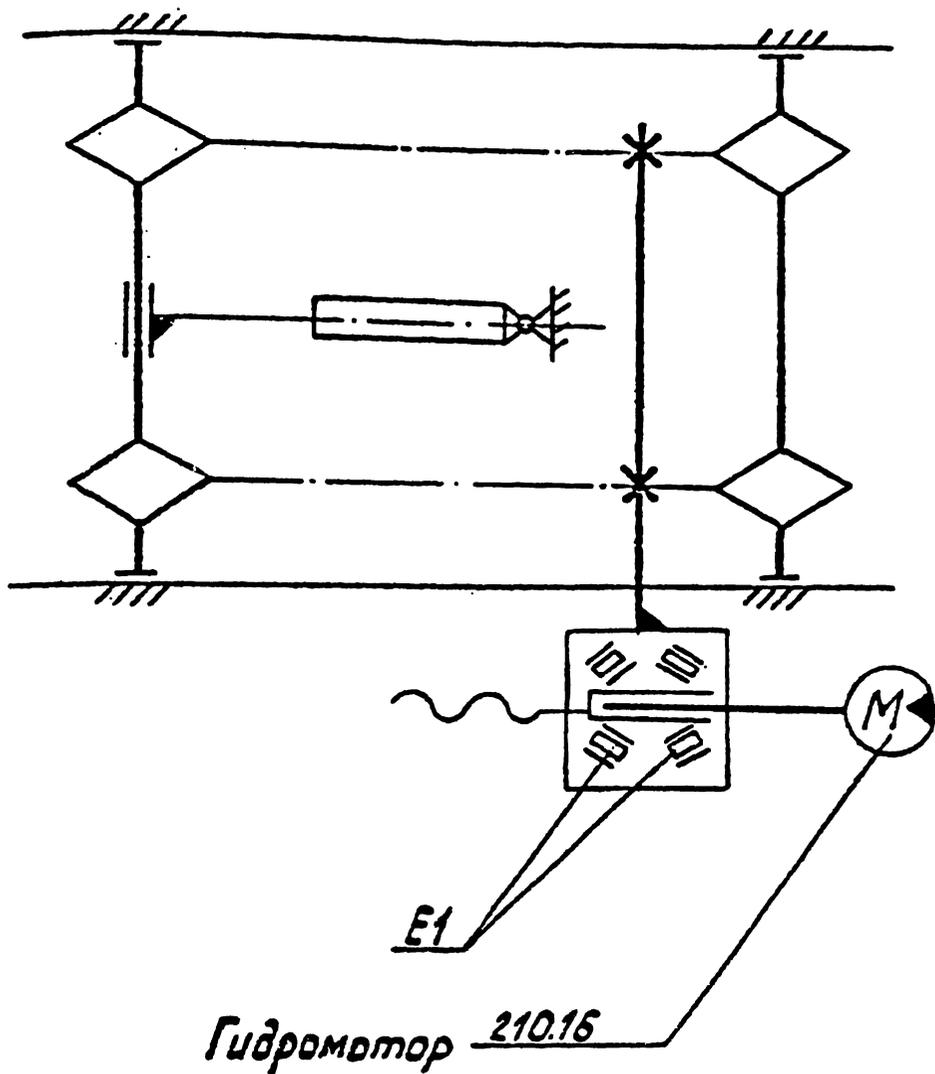


Рис. 2.43. Кинематическая схема буровой каретки комбайна «Урал-20А» E1 - подшипники

конечный золотник, отключающий подачу комбайна при полностью выбранном ходе штока гидроцилиндра возврата бурильной установки в исходное положение.

Гидрораспределители управления работой бурильной установки размещены на общем пульте управления гидросистемой комбайна и обеспечивают возможность работы только в ручном режиме подачи команды на каждую операцию.

Бурильная установка комбайна «Урал-10А» имеет следующие технологические и конструктивные отличия:

- отсутствует возможность бурения шпуров при движении комбайнов;
- используется более сложная конструкция удвоителя хода буровой каретки.

2.2. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ КОМБАЙНОВ

2.2.1. КОМБАЙНЫ «УРАЛ-20А», «УРАЛ-10А», «УРАЛ-20Р»

Проходческо-очистные комбайны «Урал-20А», «Урал-10А», «Урал-20Р» являются унифицированными. Унификация элементов конструкции комбайнов достигает 40-50%. Они имеют одинаковые электро- и гидрооборудование, гусеничный ход, насосную станцию, привод бермового органа, привод и устройство скребкового конвейера, бурильную установку и другие узлы и детали.

В то же время в конструкциях каждого типа комбайна имеются индивидуальные особенности, которые обусловлены приводом и типоразмером исполнительных органов, устройством забурников и узлов, обеспечивающих изменение высоты исполнительного органа.

Особенности работы резцовых дисков исполнительных органов проходческо-очистных комбайнов типа «Урал» поясняются схемой, приведенной на рис. 2.44.

Режущий инструмент А при скорости подачи на забой $V_n \neq 0$ (рис. 2.44а) совершает три вида движения: относительное (главное) - вокруг оси I-I резцового диска, переносное - вокруг оси II-II исполнительного органа и подачу на забой в направлении оси II-II. Резцовые диски с радиусом R_d , вращаясь со скоростью ω_d , разрушают забой последовательными резами толщиной h . Шаг резания изменяется в связи с изменением радиуса R_i от резца А до оси исполнительного органа. Траектория движения резца за один оборот переносного вращения $\omega_{п.в}$ при скорости подачи на забой $V_n = 0$ представляет собой тороидальную поверхность (рис. 2.44б). Т и С - координаты центра вращения резцового диска относительно оси переносного вращения II-II. Центральная часть забоя обрабатывается забурником.

Кинематическая схема исполнительного органа комбайна «Урал-20А» представлена на рис. 2.45. Изменение диаметра исполнительного органа достигают изменением расстояния Т от оси вращения резцового диска 1 до оси вращения исполнительного органа путем замены проставок на луче 2. С - смещение резцового диска относительно оси исполнительного органа. Центральную часть 5 разрушают забурником (d_3 - диаметр забурника), в состав которого входят два плоских диска 6. Площади 4 и 3 обрабатывают, соответственно, бермовыми фрезами и верхним отбойным устройством, синхронизирующим взаимные положения и переносное вращение резцовых дисков 1.

Отличительными особенностями планетарно-дискового исполнительного органа являются:

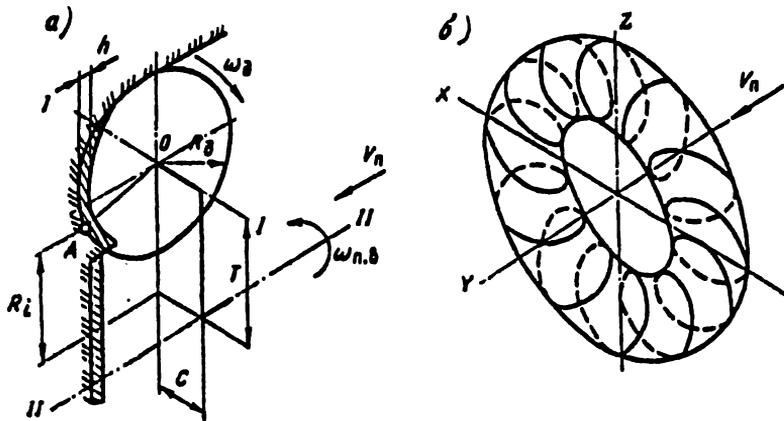


Рис. 2.44. Схема и траектория движения при скорости подачи на забой $U_n = 0$ (а) и $U_n = 0$ (б) режущего инструмента планетарно-дискового исполнительного органа

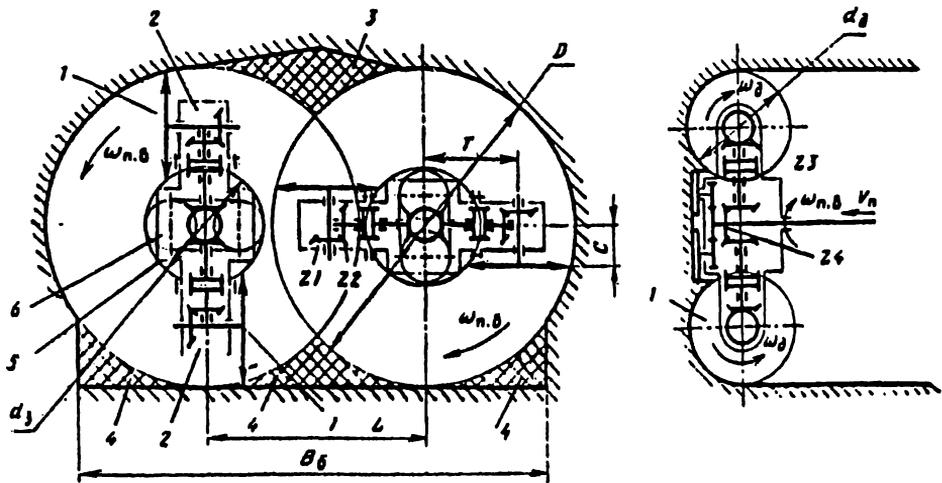


Рис. 2.45. Кинематическая схема исполнительного органа комбайна «Урал-20А»:
 1 – резовые диски; 2 – рукояти; 3, 4, 5 – части поперечного сечения выработки, обрабатываемой отбойным устройством, бермовым органом и забурником; 6 – плоский диск

- непрерывность процесса разрушения забоя последовательными резами с открытой поверхности, что характеризуется сравнительно малой энергоемкостью;

- отбрасывание разрушенной массы от забоя к погрузочному устройству самими резцовыми дисками (направление вращения резцового диска в нижнем положении);

- сравнительно небольшое число резцов, контактирующих с забоем, что позволяет иметь малые напорные усилия на забой;

- охлаждение резца вследствие периодичности его контакта;

- схема разрушения поверхности забоя представляет собой сетку в виде пересекающихся линий, что способствует меньшим энергозатратам на разрушение забоя;

- поломка или отсутствие одного или нескольких резцов на резцовом диске не влечет за собой ощутимых последствий, поскольку у каждого резца нет постоянной зоны или линии резания и при его отсутствии происходит перераспределение площади обработки забоя на оставшиеся резцы.

Изменения диаметра исполнительного органа D комбайна «Урал-20А» достигают соединением редуктора резцовых дисков через проставки с высотой 150 или 300 мм с раздаточным редуктором при помощи зубчатых муфт, расположенных радиально в луче, т.е. изменением расстояния T. Такая компоновка позволяет за счет замены муфт и проставок между редукторами резцовых дисков и раздаточным редуктором получить необходимый диаметр исполнительного органа. При этом главный редуктор, расположенный между исполнительным органом и приводным электродвигателем, остается без изменений при любом диаметре исполнительного органа. Кроме изменения диаметра исполнительного органа при переходе от одного размера площади сечения выработки к другому необходимо произвести перемонтаж щита ограждения и отбойного устройства.

Кинематическая схема исполнительного органа комбайна «Урал-10А» представлена на рис. 2.46. Изменение диаметра исполнительного органа осуществляют посредством поворота рукоятей 2, несущих на себе резцовые диски 1 диаметром d_d , относительно оси O на угол α . Положение рабочего органа относительно почвы выработки регулируют с помощью его установки на качающейся платформе. Такое конструктивное решение исполнительного органа исключает использование сменных узлов и деталей. Центральную часть 5 разрушают резцами забурника, установленного на корпусе редуктора исполнительного органа. Площади 4 и 3 обрабатывают, соответственно, бермовыми фрезами и верхним отбойным устройством. Диаметр исполнительного органа D определяет высоту выработок, а межцентровое

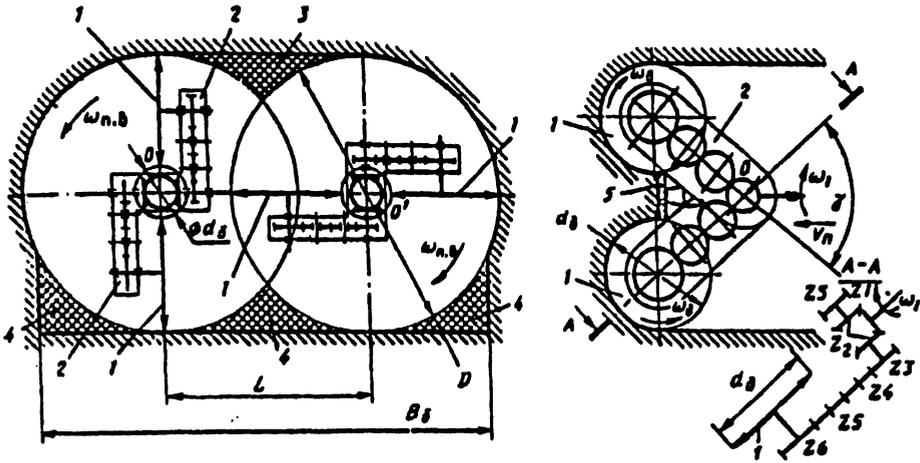


Рис. 2.46. Кинематическая схема исполнительного органа комбайна «Урал-10А»:
1 – резцовые диски; 2 – рукояти; 3, 4, 5 – части поперечного сечения выработки, обрабатываемой, соответственно, отбойным устройством, бермовым органом и забурником

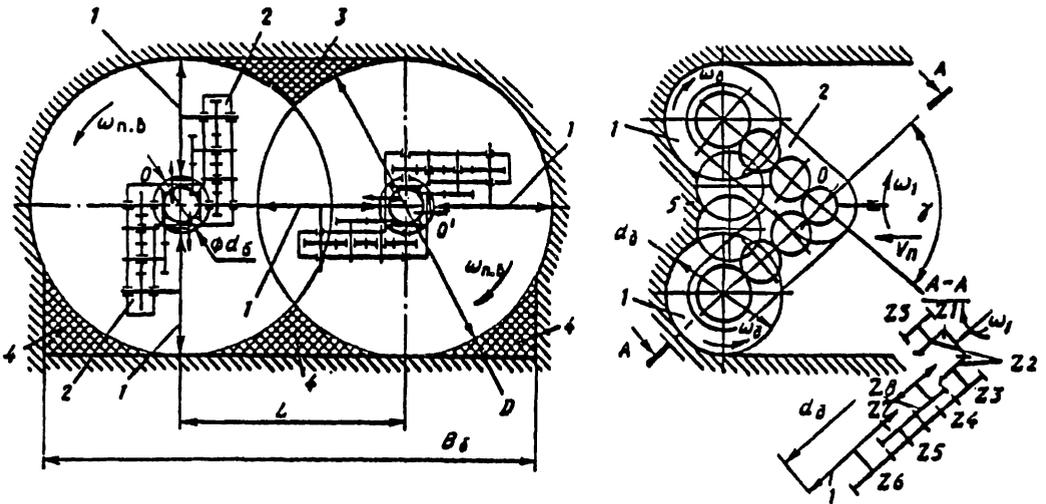


Рис. 2.47. Кинематическая схема исполнительного органа комбайна «Урал-20Р»:
1 – резцовые диски; 2 – рукояти; 3, 4, 5 – части поперечного сечения выработки, обрабатываемой, соответственно, отбойным устройством, бермовым органом и забурником

расстояние между двумя исполнительными органами L ширину выработки по бермовым фрезам B_6 .

Принципиальное отличие по конструкции исполнительных органов комбайнов «Урал-20Р» (кинематическая схема которого приведена на рис. 2.47) и «Урал-10А» состоит в том, что забурник комбайна «Урал-20Р» выполнен в виде двух дисков, работающих по такой же схеме, как и основные резцовые диски, и их резцы совершают движение по сложной спиральной пространственной траектории. При этом диски забурника и резцовые диски получают вращение от редуктора поворотных рукоятей через редуктор раздаточный.

Изменение диаметра исполнительного органа комбайна «Урал-20Р» осуществляется так же как и у комбайна «Урал-10А», т.е. за счет перемонтажа рукоятей 2 на соответствующий угол γ .

Перечисленные типы комбайнов имеют органы перемещения на гусеничном ходу. Тяговая способность гусеничных органов перемещения ограничивается произведением силы прижатия комбайна к почве выработки и коэффициента сцепления между гусеницами и породами почвы.

При наиболее тяжелых режимах работы гусеничного органа перемещения, обусловленных большими значениями сечения проходимой выработки, скоростью подачи комбайна, сопротивляемостью резания руды и угла подъема выработки, возможно проскальзывание гусениц относительно опорной поверхности. При возникновении проскальзывания снижается производительность комбайна, уменьшается толщина стружки, увеличивается выход мелких фракций и пылеобразование. Такой неблагоприятный режим работы комбайнов может быть устранен за счет настройки предохранительного клапана гидросистемы гусеничного хода или регулятором потока. Если в гидросистеме гусеничного хода давление жидкости поднимается выше давления настройки предохранительного клапана, то жидкость от гидронасоса будет поступать в слив, а скорость движения комбайна уменьшится. Регулятор потока управляет потоком жидкости, направляя определённую часть потока на слив, минуя гидродвигатели, снижая скорость движения комбайна.

2.2.2. ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И РАБОТЫ КОМБАЙНОВ «УРАЛ-50», «УРАЛ-60», «УРАЛ-61».

Общий вид, назначение, область применения, технические характеристики, а также состав оборудования, механизмов и выполняемые ими функции комбайнов «Урал-50», «Урал-60», «Урал-61» приведены в первой части настоящего учебного пособия. Эти типы комбайнов созданы на базе комбайнов «Урал-20КСА», «Урал-10КСА» и

имеют унифицированное оборудование: гусеничный ход с приводом, насосную станцию, привод и устройство скребкового конвейера и бермовый орган. К унифицированному оборудованию относятся исполнительные органы и их приводы (за исключением комбайна «Урал-50»).

Баровый исполнительный орган комбайна «Урал-50» крепится к ходовой части с помощью кронштейна, на котором установлены приводы, обеспечивающие подъем и опускание, а также поперечное перемещение и движение режущей цепи исполнительного органа.

Для нарезки компенсационных щелей под разными углами в горизонтальной и вертикальной плоскости в конструкции комбайна имеются следующие приводы:

- заводки бара;
- поворота бара относительно продольной оси редуктора исполнительного органа;
- подъема (опускания) и поперечного перемещения исполнительного органа.

Все перечисленные перемещения исполнительного органа осуществляются гидроцилиндрами, а поворот бара относительно продольной оси комбайна - гидродвигателем.

Исполнительный орган (рис. 2.48) состоит из плоского бара, в пазах которого установлена режущая цепь (рис. 2.49), редуктора исполнительного органа, состыкованного с электродвигателем ВРП-225МК4, и поворотного редуктора. Кинематическая схема привода режущей цепи исполнительного органа приведена на рис. 2.50.

Цепной бар (рис. 2.48) состоит из режущей цепи 1, направляющей рамы 2 с ручьем 3, коренного бруса, головки бара 5 и натяжного устройства. Коренной брус с помощью болтов крепится к консольно выступающей части седла, установленного на поворотном редукторе, и является основной несущей конструкцией бара. В коренном брусѣ имеется продольный паз для натяжного устройства, состоящего из винта 6, гайки 7 и сухаря.

Сухарь находится в цилиндрическом расширении бара и не может перемещаться вдоль бруса. При вращении винта 6 гайка 7 движется поступательно в прорези коренного бруса, перемещая направляющую раму, изменяя натяжение режущей цепи.

Направляющая рама состоит из верхней и нижней плиты бруса и соединяющих их заклепок.

На краях плит заклепками крепятся термически обработанные накладки, которые образуют ручей для режущей цепи. На конце направляющей рамы болтами консольно крепится головка, в которой на подшипниках качения установлена ведомая звездочка. Сверху и снизу узел подшипника закрыт крышками.

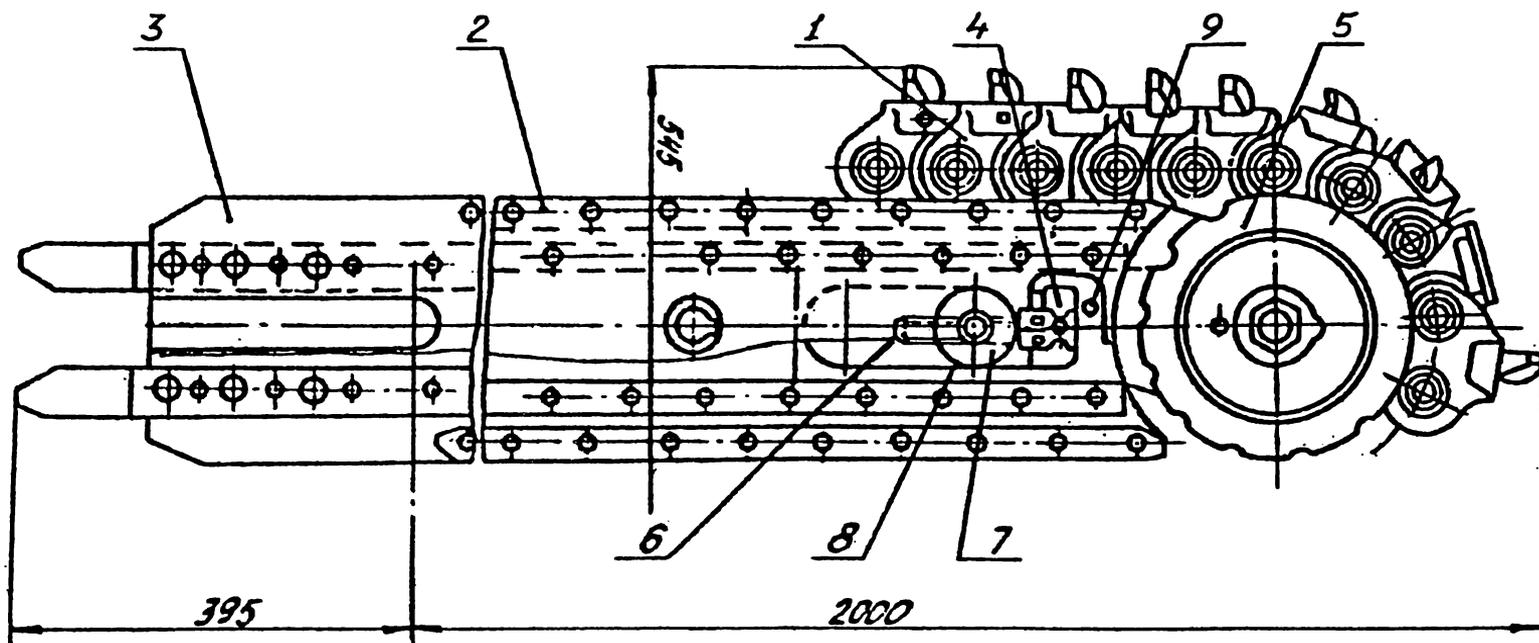


Рис. 2.48. Исполнительный орган комбайна «Урал-50»:
 1 – режущая цепь; 2 – рама бара; 3 – ручей; 4 – планка стопорная; 5 –
 головка бара; 6 – винт натяжной; 7 – гайка; 8 – пробка; 9 – штифт
 цилиндрический

Режущая цепь (рис. 2.49) состоит из шарнирно соединенных с помощью пальцев 13 кулаков 3-11, в пазах которых с помощью стопоров 1 крепятся резцы 14. Резцы к плоскости бара располагаются под определенными углами, образуя схему набора резцов. Количество резцов на режущей цепи может быть 63, 54 и 45, а в линии резания, соответственно, - 7, 6 и 5.

Исполнительный орган почвоподдирочной шнековой машины «Урал-60» представляет унифицированный бермовый орган, привод и устройство которого приведены в разделе 2.1.1., а кинематическая схема аналогична представленной на рис. 2.9. Крепление шнеков выполнено без промежуточных опор, т.е. так же, как у комбайна «Урал-10А».

Особенность конструкции исполнительного органа комбайна «Урал-61» состоит в том, что отбойка руды производится тремя резцовыми дисками, расположенными по отношению друг к другу под углом 120° . При такой конструкции исполнительного органа, с одной стороны, уменьшается продолжительность цикла зарубки, а с другой - увеличивается выход мелких фракций и удельный расход энергии на разрушение. Кроме того, неравномерно распределяется нагрузка на шнеки бермового органа, т.к. отбитая масса смещается резцовыми дисками в сторону их движения. Перераспределение нагрузки на шнеки приводит к перегрузке одного из приводов бермового органа.

При рабочем ходе комбайна от усилия на резцах дисков исполнительного органа из-за переносного движения возникает реактивный момент, под действием которого сила прижатия одной гусеницы к почве увеличивается, а другой - уменьшается, что приводит к соответствующему перераспределению тяговой способности каждой гусеницы. Поэтому при рабочем ходе комбайна его уводит в сторону.

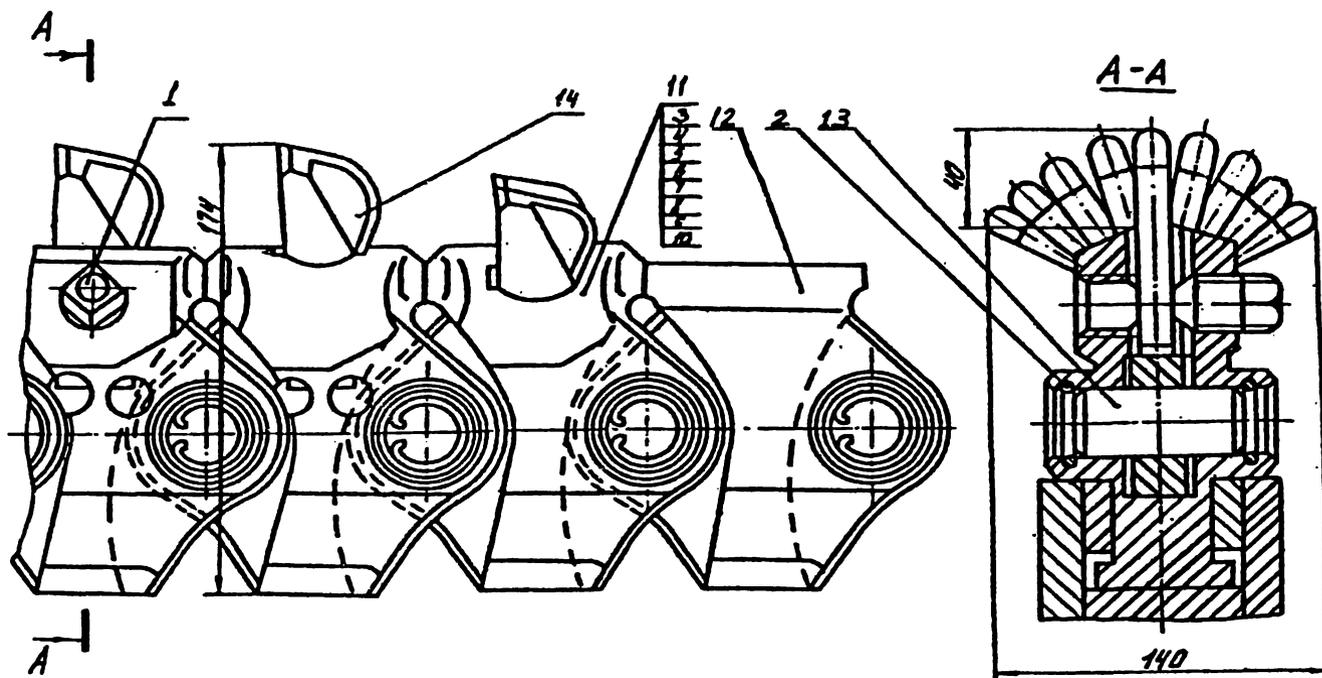


Рис. 2.49. Режущая цепь комбайна «Урал-50»: 1 – стопор; 2 – кольцо пружинное; 3 – 11 – кулак; 12 – кулак промежуточный; 13 – палец; 14 – резец

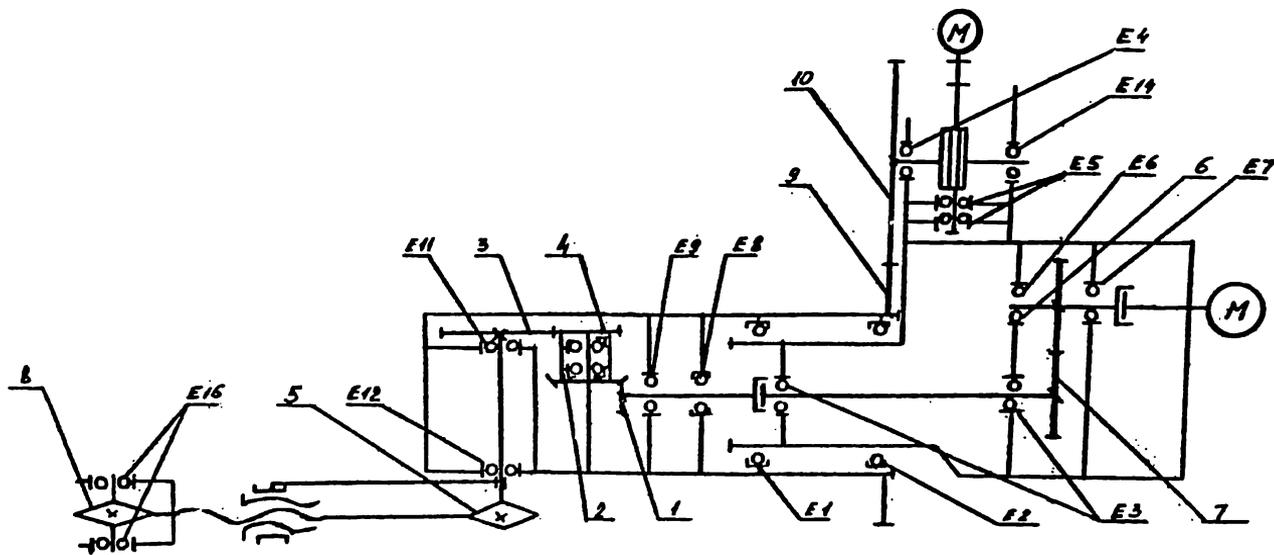


Рис. 2.50. Кинематическая схема исполнительного органа комбайна «Урал-50»
 1 – 4, 6, 7, 9, 10 – зубчатое колесо; 5, 8 звёздочка; E1- E16 – подшипник

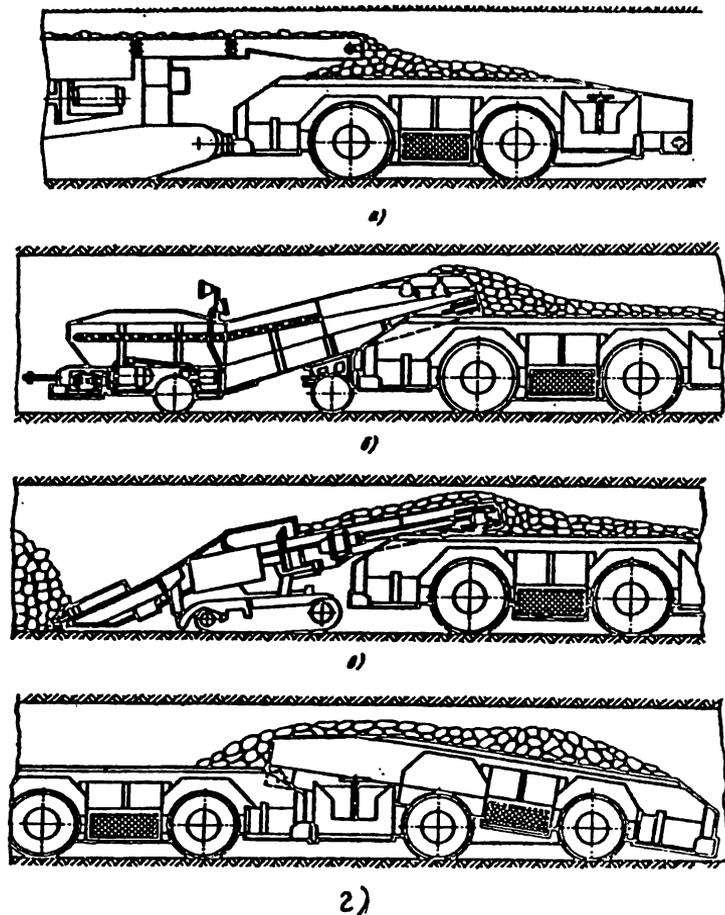


Рис. 2.51а. Схемы загрузки самоходного вагона: а – комбайном; б – бункер-перегрузателем; в – погрузочной машиной; г – самоходным вагоном

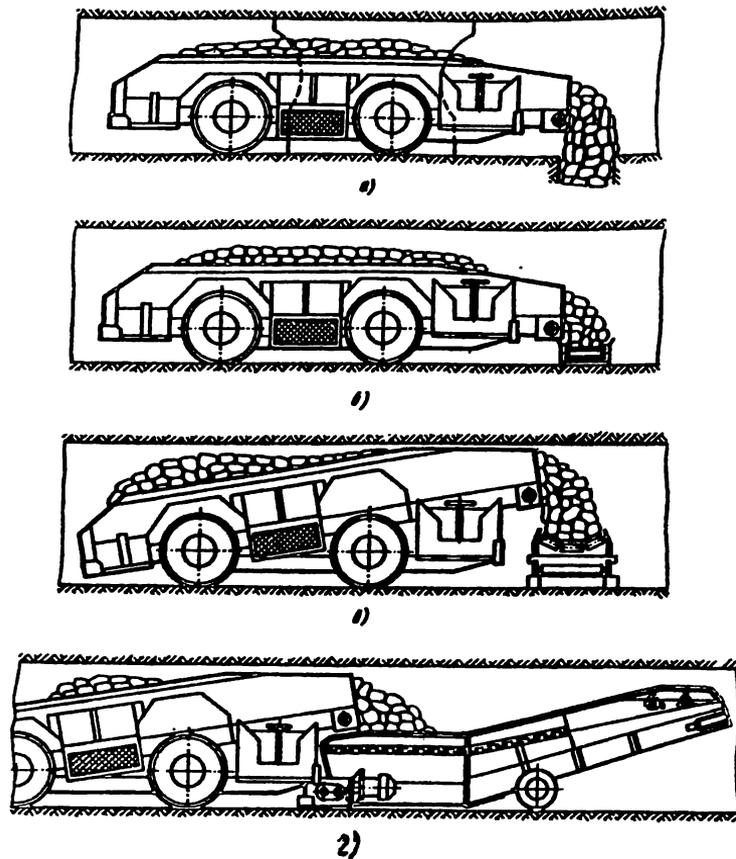


Рис.2.51б. Схема разгрузки самоходного вагона: а – в рудопуск; б – на скребковый конвейер; в – на ленточный конвейер; г – в бункер-перегрузатель

2.3. УСТРОЙСТВО ШАХТНЫХ САМОХОДНЫХ ВАГОНОВ

2.3.1. КОНСТРУКЦИЯ И РАБОТА ВАГОНА

Основными узлами вагона 5BC-I5M (рис. 2.52, 2.53) являются: кузов с донным скребковым конвейером, привод конвейера и маслonaсосов, рама хода, привод хода (правый и левый), система намотки кабеля, кабина водителя, гидросистема, электрическая часть.

Сварной кузов, предназначенный для приема и размещения руды, изготовлен из листовой стали. Он состоит из рамы 4, основных боковых 1 и заднего 12 бортов. Расширенная загрузочная часть 7, как и низкий борт 12, улучшают загрузку вагона перегружателями, погрузочными машинами и комбайнами, снижают время его маневрирования при подъезде к местам погрузки. В связи с относительно малой насыпной плотностью калийной руды для реализации паспортной грузоподъемности вагонов устанавливают дополнительные жесткие боковые борта высотой 150-250 мм и гибкий задний борт.

Донный скребковый конвейер предназначен для равномерного размещения в кузове и последующей выгрузки руды. Он смонтирован в раме 4 кузова и состоит из приводного 14 и натяжного 49 валов, установленных на торцах рамы 4, и тягового органа 13. Крутящий момент приводному валу передается коническим 18 и планетарным 3 редукторами. Вращение осуществляется посредством конической пары 61, вал шестерни 59, трех сателлитов 57, зубчатого венца 56 и передается водилу 55, установленному на приводном валу 60 на шлицах, и звездочкам 58. Натяжной вал 49 смонтирован на загрузочном конце рамы 4 и закрыт от падающих кусков руды задним бортом 12 кузова. На валу на подшипниках скольжения установлены два катка, служащие направляющими для ветвей тягового органа. Натяжение цепи осуществляется перемещением вала в направляющих пазах рамы кузова с помощью двух гаек и двух винтов 48.

Тяговый орган 13 состоит из двух пластинчатых цепей 54, связанных между собой скребками. Рабочая ветвь тягового органа перемещается по днищу кузова, холостая по направляющим под днищем.

Кузов (с донным конвейером) установлен шарнирно на раме 6 ходовой части и может подниматься двумя гидравлическими цилиндрами, обеспечивая возможность разгрузки практически на любые средства последующего транспорта.

Привод конвейера и маслonaсосов установлен на переднем подрамнике рамы 6 ходовой части и состоит из двухскоростного электродвигателя 20, редуктора маслonaсосов и промежуточного редуктора 16 с карданным валом 19. От электродвигателя 64 вращение

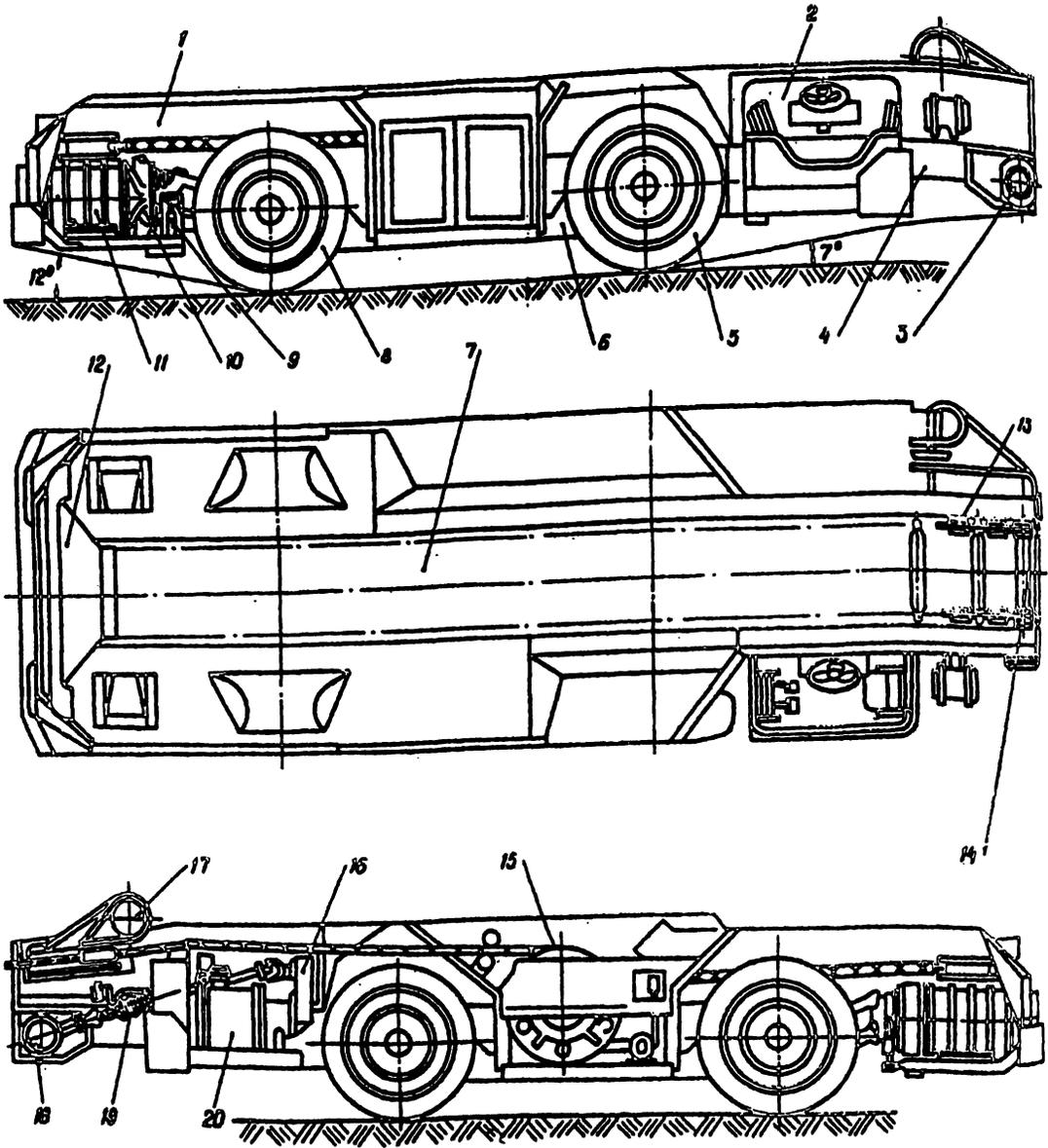


Рис. 2.52. Общий вид шахтного самоходного вагона 5BC-15M

через шестерни 65 и 66 передается трем маслонасосам 67 (один насос не показан), а через фрикционную муфту 63, четырехступенчатый цилиндрический редуктор 53 и карданный вал 62 коническому редуктору 61 приводного вала конвейера. Электродвигатель 64,

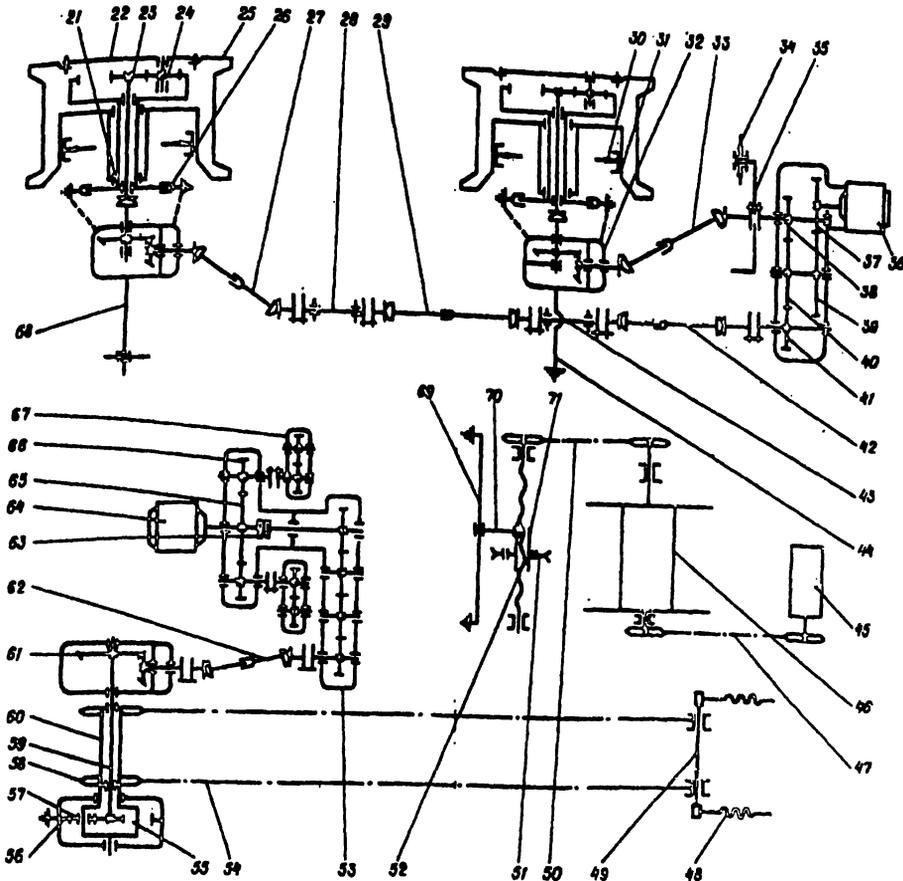


Рис. 2.53. Кинематическая схема шахтного самоходного вагона 5BC-15M

включенный постоянно, обеспечивает работу гидросистемы. Фрикционная муфта 63 служит для периодического подключения привода конвейера (при погрузке и разгрузке руды) к постоянно работающему электродвигателю. Карданный вал 62 позволяет передавать крутящий момент приводному валу конвейера при переменном по высоте положении кузова.

Ходовая часть состоит из рамы 6 хода, переднего 5 и заднего 8 мостов. Все колеса вагона являются ведущими и управляемыми. Жесткое крепление заднего 8 моста и балансирная подвеска переднего 5 моста обеспечивают устойчивость вагона и надежное сцепление колес с неровной почвой выработок. Колеса каждого моста соединены между собой и с рамой хода 6 несущими балками 44, 68. На концах балки установлены конические редукторы 32, к проушинам 26 крышки

корпуса которых шарнирно подвешены колеса 25. Внутри ступицы каждого колеса смонтированы планетарный редуктор и колодочный тормоз 30 с гидравлическим приводом. Вращение колесу от конического редуктора 32 передается через шарнир равных угловых скоростей 21, центральную шестерню 23, сателлиты 24 и водило 22, жестко связанное со ступицей колеса и тормозным барабаном 31.

Вагон оснащен отдельными приводами хода для колес левого и правого бортов. Каждый привод состоит из трехскоростного электродвигателя 11, прифланцованного к нему редуктора 10 с двумя выходными валами, системы карданных передач и стояночного тормоза 9. Крутящий момент от электродвигателя 36 к коническому редуктору 32 заднего колеса передается цилиндрическими парами 37-39, 40-38 и карданным валом 33, к коническому редуктору переднего колеса парами 37-39, 40-41 и тремя карданными валами 42, 29, 27, имеющими промежуточные опоры 43 и 28.

Стояночный тормоз 34 предназначен для удержания вагона на стоянках и может использоваться для его торможения в аварийных ситуациях. Вагон имеет стояночный тормоз барабанного типа, нормально замкнутый, с сервоусилением и гидравлическим растормаживанием. Силовая пружина, замыкающая тормоз, расположена в гидроцилиндре. При растормаживании поршень цилиндра сжимает пружину и через систему рычагов размыкает колодки. Запас хода поршня составляет до 20 мм, поэтому тормоз не требует дополнительной регулировки, если зазор между накладками и тормозным барабаном 35 не превышает 0,5 мм. Поскольку стояночный тормоз является самозатягивающимся, то во избежание значительных нагрузок на трансмиссию в случаях экстренного торможения, его желательно включать при минимальной скорости вагона.

Система намотки кабеля 15 предназначена для размещения, равномерной намотки и обеспечения необходимых натяжений питающего кабеля. Она состоит из кабельного барабана, мотор - насоса и кабелеукладчика, размещенных между колесами, и выводного устройства 17. Кабельный барабан выполнен в рудничном взрывобезопасном исполнении. Внутри кабельного барабана установлен токосъемник с подвижными и неподвижными контактными кольцами. При намотке кабеля насос-мотор 45 через цепную передачу 47 вращает кабельный барабан 46 и работает в режиме мотора; при сматывании кабеля насос-мотор вращается кабельным барабаном и работает в режиме насоса. Система гидропривода барабана автоматически переключается из режима высокого давления, необходимого при остановке вагона или наматывании кабеля, в режим низкого давления (при разматывании кабеля). Одновременно с вращением кабельного барабана с помощью цепной передачи 50 вращается винт 52

кабелеукладчика. Винт 52 имеет левую и правую замкнутые винтовые канавки, в которые входит фиксатор 70 направляющего ролика 51. Втулка 71 ролика 51 удерживается от вращения направляющей 69 и при вращении винта 52 движется возвратно поступательно (вместе с направляющим роликом 51), обеспечивая равномерную укладку наматываемого на барабан кабеля. Выводное устройство 17 состоит из сварной рамки и установленных на шарикоподшипниках двух горизонтальных и одного вертикального роликов. Конструкция устройства позволяет закреплять кабель в любой по высоте точке выработки.

В кабине 2 водителя сосредоточено управление всеми механизмами вагона. Кабина (рис. 2.54) установлена на четырех амортизаторах 8 и представляет собой сварной каркас 1, в котором размещены переднее и заднее сидения 7. С целью снижения передачи вибрации на водителя, сидения крепятся к каркасу тоже через амортизаторы.

На задней стенке кабины установлен золотник подъема 11 кузова.

На внутренней стенке размещены кран управления 2 для включения стояночного тормоза и кран 6 для включения конвейера, пульт управления 3, рулевая колонка 4 с рулевым колесом, панель 5. На панели слева направо установлено пять манометров, показывающих давление в газовой полости пневмогидроаккумулятора, давление в системе стояночных и рабочих тормозов, давление в системе подъема и в клапане кабельного барабана, давление в системе рулевого управления.

На полу кабины размещены: клапан обратный 10, два напорных золотника 12, золотник тормозных цилиндров 13, который системой тяг соединен с педалями 14. Педали 14 сблокированы друг с другом с помощью тяг 17. Для включения ходовых двигателей вагона на полу кабины установлены два выключателя 16 с педалями 15.

Пульт управления предназначен для коммутации вспомогательных цепей управления вагоном и выполнен во взрывозащищенном исполнении. На пульте размещены переключатели скорости движения вагона, включения штрекового пускателя и двигателя маслостанции, а также кнопка звукового сигнала. Рулевое управление предназначено для поворотов вагона при его движении по горным выработкам и состоит из рулевого привода и рулевой колонки с агрегатом рулевого управления. Рулевой привод расположен под рамой кузова вагона на раме хода и включает в себя систему тяг и рычагов, связывающих колеса между собой и с двумя гидроцилиндрами. Размеры плеч рычагов и длины тяг подобраны таким образом, что в нейтральном положении рулевого колеса ходовые колеса расположены параллельно продольной оси вагона, а при крайних положениях рулевого колеса поворачиваются на угол $19^{\circ}20'$ (внутренние) и $14^{\circ}17'$ (наружные).

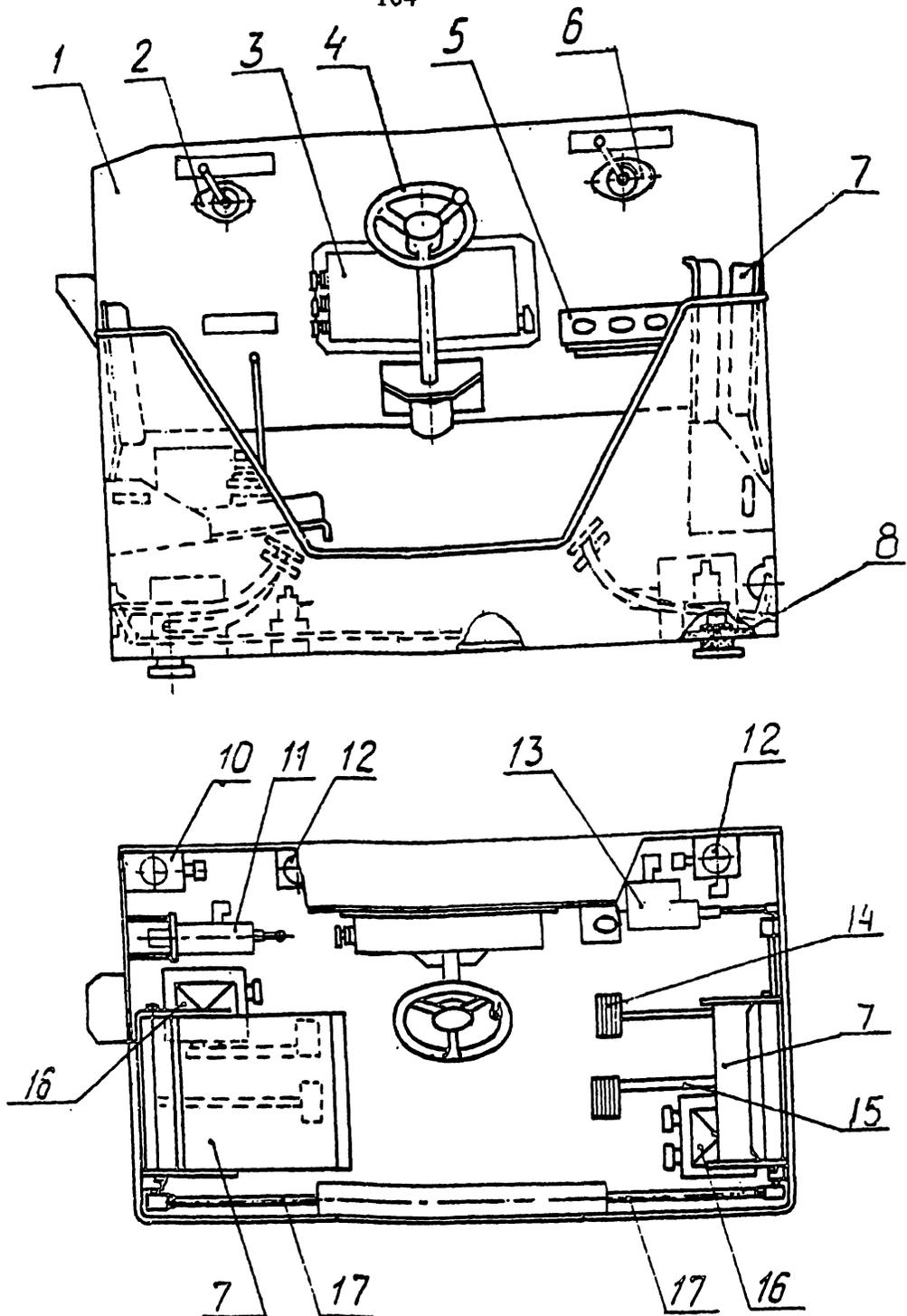


Рис. 2.54. Кабина самоходного вагона 5BC-15M:

1 - корпус кабины, 2 - кран управления стояночного тормоза, 3 - пульт управления, 4 - рулевая колонка, 5 - панель манометров, 6 - кран управления конвейером, 7 - сидение, 8 - амортизатор, 10 - клапан обратный, 11 - золотник подъёма кузова, 12 - золотник напорный, 13 - золотник тормозных цилиндров, 14 - педаль тормоза, 15 - педаль включения ходовых двигателей, 16 - выключатель ходовых двигателей, 17 - тяга

В комплект гидрооборудования вагона входят три гидронасоса, насос-мотор, пневмогидроаккумулятор, маслобак, управляющая, контролирующая и регулирующая гидроаппаратура, фильтры очистки масла, силовые цилиндры и гидрокommunikации. На вагоне смонтированы три независимые гидросистемы, питание которых осуществляется от отдельных гидронасосов. Первая гидросистема обеспечивает работу рулевого управления, вторая рабочих и стояночных тормозов и третья - работу кабельного барабана, подъем кузова и включение конвейера. При подъеме кузова кабельный барабан отключается. В поднятом положении кузов удерживается телескопическими цилиндрами, жидкость под давлением в поршневых полостях которых запирается гидрозамками. На вагоне предусмотрено два режима торможения: плавное и экстренное, осуществляемое при подключении пневмогидроаккумулятора. Схема позволяет производить 3-5 экстренных торможений при выключенных насосах гидросистемы. Гидрокommunikации выполнены металлическими трубопроводами и гибкими рукавами высокого и низкого давления.

Работа самоходного вагона осуществляется следующим образом.

При загрузке самоходного вагона руда непрерывно поступает в расширенную часть кузова и накапливается в ней. Заполнение кузова вагона производится периодическим протягиванием накопившейся массы руды путем включения донного конвейера. При разгрузке вагона положение кузова по высоте и скорость донного конвейера определяются последующими транспортными средствами (рис. 2.51). Обычно основная масса руды выгружается на первой скорости, а окончательная зачистка кузова осуществляется путем включения второй скорости донного конвейера. Порядок включения и работы ШСВ изложены в главе 6.

2.3.2. КУЗОВ И ДОННЫЙ СКРЕБКОВЫЙ КОНВЕЙЕР

Требования к кузову и конвейеру

Кузов ШСВ служит емкостью для транспортирования горной массы. Форма и емкость кузова ШСВ должны обеспечивать полное использование его грузоподъемности. Предпочтительнее, чтобы переходные плоскости бортов кузова имели уклон внутрь и в направлении задней части ШСВ. Уклоны должны начинаться непосредственно за передними и задними колесами, так как это обеспечивает необходимые условия переформирования горной массы и уменьшение наружного радиуса поворота ШСВ. Задняя часть кузова должна быть расширена для приемки руды. Кузов должен постепенно сужаться к передней части (рис. 2.55) для обеспечения более полной

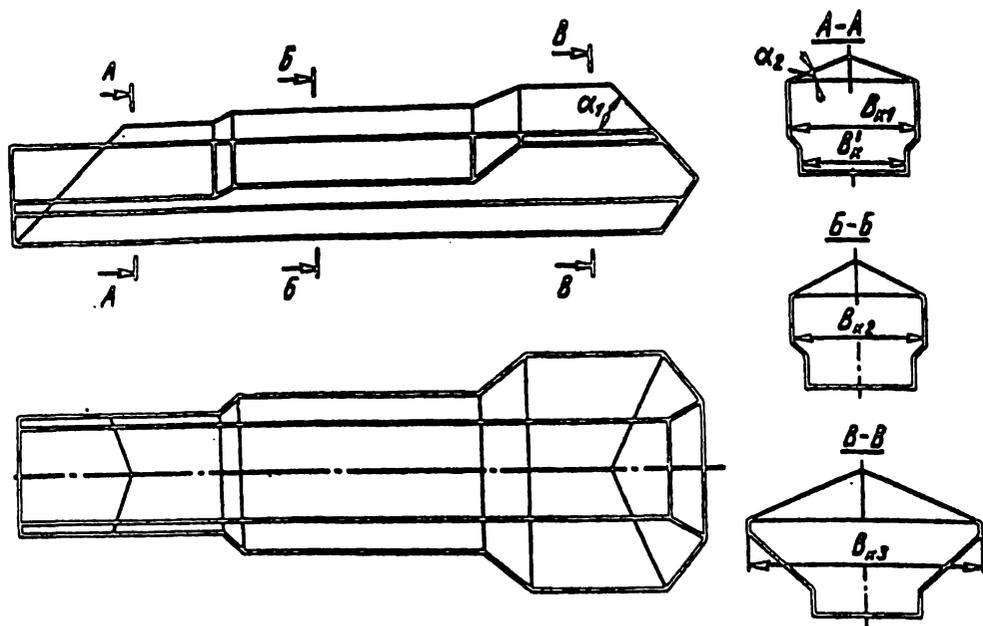


Рис. 2.55. Схема заполнения кузова рудой

загрузки и равномерного перемещения груза в переднюю часть, а также для размещения вспомогательных узлов и агрегатов вагона. Конструкция заднего борта ШСВ должна обеспечивать обзорность с места водителя и возможность использования погрузочных устройств. Борты и днище кузова должны быть стойкими к истиранию и достаточно прочными.

Загрузку и разгрузку ШСВ осуществляют донным конвейером. В процессе загрузки в бункерную (расширенную) часть кузова периодически включают конвейер для перемещения груза из бункерной части кузова вперед по всей его длине. Это позволяет более равномерно и полно заполнить кузов и уменьшить количество маневров ШСВ у погрузочных средств. При разгрузке ШСВ конвейер работает постоянно до полного ее окончания.

Из опыта эксплуатации отечественных ШСВ на рудниках известно, что наиболее рациональным типом донного конвейера является скребковый двухцепной. Производительность при разгрузке скребковым конвейером в значительной мере зависит от его основных параметров (шага и высоты скребков, ширины конвейера, скорости цепи) и от формы кузова. При конструировании добиваются наиболее рационального сочетания указанных параметров. Например, скорость цепи выбирают такой, чтобы при наименьших энергетических затратах во время разгрузки обеспечивалось движение горной массы по кузову без ее расслаивания. При ширине кузова 2,5-2,7 м ширина конвейера должна быть не менее 0,9-1 м, так как на узких конвейерах во время разгрузки руда расслаивается. На самоходных вагонах принята односторонняя разгрузка полезного ископаемого. В аварийных случаях (заклинивание цепи конвейера) допускается реверсирование конвейера.

Конструкция кузова и донного скребкового конвейера

Кузов ШСВ шарнирно установлен на шасси с пневмоколесным ходом. Форма и емкость кузова обеспечивают полное использование грузоподъемности самоходного вагона. Кузов состоит из днища, правого, левого и заднего бортов, жестко скрепленных с рамой. Задний борт ниже боковых бортов для лучшего обзора дороги и удобства работы с погрузочными устройствами. Задняя часть кузова расширена благодаря развалу бортов и образует бункер-приемник, обеспечивающий более полную загрузку самоходного вагона. В днище кузова установлен двухцепной скребковый конвейер.

Донный конвейер смонтирован в основной раме кузова ШСВ. Нижняя ветвь тягового органа конвейера проходит под днищем. Натяжной вал защищен задним бортом от повреждений и от просыпания руды при загрузке ШСВ. В целях более полного использования грузоподъемности ШСВ предусмотрено наращивание боковых бортов по высоте, используемое при транспортировании легких руд.

Ширина кузова по его длине не одинакова, наиболее широкой является приемная (загрузочная) часть. Ширина конвейера по скребкам V_k остается постоянной по всей длине кузова. На рис. 2.55 показано размещение транспортируемой руды после загрузки. Характерным является наличие «шапки» конусообразной формы с углом естественного откоса α_1 . Вдоль кузова конус переходит в две призмы с углом α_2 , образующимся в результате перемещения руды по кузову. Величины углов α_1 , α_2 зависят от физико-механических свойств транспортируемой горной массы.

Скребковый конвейер расположен в днище стального бункер-кузова и состоит из тягового органа, приводной и натяжной станций. Тяговый орган замкнут в вертикальной плоскости, его рабочая ветвь перемещается по днищу кузова, а холостая по направляющим под днищем кузова. Тяговый орган (рис. 2.56) включает две пластинчатые цепи 1 (ГОСТ 589-85), соединенные между собой скребками 2. Пластинчатая цепь состоит из внутренних и наружных звеньев, соединенных цилиндрическими валиками. В комплект тягового органа входит 400 валиков и наружных звеньев, 200 внутренних звеньев и 33 скребка. Концы скребков входят в овальные пазы внутренних звеньев цепи, шаг установки скребков - 480 мм.

Натяжная станция (рис. 2.57) служит для натяжения цепей конвейера и представляет собой раму, в которой смонтирован натяжной вал 3 с установленными во втулках 2 двумя роликами 1. Смазка подается по центральным отверстиям в валу, на котором

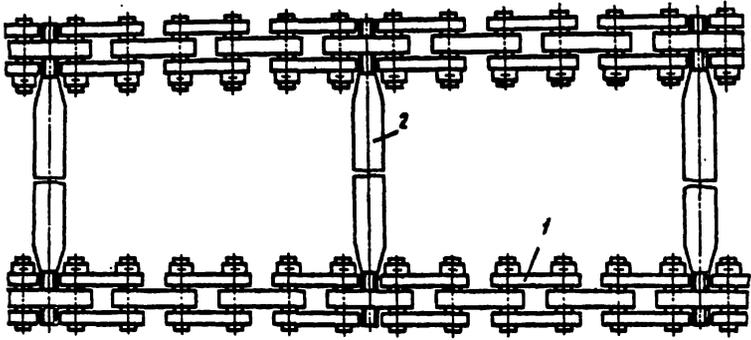


Рис. 2.56. Тяговый орган скребкового конвейера

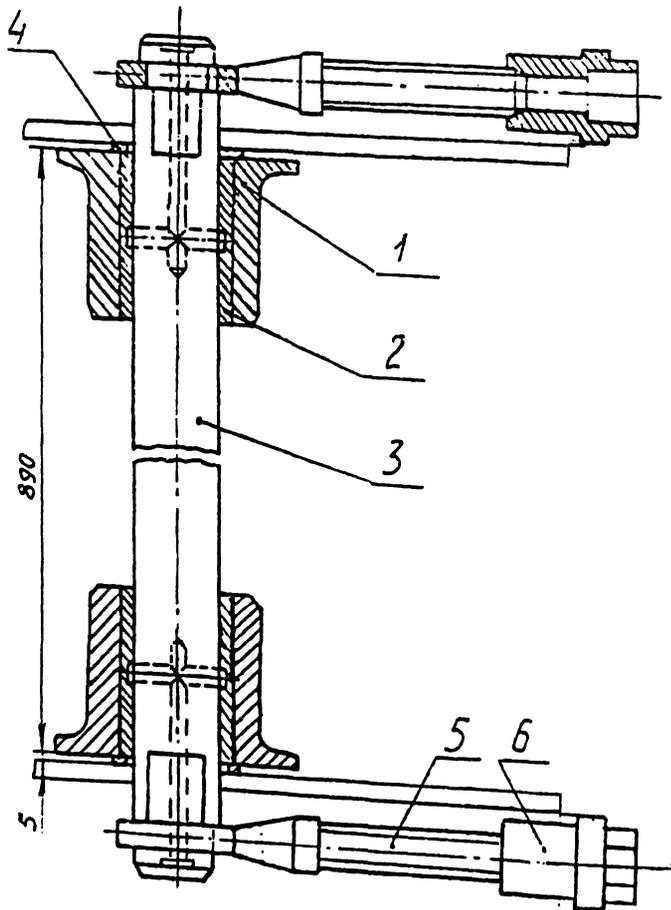


Рис. 2.57. Натяжная станция скребкового конвейера

укреплены натяжные болты 5. Вал перемещается в направляющих пазах рамы. На резьбовые концы натяжных болтов накручены гайки 6, опорой гаек служит упор, жестко скрепленный с рамой натяжной станции. При вращении гаек вал натяжной станции перемещается, натягивая или ослабляя скребковую цепь.

Приводная станция конвейера (рис. 2.58) состоит из рамы, конического и планетарного редукторов и приводного вала со звездочками. Крутящий момент от привода конвейера передается через коническую вал-шестерню 9, коническое колесо 8, центральную вал-шестерню 3, три сателлита 4, неподвижный венец 5 и водило 2, шлицевой конец которого соединен с приводным валом 6 и звездочками 11.

Корпус 1 планетарного редуктора прикреплен к раме 10 приводной станции с правой стороны (со стороны кабины), а корпус 7 конического редуктора с левой стороны. Такая компоновка обеспечивает хороший доступ к узлам и деталям приводной станции во время обслуживания и ремонта и облегчает регулирование подшипников и зубчатого зацепления. Станция крепится к раме кузова и бортам с помощью болтов и может быть снята с вагона в собранном виде. Конический и планетарный редукторы приводной станции заправляются маслом через заливные отверстия (на рисунке не указаны).

Привод конвейера (рис. 2.59) установлен на левой консоли переднего подрамника и состоит из электродвигателя 13 марки АВК 30/15-4/8, редуктора 2 маслостанции и промежуточного редуктора 8 с карданным валом 15, при помощи которого передается вращение на приводную станцию.

Насосы 5 прифланцованы к стаканам 4 редуктора маслостанции и соединены шлицами с валами 1 шестерен 3. Шестерни находятся в постоянном зацеплении с ведущей шестерней 12, закрепленной на валу электродвигателя. Шестерня 12 жестко соединена с полумуфтой 10, имеющей фрикционные ведущие диски. Эти диски гидроцилиндром 11 и вилкой 7 прижаты к ведомым дискам. Ведомые диски 9 установлены в полумуфте 10 и закреплены на вал-шестерне 6 промежуточного редуктора. На выходном валу редуктора закреплен фланец 14, соединенный с карданным валом. Включают конвейер при помощи фрикционной муфты, имеющей привод от гидроцилиндра.

Подъем - опускание кузова самоходного вагона осуществляется при помощи двух гидроцилиндров.

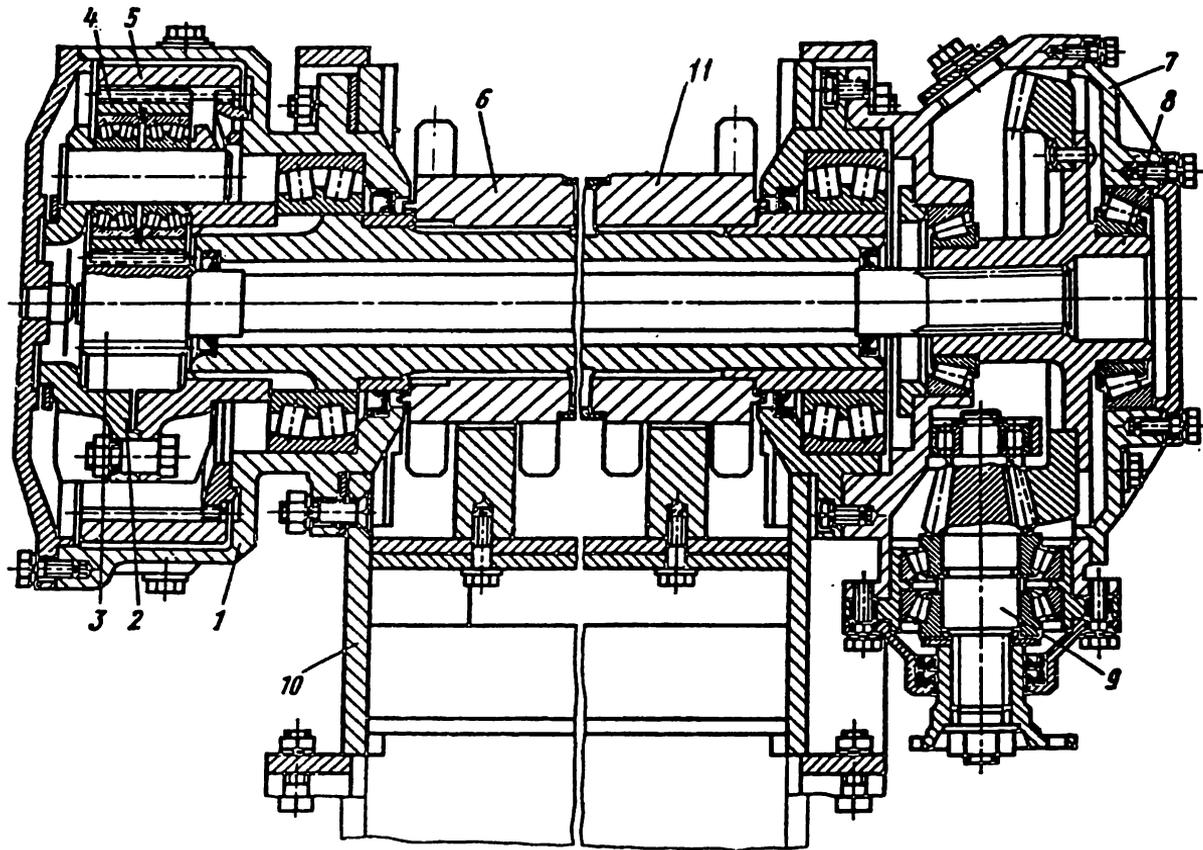


Рис. 2.58. Приводная станция скребкового конвейера

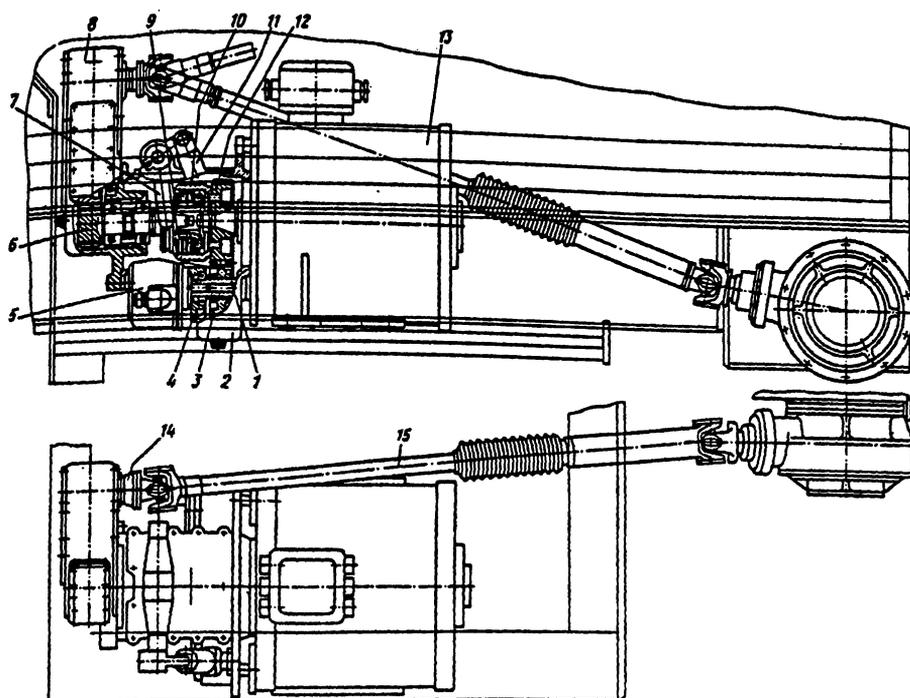


Рис. 2.59. Привод конвейера

2.3.3. ПРИВОД САМОХОДНОГО ВАГОНА

Ходовая часть шахтного самоходного вагона представляет собой четырехколесный движитель с приводом на все колеса при бортовой раздаче момента и со всеми управляемыми колесами. ШСВ, выполненный по такой схеме, обеспечивает хорошую маневренность, одинаковые условия движения вперед и назад при минимальной ширине проезжей части. Целесообразность такой раздачи момента predetermined необходимостью использовать всю среднюю часть машины для размещения кузова (конвейера) при минимальной его высоте.

Привод ШСВ может быть дизельным или электрическим (на постоянном или переменном токе, с питанием по кабелю или от батареи). При питании переменным током применяют двигатели с повышенным скольжением ротора. Это смягчает характеристику привода ходовой части, приближая ее к характеристике двигателя последовательного возбуждения. Несмотря на это, бортовая раздача момента приводит к неравномерному распределению составляющих силы тяги между бортами, что в некоторых случаях вызывает нарушение кинематики поворота и, следовательно, ухудшение управляемости.

Требования к трансмиссии самоходного вагона

Трансмиссия это комплекс оборудования (узлов, деталей), предназначенного для передачи тягового или тормозного моментов от двигателей к ведущим колесам при движении ШСВ вперед и назад. Эксплуатационные качества и производительность ШСВ в значительной мере зависят от работоспособности узлов трансмиссии, которые испытывают в процессе работы большие статические и динамические нагрузки. Реверсирование и регулирование скорости движения самоходного вагона осуществляется только электродвигателями. К конструкции узлов трансмиссии, как и других узлов ШСВ, предъявляют следующие требования:

- возможно меньшая масса и стоимость;

- наибольшая надежность;

- лёгкий доступ к узлам трансмиссии (в первую очередь к сливным пробкам и точкам смазки);

- удобство обслуживания, установки и снятия отдельных узлов;

- возможность быстрой замены узлов без существенной разборки машины;

- максимальные промежутки времени между периодическими обслуживаниями;

- минимальное число точек смазки и креплений, требующих периодического ухода;

- стойкость деталей к коррозии и износу.

Стесненность выработок и стремление при проектировании к получению максимального объема кузова приводит к тому, что для размещения трансмиссии, как и всех других узлов, имеется мало места. Поэтому конструкция трансмиссии должна быть очень компактной и простой. Такого упрощения достигают на ШСВ, располагая трансмиссию вдоль бортов кузова, а также применяя вариант кинематической схемы без коробки скоростей, муфты сцепления и дифференциала. Однако отсутствие этих узлов ухудшает приспособляемость трансмиссии к условиям эксплуатации: увеличиваются нагрузки из-за кинематического несоответствия, возникающего при движении ШСВ по неровной дороге. В связи с этим возрастают требования к прочности и надежности узлов трансмиссии.

Для обеспечения достаточной надежности узлов трансмиссии проведена их тщательная конструктивная и экспериментальная отработка. Особенное внимание уделено уплотнениям и подшипниковым узлам, подбору материалов и соответствующей термообработке валов и шестерен редукторов.

Решающим фактором повышения тяговых качеств и проходимости является увеличение силы тяги, достигаемое при

использовании всех колес как ведущих, что усложняет конструкцию трансмиссии.

Конструкция трансмиссии самоходного вагона

Схема компоновки трансмиссии показана на рис. 2.60. Видно, что колеса каждой стороны ШСВ приводятся в движение от отдельного двигателя двумя идентичными трансмиссиями, расположенными вдоль правого и левого бортов кузова. В трансмиссию входят: редуктор 1 ходовой части, карданная передача 2, угловые редукторы 4, колесные планетарные редукторы 3, шарниры 5 равных угловых скоростей и промежуточные опоры 6. В трансмиссии нет коробки скоростей, муфты сцепления и дифференциальной передачи. Необходимое регулирование скорости и крутящего момента выполняется электродвигателями. Отсутствие муфты сцепления и дифференциалов частично компенсируется применением электродвигателей с повышенным скольжением.

Редуктор привода ходовой части (рис. 2.61) крепится к фланцу электродвигателя и служит для снижения частоты вращения от вала двигателя. Редуктор имеет два выходных вала для крепления карданных валов. Шестерни редуктора - косозубые, цилиндрические. Все три вала редуктора опираются на роликовые конические подшипники. Подшипники установлены с одной стороны валов в корпусе, с другой - в крышке редуктора. В корпусе редуктора имеются сапун, заливная, контрольная и спускная пробки.

Шестерня 16', посаженная на вал двигателя, находится в зацеплении с цилиндрическим колесом 10 и вал - шестерней привода барабана стояночного тормоза. Колесо 10 приводит во вращение два колеса 7'. На шлицах валов 9 посажены фланцы 21 для крепления карданов. Редукторы правого и левого приводов ходовой части одинаковые и лишь развернуты (при сборке) относительно лап двигателя.

Карданная передача состоит из восьми валов (рис. 2.60) двух видов: коротких и длинных. Вращение на заднее колесо передается одним карданным валом, а на переднее тремя валами и двумя промежуточными опорами.

Карданный вал представляет собой трубу 1 (рис. 2.62а), в которую вварена шлицевая втулка 2. По этой втулке скользит вилка 3 второго шарнира. Карданный шарнир состоит из двух вилок 3 и двух вилок 4, крестовины 13 и четырех игольчатых подшипников 14. Смазка в подшипниках удерживается резиновыми сальниками. Для предохранения шлицевого соединения от загрязнения служит защитный резиновый чехол 8, а для удержания смазки в шлицах - войлочный сальник 7,

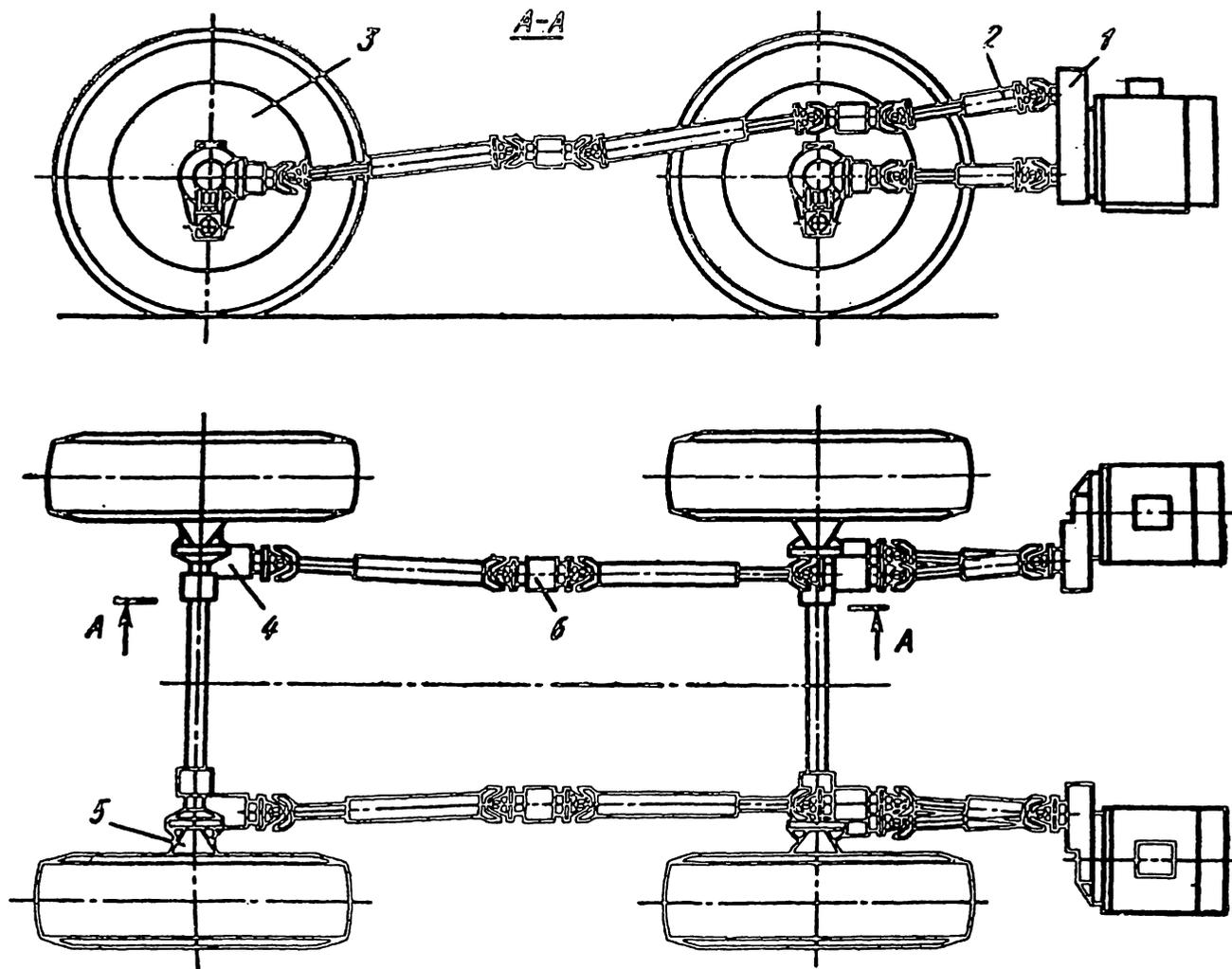


Рис. 2.60. Схема компоновки трансмиссии привода ходовой части

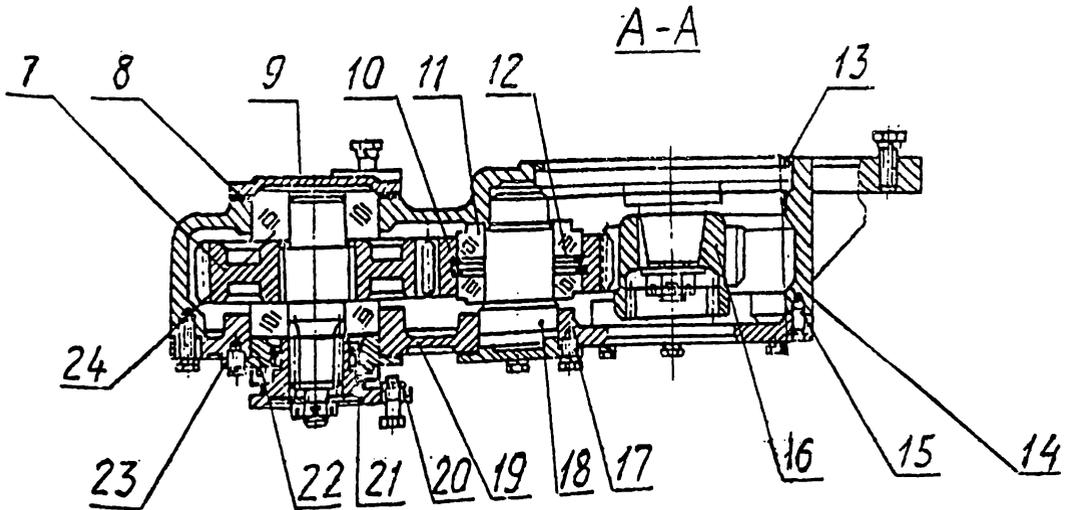
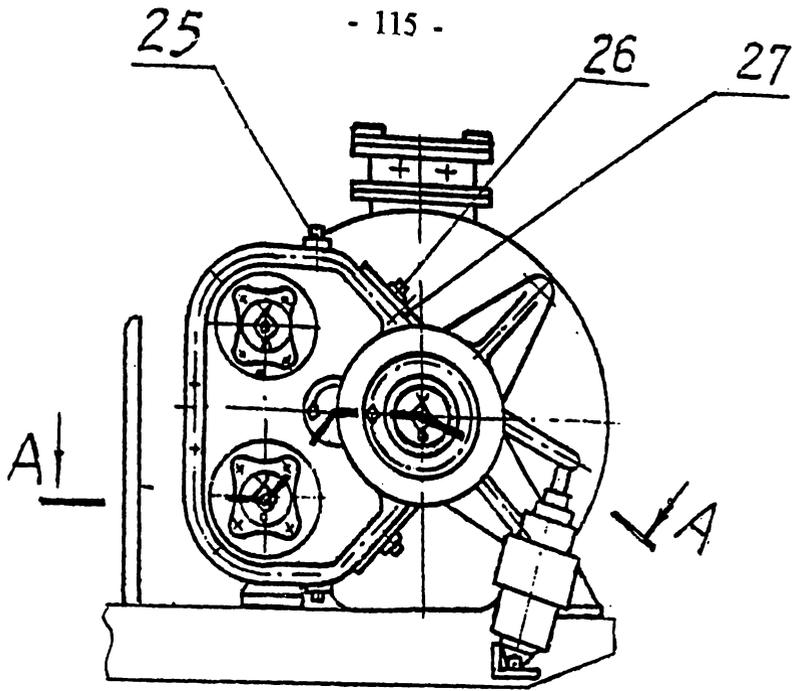


Рис. 2.61. Редуктор привода ходовой части самоходного вагона

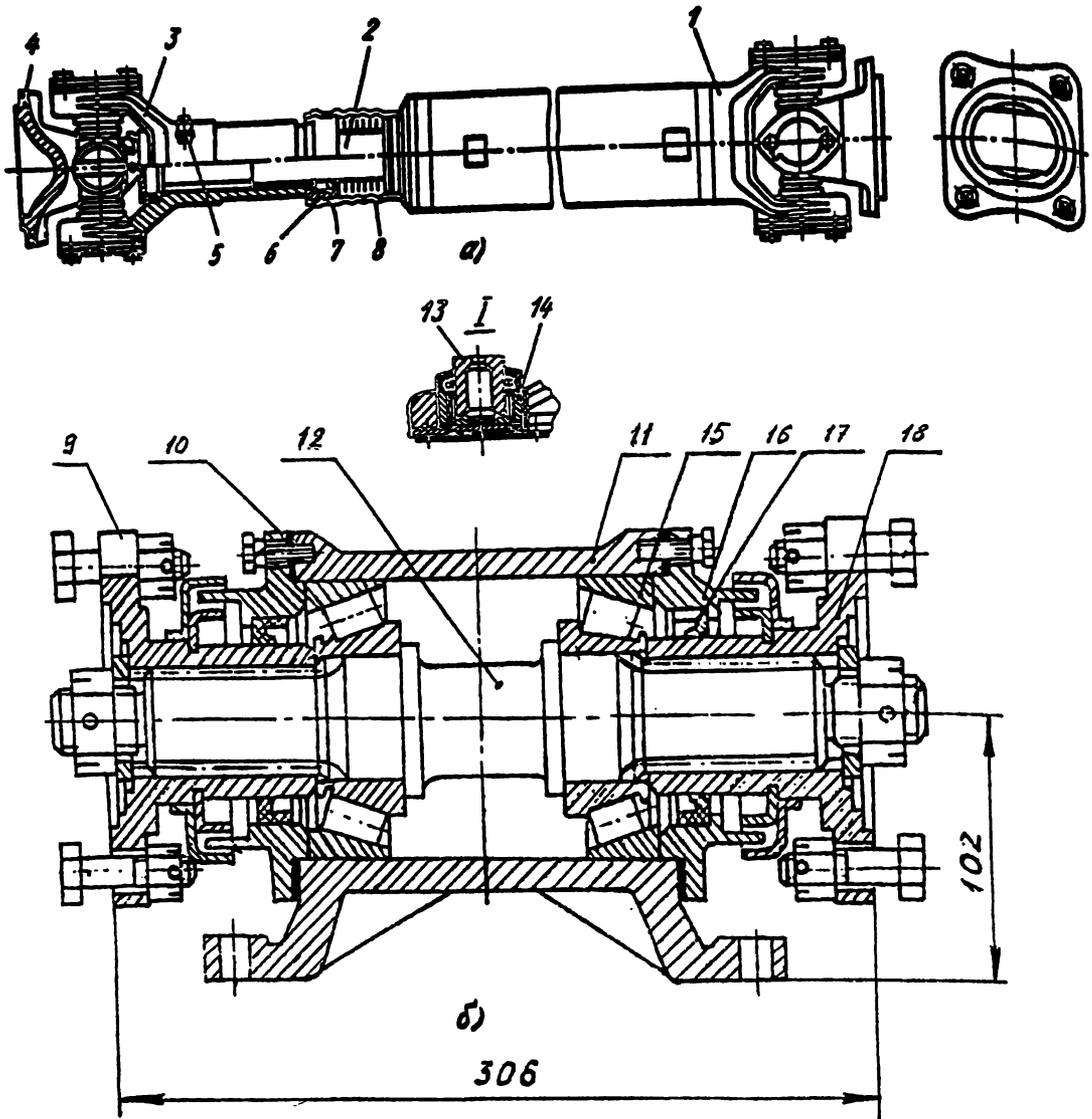


Рис. 2.62. Карданный вал и промежуточная опора: а – вал; б – опора

прижимаемый крышкой 6. Масло для смазки игольчатых подшипников поступает через пресс-масленку 5 и каналы в крестовине, в которой установлен предохранительный клапан, предназначенный для выпуска излишка смазки, если его давление превысит норму.

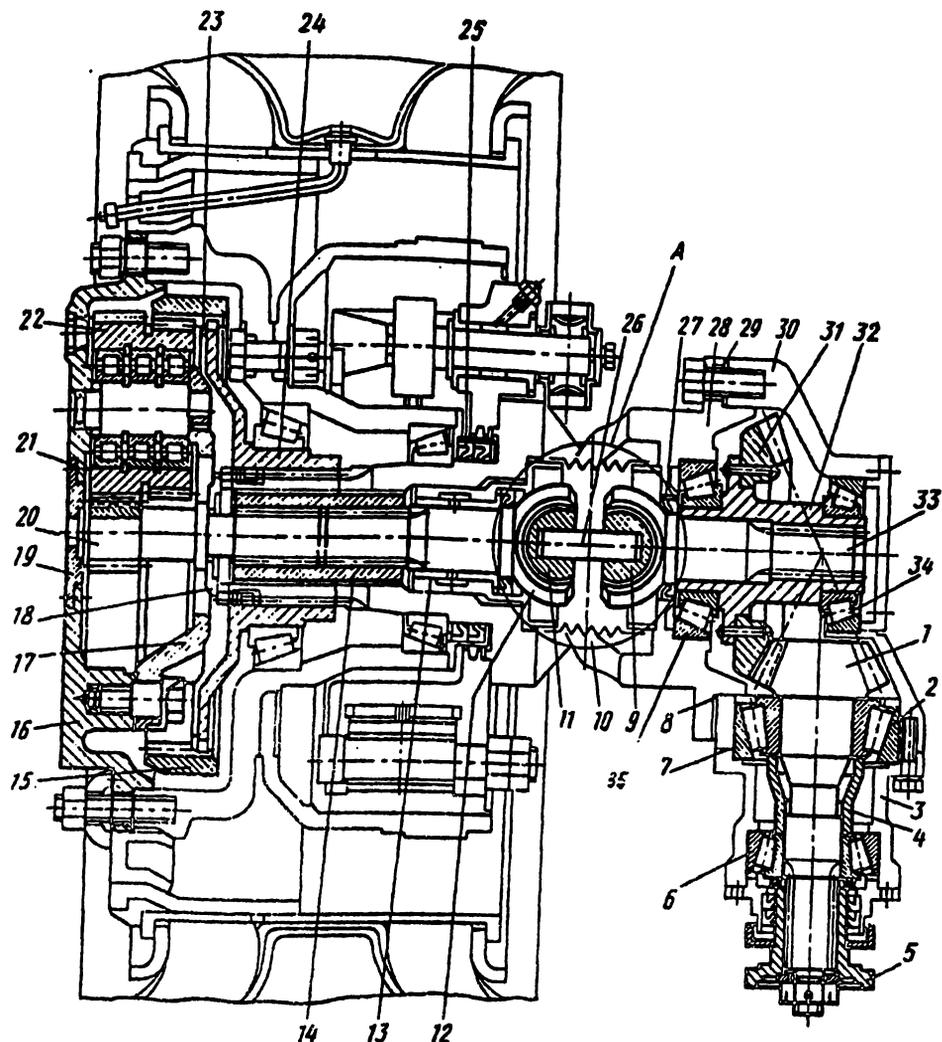


Рис. 2.63. Передача ведущего колеса

Промежуточные опоры установлены между карданными валами и служат для их соединения. Промежуточная опора (рис. 2.626) представляет собой вал 12, закрепленный в корпусе при помощи конических подшипников 15. На концах вала имеются фланцы 7 для крепления карданных валов. Фланцы имеют цилиндрические выточки для центрирования карданных валов. Для смазки промежуточной опоры применена консистентная смазка, которая удерживается манжетами 17.

Угловые редукторы передают крутящие моменты карданных валов планетарным редукторам через шарниры равных угловых скоростей. Угловой редуктор (рис. 2.63.) состоит из пары конических колес со спиральными зубьями. Ведущая коническая шестерня 1 вращается в двух конических роликоподшипниках 2 и 6, установленных в стакане 3, привернутом болтами к картеру 28 балки моста. Между

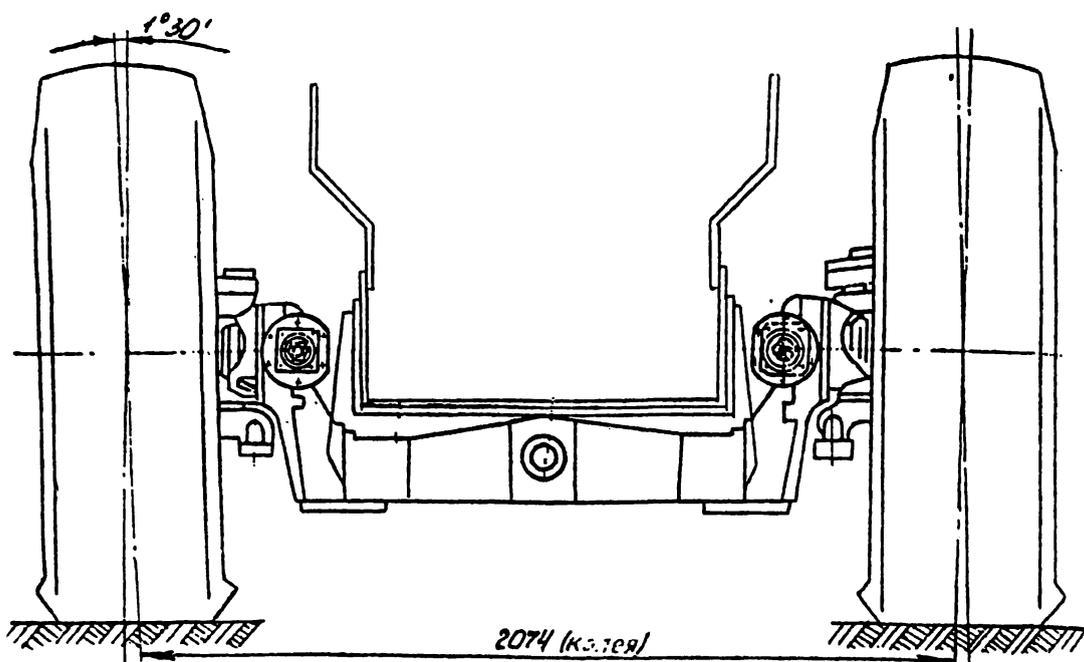


Рис. 2.64 а. Мост передний самоходного вагона

стаканом 3 и картером установлены прокладки 7, служащие для регулирования зацепления конической пары шестерен. На шлицевом переднем конце вала ведущей шестерни 1 установлен фланец 5 для соединения с фланцем карданного вала.

Ведомая шестерня 31 заклепками соединена с фланцем ступицы 32. Ступица вращается в двух конических роликоподшипниках 34, размещенных в стакан - кронштейне 30 и картере 28. Под фланцами стакан кронштейна установлены прокладки 29, служащие для регулирования подшипников и зацепления конической пары шестерен. Стакан-кронштейн укреплен на картере балки моста болтами и уплотнен шнуром 8. Манжета 27 служит для предотвращения вытекания смазки из картера.

Внутри ходового колеса расположен планетарный редуктор. Достоинством такой компоновки является значительное снижение крутящих моментов на шарнирах равных угловых скоростей, карданных валах и угловых редукторах, что позволяет уменьшить размеры этих узлов. Однако наличие планетарных редукторов колес вызывает некоторые затруднения при ремонте. Возрастает масса колеса и затрудняется размещение рабочих тормозов. К недостаткам этой компоновки также относится увеличенное количество деталей, в том

числе шестерен и подшипников, трудность герметизации планетарного редуктора колес.

Достоинства планетарных редукторов, например, возможность получить большее передаточное число (обычно 6,0 - 8,0), высокая прочность и надежность предопределили их применение в трансмиссиях ШСВ.

Планетарный редуктор состоит из ведущей вал-шестерни 20, закрепленной на шлицах соединительной муфты 14, трех сателлитов 22 и планетарной шестерни 15 внутреннего зацепления. Оси сателлитов установлены в корпусе 16 водила. Планетарная шестерня установлена на зубьях зубчатой полумуфты 24, которая, в свою очередь, жестко укреплена на шлицах поворотного кулака. Ступица установлена на поворотном кулаке с помощью двух подшипников, один через зубчатую полумуфту

Корпус водила закреплен на ступице колеса. Вытекание смазки из планетарного редуктора предотвращено двумя манжетами 25, установленными в крышке, манжетой кулачкового карданного шарнира и шнуром.

Крутящий момент от вала шарнира 12 через муфту 14 передается вал шестерне 20, сателлиты перекатываются по неподвижно установленной планетарной шестерне внутреннего зацепления. В результате водило, в котором установлены сателлиты, вращается и передает вращение ступице колеса. Вал-шестерня плавает в радиальном направлении, опираясь на три сателлита и находясь в постоянном зацеплении с ними, а перемещение в осевом направлении ограничивается распорной втулкой 18 и опорной пятой крышки 19. Зазор между опорной пятой и вал - шестерней регулируют прокладками 21 крышки 19.

Сдвоенный шарнир А равных угловых скоростей предназначен для передачи крутящего момента от углового редуктора к колесу. Преимуществом шарниров равных угловых скоростей является большая компактность, надежность, отсутствие необходимости в специальных защитных и фиксирующих устройствах, значительные допустимые углы между валами. Недостатком сдвоенных шарниров равных угловых скоростей являются большие потери на трение, чем, например, у шарикового шарнира.

Сдвоенный шарнир равных угловых скоростей состоит из двух одинаковых валов шарнира 12 и 33, двух цилиндров шарнира 11 и 9 и ведущего диска шарнира 26. Вал шарнира 33 соединен при помощи шлицев со ступицей 32, а вал шарнира 12 - с муфтой 14 и вращается во втулке 13 корпуса поворотного кулака. Оба вала шарнира лежат в одной плоскости, а в их проточки установлены цилиндры шарнира. Цилиндры шарнира имеют пазы, в которые входит ведущий диск 26

цилиндрической формы, соответствующей форме паза цилиндра. Плоскости диска и пазов цилиндров перпендикулярны плоскостям проточек валов шарниров равных угловых скоростей. При повороте колеса ШСВ вал 12 поворачивается относительно шейки цилиндра 11. Одновременно цилиндр 9 вместе с цилиндром 11 поворачивается в проточке вала 33. Вал 12 вместе с цилиндром 11 может также поворачиваться относительно оси цилиндрической поверхности диска.

Скольжение между деталями происходит по плоскости и цилиндрическим поверхностям. Поэтому шарнир требует надежной смазки и уплотнен гофрированным резиновым чехлом 10. Шарнир работает нормально, если углы между вилками не превышают 50°

Привод самоходного вагона передает усилия от двигателя к ходовым колесам. Все колеса двухосного самоходного вагона являются ведущими и управляемыми. Передние и задние колеса соединены попарно балками, которые крепятся к раме хода, образуя передний и задний мосты (рис. 2.64).

Мост самоходного вагона предназначен для передачи крутящего момента от карданного вала к колесам, восприятия сил (вертикальных, продольных и поперечных), действующих между опорной поверхностью и рамой, а также реактивных моментов, возникающих под действием сил тяги и тормозных сил. Кроме того, мост воспринимает силы, возникающие при повороте самоходного вагона.

Задний мост самоходного вагона крепится к раме хода жестко, а передний - посредством продольного балансира. Поэтому вертикальные, продольные и поперечные силы воспринимают несущие детали заднего моста и рамы хода и направляющие устройства балансирной подвески переднего моста.

Ведущие и управляемые мосты самоходного вагона должны:

- передавать усилие от колес к раме;
- сохранять определенную величину дорожного просвета;
- обеспечивать правильную кинематику колес при их вертикальных перемещениях;
- сохранять необходимые углы установки поворотных пальцев и колес;
- иметь небольшую массу.

На рис. 2.64б показан общий вид заднего моста самоходного вагона.

Задний мост, ведущий и направляющий, жестко соединен со скобами рамы хода при помощи четырех болтов 1 и гаек 2. Балка моста состоит из кованого стержня с приваренными к нему двумя корпусами конических редукторов 4, через шарнир равных угловых скоростей и планетарный редуктор связанный с ходовыми колесами 5.

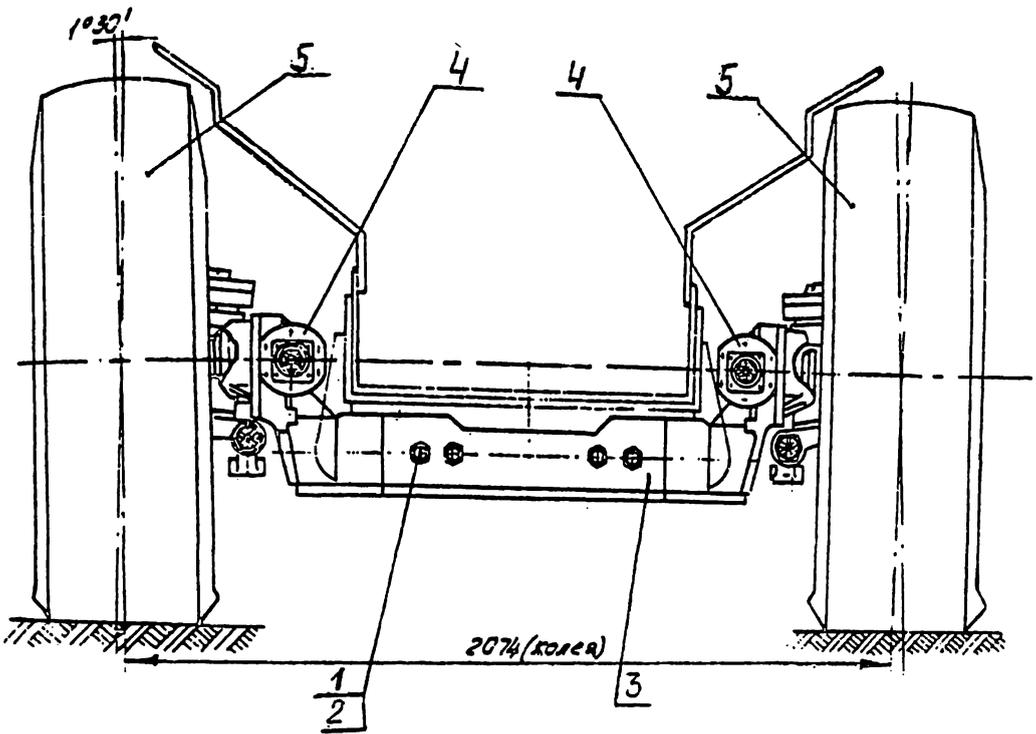


Рис. 2.64 б. Задний мост самоходного вагона

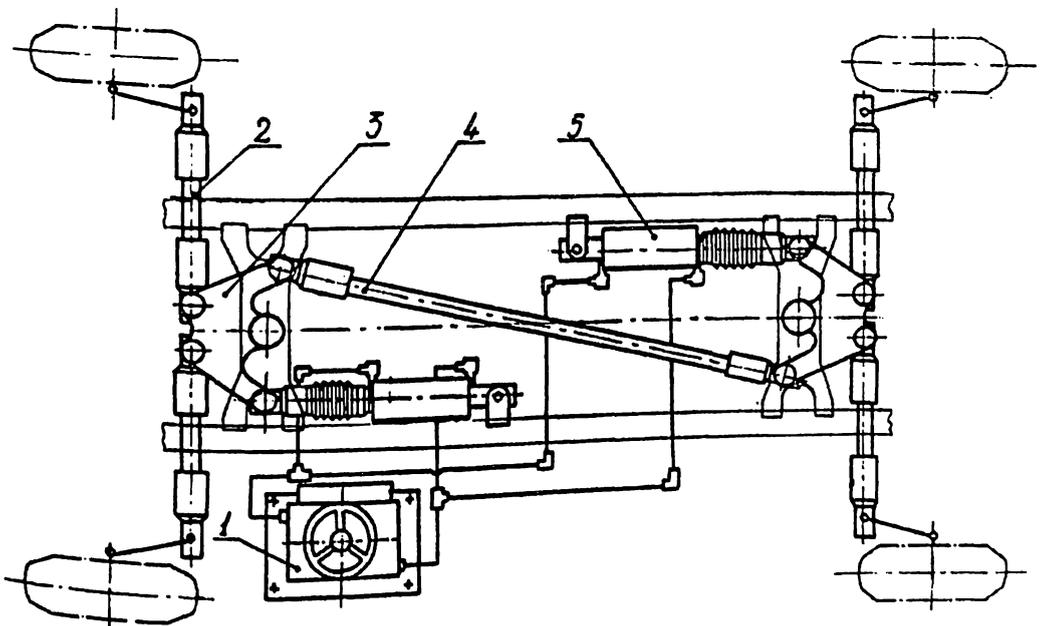


Рис. 2.65. Схема рулевого управления

Передний мост (рис. 2.64а) соединен с направляющими скобами рамы хода осью. Балансирная подвеска переднего моста позволяет колесам приспосабливаться к неровностям дороги выработок. В остальном конструкция переднего моста аналогична конструкции заднего моста.

2.3.4. РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ САМОХОДНЫМ ВАГОНОМ

Требования к управлению самоходным вагоном

Управление шахтным самоходным вагоном (ШСВ) служит для изменения или поддержания выбранного направления движения и выполнения маневров. Стесненные условия работы, сложный план и профиль горных выработок, плохая освещенность, пониженная обзорность предъявляют повышенные требования к управлению ШСВ. Опыт эксплуатации показывает, что плохая управляемость приводит к частым ударам вагона о стенки выработки, что заставляет снижать скорость на поворотах или проходить повороты с маневрами. По управляемости ШСВ должны обеспечивать:

- минимальную габаритную полосу движения, что позволит безаварийно передвигаться по горным выработкам;
- быстрое изменение направления поворота по желанию водителя при минимальной затрате физической энергии;
- поворот с минимальным радиусом для всего диапазона изменения скорости движения;
- минимальное время реакции ШСВ на поворот рулевого колеса;
- устойчивость к действию боковых сил, стремящихся изменить направление движения;
- одинаковую управляемость при движении как вперед, так и назад.

На отечественных самоходных вагонах принято рулевое управление, состоящее из рулевого механизма, рулевого привода и усилителя. К рулевому управлению предъявляются следующие требования:

- обеспечение высокой маневренности, при которой возможны крутые и быстрые повороты на сравнительно ограниченных площадях;
- лёгкость управления, оцениваемая величиной усилия, прикладываемого к рулевому колесу;
- высокая степень надежности, т.к. выход из строя рулевого механизма создает аварийную ситуацию;
- точность следящего действия, при котором каждому углу поворота рулевого колеса соответствует пропорциональный угол поворота управляемых колёс;

отсутствие в рулевом управлении больших люфтов, приводящих к плохому держанию дороги, к вилянию вагона при движении по неровностям.

Рулевое управление

Рулевое управление служит для передачи усилия от рулевого колеса к управляемым ходовым колесам и обеспечения поворота вагона в обе стороны.

В связи с тем, что центральная часть вагона занята бункером с конвейером, всё оборудование располагается по бортам вагона. В этих стеснённых условиях конструктивно невозможно установить рулевое управление с механической обратной связью. Поэтому на вагоне 5BC-15M принято рулевое управление с гидравлической обратной связью. Целесообразность применения гидропривода управления, кроме того, предопределяет большой вес, приходящийся на управляемые мосты, особенно при всех управляемых колесах. В этом случае применяют принцип компоновки рулевого привода с разнесением гидрораспределителя и силовых гидроцилиндров.

Конструкция рулевого управления предусматривает поворот колес переднего и заднего мостов с помощью агрегата рулевого управления с обратной гидравлической связью.

Принципиальная схема рулевого управления вагона 5BC-15M приведена на рис. 2.65.

Рулевое управление состоит из рулевой колонки 1 с агрегатом рулевого управления, рулевого привода к колесам, в который входят поперечные тяги 2, рычаги 3, тяга 4 и цилиндры руля 5.

Рулевой привод расположен под рамой кузова вагона. Левые и правые кулаки каждого моста связаны двумя поперечными тягами 2 с четырехплечным рычагом 3, укрепленным на рулевой балке рамы хода. Каждый из двух четырехплечных рычагов соединен с одним из цилиндров 5. Для синхронизации работы четырехплечные рычаги между собой соединены тягой 4.

Размеры плеч рычагов и длины поперечных тяг подобраны таким образом, что в нейтральном положении рулевого колеса ходовые колеса расположены параллельно продольной оси вагона, а при максимальном повороте рулевого колеса ходовые колеса поворачиваются на углы $19^{\circ}20'$ (внутренние) и $14^{\circ}17'$ (наружные).

Изменение направления движения самоходного вагона осуществляется поворотом колес переднего и заднего мостов.

При повороте рулевого колеса специальная система агрегата рулевого управления подаёт количество жидкости, пропорциональное углу поворота рулевого колеса, в соответствующие полости цилиндров

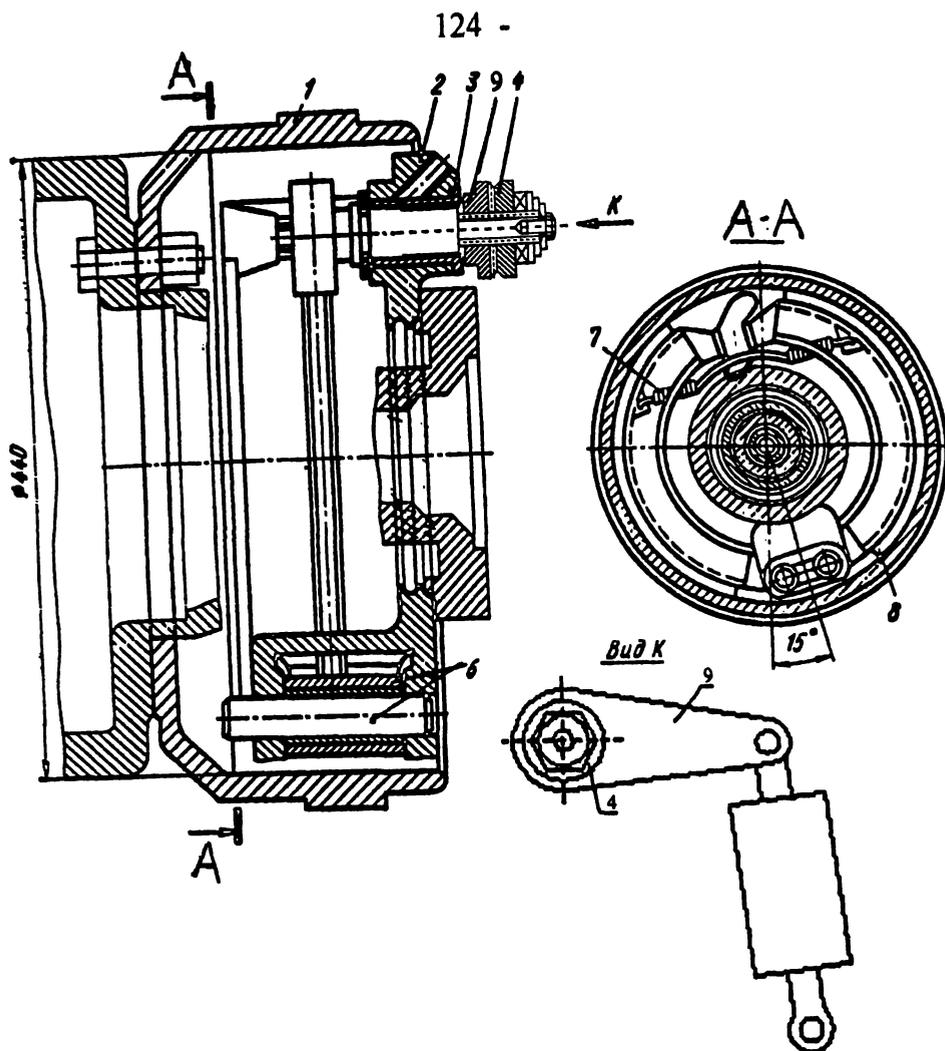


Рис. 2.66. Рабочий тормоз самоходного вагона

руля. Жидкость под давлением подаётся гидравлической системой вагона от шестеренного насоса НШ-32.

2.3.5. ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ САМОХОДНЫХ ВАГОНОВ

Назначение и общая характеристика тормозов

Эксплуатация транспортных средств на пневмоколесном ходу в условиях шахт и рудников при отсутствии дорог с усовершенствованным покрытием и значительной стесненности горных выработок, а также при ограниченной освещенности существенно отличается от эксплуатации наземных транспортных средств. В первую очередь это отличие

выражается в значительном ограничении скоростей движения ШСВ, что в немалой степени зависит от совокупности их динамических свойств, в том числе тормозных. Безопасность движения также определяется качеством тормозных устройств самоходных вагонов.

Тормозная система представляет собой совокупность устройств, предназначенных для замедления движения и быстрой остановки самоходного вагона, движущегося по инерции или под уклон, а также для удержания его на месте. На самоходных вагонах устанавливают две тормозные системы, действующие независимо и обеспечивающие рабочее и стояночное торможение. Одна система используется при движении самоходного вагона и приводится в действие педалью (рабочий тормоз), вторая система используется на стоянке или в случае отказа первой системы и приводится в действие рукояткой крана (стояночный тормоз).

Требования к тормозным системам

К тормозным системам самоходных вагонов предъявляются следующие требования:

- максимальная эффективность и плавность торможения;
- при необходимости максимальная быстрота действия тормозного устройства;
- пропорциональность силы торможения силе нажатия на педаль (при торможении и растормаживании);
- хороший отвод тепла от тормозных механизмов;
- возможность восстановления первоначальных зазоров при износе тормозных накладок;
- отсутствие самоторможения при любых условиях движения, если это специально не предусмотрено;
- равномерное распределение тормозных усилий между отдельными колесами;
- возможность длительного удержания ШСВ в заторможенном состоянии на дороге с максимальным уклоном;
- небольшая масса;
- простота конструкции тормозных устройств и высокая надежность их действия;
- возможно низкая стоимость и высокая износостойкость тормозных устройств;
- простота технического обслуживания;
- удобство и легкость управления, определяемые усилием, прикладываемым к педали (при ножном управлении) или к рычагу (при ручном управлении), и ходом педали или рычага.

Максимальные значения усилий и ходов приведены в таблице 2.13.

Максимальные значения усилий на тормозные педали или рычаги и их ходов для тормозных систем

Управление	Тормозная система	Максимальное усилие на педали или рычаге, Н	Максимальный ход педали или рычага, мм
Ножное	Рабочая	700	180
Ручное	Стояночная	600	220 (у крана)

Рабочая и стояночная тормозные системы состоят из одного или нескольких тормозных механизмов и тормозного привода.

Тормозные механизмы по форме вращающихся элементов делятся на барабанные и дисковые.

К тормозным механизмам самоходных вагонов предъявляются следующие основные требования:

эффективность действия, т. е. создание большого тормозного момента;

стабильность торможения при изменении скорости самоходного вагона, количества торможений, температуры трущихся элементов и т. д.;

долговечность трущихся пар;

высокий и стабильный механический КПД;

плавность действия, отсутствие при торможении вибраций;

автоматическое восстановление номинального зазора между трущимися парами.

На самоходных вагонах применяют барабанные тормозные механизмы.

Совокупность устройств, предназначенных для передачи энергии от источника к тормозным механизмам и управления энергией в процессе торможения, называется тормозным приводом.

В настоящее время на самоходных вагонах применяется насосно-аккумуляторный гидравлический тормозной привод. В этом случае тормозные механизмы приводятся в действие за счет использования энергии рабочей жидкости под давлением, создаваемым насосом, и энергии газа гидропневмоаккумулятора.

К тормозным приводам самоходных вагонов предъявляются следующие основные требования: обеспечение приводом следящего действия, т. е. на режимах торможения и растормаживания тормозные

моменты, развиваемые тормозными механизмами, должны быть пропорциональны усилию, приложенному водителем к тормозной педали, и ее перемещению.

Рабочие тормоза самоходного вагона

Рабочий тормоз барабанного типа является фрикционным тормозом, в котором силы трения создаются на внутренней поверхности вращающегося цилиндра (барабана). Барабанный тормоз состоит из барабана, колодок, опорного диска (суппорта), опоры колодок, разжимного устройства и регулятора зазоров. На шахтном самоходном вагоне имеется четыре тормозных механизма, по одному на каждом ходовом колесе.

Устройство рабочих тормозов ШСВ типа 5BC-15М показано на рис. 2.66. Тормозной барабан 1 болтами прикреплен к ступице колеса, а суппорт 2 тормоза - к фланцу поворотного кулака. В проушине суппорта имеются два сквозных отверстия, в которые установлены оси колодок 6. Для предотвращения поворота эти оси зафиксированы стопорной планкой. Тормозные колодки расположены на их концах сухарями упираются в поверхность разжимного кулака. К каждой колодке, которые стянуты пружинами 7, болтами привернуты две фрикционные накладки 8.

Разжимной кулак вращается во втулках 3 суппорта и соединен шлицами с зубчатой шестерней 4 регулировочного рычага 9, который закреплен на шлицах разжимного кулака прижимной шайбой. При торможении разжимной кулак поворачивается и разводит тормозные колодки, прижимая их к тормозному барабану, закрепленному на ступице колеса. Поворот разжимного кулака осуществляется гидроцилиндром, прикрепленным пальцами с одной стороны к регулировочному рычагу, а с другой - к кронштейну поворотного кулака.

В процессе эксплуатации накладки тормозных колодок изнашиваются, и зазоры между колодками и барабаном увеличиваются. Зазоры регулируют поворотом разжимного кулака при помощи зубчатой шестерни 4 при вдвинутых штоках цилиндров.

Стояночные тормоза самоходного вагона

Стояночный тормоз предназначен для удержания вагона во время стоянки. В аварийной ситуации разрешается остановку вагона производить стояночным тормозом. Стояночный тормоз состоит из двух тормозных механизмов, каждый из которых действует на левый и правый привод хода. На вагоне 5BC-15М применен стояночный тормоз

барабанного типа, нормально замкнутый с сервоусилением и гидравлическим растормаживанием.

Конструктивно стояночный тормоз расположен на корпусе редуктора привода хода, т.е. по месту установки является трансмиссионным.

Устройство стояночного тормоза приведено на рис. 2.67.

Каждый из двух тормозных механизмов прифланцовывается суппортом 13 к корпусу редуктора привода хода. Вращение барабану 14 передается через вал-шестерню 21 и ступицу 17, установленную на подшипниках 20 в суппорте 13.

Рычажная система тормоза состоит из рычага 5, который одним концом шарнирно крепится к штоку гидроцилиндра, а вторым установлен на шлицевую ось. Рычаг 5 через две серьги соединен с рычагом 4 и через штангу 2 - с колодками 1,3. Штанга 2, закрепленная на оси колодки 1, одним концом упирается в рычаг 4.

Силовая пружина, замыкающая тормоз, расположена в гидроцилиндре (рис. 2.84, поз. 2).

Торможение осуществляется следующим образом: под действием пружины (рис. 2.84, поз. 2), выдвигается поршень (рис. 2.84, поз. 13) цилиндра стояночного тормоза и передает усилие через рычаги 4,5, серьги на колодку 3, которая прижимается к барабану 14. Одновременно усилие от рычага 4 через штангу 2 передается на колодку 1.

Растормаживание производится давлением жидкости на поршень цилиндра, который сжимает пружину и возвращает через систему рычагов колодки в первоначальное положение.

Тормоз не требует постоянного регулирования при поддержании зазора не более 0,5 мм между накладками и барабаном, т.к. конструкция предусматривает запас хода поршня до 20 мм. Регулировка зазора производится регулировочной звездочкой 7.

2.3.6. СИСТЕМА ПОДАЧИ И НАМОТКИ КАБЕЛЯ САМОХОДНОГО ВАГОНА

Требования, предъявляемые к узлам и механизмам системы
подачи и намотки кабеля

Нормальная работа самоходных вагонов с электрическим приводом возможна при бесперебойной и надёжной подаче по кабелю электроэнергии к узлам и механизмам вагона. Узлы и механизмы системы подачи и намотки кабеля должны обеспечивать:

плавную подачу на кабельный барабан, исключаящую резкие рывки и износ кабеля, а также его механические повреждения;

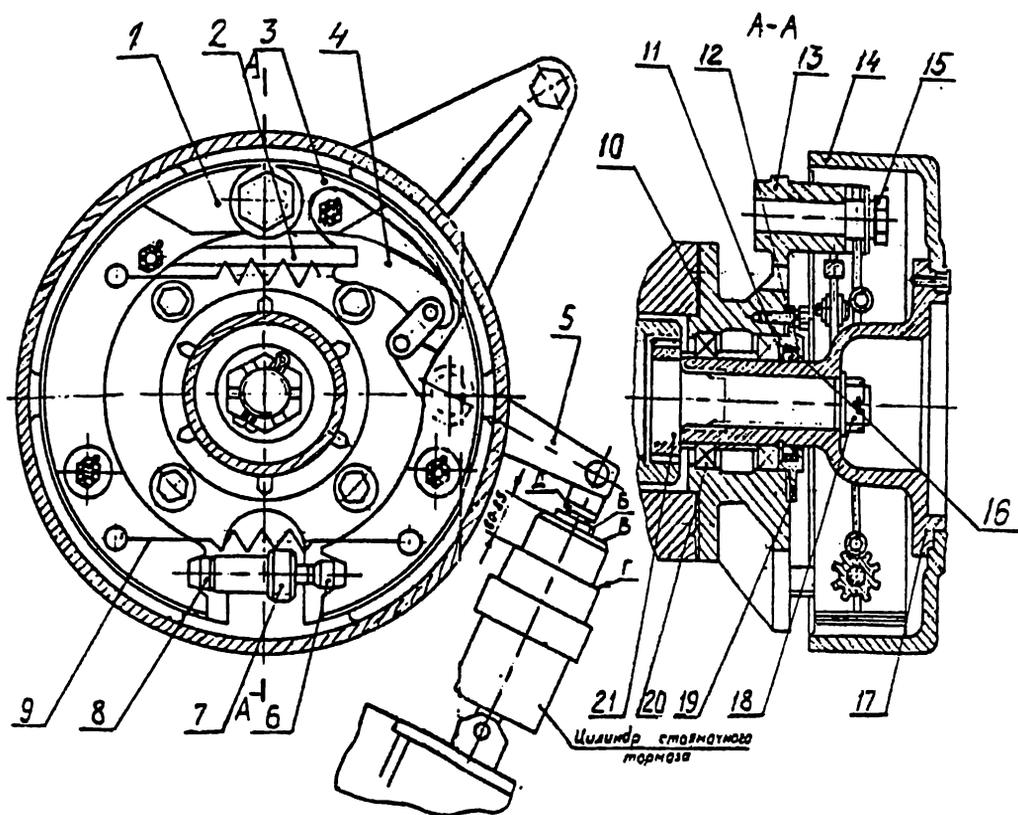


Рис. 2.67. Стояночный тормоз самоходного вагона

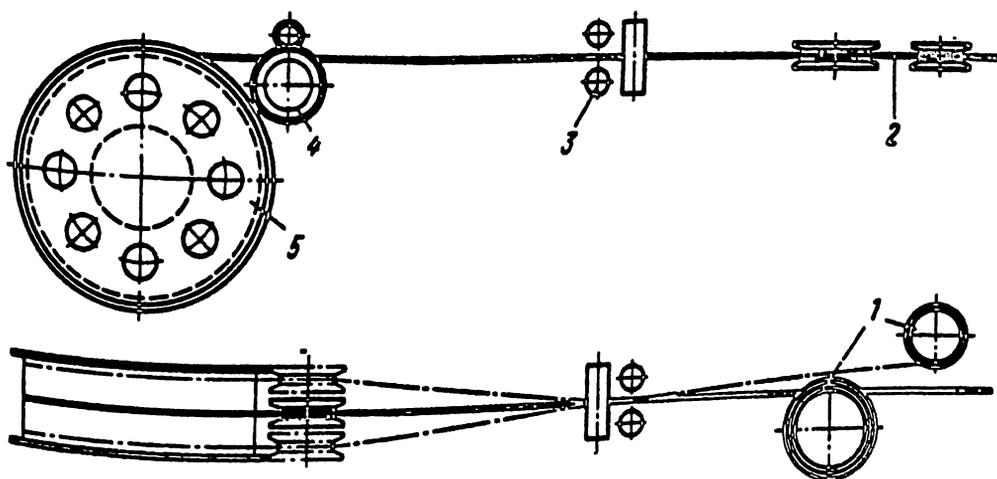


Рис. 2.68. Схема подачи и намотки кабеля

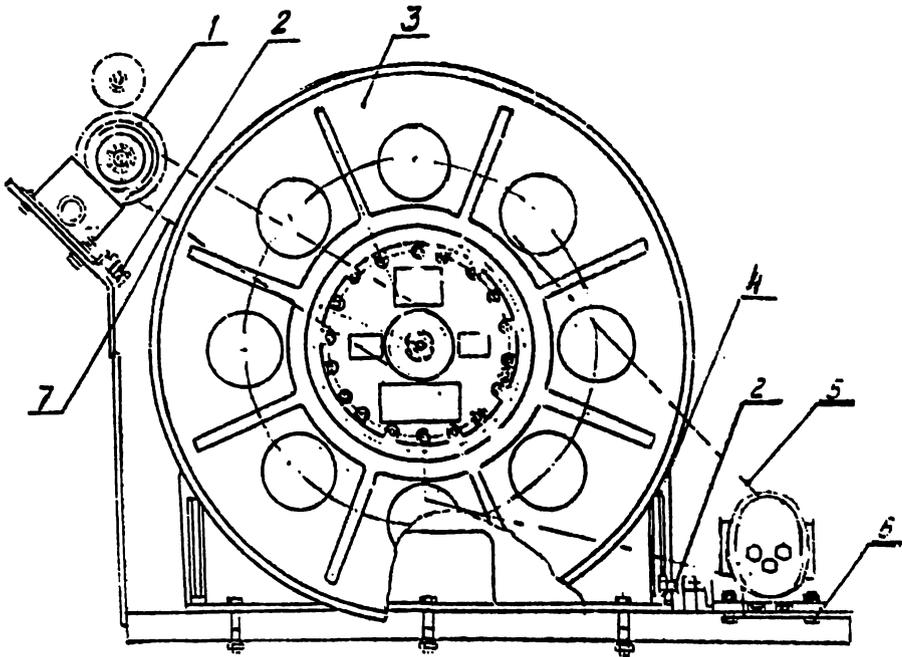


Рис. 2.69. Узел кабельного барабана

намотку кабеля достаточной длины для движения вагона на максимально возможное расстояние;
автоматическую намотку и размотку кабеля;
взрывобезопасность при работе;
достаточную надёжность;
хорошую ремонтпригодность.

Гибкий кабель обеспечивает движение вагона по горным выработкам на расстояние, соответствующее ёмкости кабельного барабана. Гибкий кабель устойчиво работающего вагона должен отвечать следующим требованиям:

возможность навивки на барабан с минимальным диаметром 400 мм;
возможность выдерживать отдельные рывки усилием до 200-250 кгс;
наружная оболочка кабеля должна быть изготовлена из негорючего материала.

Оборудование системы подачи и намотки кабеля

Система подачи и намотки кабеля (рис. 2.68) состоит из узла кабельного барабана, выводного устройства и рамки из поддерживающих роликов. Кабель 2, перемещаясь по роликам 1 выводного устройства, поступает в рамку поддерживающих роликов 3, которые ограничивают перемещения кабеля в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Из рамки кабель поступает в направляющий ролик 4 кабелеукладчика и равномерно наматывается на барабан 5.

Узел кабельного барабана (рис. 2.69) состоит из кабелеукладчика 1, кабельного барабана 3, установленного на кронштейне 4, и насос - мотора РКУ-10.02.09.060-05, закрепленного на плите 6.

Привод кабельного барабана осуществляется от насос - мотора с помощью втулочно-роликовой цепи 5, а от кабельного барабана вращение передается на кабелеукладчик цепью 7. Натяжение цепей кабелеукладчика и насос - мотора осуществляется винтами 2.

Кабельный барабан (рис. 2.70) состоит из следующих основных частей: ступицы 6, токосъемника 8, крышки 10, кронштейна барабана 5 и двух боковин 9.

Передача энергии от питающего кабеля к станции управления вагона осуществляется через токосъемник (рис. 2.71). Ток поступает через проходные контактные зажимы 1 на подвижные контактные кольца 6, далее на неподвижные кольца 5 и через вводную коробку и проходные контакты (рис. 2.70, сечение Б-Б) - на кабели.

Подвижные контактные кольца токосъемника монтируются в трех желобах 11 (рис. 2.70), привариваемых к стенкам ступицы 6. Неподвижные контактные кольца монтируются на трех пальцах, вворачиваемых в гайку кронштейна 13.

Ступица со всеми смонтированными на ней деталями вращается на двух подшипниках 7, установленных на кронштейне барабана 5.

Токосъемник (рис. 2.71) набирается из изоляционных 1,3 и контактных 5,6 колец. Трение (контакт) происходит только между контактными кольцами 5 и 6. Обеспечение надежного контакта осуществляется с помощью пружин 2, прижимающих кольца друг к другу. Для уменьшения трения и чрезмерного износа трущиеся поверхности контактных колец необходимо смазывать графитной смазкой «УСсА» ГОСТ 3333-80, для чего в кольцах существуют углубления «Б» (рис. 2.71).

Для правильной и плотной намотки кабеля на барабан служит кабелеукладчик (рис. 2.72), который состоит из следующих деталей: вала 6 с замкнутыми левой и правой винтовыми канавками, стойки 10 с роликами 1, 7 и звездочки 2, приводимой цепью от звездочки кабельного барабана. Вал установлен на подшипниках 4 в кронштейне 3. Стойка 10 имеет фиксатор 8, который скользит по винтовым канавкам и поворачивается во втулке 9. При вращении вала с винтовыми канавками стойка с направляющими роликами благодаря наличию фиксатора совершает возвратно-поступательное движение, плотно укладывая кабель рядами на кабельный барабан. Шаг винтовой канавки на 1-2 мм превышает диаметр кабеля.

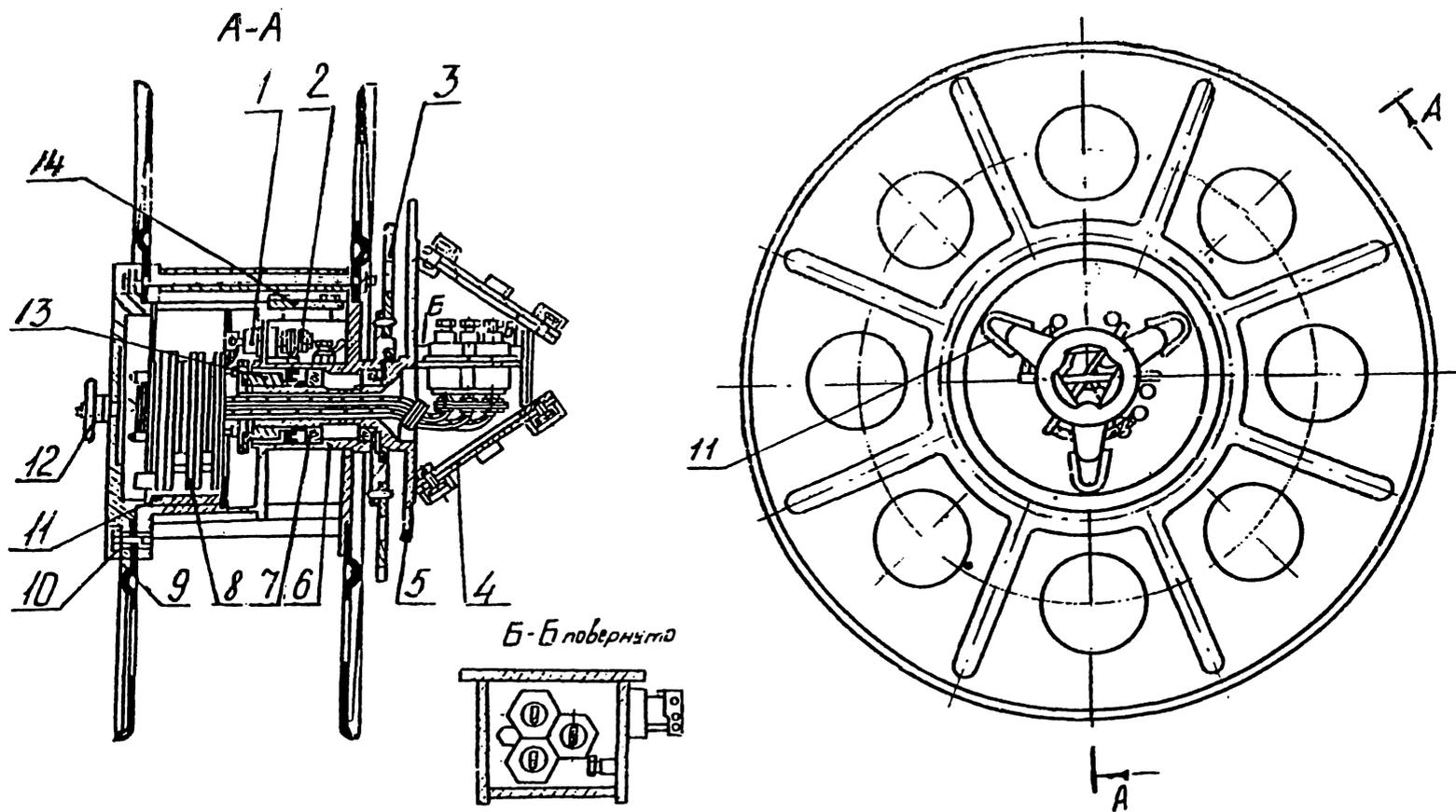


Рис. 2.70. Кабельный барабан

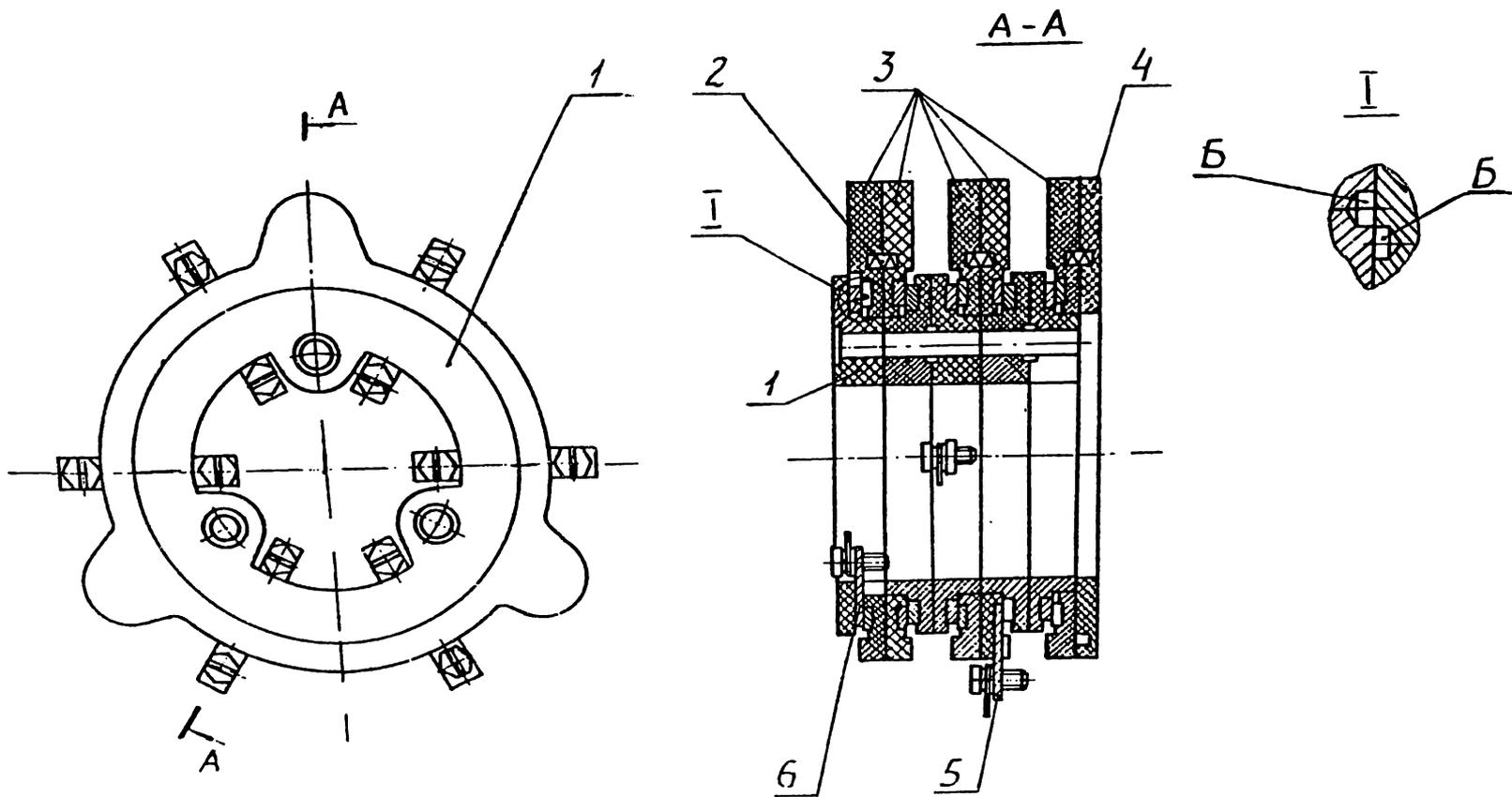


Рис. 2.71. Токосъёмник

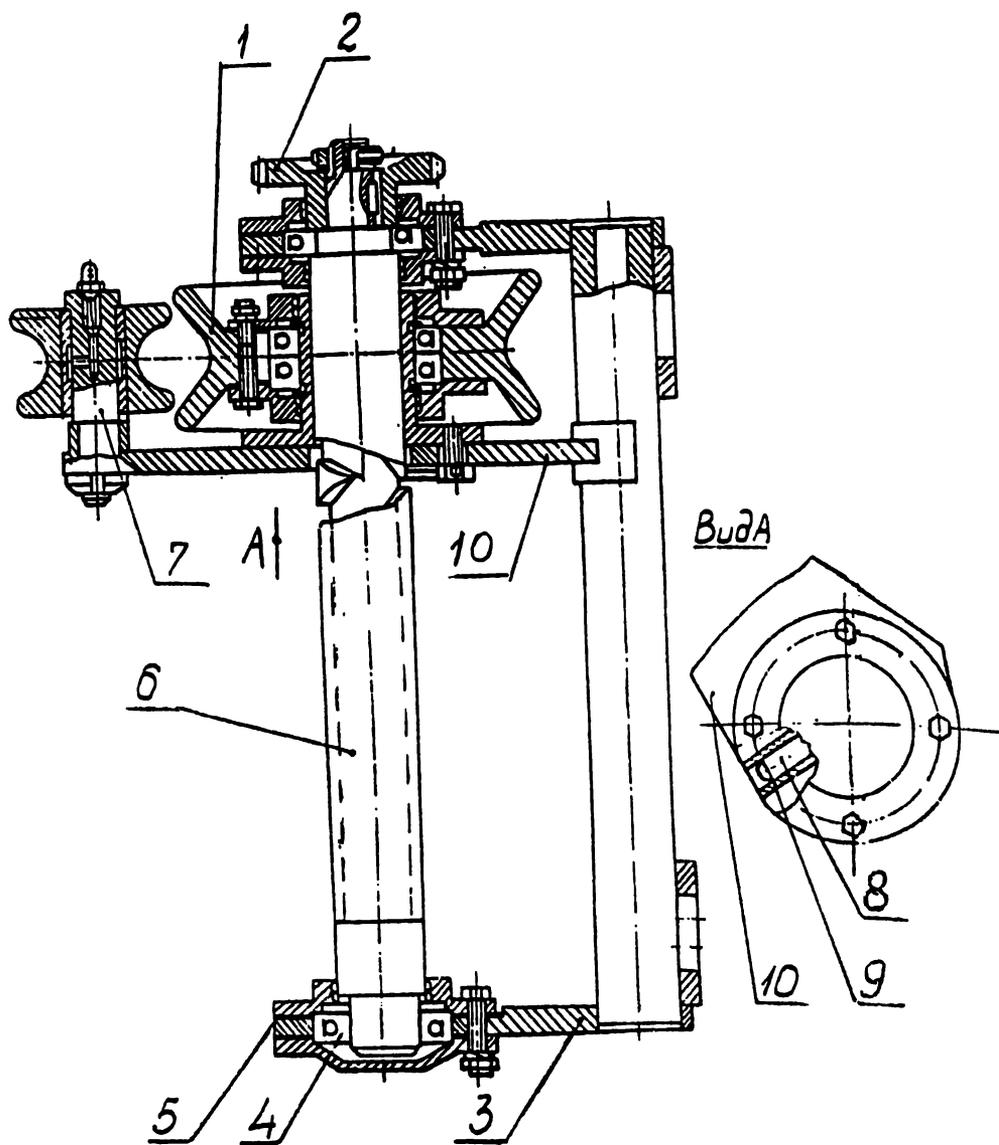


Рис. 2.72. Кабелеукладчик

Кроме узла кабельного барабана на ШСВ имеется выводное устройство, состоящее из трех роликов. Между этими роликами заведен кабель, который, пройдя рамку из поддерживающих роликов, подается к кабелеукладчику. Выводное устройство расположено в левом переднем углу ШСВ, что вызвано необходимостью контроля водителем состояния кабеля при движении.

Выводное устройство (рис. 2.73) состоит из сварной рамки 1, в которой в горизонтальной и вертикальной плоскостях установлены в подшипниках 5 ролики 2, 3, 4. Устройство позволяет крепить («якорить») питающий кабель в верхней и нижней точках выработки. При закреплении кабеля в верхней точке работают ролики 2, 4, при закреплении в нижней точке - ролики 2, 3.

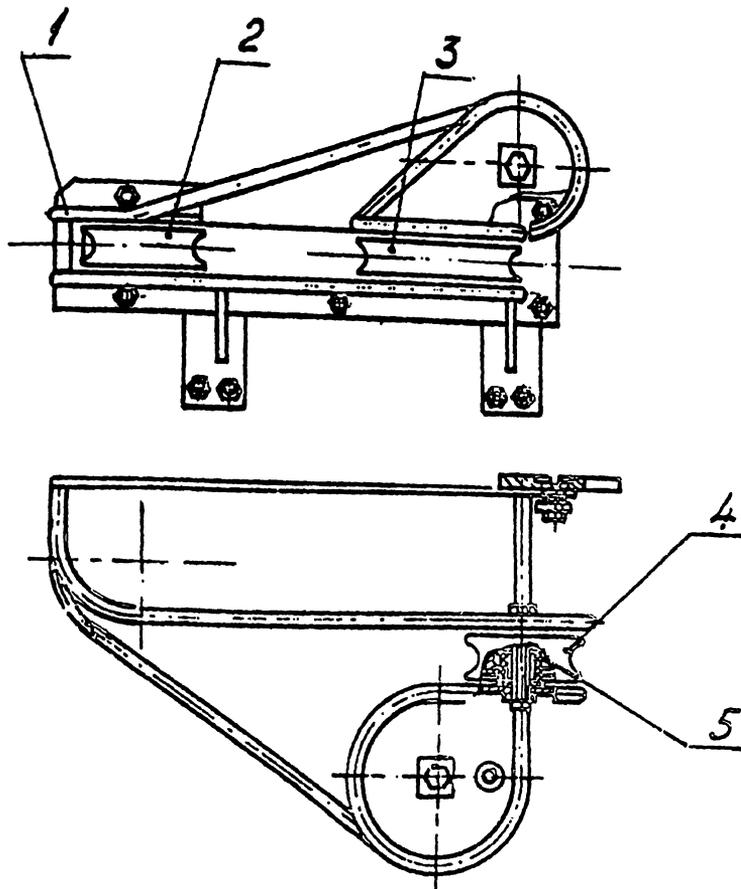


Рис. 2.73. Выводное устройство

2.3.7. ГИДРАВЛИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ САМОХОДНОГО ВАГОНА

Требования, предъявляемые к гидрооборудованию

Тяжелые дорожные условия при недостаточной освещенности предъявляют повышенные требования к гидроприводу органов управления, в особенности к рулевому управлению, тормозам, приводу кабельного барабана, к механизмам управления подъемом кузова и включением конвейера. Для безаварийного движения, уменьшения утомляемости водителя и увеличения производительности гидравлические системы ШСВ должны обеспечивать следующее.

1. Рулевое управление и тормоза:

надёжное ограничение в заданных пределах величин нагрузок, возникающих в силовых элементах рулевого управления, независимо от характера нагрузок на колесо;

хорошие динамические свойства, т. е. необходимые отношения величин полезного усилия, развиваемого гидроприводом, и массы подвижных частей вагона;

возможность бесступенчатого регулирования скорости поворота колес и легкость реверсирования;

возможность осуществления передачи больших мощностей при малых габаритных размерах;

независимое расположение элементов гидропривода, например, гидрораспределителя и силового цилиндра, что создает удобства в общей компоновке машины;

отсутствие жесткой кинематической связи исполнительного органа с источником энергии благодаря наличию в системе предохранительного клапана, исключающего поломку исполнительных органов от случайных перегрузок;

возможность торможения гидроприводом и управления рулевым приводом при аварийных ситуациях (выходе из строя насоса и отключения электроэнергии).

2. Кабельный барабан:

автоматическое переключение режимов намотки и разматки кабеля; постоянный момент на кабельном барабане;

разгрузка гидропривода кабельного барабана при разматке кабеля и на стоянке.

3. Механизм подъема кузова:

фиксирование кузова в любом заданном положении;

регулирование скорости подъема и опускания кузова.

4. Привод конвейера:

- плавность включения.

Гидропривод рулевого управления, тормоза, подъема кузова, кабельного барабана и включения конвейера обеспечивает хорошие показатели, как в компоновке, так и в управлении ШСВ. Например, габаритные размеры исполнительных механизмов с гидроприводом в несколько раз меньше, чем механизмов с применением электрических и пневмоприводов, а скорость срабатывания рулевого управления и тормозов в 2-3 раза выше, чем в аналогичных системах с пневмоприводом. Все это значительно улучшает эксплуатационные показатели ШСВ.

В гидроприводах в зависимости от их назначения, условий эксплуатации и обеспечения надежности находят применение следующие жидкости: растительные и минеральные (на нефтяной основе) масла; синтетические жидкости на органической и неорганической основе; глицерин, спиртоглицериновые и водоглицериновые смеси; вода и водомасляные эмульсии; керосин и керосино-масляные смеси.

Основным критерием, определяющим возможность применения для ШСВ той или иной жидкости в качестве рабочей, является соответствие вязкости давлению и температуре эксплуатации гидропривода. В гидроприводах, работающих при температуре 10-70°С, в настоящее время почти всегда используют минеральные (нефтяные) масла. Сорт масла выбирают тот, который имеет оптимальную вязкость. При большой вязкости возрастают потери давления, причем возникающая тепловая энергия увеличивает нагрев всей системы. Если же вязкость недостаточна, то увеличиваются утечки из полостей повышенного давления в полости пониженного давления (ухудшается объемный к. п. д. гидропередачи) и усложняется уплотнение стыков и подвижных элементов. В среднем для температур 50°С при давлении до 7 МПа рекомендуется вязкость 20-36 сСт, а при давлении 7-20 МПа - вязкость 60-110 сСт.

В связи с тем, что ШСВ в основном эксплуатируют на рудниках с установившейся температурой $T = 12-20^{\circ} \text{C}$ и рабочим давлением $p = 6-8$ МПа, рекомендуется масло индустриальное И-20А, которое характеризуется при $T = 50^{\circ} \text{C}$ вязкостью 17 - 23 сСт, диапазоном рабочих температур 0-90° С и плотностью 881—901 кг/м³. Выбрав оптимальную по характеристике жидкость, стремятся сохранять ее первоначальные свойства, периодически проверяя состояние и заменяя жидкость при отклонениях ее свойств от допустимых.

Гидравлическая система самоходного вагона 5BC-15M

Принципиальная схема гидравлической системы показана на рис. 2.74. Гидросистема состоит из трёх независимых систем: гидросистемы рулевого управления 1, гидросистемы рабочих и стояночных тормозов 2, гидросистемы подбора кабеля, подъёма кузова и включения конвейера 3. В каждую гидросистему жидкость подаётся своим насосом 4,5 и 6, в сливной магистрали гидросистемы рулевого управления установлен фильтр 7, две другие гидравлические системы не имеют фильтрующих элементов. Во все гидросистемы жидкость подаётся из общего бака 8. Краткая характеристика основных элементов гидравлической системы самоходного вагона приведена в таблице 2.14.

Из основных элементов гидравлической системы вагона фильтр и насосы являются покупными изделиями, а бак производится на заводе-изготовителе вагона.

Бак (рис. 2.75) является резервуаром для рабочей жидкости и состоит из сварного корпуса 3, фильтра 5, заливной горловины, заливной пробки 4 с сапуном, маслоуказателем визуального типа 14, фильтра 1, крышки 7 для очистки внутренней полости бака, магнитного ловителя 15.

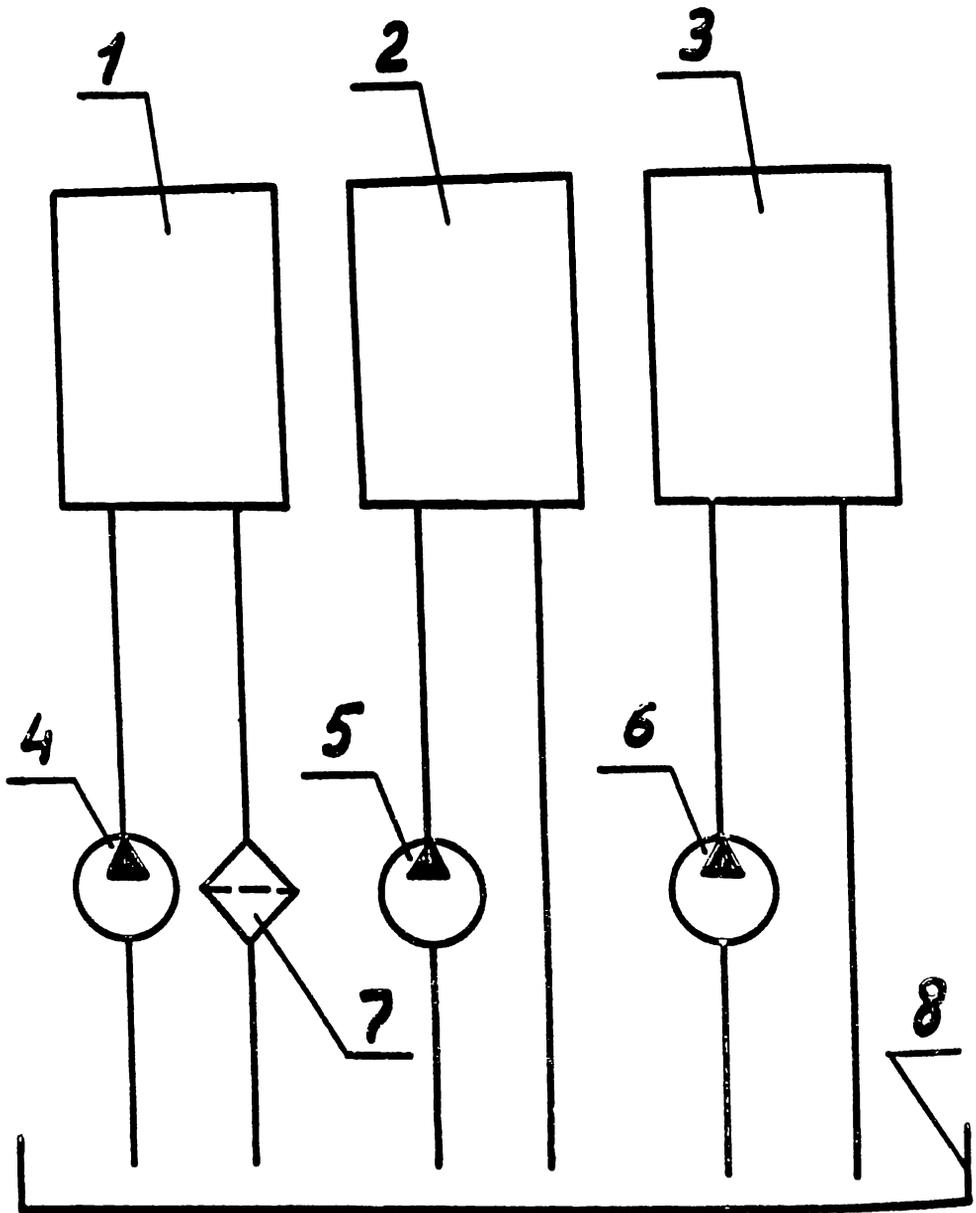


Рис. 2.74. Принципиальная схема гидравлической системы самоходного вагона

Заливной фильтр состоит из каркаса и сетки. Каркас выполнен из проволочной сетки крупного сечения, фильтрующая сетка - проволочная, латунная. Фильтр закрыт пробкой с сапуном. Маслоуказатель состоит из фланца с двумя рисками уровня масла и смотрового стекла, уплотнительных колец и крышки. Основной фильтр гидросистемы 1 имеет бумажные фильтрующие элементы и встроенный предохранительный клапан. При работе гидросистемы масло через угольник 6 подходит к фильтру, проходит через фильтроэлементы и сливается в бак. При частичном или полном загрязнении фильтрующих элементов масло, отжимая клапан, сливается в бак через центральную трубу фильтра. Для своевременной очистки или замены фильтроэлементов на фильтре предусмотрен визуальный сигнализатор загрязненности. При возрастании перепада давления на фильтре свыше $2,0 - 2,5 \text{ кгс/см}^2$ необходимо фильтр разобрать, промыть и заменить фильтрующие элементы.

При полной замене масла, но не реже одного раза в год, необходимо промыть внутреннюю полость бака, фильтр заливной горловины, сапун.

Заливать масло следует только через фильтр заливной горловины до верхней риски маслоуказателя. Эксплуатационный объем масла для обеспечения нормальной работы гидросистем должен быть в интервале рисков маслоуказателя.

Таблица 2.14.

Параметры основных элементов гидравлической системы самоходного вагона 5BC-15M

Наименование элемента	Количество	Параметры
1. Бак	1	Емкость $V=125\text{л}$
2. Фильтр ФГ 25-1,50	1	Производительность $Q=160 \text{ дм}^3/\text{мин}$; перепад давления $\Delta P=0,5 \text{ МПа}$; тонкость очистки $\mu=0,025 \text{ мм}$
3. Насос шестеренный НШ-50-2-Л	1	Частота вращения $n=1441 \text{ об/мин}$; давление на выходе $P=14 \text{ МПа}$; удельная подача $q=0,0509 \text{ дм}^3/\text{об}$
4. Насос шестеренный НШ-32-2	2	Частота вращения $n=1225 \text{ об/мин}$; давление на выходе $P=14 \text{ МПа}$; удельная подача $q=0,0317 \text{ дм}^3/\text{об}$

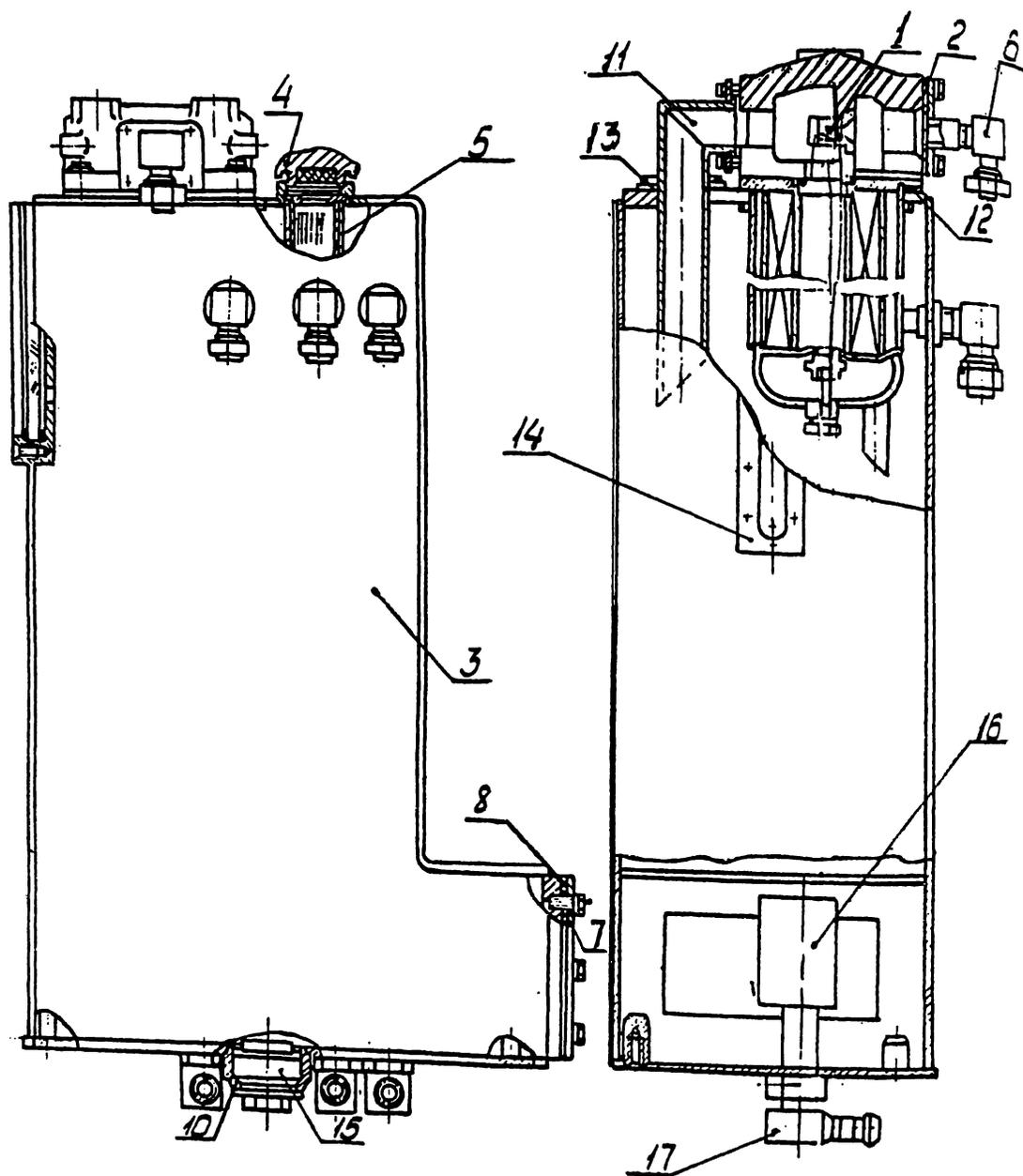


Рис.2.75. Бак самоходного вагона

Внешнее соединение узлов гидравлических систем самоходного вагона выполнено металлическими трубопроводами с внутренними диаметрами 12, 16, 20 мм и гибкими рукавами высокого давления с внутренними диаметрами 8, 12, 16, 20 мм. Тип соединения - шаровой с накидной гайкой, присоединительные ниппели приварены к металлическим трубопроводам, шланговые заделки - муфтового типа.

Контрольная аппаратура (манометры) подключена металлическими трубопроводами с внутренним диаметром 4 мм, тип соединения – резьбовой через дросселирующие краны.

Всасывающие магистрали насосов выполнены рукавами низкого давления с внутренним диаметром 31,6 мм.

Гидравлическая система и оборудование рулевого управления самоходного вагона.

Гидросистема (рис. 2.76) включает насос 2, агрегат рулевого управления 3, два цилиндра 4 руля, предохранительный клапан 5, фильтр 6, общий для всех гидросистем вагона бак 1, предохранительный клапан 8.

При неподвижном рулевом колесе жидкость нагнетается насосом через агрегат рулевого управления и сливается в бак.

При повороте рулевого колеса вправо (влево) специальная система агрегата рулевого управления, состоящая из вращающегося распределителя золотникового типа и насоса - дозатора, делит поток жидкости таким образом, что определённое количество его, пропорциональное углу поворота рулевого колеса, направляется под давлением к цилиндрам руля, которые через систему рычагов и тяг обеспечивают поворот вагона. Управляющая система агрегата обеспечивает поворот вагона на угол, пропорциональный углу поворота рулевого колеса.

Предохранительный клапан 5 осуществляет защиту системы от перегрузок и ограничивает вращение рулевого колеса при крайних положениях поршней цилиндров руля. Контроль давления производится по манометру 7, расположенному на панели в кабине водителя.

Основным узлом системы является агрегат рулевого управления. Агрегат рулевого управления является комбинированным гидроагрегатом, содержащим дросселирующий распределитель и дозирующий узел. На отечественных самоходных вагонах нашли применение агрегаты рулевого управления фирм «Char Lunn» (США) и «Danfoss» (Дания).

Общий вид агрегата рулевого управления типа "Орбитрол" фирмы «Char Lunn» приведен на рис. 2.77. Агрегат представляет собой

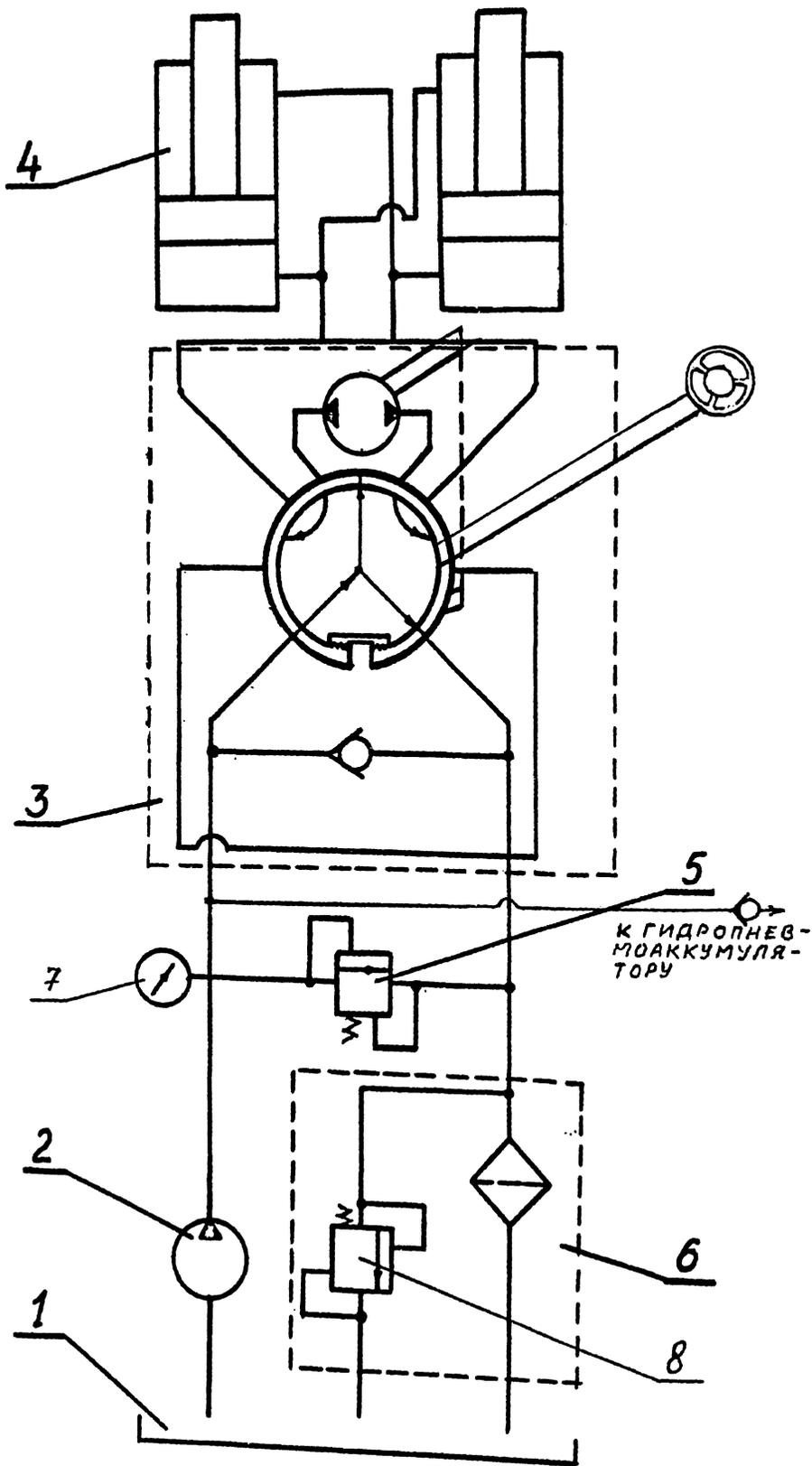


Рис. 2.76. Гидравлическая схема рулевого управления самоходного вагона

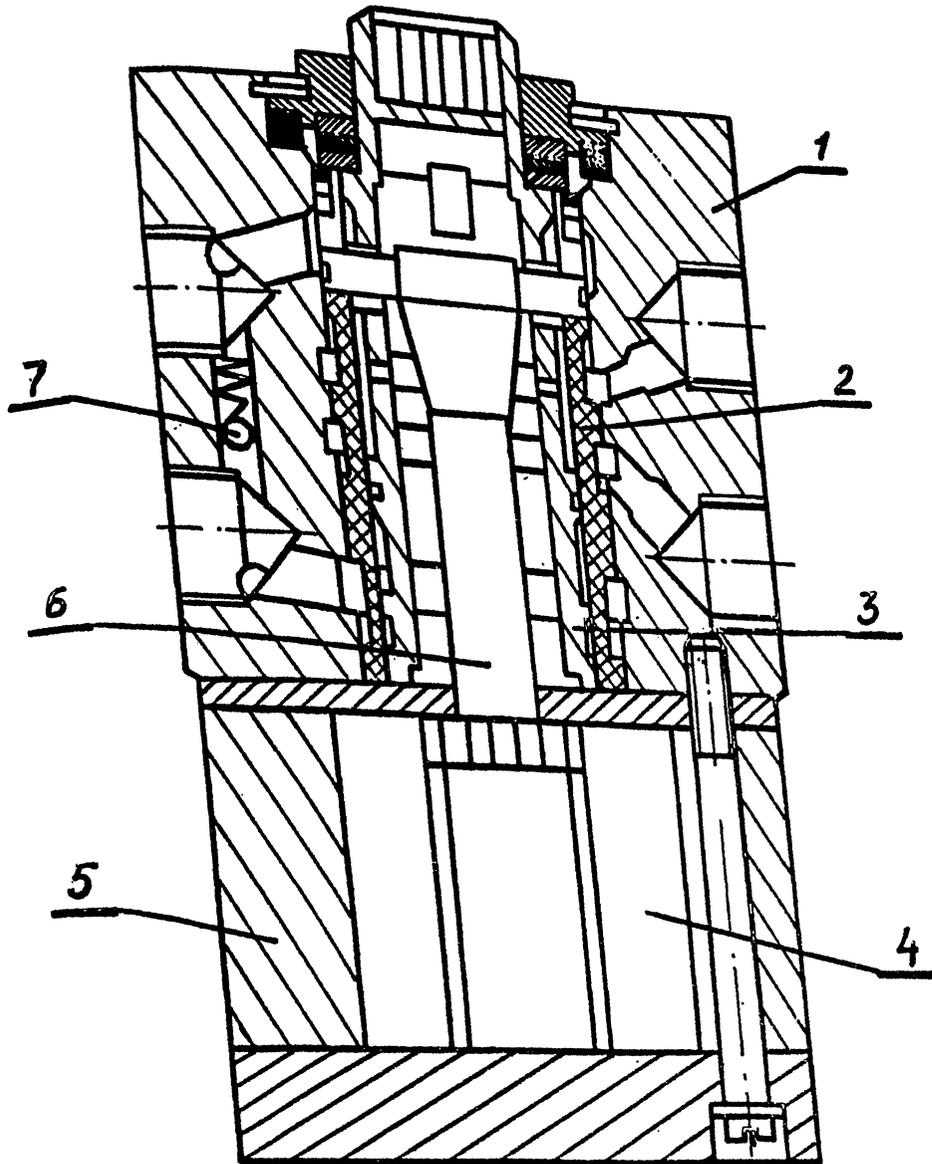


Рис. 2.77. Агрегат рулевого управления типа «Орбитрол»

моноблок, состоящий из механически связанных планетарного дозирующего узла героторного типа и золотникового распределителя, выполняющего одновременно функции распределительного устройства дозирующего узла.

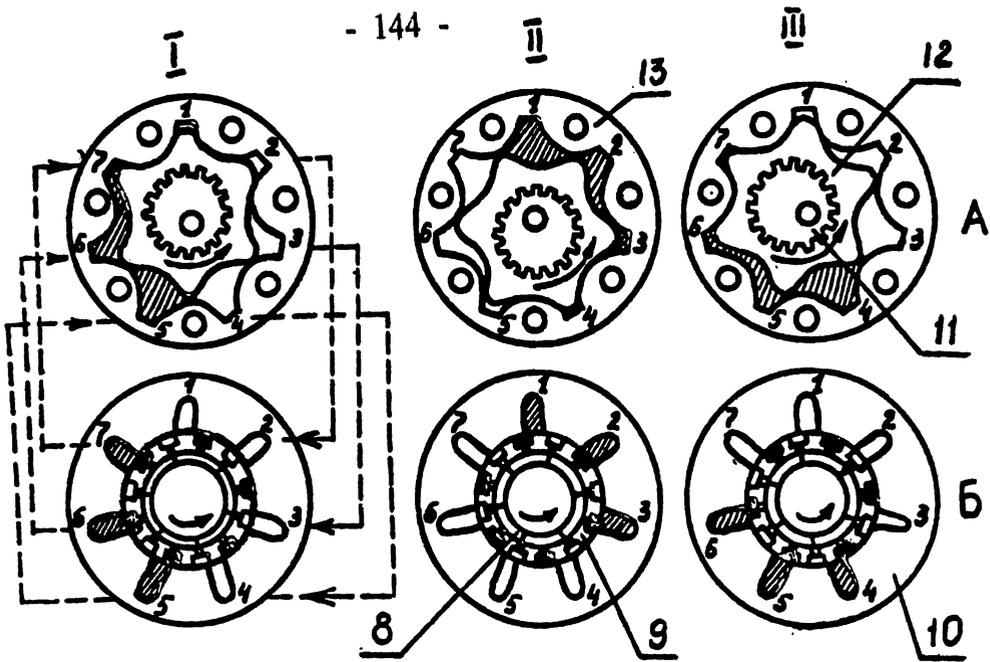


Рис. 2.78. Схема работы распределителя и насоса-дозатора агрегата рулевого управления типа «Орбитрол»: 1, 11, 111 – состояния агрегата рулевого управления; А – дозирующий узел; Б - распределитель

Распределитель состоит из вращающейся в корпусе 1 следящей втулки 2 и установленного в ней золотника 3. На следящей втулке выполнены каналы для соединения через корпус с источником питания, сливом и полостями гидроцилиндра руля, а также отверстия для связи с рабочими камерами дозирующего узла. На золотнике выполнены продольные пазы и отверстия, взаимодействующие с отверстиями на втулке для обеспечения работы распределителя в соответствии со схемой, представленной на рис. 2.76.

Установка нейтрального положения золотника относительно следящей втулки обеспечивается пакетом пластинчатых пружин. Дозирующий узел содержит неподвижную шестерню 5 с семью внутренними зубьями и подвижную шестерню 4 с шестью наружными зубьями, образующими совместно с зубьями неподвижной шестерни семь рабочих камер, объемы которых изменяются при движении планетарной шестерни. При этом за один оборот своей оси подвижная шестерня совершает шесть орбитальных движений, вызывая каждый раз полный цикл изменения объема во всех семи рабочих камерах. Таким образом, дозирующий узел действует как гидравлический элемент вытеснения, а также элемент механического редуцирования передачи,

при котором достигается шестикратная редукция числа оборотов по отношению к тому, что может быть достигнуто одинаковым набором зубьев в насосе обычной конструкции. За счет этого обеспечивается большая объемная подача рабочей жидкости при небольших габаритах качающего устройства. Планетарная шестерня в своем относительном вращении связана со следящей втулкой, что обеспечивается специальным валиком 6 карданного типа. Предохранительный клапан 7 служит для защиты полостей гидроцилиндров руля от динамических /ударных/ нагрузок.

Работа насоса-дозатора осуществляется следующим образом (рис. 2.78). При вращении рулевого колеса поворачивается механически связанный с ним золотник 8 распределителя. При повороте золотника перекрывается свободный проход рабочей жидкости на слив, одновременно жидкость под давлением начинает поступать к камерам дозирующего узла (к камерам 5, 6, 7 состояния I), вызывая движение планетарной шестерни 12, а далее - в полости гидроцилиндров руля. Из противоположных полостей гидроцилиндров жидкость вытесняется на слив через открывшиеся каналы распределителя (через камеры 2, 3, 4 состояния I). Вращение планетарной шестерни передаётся через карданный валик 11 на следящую втулку 9, что обеспечивает согласование системы.

При неработающем источнике питания за счет ограничения угла поворота золотника относительно следящей втулки, прикладываемый к золотнику момент передаётся непосредственно к карданному валику и далее к планетарной шестерне, зубья которой, находясь в зацеплении с неподвижной шестерней, вытесняют жидкость под давлением, создаваемым вручную, к гидроцилиндрам рулевого управления.

Гидроцилиндр рулевого управления это объемный гидродвигатель с прямолинейным возвратно поступательным движением поршня со штоком. По классификации, принятой в гидроприводе, гидроцилиндр рулевого управления это цилиндр двустороннего действия, в котором жидкость подводится в две рабочие полости цилиндра, поэтому движение поршня со штоком происходит в обе стороны под действием рабочей жидкости.

Общий вид гидроцилиндра рулевого управления показан на рис. 2.79. Гидроцилиндр представляет собой сварной корпус 2, внутри которого находится поршень со штоком 5. Для лучшей притирки поршень имеет наружную бронзовую наплавку. Со стороны штока цилиндр закрыт крышкой 6, внутренняя поверхность которой также наплавлена бронзой. Для предохранения от попадания пыли и грязи шток

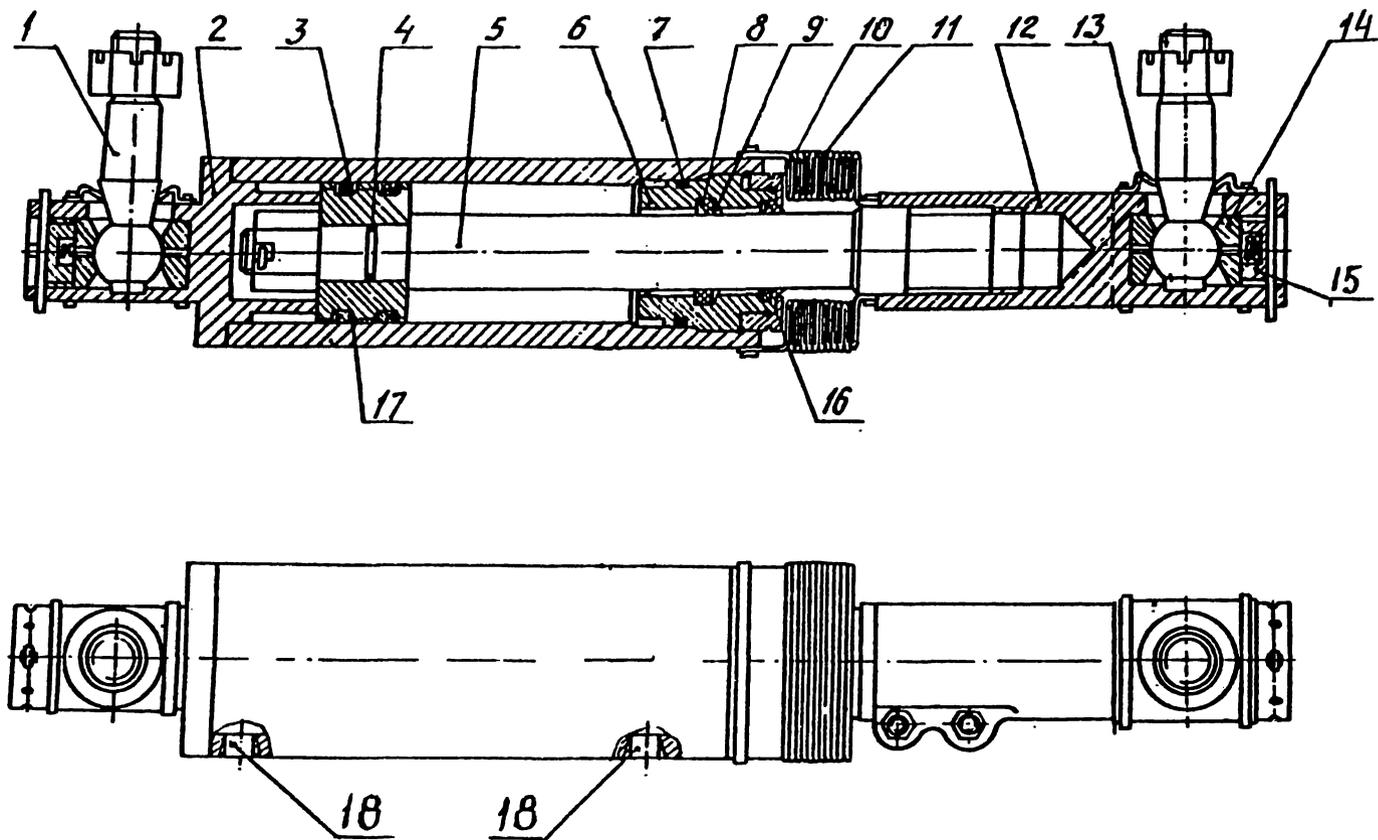


Рис. 2.79. Гидроцилиндр рулевого управления

5 защищен защитной муфтой 11, которая установлена между корпусом цилиндра и наконечником тяги 12. С обеих сторон гидроцилиндра имеются наконечники с шаровыми пальцами 1, при помощи которых цилиндр прикреплен к раме вагона (со стороны поршня) и к рычагам рулевого управления (со стороны штока). Шаровые пальцы крепятся к наконечникам цилиндра с помощью сухарей 14 и пробок 15. Соединение пальца с цилиндром защищено уплотнениями 13. На рис. 2.79 также показаны уплотнительные кольца 4, 7, 9, 16, 17 и манжеты 3, 8, 10. В корпусе цилиндра имеются отверстия 18 для впуска - выпуска рабочей жидкости.

Гидравлическая система и оборудование тормозных устройств самоходного вагона

Гидравлическая система тормозов самоходного вагона включает системы рабочих и стояночных тормозов и приведена на рис. 2.80.

Гидравлическая система рабочих тормозов

Гидравлическая система рабочих тормозов состоит из насоса 1, предохранительного клапана 2, пневмогидроаккумулятора 3, золотника 4 тормозных цилиндров, цилиндров 5, 6, 7, 8 рабочего тормоза, обратного клапана 9.

Применение в системе пневмогидравлического аккумулятора позволяет принимать насос меньшей производительности, так как в некоторых режимах работы аккумулятор полностью или частично восполняет расход рабочей жидкости и позволяет выполнять торможение в аварийных режимах (при внезапном выходе из строя насоса или отключении электроэнергии).

Золотник (рис. 2.81) предназначен для управления работой гидроцилиндров рабочих тормозов и состоит из корпуса 5 с запрессованной гильзой 7, штока 6 со шпилькой 3, на которой имеются ограничивающие ход штока пружины 2 для возврата штока в нейтральное положение. Шток золотника тормозных цилиндров связан тягами с педалями тормоза. К корпусу золотника крепится предохранительный клапан, состоящий из корпуса 11 с запрессованным седлом 12, клапана 13, пружины 14, регулировочного винта 17 с гайкой 18 и колпачковой гайки 16. Регулировочный винт ввернут в штуцер 15. Корпус золотника с обеих сторон закрыт крышками 1 и 8. Крышка 1

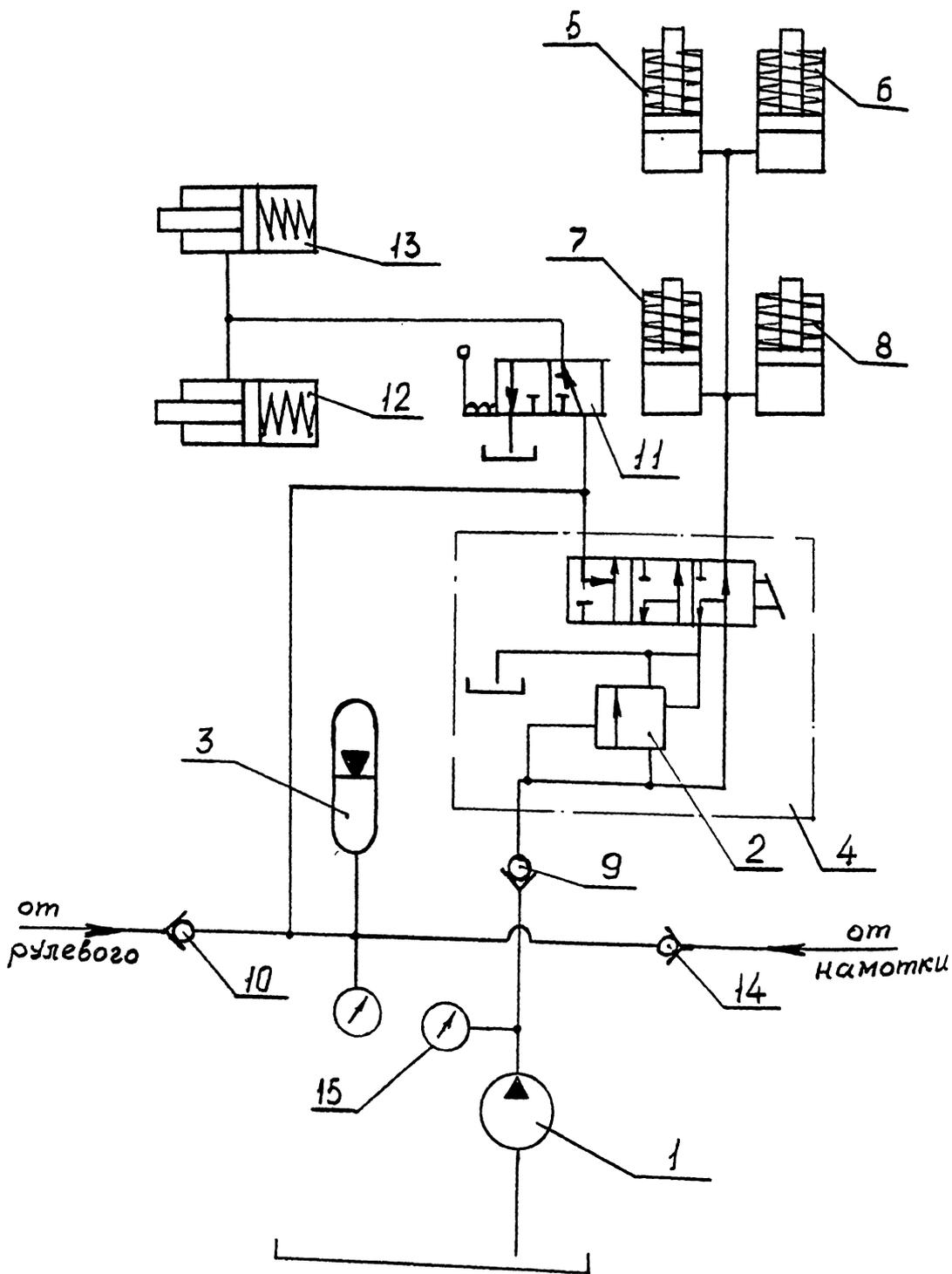


Рис. 2.80. Гидравлическая схема системы тормозов самоходного вагона

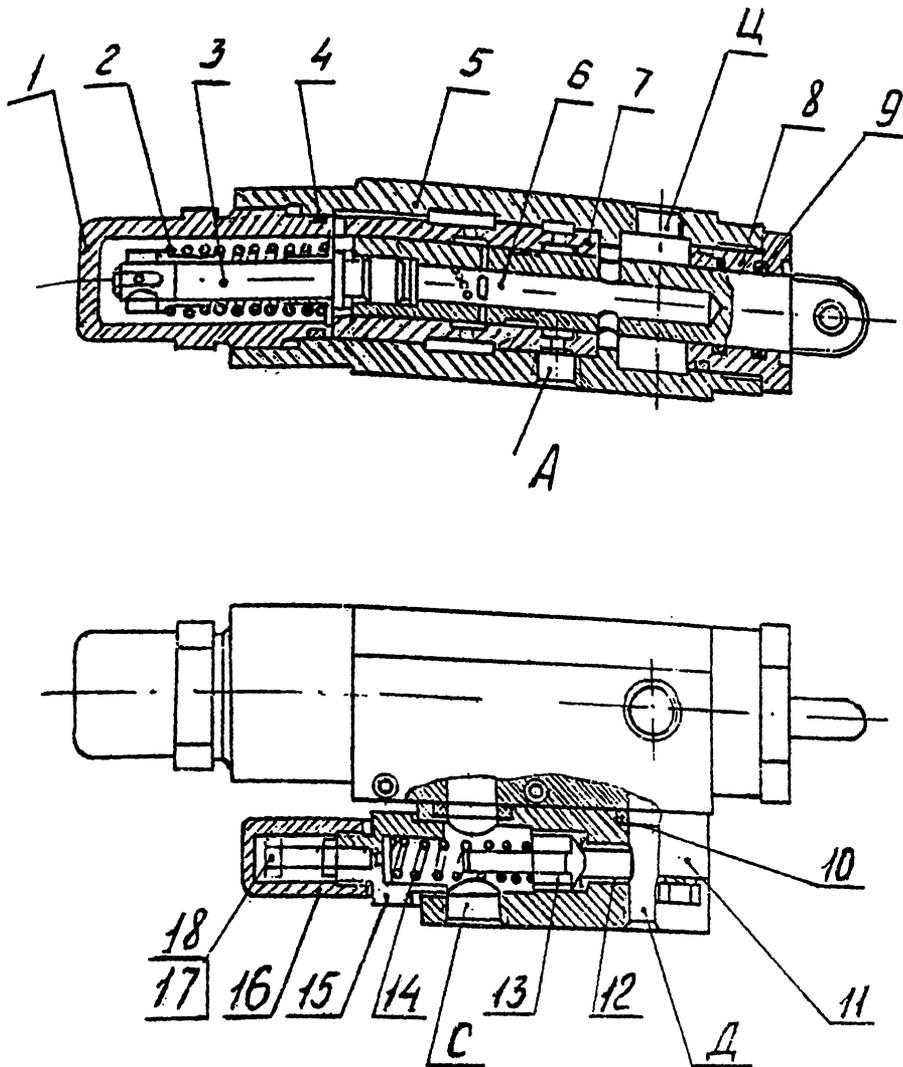


Рис. 2.81. Золотник цилиндров рабочего торможения

уплотнена кольцом 4, а крышка 6 - манжетой 9. Кольцо 10 служит для уплотнения мест соединения предохранительного клапана к золотнику.

При нейтральном положении штока масло, поступающее от насоса к полости "Д", проходит через осевое сверление, затем через радиальные (сливные) отверстия штока, поступает в сливную полость "С" и сливается в маслобак без давления перемещение поршней гидроцилиндров тормозов, а, следовательно, и торможение вагона не

происходит. При плавном нажатии на педаль тормоза, педальный механизм выдвигает шток, происходит постепенное перекрытие сливных отверстий в штоке и плавное нарастание давления в полости "Ц" и в тормозных цилиндрах, вагон затормаживается. При полностью выдвинутом штоке (педаль тормоза нажата до отказа) сливные отверстия перекрываются, и в цилиндрах создается максимальное давление, ограничиваемое клапаном 13. Одновременно полость «А» соединяется с полостью «Ц» и происходит подключение пневмогидроаккумулятора к цилиндрам тормоза, что обеспечивает экстренное затормаживание вагона при работающей маслостанции и аварийное затормаживание при неработающей маслостанции.

При превышении давления в системе тормозов клапан 13 открывается и сообщает нагнетательную полость «Д» со сливной полостью «С».

Гидроцилиндры рабочих тормозов являются цилиндрами одностороннего действия с возвратом штока пружиной.

Цилиндр (рис. 2.82) состоит из корпуса 1, поршня 2, пружины 4, штока 5, крышки 6, стопорного кольца 9, уплотнительной манжеты 3 и колец 7,8. Подвод жидкости в цилиндр и отвод ее из цилиндра осуществляется через полость А.

Подготовка и работа системы рабочего торможения происходит следующим образом.

При включении маслостанции масло от насоса через обратный клапан 9 проходит к золотнику рабочих тормозов. При нейтральном положении золотника (педаль рабочих тормозов в исходном состоянии) масло сливается в бак.

При нажатии на тормозную педаль шток золотника тормозного цилиндра (рис. 2.81) перемещается вправо, масло под давлением поступает в цилиндры, происходит торможение вагона. Дросселирующие отверстия в штоке золотника позволяют производить плавное нарастание давления в цилиндрах тормозов и постепенное затормаживание вагона.

При резком нажатии на педаль тормоза до упора происходит экстренное торможение за счет подключения пневмогидроаккумулятора.

Возможно затормаживание вагона при внезапном отключении маслостанции, при этом при нажатой до отказа педали масло от аккумулятора поступает в цилиндры рабочих тормозов.

Обратный клапан 9 предотвращает разрядку аккумулятора через систему.

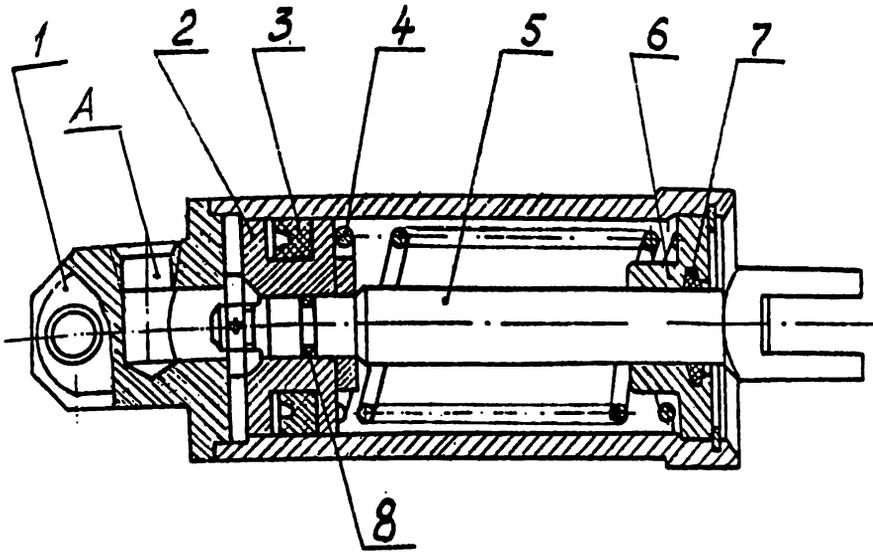


Рис. 2.82. Гидроцилиндр рабочего тормоза

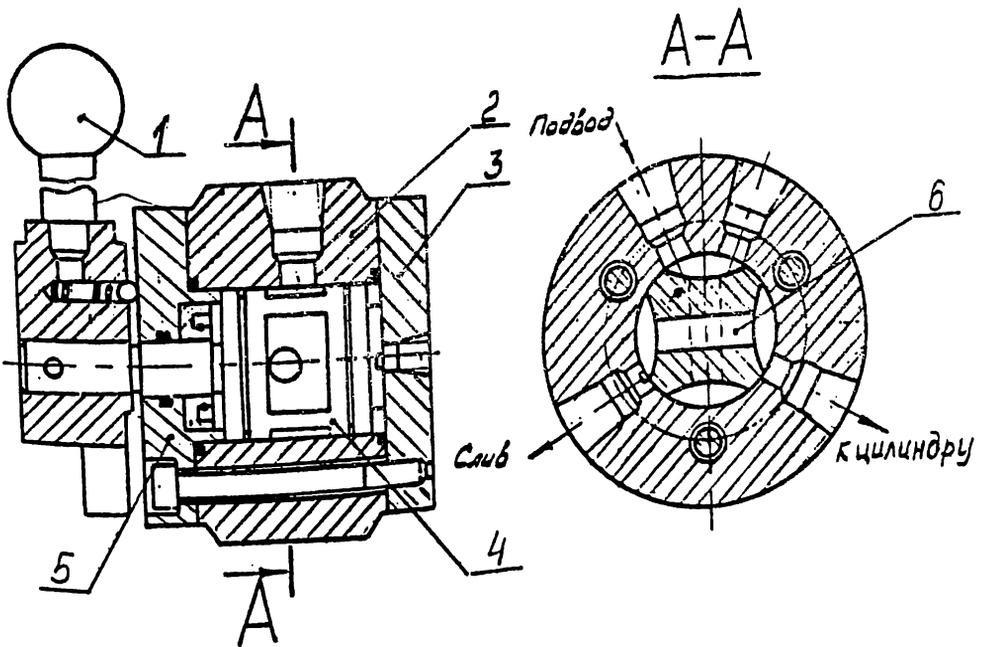


Рис. 2.83. Кран управления стояночным тормозом

Гидравлическая система стояночных тормозов

Гидравлическая система стояночных тормозов (рис. 2.80) состоит из крана управления 11, цилиндров 12, 13, гидропневмоаккумулятора 3 и обратных клапанов 10.

Кран управления представляет собой четырехлинейный двухпозиционный крановый распределитель уравновешенного типа. Общий вид крана управления стояночным тормозом показан на рис. 2.83. Кран предназначен для ручного управления гидравлическими цилиндрами привода стояночного тормоза. Основными элементами крана являются корпус 2 с отверстиями для подвода жидкости и цилиндрическая пробка 4 с рукояткой 1. С двух сторон корпус крана закрыт крышками 3, 5. Разгрузка крана осуществляется с помощью радиальных каналов 6, соединяющих противоположные полости крана.

Гидроцилиндр (рис. 2.84) предназначен для привода механизма стояночного тормоза и является цилиндром одностороннего действия. Гидроцилиндр состоит из сварного корпуса 3, крышки 7 с запрессованной бронзовой втулкой 8, винта 4, стопорящего крышку, поршня 13 с приваренной бобышкой 14, винта 11, имеющего на конце присоединительную вилку, контргайки 12, пружины 2, проушины 1, уплотнительных колец 5, 6, 9. Масло, подаваемое под давлением в полость «Д», перемещает поршень вниз, растормаживая стояночные тормоза и сжимая пружину 2. При соединении полости «Д» с маслобаком пружина вытесняет в бак масло, перемещая поршень вверх и включая тормоз.

Управление стояночными тормозами осуществляется таким образом. При установке рукоятки в положение, соответствующее направлению стрелки на табличке крана, масло из цилиндров выдавливается пружинами в бак, происходит затормаживание вагона, при установке рукоятки в противоположное положение масло от аккумулятора поступает в цилиндры и растормаживает вагон.

Предохранение системы тормозов (рис. 2.80) от давления выше рабочего осуществляется клапанами системы рулевого управления и системы намотки кабеля. Контроль рабочего давления в системе и давления зарядки пневмогидроаккумулятора осуществляется по манометрам 15, 16, расположенным на панели в кабине водителя.

Гидравлическая система подачи и намотки кабеля

Гидравлическая система подачи и намотки кабеля (рис. 2.85) включает систему вращения кабельного барабана, систему подъема

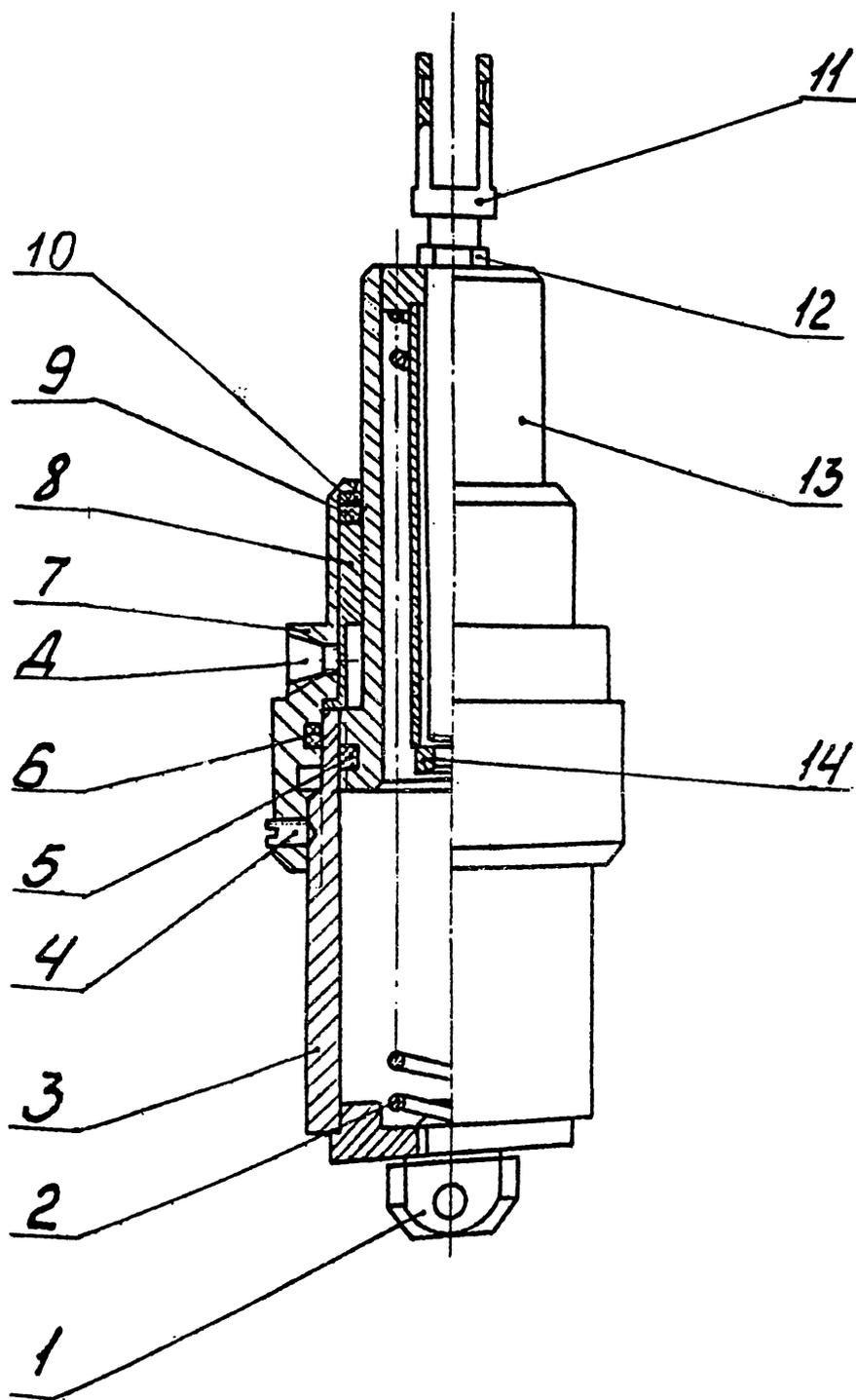


Рис. 2.84. Гидроцилиндр привода стояночного тормоза

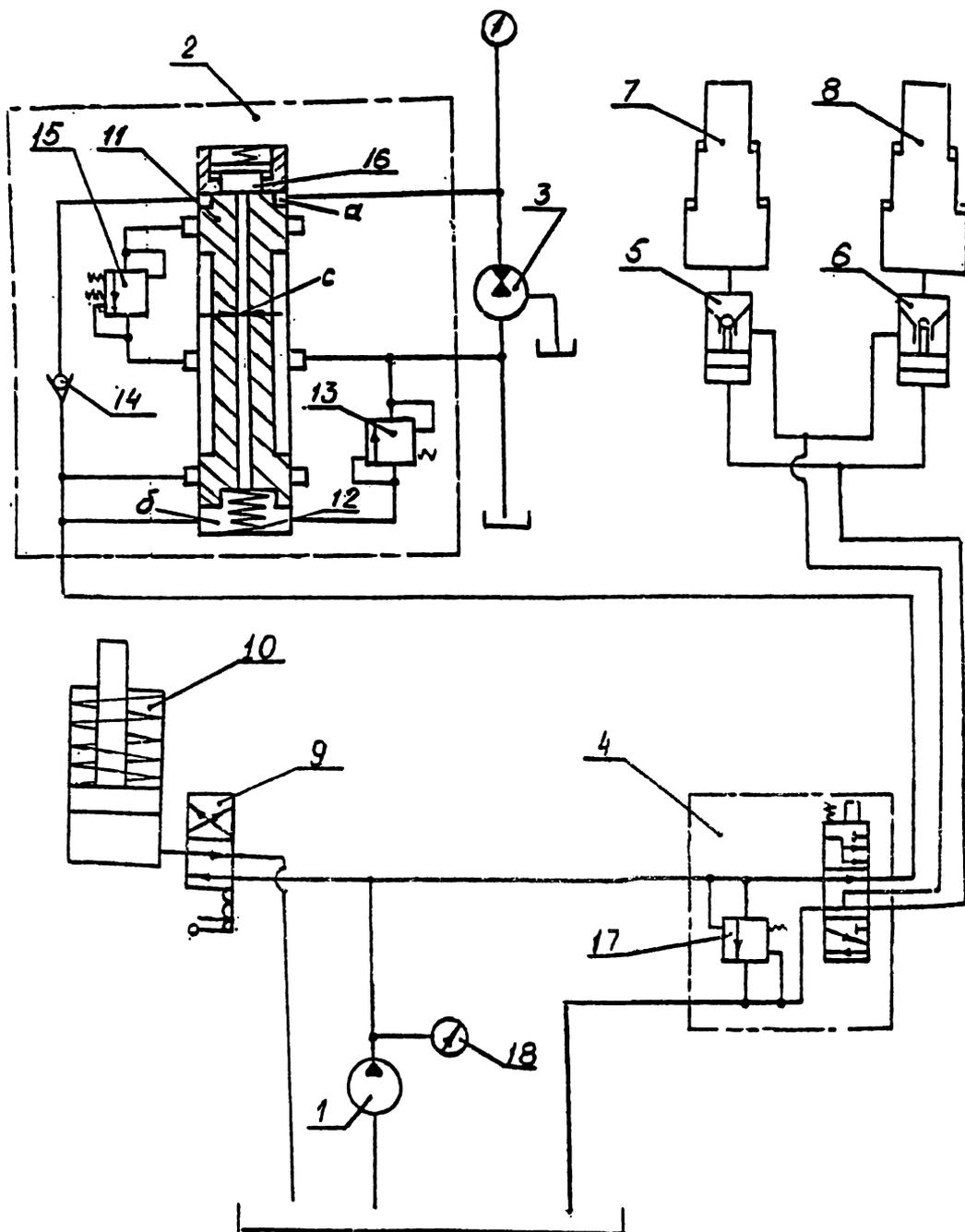


Рис. 2.85. Гидравлическая система подачи и намотки кабеля

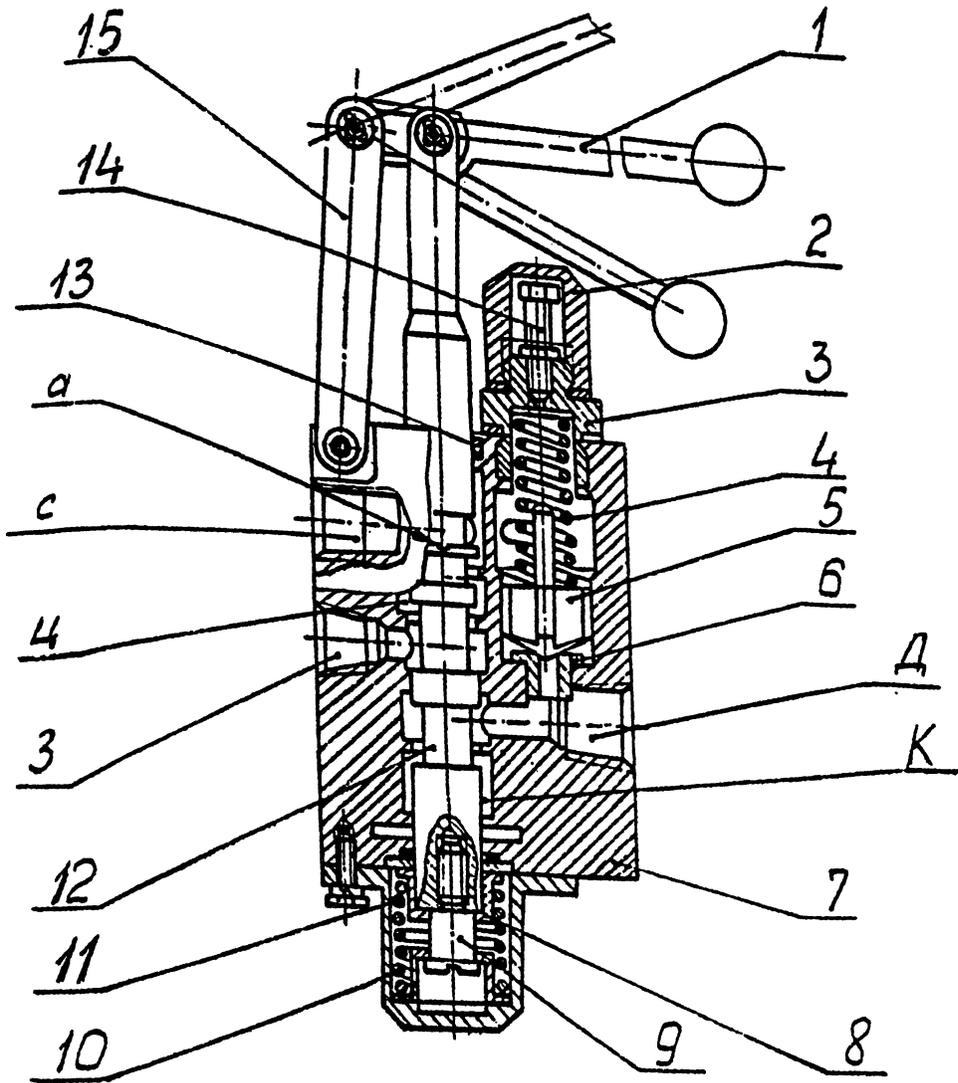


Рис. 2.86. Золотник подъема кузова

кузова и систему включения конвейера. Система вращения кабельного барабана состоит из насоса 1, клапана кабельного барабана 2, насос - мотора 3. Система подъема кузова включает золотник подъема кузова 4, гидрозамки 5, 6 и цилиндры подъема 7, 8. Система включения конвейера состоит из крана управления 9 и цилиндра 10.

Основным элементом системы вращения кабельного барабана является клапан 2 кабельного барабана.

Клапан кабельного барабана золотникового типа служит для автоматического управления приводом кабельного барабана, включения насос мотора РКУ-10 при намотке кабеля в режиме мотора или переключения насос - мотора РКУ-10 в режим насоса при разматывании кабеля.

Клапан кабельного барабана - это золотниковый распределитель, золотник 11 которого в верхнем положении удерживается пружиной 12. К корпусу распределителя прикреплены два предохранительных клапана: клапан 13 высокого давления и клапан 15 низкого давления. В конструкцию клапана кабельного барабана входит обратный клапан 14 и замедлительный клапан (золотник) 16.

Система вращения кабельного барабана работает таким образом.

Масло нагнетается насосом 1 из бака, по соединительным трубопроводам проходит через золотник 4 подъема кузова и клапан 2 кабельного барабана к насос - мотору 3 и сливается в бак.

При подборе кабеля насос-мотор вращает кабельный барабан, работая в режиме гидродвигателя; при разматывании кабеля насос-мотор вращается кабельным барабаном, работая в режиме насоса.

Клапан кабельного барабана обеспечивает работу насос - мотора под постоянным давлением с требуемой скоростью при намотке кабеля, автоматический перевод питающего насоса на слив и поддерживает необходимое давление в системе для натяжения кабеля.

При подборе кабеля масло под давлением подается насосом к обеим полостям (а и б) золотника 11, который находится в гидравлически уравновешенном состоянии. Пружина 12 удерживает золотник в верхнем положении. Подача избыточного количества масла с постоянным давлением обеспечивает необходимую скорость намотки и момент натяжения кабеля независимо от скорости движения вагона. Избыток масла сливается в маслобак через клапан 13 высокого давления.

При разматывании кабеля масло подается насос мотором в полость «а» под верхний торец золотника. Когда давление, создаваемое насос - мотором, превысит давление, создаваемое питающим насосом, обратный клапан 14 закрывается и золотник перемещается вниз. Масло от насос - мотора сливается в маслобак под давлением через клапан низкого давления, что обеспечивает притормаживание кабельного барабана и предотвращает свободное разматывание и запутывание кабеля.

При остановке кабельного барабана после разматывания канал «С» позволяет золотнику плавно переместиться в крайнее положение и

автоматически перевести систему в режим наматывания кабеля. Клапан 16 перекрывает канал «С», предотвращая резкие рывки кабеля при реверсе насос - мотора.

Регулирование высоты разгрузочной части (кузова) осуществляется двумя телескопическими гидроцилиндрами, жидкость к полостям которых поступает через золотник подъема.

Золотник (рис. 2.86) осуществляет распределение потока масла от насоса к гидрозамкам или цилиндрам подъема кузова, производит предохранение гидросистемы подъема от перегрузок. Золотник состоит из распределителя и предохранительного клапана, конструктивно объединенных в едином корпусе 7. Предохранительный клапан включает запрессованное в корпусе седло 6, собственно клапан 5 с пружиной 4 и регулировочным винтом 14. Регулировочный винт закрыт колпачковой гайкой 2, которая вворачивается на штуцер 3. Распределитель золотникового типа состоит из собственно золотника 12 с хвостовиком 9, двумя втулками 8 и пружиной 11 для возврата золотника в нейтральное положение. Рукоятка 1 управления связана с хвостовиком золотника 12 распределителя и закреплена на корпусе золотника через серьгу 15. Крышка 10 закрывает нижнюю часть золотника.

В нейтральном положении масло, поступающее от насоса, подводится к полости «Д» и по каналам корпуса поступает к полости «К» и далее по соединительным трубопроводам к клапану кабельного барабана. Полости «Ц» и «З» соединены со сливной полостью «С». При перемещении рукоятки в положение "ВВЕРХ" полости «К» и «С» перекрываются, и поток масла направляется в полости «З» и «Ц» и далее через гидрозамки в цилиндры подъема, происходит подъем кузова.

При перемещении рукоятки в положение «ВНИЗ» полость «К» перекрывается, и поток масла направляется в полость «З», открывает гидрозамок, и масло из цилиндров под действием веса кузова сливается через соединенные полости «Ц» и «С» в маслобак, происходит опускание кузова. Радиальные пазы «А» на пояске золотника позволяют регулировать скорость опускания кузова.

При превышении давления в гидросистеме клапан 5 поднимается, полости «Д» и «С» соединяются, и масло сливается в бак.

Рукоятка золотника подъема устанавливается в нейтральное положение пружиной 11.

Конструкция телескопического цилиндра подъема кузова одностороннего действия показана на рис. 2.87. Цилиндр состоит из корпуса 10, цилиндра 11 второй ступени и цилиндра 12 первой ступени. Снизу цилиндр подъема кузова закрыт крышкой 1, имеющей проушину, с

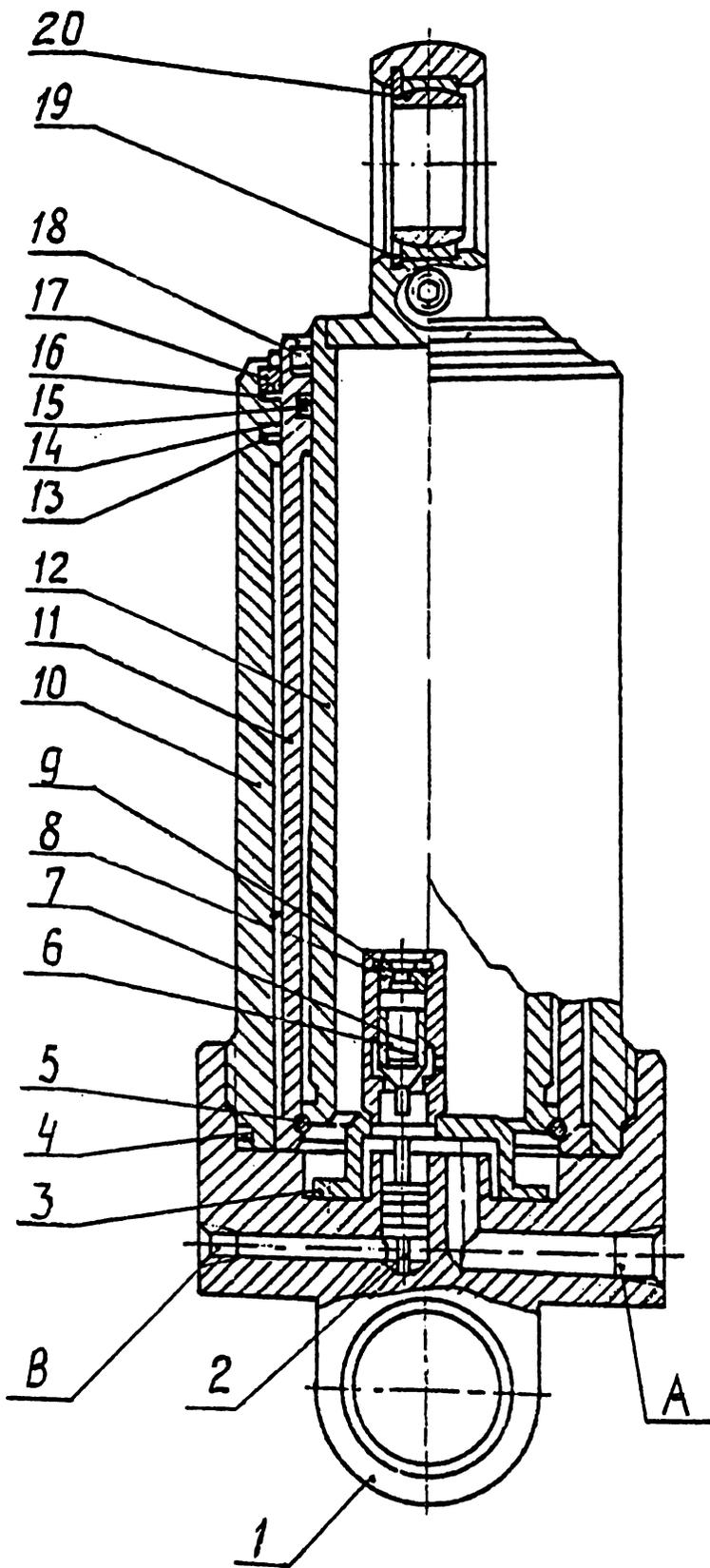


Рис. 2.87. Цилиндр подъёма кузова

помощью которой цилиндр крепится к корпусу вагона. Сверху у цилиндра есть сферические подшипники 20, исключаящие перекос цилиндра в обеих проушинах. Для фиксации кузова предусмотрен гидравлический замок, включающий корпус 3, крышку 8, клапан 7 и пружину 6. Гидравлический замок открывается плунжером 2. Конструкция телескопического цилиндра предусматривает кольца 4, 5, 9, 13, 15, 19; защитные шайбы 14 и 16; грязесъемники 17,18.

При подаче рабочей жидкости в полость А масло, пройдя через клапан 7, выдвинет до упора цилиндр 12 первой ступени. После этого начнет выдвигаться цилиндр 11 второй ступени. Для опускания кузова необходимо под давлением подать масло в полость В. Масло переместит плунжер 2, который откроет клапан 7 гидравлического замка, что обеспечит слив масла, выжимаемого под действием веса кузова из цилиндра через полость А.

Система кабельного барабана работает только при нейтральном положении рукоятки золотника подъема.

Управление конвейером производится краном 9 (рис. 2.85). При установке рукоятки крана в положение "ВКЛ" масло поступает в цилиндр 10, происходит включение конвейера: в положении рукоятки "ОТКЛ" масло сливается из цилиндра и конвейер выключается.

Предохранение системы осуществляется клапаном 17, встроенным в золотник подъема кузова. Контроль давления осуществляется по манометру 18, расположенному на пульте в кабине водителя.

2.4. УСТРОЙСТВО БУНКЕРА-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ

2.4.1. КОНСТРУКЦИЯ И РАБОТА БУНКЕРА

Техническая характеристика бункер-перегрузателя приведена на стр.156 первой части учебного пособия. Бункер (рис. 2.88) представляет собой металлический кузов, состоящий из рамы 4 с бортами, промежуточной рамы 6 с бортами и концевой секции 9, в нижней части которых вмонтирован изгибающийся в вертикальной плоскости двухцепной скребковый конвейер.

Кузов установлен на колесах 2 и мосте 8. Кузов крепится к кронштейнам колес 2 болтами, а к мосту 8 - осями.

Концевая секция 9 крепится к промежуточной раме 6 шарнирно и регулируется по высоте изменением угла наклона при помощи винтовых домкратов, шарнирно закрепленных в кронштейнах, которые крепятся к промежуточное раме болтами.

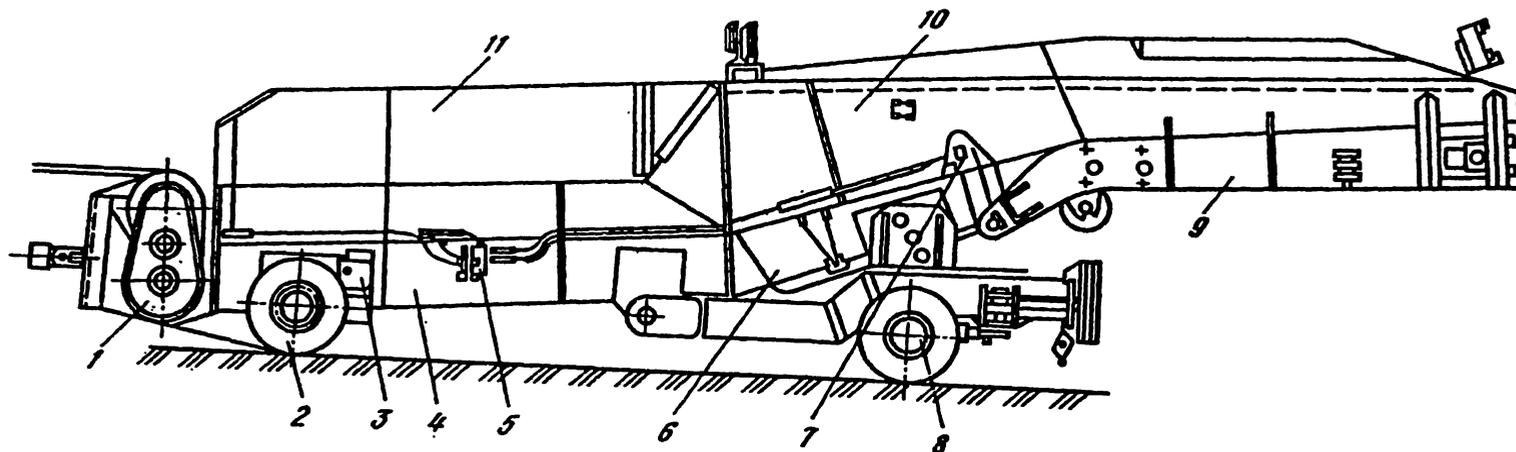


Рис. 2.88. Бункер-перегрузатель БП-14А

В нижней части промежуточной рамы закреплена ось со звездочками для уменьшения сопротивления движению нижней ветви скребковой цепи.

На конце концевой секции установлен натяжной вал для регулировки натяжения скребковой цепи.

К торцу рамы 4 крепится приводная станция 1 с электродвигателем.

При работе бункер-перегрузатель соединен с комбайном жесткой сцепкой. Руда, поступающая от комбайна, накапливается в загрузочной части кузова. При подходе самоходного вагона включается донный конвейер и накопившаяся руда перегружается конвейером в самоходный вагон.

Исполнение загрузочной части кузова предусмотрено в двух вариантах: с верхними вертикальными бортами 11 с комбайнами типа «Урал-61» и с наклонными верхними бортами для работы с комбайнами типа «Урал-20А» и «Урал-10А». Заводом-изготовителем бункер поставляется в первом исполнении, т.е. с вертикальными бортами.

При окончательном монтаже бункера на месте эксплуатации стыки бортов проваривают нормальным сварочным швом.

Передние колеса 2 снабжены храповыми механизмами 3, обеспечивающими торможение бункера-перегрузателя на уклонах при случайном рассоединении с буксирующим механизмом.

На рис. 2.88 под цифрой 7 обозначен секционный распределитель, однако в настоящее время завод-изготовитель поставляет бункер-перегрузатель без гидрооборудования.

Во время проведения выработки бункер-перегрузатель сцеплен с комбайном и транспортируется им. Руда от комбайна поступает в кузов и накапливается высоким слоем у места разгрузки конвейера комбайна.

Заполнение кузова осуществляется периодическим протягиванием донного конвейера на 500-800 мм. Разгрузка бункера-перегрузателя в самоходный вагон выполняется при непрерывно работающем конвейере (рис. 2.51)

Все операции по аккумулярованию и перегрузке руды выполняются в автоматическом режиме управления.

Кинематическая схема бункера приведена на рис. 2.89. Для привода донного скребкового конвейера на бункере установлен электродвигатель М (тип двигателя - ВРП 180М4, мощность $N = 30$ кВт, номинальная частота вращения $n - 1480$ об/мин). Вращение от двигателя к приводной звездочке конвейера передается через два редуктора: цилиндрический и планетарный. Цилиндрический редуктор является двухступенчатым, передаточное число $U = 7,92$; планетарный редуктор имеет передаточное число $U = 7$.

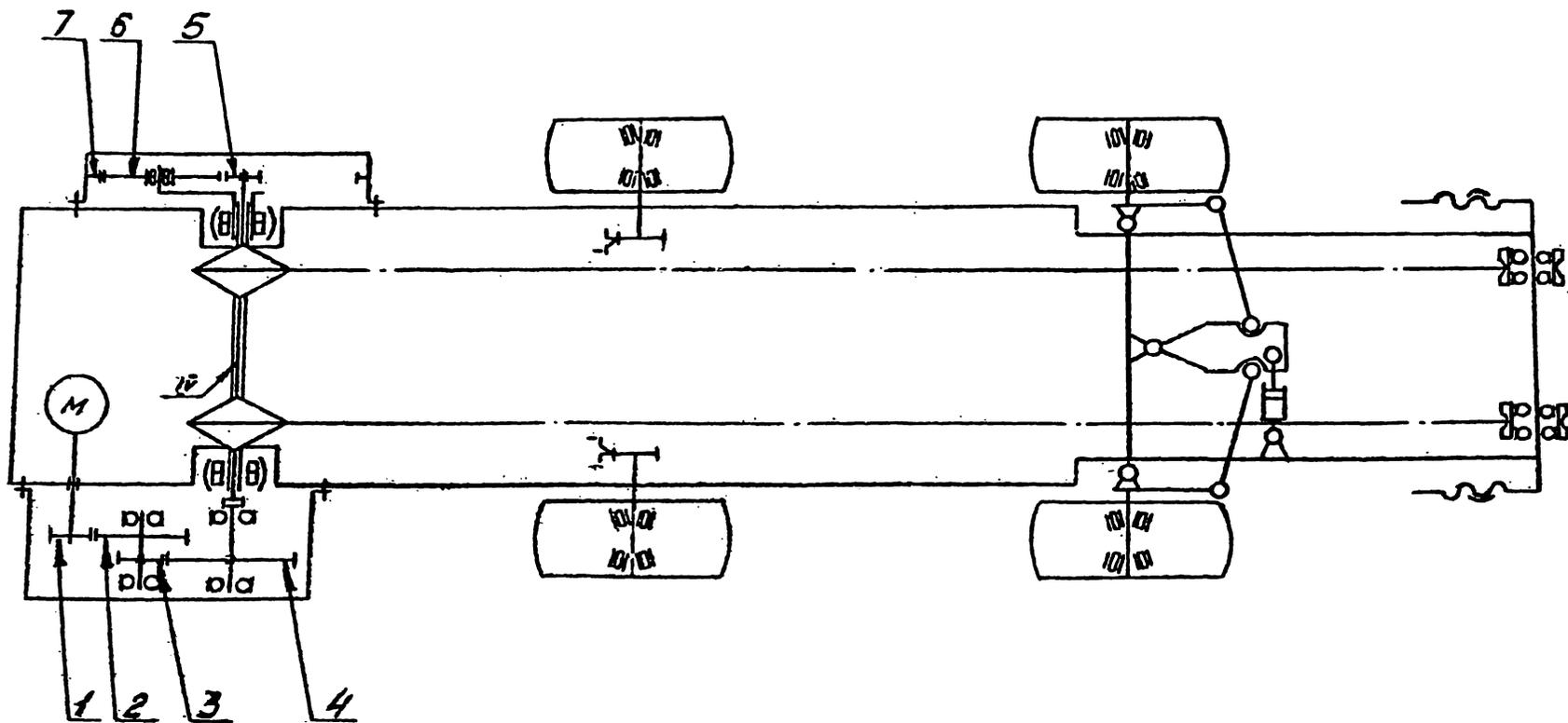


Рис. 2.89. Кинематическая схема бункера-перегрузателя

2.4.2. УСТРОЙСТВО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ БУНКЕРА

Мост (рис. 2.90 и 2.91) представляет собой тележку на двух колесах 6. Колеса смонтированы на двух поворотных кулаках 12, которые шарнирно закреплены на общей балке 11.

Балка балансирно соединена с рамой 2 осью 3. Этой же осью к раме крепится кронштейн 7, в котором шарнирно закреплен рычаг 8 рулевой трапеции 8. Рычаг 8 и рычаги 5 поворотных кулаков соединены тягами 10. Рычаг 8 рулевой трапеции одновременно соединен с рамой 11 моста гидроцилиндром 9.

Рама 2 имеет две П-образные платформы 1,4 с отверстиями для крепления кузова бункера осями (рис. 2.91).

Конструкция позволяет изменять клиренс кузова бункера и обеспечивать более рациональное использование его в различных горно-геологических условиях.

Передние колеса (рис. 2.92) вместе с храповиками 16 закреплены через ось 13 и кронштейны 12 на раме бункера. Рама обеспечивает трехступенчатое изменение клиренса кузова бункера.

Колесо состоит из обода 1, который посредством подшипников 3 установлен на ось 13. Наружный подшипник уплотнен прокладкой 2 и закрыт крышкой 7, которая крепится болтами 8 с пружинными шайбами 9. Внутренний подшипник уплотнен манжетой 11, которая прижата храповым колесом 16. Положение подшипников на оси фиксируется распорной втулкой 10, торцевой шайбой 6 и храповым колесом 16. Торцевая шайба 6 к оси колеса крепится болтами 4 с шайбами 5.

При монтаже бункера с минимальным клиренсом нижнюю часть плиты, к которой крепятся колеса, обрезают газовой резкой по линии отреза, нанесенной с внутренней стороны (рис. 2.92).

Торможение колес осуществляется собачкой 17, вводимой в зацепление с храповым колесом 16 поворотом рукоятки 18 вправо.

Приводная станция обеспечивает работу скребкового конвейера и состоит (рис. 2.93) из планетарного редуктора 1, цилиндрического редуктора 5, двигателя 4, звездочек 2 и вала 3, смонтированных на раме.

Рама приводной станции изготовлена из листового проката сварной конструкции. По бортам рамы имеются посадочные отверстия для крепления планетарного редуктора и привода.

Двигатель при помощи фланца крепится к вертикальному цилиндрическому редуктору 5. Вращение вала 3 со звездочками 2 осуществляется водилом планетарного редуктора, которому вращение передается от приводной вал - шестерни.

Вал - шестерня планетарного редуктора проходит внутри вала 3.

Рама приводной станции с одной стороны имеет фланец для соединения с рамой кузова бункера, а с другой стороны буфер,

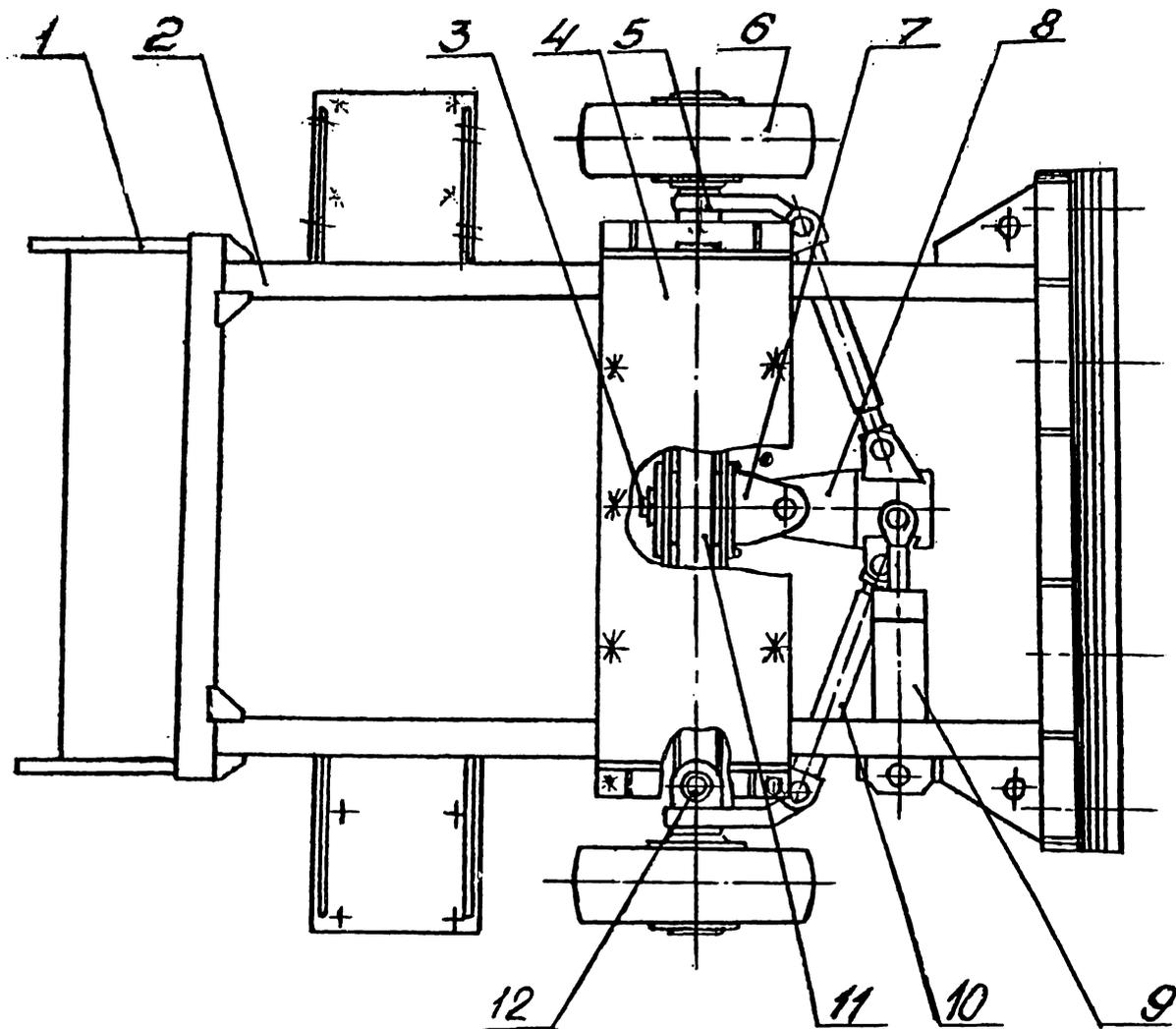


Рис. 2.90. Мост бункера (вид сверху)

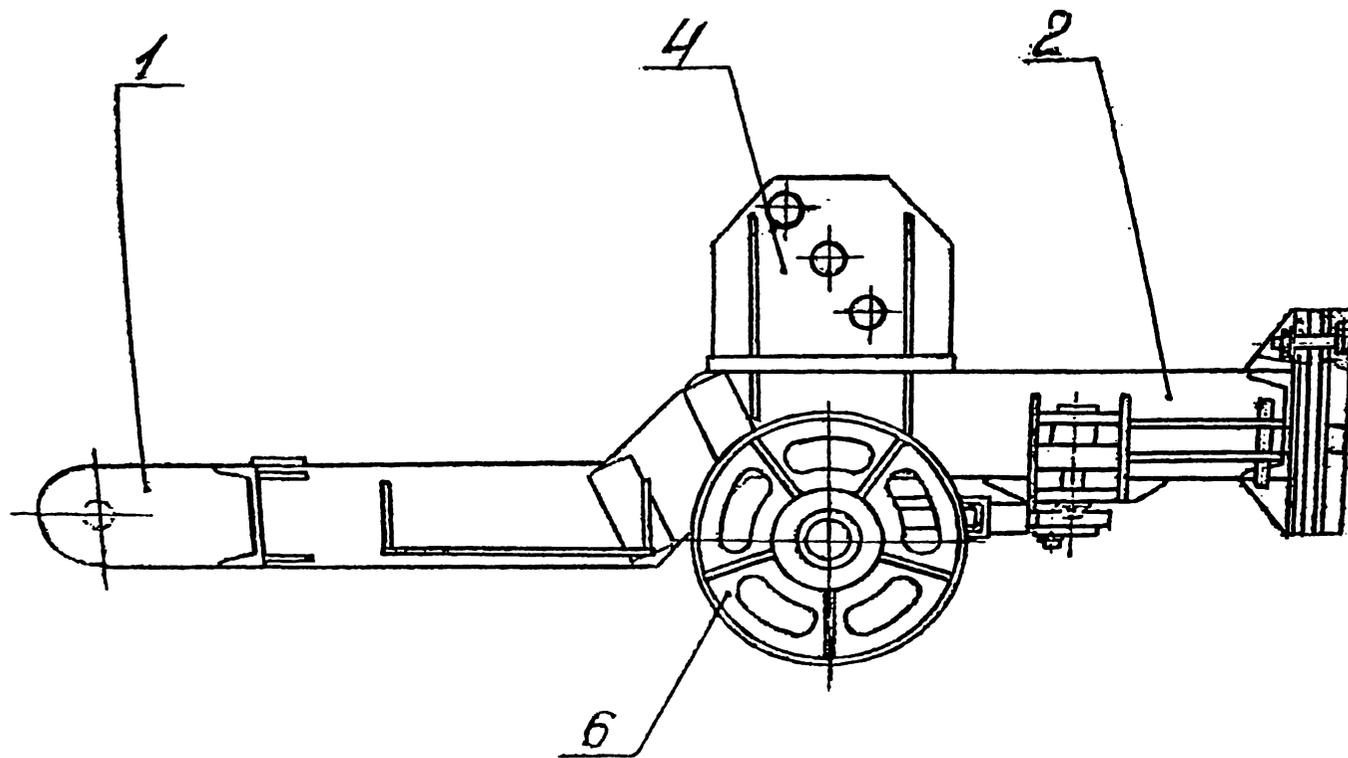


Рис. 2.91. Мост бункера (вид сбоку)

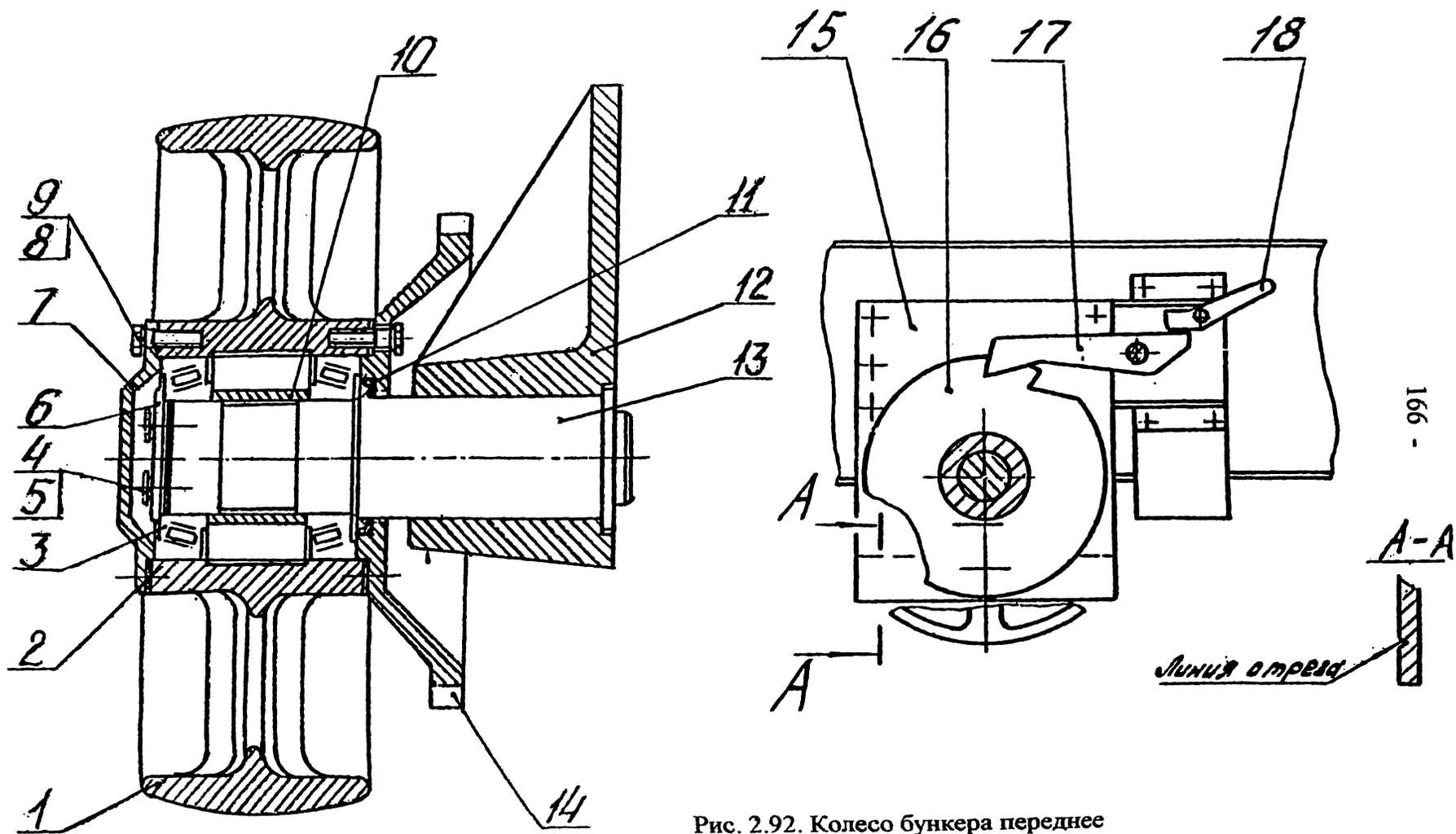


Рис. 2.92. Колесо бункера переднее

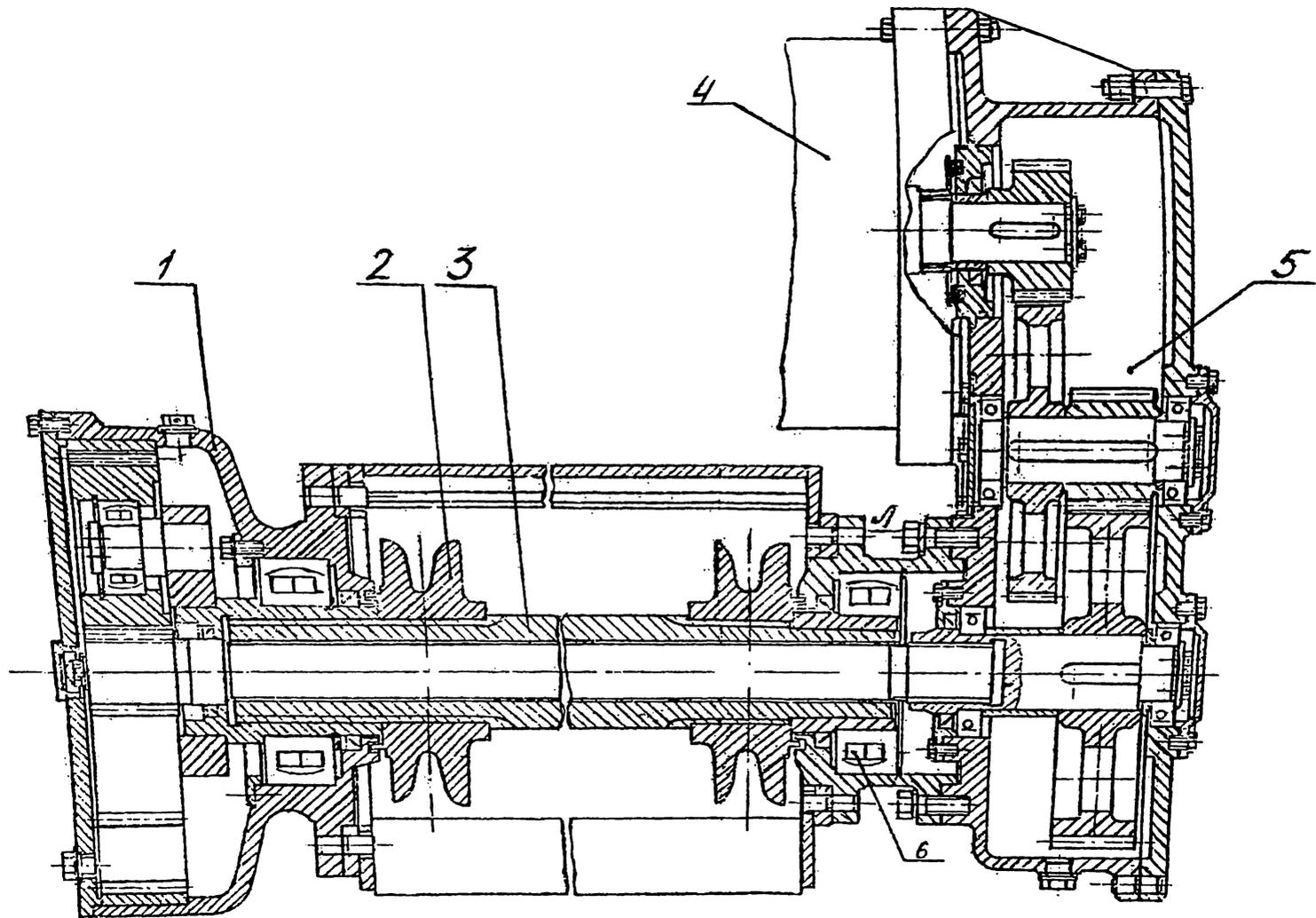


Рис. 2.93. Станция приводная

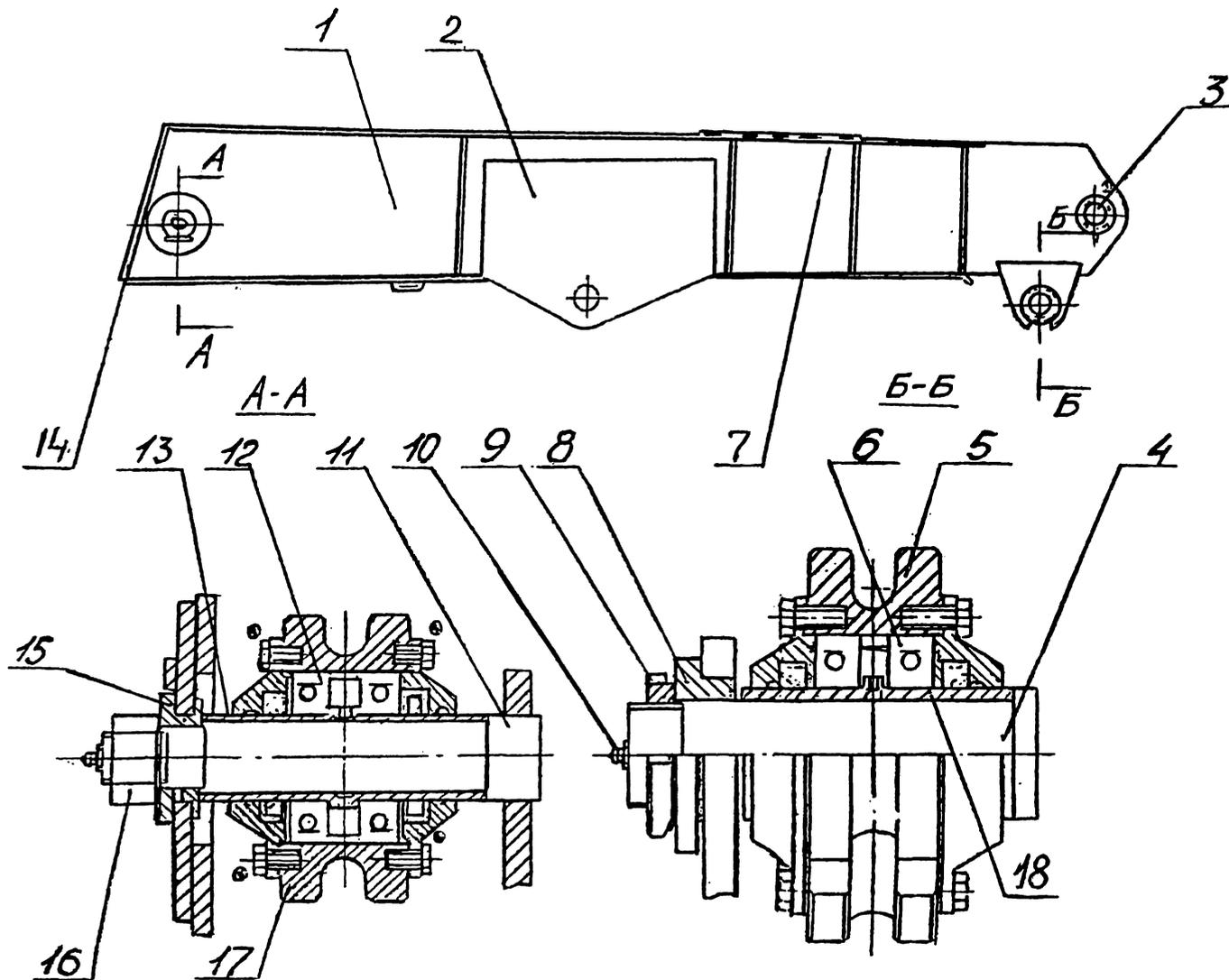


Рис. 2.94. Промежуточная рама бункера-перегрузателя

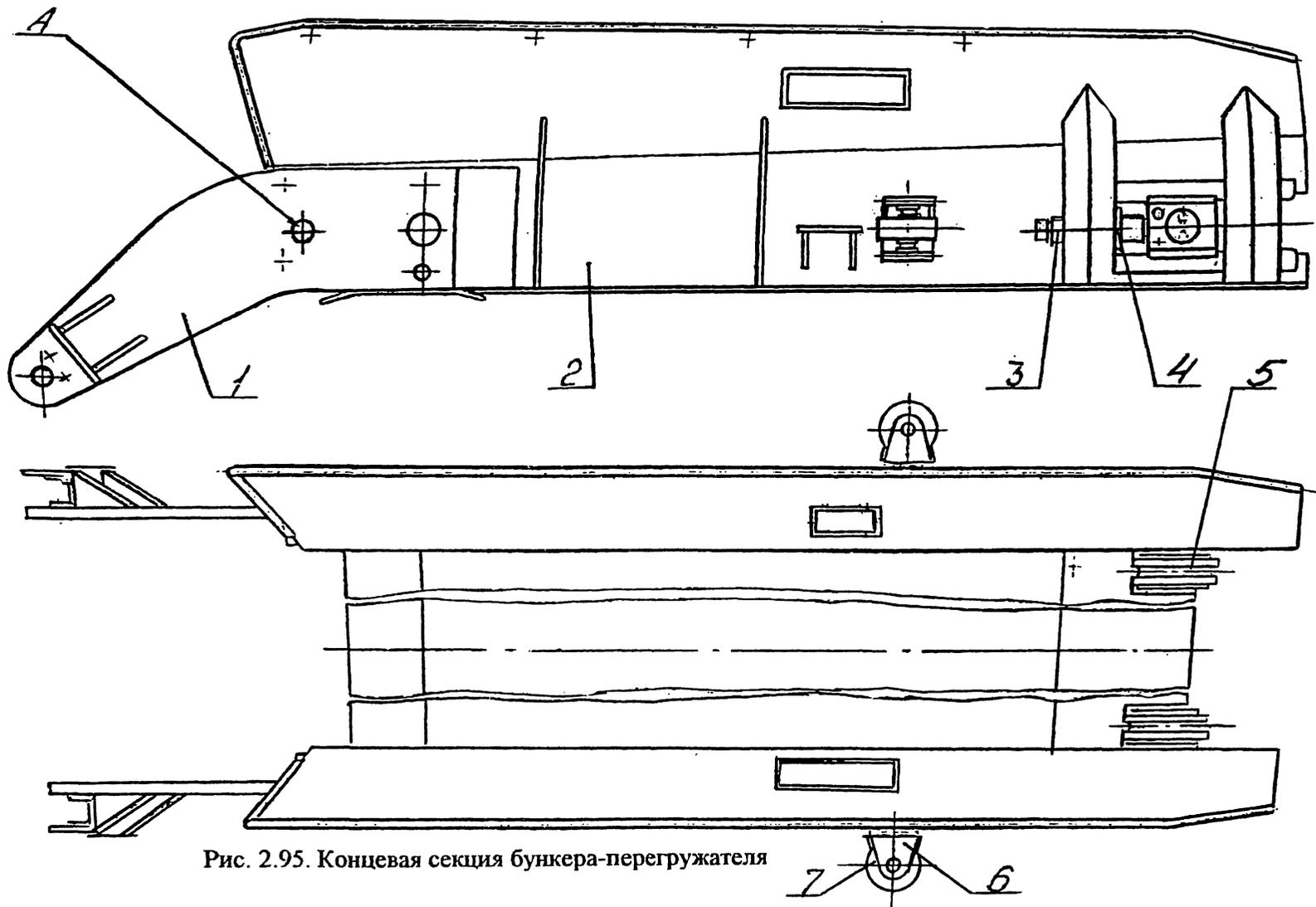


Рис. 2.95. Концевая секция бункера-перегрузателя

предназначенный для отгона бункера-перегрузателя из забоя комбайном методом выталкивания.

В буфере имеется окно, в которое устанавливается сцепка, соединяющая бункер с комбайном. Сцепка фиксируется шкворнем.

Промежуточная рама (рис. 2.94) состоит из рамы 1 и роликов 17, 18. Ролики 17 на подшипниках качения 12 установлены на оси 11 через втулки 13. Оси закреплены в корпусе рамы гайками 16 и стопорными шайбами 15. На конце рамы на оси 4 установлены звездочки 5 на подшипниках качения 6, предназначенные для уменьшения трения скребковой цепи о днище рамы.

Рама сварной конструкции выполнена из листового и сортового проката. К корпусу рамы приварены кронштейны 2 с отверстиями для крепления к мосту. Один торец рамы имеет фланец 14 для крепления со смежной рамой, а другой - муфту для шарнирного соединения с концевой секцией.

Для крепления домкратов с обеих сторон рамы приварены кронштейны 7.

Концевая секция (рис. 2.95) выполнена в виде рамы 2 с кронштейнами 1. На конце рамы встроен натяжной вал 5 для регулирования натяжения скребковой цепи. По бокам рамы встроены выдвижные кронштейны 6 с роликами 7 для фиксации бункера по оси выработки. По бортам рамы с наружной стороны закреплены гайки 4, в которые ввернуты винты 3 для регулировки натяжного вала.

Для соединения концевой секции с промежуточной рамой имеется отверстие А.

Кронштейны 1 крепятся к раме болтами, дополнительно стягиваются стяжкой в виде оси.

В отверстие Б кронштейна 1 устанавливается винтовой домкрат, соединяющий концевую секцию с промежуточной, с помощью которого эта секция регулируется по высоте разгрузки.

2.5. УСТРОЙСТВО СКРЕБКОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ

На Верхнекамских калийных рудниках нашли применение скребковые конвейеры типов СП-301 и СПШ1. Конструкцию скребковых конвейеров рассмотрим на примере конвейера СПШ1.

Конвейер СПШ1 имеет 17 исполнений, отличающихся длиной, количеством приводов, конструкцией рештаков и их соединительных элементов. Техническая характеристика конвейера приведена в таблице 2.15.

В зависимости от исполнения конвейера привод может быть с двигателями мощностью 110 или 55 кВт. Также возможно наличие в конвейере двух приводов, расположенных в голове и в хвосте конвейера.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОНВЕЙЕРА СПШ1

Таблица 2.15.

Параметры конвейера	Значение параметров на исполнение					
	СПШ1.00.00.000-					
	-	11	13	14	15	16
Длина конвейера, м	100	160	160	80	100	120
Наибольшая производительность, т / мин	20	21	21	21	21	21
Скорость движения тягового органа, м/с	0,98	1,12	1,12	1,12	1,12	1,12
Число и расположение цепей	Две в направляющих					
Калибр цепи	24 x 86					
Расстояние между осями цепей, мм	600					
Высота боковины рештака, мм	245					
Длина рештака по боковинам, мм	1500					
Ширина рештака по боковинам, мм	754					
Угол взаимного поворота рештаков, град в горизонтальной плоскости	3					
в вертикальной плоскости	5					
Тип электродвигателя	Трехфазный, асинхронный, взрывобезопасный, с короткозамкнутым ротором					
Число электродвигателей	2	4	4	4	4	4
Расположение приводных блоков	Параллельно оси конвейера					
Мощность электродвигателей, кВт	110	55	55	55	55	55
Напряжение питания, В	1140/660	380/660	380/660	380/660	380/660	380/660
Наработка на отказ, ч	26					
Удельный расход энергии, кВт ч/т км	2,5					
Масса конвейера, кг	83500	121000	94500	73000	89500	100600

Конвейер (рис. 2.96) состоит из следующих основных узлов: концевой головки 14, рештаков 18, отрезков скребковой цепи 16, направляющих 13, привода 5, переходной секции 8, переходного рештака 9, башмака 15, течки 1, бортов 10, 11, 12. Рештаки конвейера соединяются между собой специальными соединительными элементами 21, 22, 23, 24. Остальными цифрами на рис. 2.96 обозначены соединительные элементы (болты, гайки, шайбы).

Кинематическая схема конвейера с приводными блоками мощностью 55 кВт приведена на рис. 2.97. Транспортирование руды осуществляется тяговым органом, состоящим из двух цепей калибра 24 x 86 мм. Тяговое усилие цепям от асинхронного короткозамкнутого двигателя типа 2ЭДКОФ 250 М4.У5 передается через гидравлическую муфту 1ГПЭ 400У, трехступенчатый редуктор СП 202М и приводной вал с двумя приводными звездочками.

Головной привод с электродвигателями мощностью 55 кВт (рис. 2.98) состоит из рамы 1, на которой смонтированы приводные блоки, включающие редуктор 2, проставку 3 и гидромуфту 4. На одном из редукторов приводных блоков устанавливается храповой механизм 5 для стопорения редуктора при натяжении тягового органа конвейера.

Рама привода является жесткой сварной конструкцией, обеспечивающей установку одного или двух приводных блоков. Рама изготовлена из двух вертикальных листов (боковин) толщиной 30мм, соединенных между собой по низу горизонтальным листом толщиной 20мм и вверху - наклонным листом толщиной 25мм. В наклонном листе имеется окно для установки аппаратуры контроля двухцепных скребковых конвейеров (аппаратуры КДК).

В торцах боковин рамы у приводных звездочек имеются отверстия для установки течки, для соединения рамы привода со ставом применяются переходные секции.

Приводной блок конвейера передает усилие двум приводным звездочкам. Приводная звездочка 2 (рис. 2.99) закреплена на консоли выходного вала 1 редуктора. Консоль выходного вала выполнена с эвольвентными шлицами. Крутящий момент звездочке 3 передается через барабан 4. Барабан 4 соединен со звездочками шпонками 5 и 6, входящими в поперечные пазы барабана и звездочек. Звездочка 3 установлена на консоли промежуточного вала 7.

Редуктор (рис. 2.100) трехступенчатый с общим передаточным числом 24,57, обеспечивающим скорость тягового органа 1,12 м/с. Другие скорости тягового органа достигаются установкой сменных зубчатых пар, поставляемых по особому заказу.

Первая пара передач от электродвигателя - коническая с криволинейным зубом, вторая - цилиндрическая косозубая, третья - цилиндрическая прямозубая.

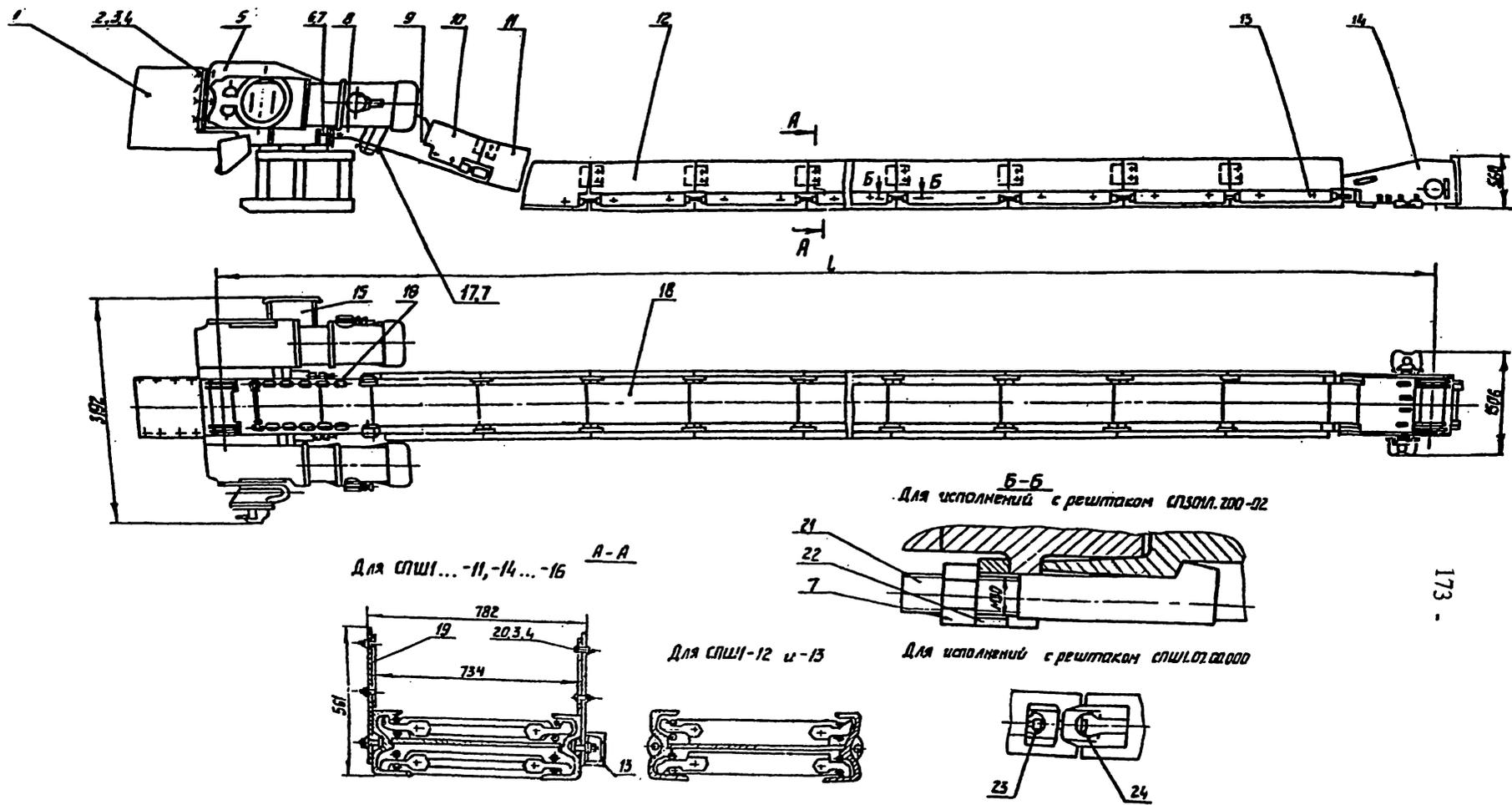
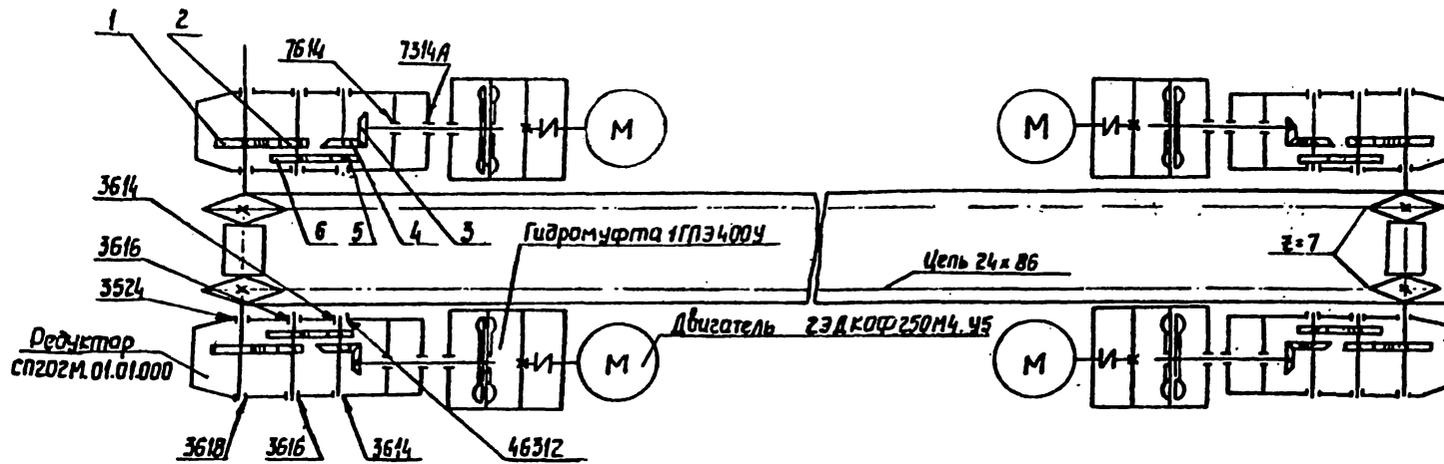


Рис. 2.96. Общий вид скребкового конвейера СПШ-1



Характеристика зубчатых колес

Позиция		1	2	3	4	5	6	5	6	5	6
Число зубьев	Z	42	13	13	46	20	45	16*	47*	22*	42*
Модуль	m	9	6,82				7				
Частота вращения выходного вала, об/мин	n		57				41,7		64		
Общее передаточное число редуктора	i		24,57				33,58		21,84		

*1) Сменная пара

Рис. 2.97. Кинематическая схема конвейера с приводными блоками мощностью 55 кВт

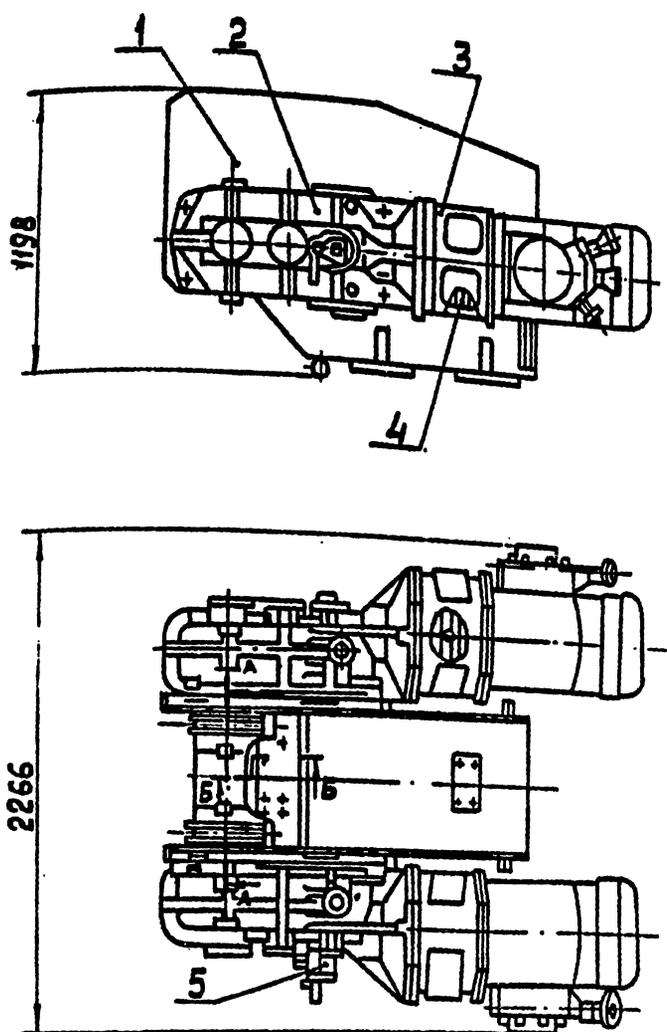


Рис. 2.98. Привод головной

Редуктор выполнен с разъемным корпусом из двух половин. Все валы редуктора установлены в корпусе на радиально-сферических подшипниках, за исключением конической вал - шестерни 1, одна опора которого представляет собой два конических роликоподшипника, заключенных в стакан 7, другая - радиально-сферический подшипник.

Другими цифрами (рис. 2.100) обозначены: 2-коническое колесо, 3-цилиндрическая вал-шестерня, 4-цилиндрическое косозубое колесо, 5-цилиндрическая вал-шестерня, 6-цилиндрическое колесо.

Зубчатые цилиндрические колеса редуктора посажены на валы с помощью шлицев. Коническое колесо имеет с валом шпоночное соединение. Все ведущие шестерни выполнены заодно с валом (вал - шестерни). Консоль конической вал - шестерни 1 имеет прямобоочные шлицы для установки гидромуфты; консоль выходного вала 10-

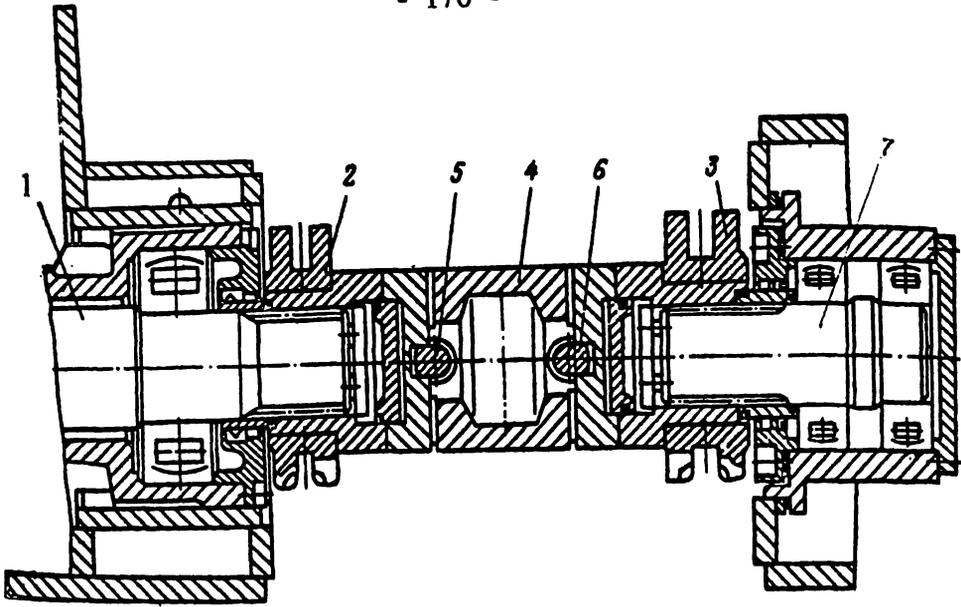


Рис. 2.99. Узел приводных звёздочек

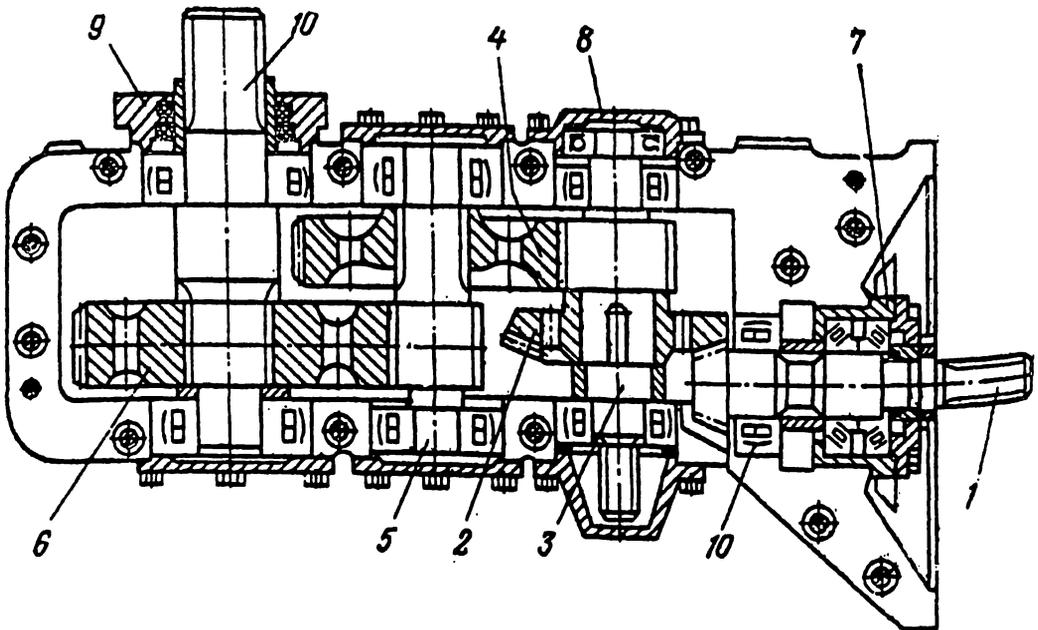


Рис. 2.100. Редуктор приводного блока мощностью 55 кВт

эвольвентные шлицы для установки ведущей звездочки. Со стороны консоли выходного вала корпус редуктора имеет вертикальную привалочную плоскость для закрепления его на раме привода. Центрирование редуктора в посадочном отверстии рамы привода осуществляется с помощью стакана 9.

Редуктор соединен с электродвигателем жестко через наружную проставку с помощью шпилек, а кинематическая связь осуществляется через гидромуфты ГП480А или 2ГПЭ400У.

В приводных блоках скребковых конвейеров применяются предохранительные гидромуфты. Предохранительная гидромуфта предназначена для защиты электродвигателя и трансмиссии конвейера от перегрузок, плавного его запуска, снижения динамических усилий во всех режимах работы привода, а также рационального распределения нагрузок между отдельными приводами при многоприводной системе.

Гидромуфта уменьшает динамические усилия в кинематической цепи конвейера путем нейтрализации маховых масс ротора электродвигателя, уменьшает нагрузку на электродвигатель при запуске конвейера. Внешняя оболочка гидромуфты, приводимая во вращение электродвигателем, является центробежным насосом, подающим рабочую жидкость (находящуюся внутри гидромуфты) на лопатки турбинного колеса, связанного с редуктором. Таким образом, насос и турбина связаны только циркулирующим потоком рабочей жидкости, что позволяет обеспечить перечисленные выше качества привода. При номинальной нагрузке гидромуфта работает со скольжением 5 %, теряемая мощность выделяется в виде тепла. Температура рабочей жидкости в это время не превышает 80 °С. При возрастании нагрузки сверх допустимой скольжение гидромуфты увеличивается, и температура рабочей жидкости повышается. Если перегрузка длительна, то нагретая рабочая жидкость выплавляет плавкую предохранительную пробку и вытекает из муфты. При этом «сухая» гидромуфта работает вхолостую и вращение на входной вал редуктора не передает.

Основные параметры гидромуфт, применяемых в приводе конвейера СПШ1, приведены в таблице 2.16.

Гидромуфта ГПЭ480А (рис. 2.101) предназначена для плавного пуска электродвигателей, выравнивания скоростей на ведущих звездочках многодвигательных приводов, защиты от перегрузок тяговой цепи, редуктора и электродвигателя.

Гидромуфта ГПЭ480А состоит из следующих основных деталей: ведущей полумуфты 1, установленной на вал электродвигателя, обоймы резиновых вкладышей 2, насосного 3 и турбинного 4 колес, корпуса 6.

Параметры	Гидромуфта	
	ГПЭ400	ГП480А
Рабочая жидкость	Эмульсия: 2% присадки и 98% воды	
Активный диаметр, мм	400	480
Номинальная мощность, кВт	55	110
Номинальный крутящий момент, Н м	363,5	724,7
Номинальная частота вращения, об / мин	1475	1480
Скольжение, %	3	3
Отношение пускового момента к номинальному	2,6	2,4
Отношение максимального момента к номинальному	2.6	2.4
Заполнение, дм ³	8,0	13.0
Температура срабатывания тепловой защиты, °С	130 ± 10	130 ± 10

Турбинное колесо соединяется с ведущим валом-шестерней редуктора при помощи шлицевой ступицы 5. Насосное колесо и корпус 6 соединяются между собой болтами и опираются через подшипники 7 и 8 на шлицевую ступицу 5. Полости подшипников 7 и 8 изолированы резиновыми манжетами 9. Гидромуфта имеет защитную пробку 10 с легкоплавким сплавом, обеспечивающую выброс из гидромуфты рабочей жидкости при нагреве ее выше 130 °С. Кроме этого гидромуфта оснащена аварийной защитой по давлению, выполненной в виде мембраны 11, рассчитанной на разрыв при определенном давлении. Разрыв мембраны может произойти при чрезмерном перегреве рабочей жидкости, а также в случае грубого нарушения правил эксплуатации гидромуфты (установка «глухих» или не заводского изготовления пробок, повышенном заполнении гидромуфты и др.).

Гидромуфта 2ГПЭ400У привода с электродвигателями мощностью 55 кВт по конструкции подобна гидромуфте ГПЭ480А, но из-за меньшей передаваемой мощности имеет меньшие диаметральные размеры.

Храповой механизм (рис. 2.102) предназначен для стопорения редуктора при натяжении тягового органа посредством кратковременных включений электродвигателя. Храповой механизм установлен на быстроходном валу первой ступени редуктора и состоит из расположенных в литом корпусе 9 храпового колеса 4 и собачки 3. Собачка вводится в зацепление с храповым колесом при повороте рукоятки 11

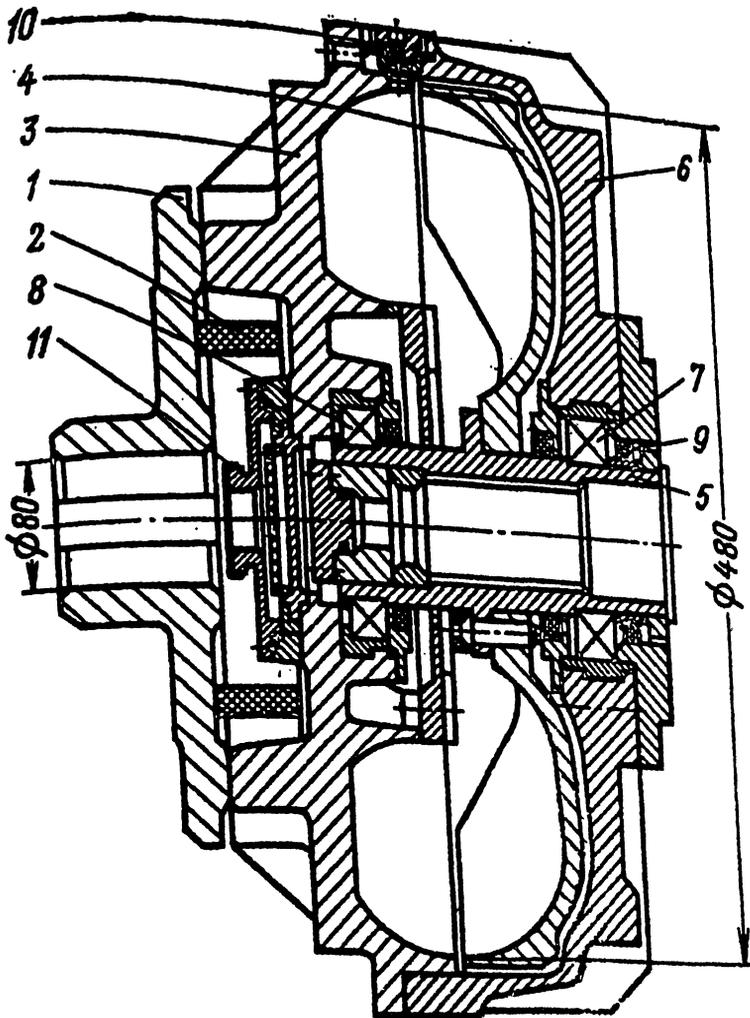


Рис. 2.101. Гидромуфта ГПЭ-480А

вокруг оси 1 и стопорения фиксатором 2. Колесо 4 храпового механизма на валу редуктора фиксируется упорной шайбой 8. Шайба 8 на валу редуктора крепится двумя болтами, положение которых фиксируется проволокой 7. Корпус храпового механизма закрыт крышкой 6, которая крепится к корпусу болтами 10. На крышке храпового механизма имеется табличка 5, на которой указано положение рукоятки 11 при выключенном храповом механизме. Стрелкой А на рис. 2.102 показано направление вращения приводных звездочек при работе конвейера.

Концевой привод с электродвигателями мощностью 55 кВт отличается от головного привода отсутствием храпового механизма для

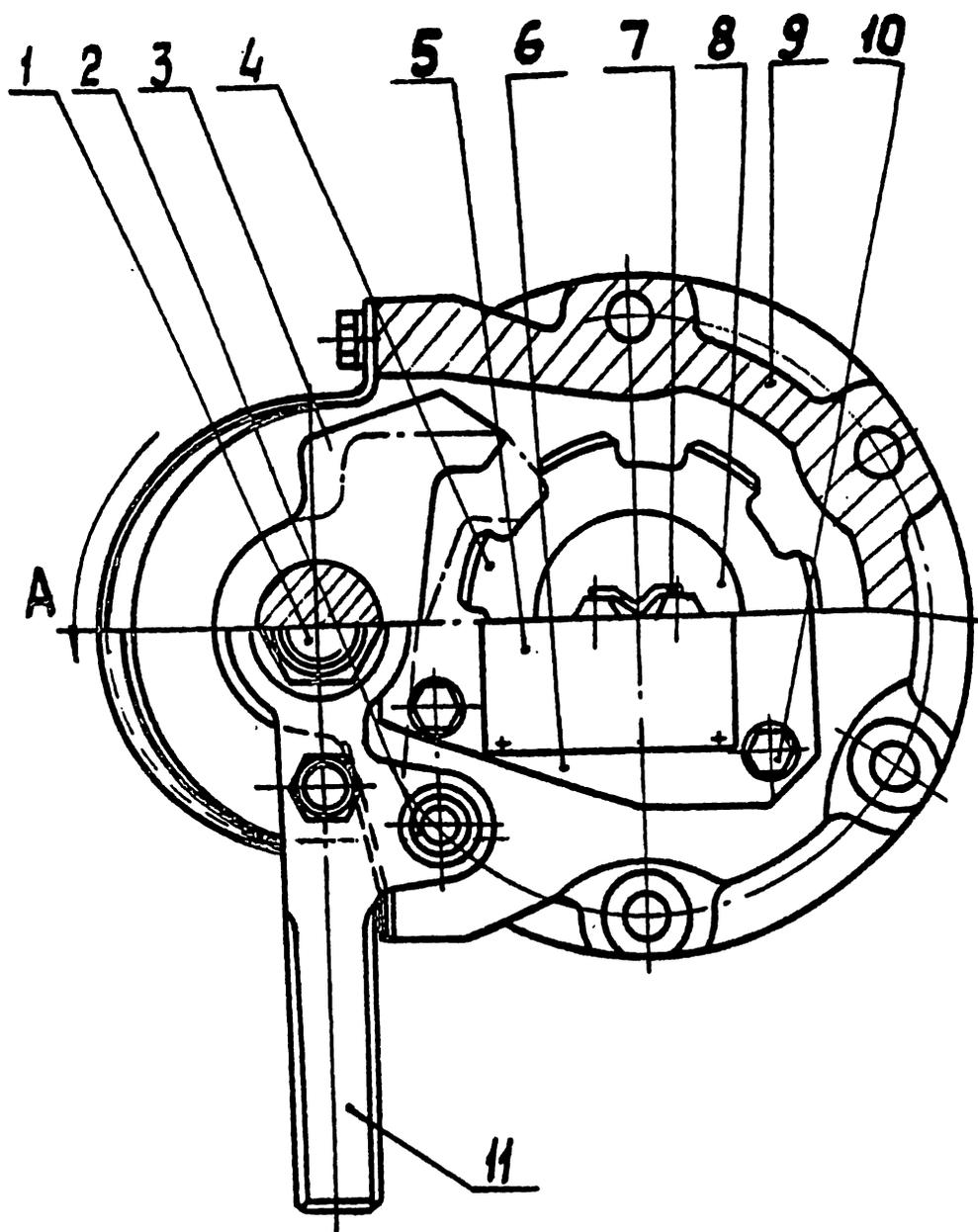


Рис. 2.102. Храповой механизм

натяжения тягового органа. На концевом приводе может устанавливаться один или два электродвигателя с редукторами.

Концевая головка (рис. 2.103) представляет собой раму 1, сваренную из листового проката, к которой крепятся подшипниковые опоры, собранные вместе с осью и обводными барабанами. К раме крепятся утюги 3 и две пяты 4. Концевая головка служит для плавного прохождения скребковой цепи.

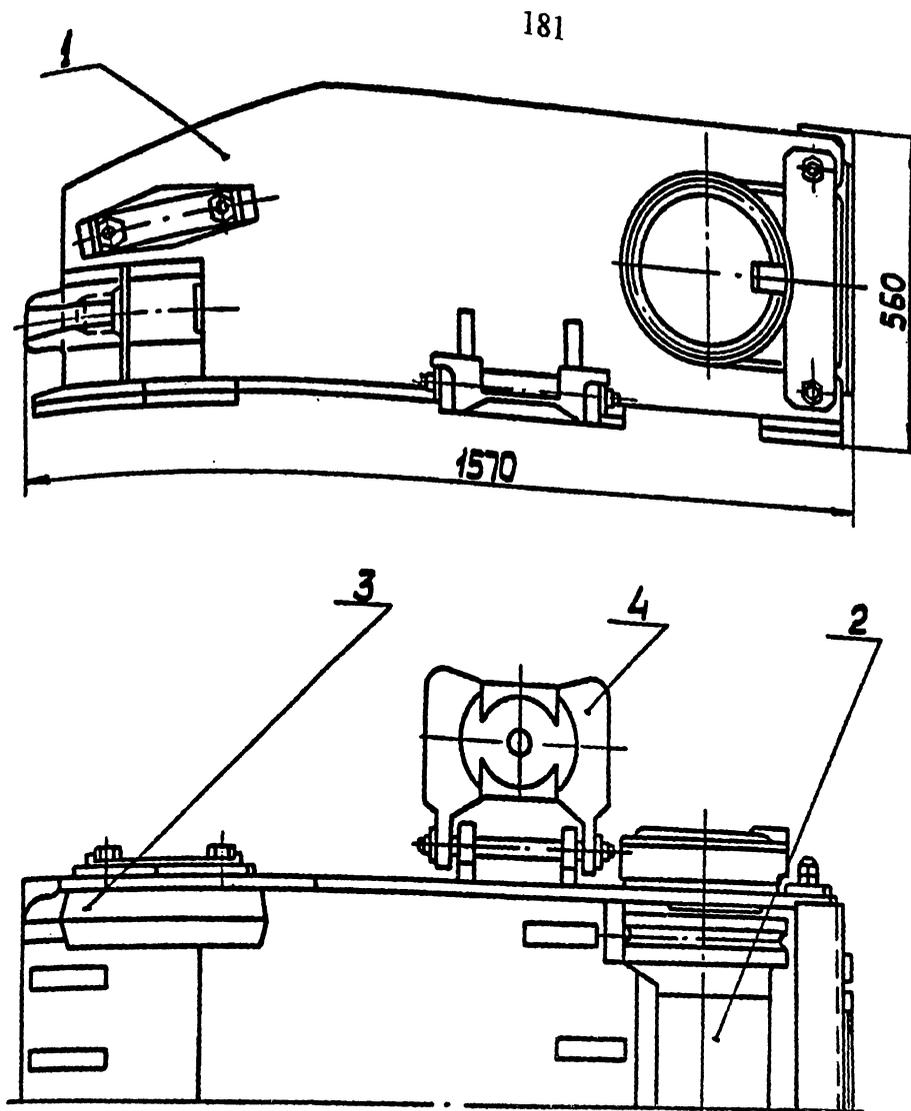


Рис. 2.103. Концевая головка

Утюги 3 предназначены для обеспечения направленного движения тягового органа на секции рештачного става. Пяты 4 используются для закрепления концевой головки.

Между головным приводом и концевой головкой скребкового конвейера расположен рештачный став. Рештачный став является неподвижным грузонесущим органом, став состоит из линейных рештаков, переходного рештака и переходной секции.

Линейный рештак (рис. 2.104) представляет собой сварную конструкцию из двух боковин 2 специального профиля, к которым приварено днище 4 рештака.

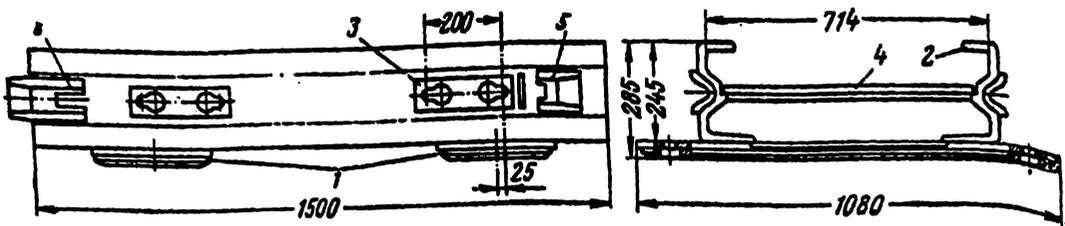


Рис. 2.104. Рештак линейный

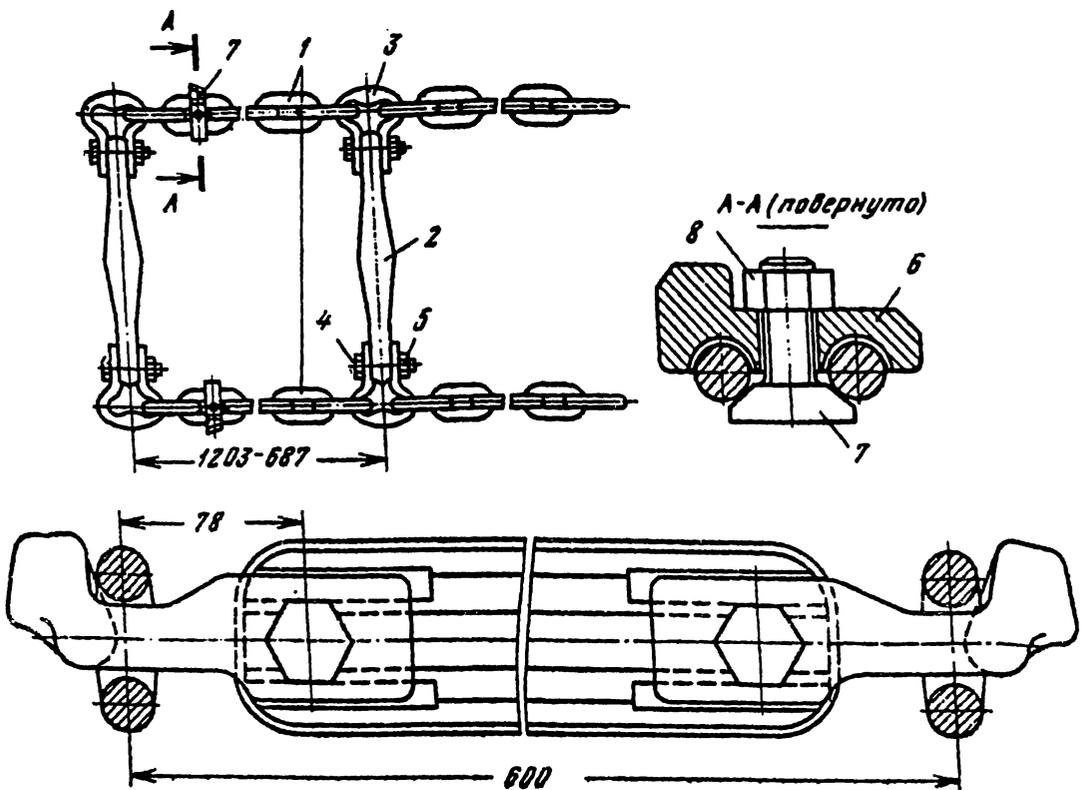


Рис. 2.105. Тяговый орган конвейера

Линейный рештак опирается на две лыжи 1, к которым болтами крепится навесное оборудование. К внешним поверхностям боковин 2 привариваются четыре планки 3 с фигурными отверстиями под крепежные болты навесного оборудования.

Соединение рештаков между собой безболтовое, отличается оно увеличенными размерами штампованного безрезьбового стержня (диаметр 34 мм) и элементов соединения 5 и 6.

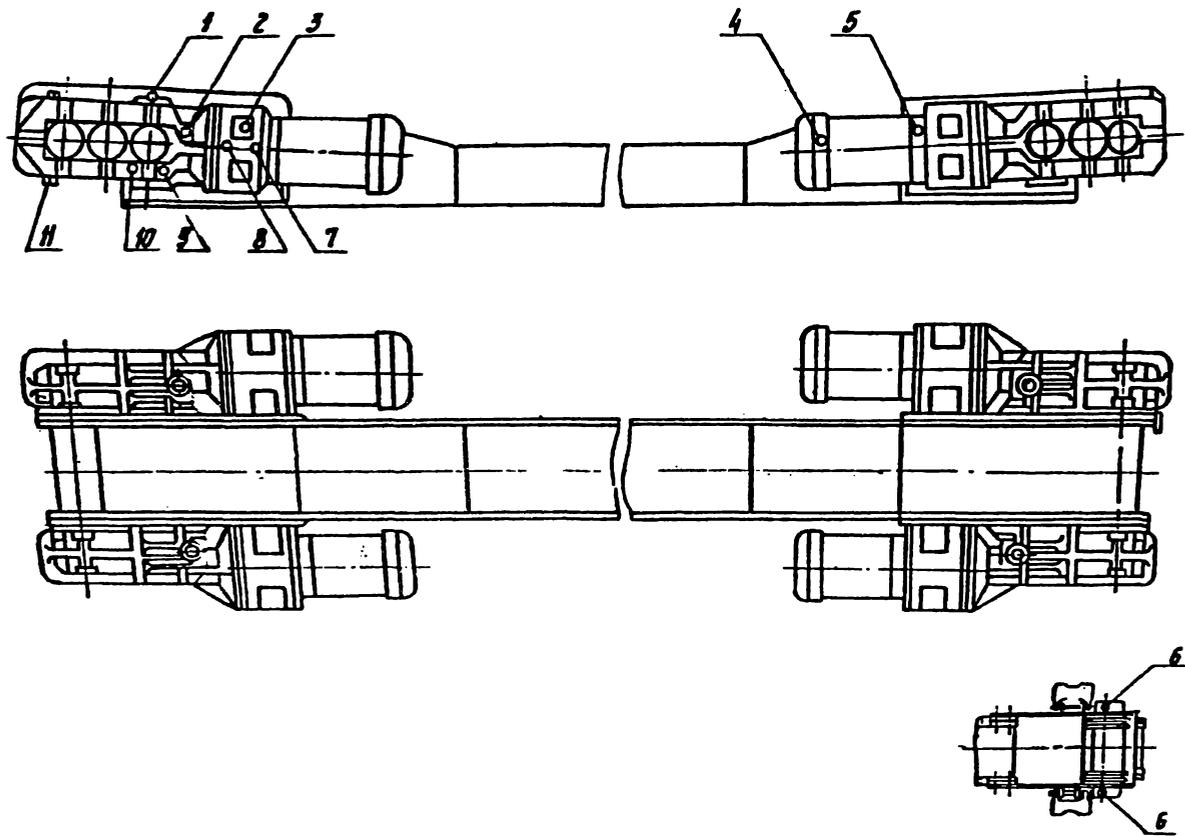


Рис. 2.105. Схема смазки конвейера с двигателями мощностью 55 кВт

Безболтовое соединение позволяет рештакам изгибаться относительно друг друга в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Прочность соединения рештаков на разрыв достигает 1000 кН. Для устранения просыпания руды через средний лист, в месте соединения рештаков, к нижней поверхности среднего листа 4 рештака приварена полоса, перекрывающая зазор между средними листами соседних рештаков при их взаимных перекосах.

Переходная секция устанавливается между рамой привода и переходным рештаком и представляет собой металлоконструкцию, сваренную из листов толщиной 20мм (боковины), наклонного поперечного листа, расположенного между боковинами, лыжи и специальных фланцев. Наклонный лист является продолжением среднего листа рамы привода, а фланцы служат для крепления переходной секции к раме привода с одной стороны и к рештачному ставу с другой стороны. Крепление переходной секции к раме привода и к переходному рештаку осуществляется при помощи болтов и гаек М 30.

На переходной секции установлены отклоняющие утюги, служащие для направленного движения тягового органа на приводные звездочки. Каждый утюг крепится к переходной секции двумя болтами.

Переходной рештак представляет собой металлоконструкцию, соединяющую переходную секцию с линейными рештаками. Переходной рештак состоит из двух боковин, специального профиля, фланца, необходимого для закрепления переходного рештака к переходной секции. Переходной рештак соединяется с рештачным ставом такими же соединительными элементами, какие приняты для соединения линейных рештаков.

Для увеличения пропускной способности конвейера на линейных и переходном рештаках могут быть установлены борта. Борта представляют собой листы со специальными вырезами для установки на рештаках. Борта крепятся к рештакам при помощи болтовых соединений.

Рабочий орган (рис. 2.105) состоит из отрезков 1 круглозвенных сварных цепей калибра 24x86 мм, соединяющихся между собой и со штампованными скребками 2 с помощью звеньев 3, болтов 4 и специальных гаек 5 с завальцованными пластмассовыми кольцами, обеспечивающими стопорение гаек 5 от самоотвинчивания. Применение круглозвенных цепей увеличивает подвижность в шарнирах в любом направлении, что позволяет конвейеру приспосабливаться к неровностям почвы, иметь изгибы става в горизонтальной и вертикальной плоскостях, сравнительно легкое крепление скребков к звеньям цепи.

Для расштыбовки рабочего органа конвейера предусмотрена установка двух отрезков цепи с чистильщиками 6, закрепленными на вертикальном звене круглозвенной цепи специальным болтом 7 и закрепляющейся гайкой 8.

3. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И ЭЛЕКТРОПРИВОД КОМБАЙНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

3.1. УСЛОВИЯ РАБОТЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ КОМБАЙНОВ

Эксплуатация проходческо-очистных комбайнов характеризуется сложными специфическими условиями, из которых главными являются следующие:

- стесненность рабочего пространства;
- возможность горных ударов, выбросов и взрывов газа и пыли;
- агрессивность окружающей среды;
- изменчивость в широких пределах физико-механических свойств разрабатываемых пластов.

Характерными особенностями работы электроприводов комбайнов являются:

- резкие изменения нагрузки;
- частые пуски, в том числе под нагрузкой;
- возможность стопорения рабочего органа при встрече его с твёрдыми включениями, заштыбовки и т.п.;
- возможность ударов кусками руды и прилегающей породы;
- возможность функционирования в условиях нестабильности питающего напряжения;
- сложность применения эффективных методов охлаждения двигателей;
- сложность обеспечения регулирования скорости электродвигателей простыми способами;
- запылённость атмосферы;
- ограниченность рабочего пространства;
- сложность обслуживания.

3.2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ И ЭЛЕКТРОПРИВОДУ КОМБАЙНОВ

В соответствии с вышеизложенными в разделе 3.1 условиями работы к силовому электрооборудованию и электроприводу комбайнов предъявляются следующие основные требования:

- взрывозащищённость и искробезопасность, обеспечивающие полную безопасность работы в условиях взрывоопасной пылегазовой среды;
- высокие показатели надежности, долговечность и ремонтпригодность;

- рациональные энергетические и механические характеристики, обеспечивающие необходимые силовые и скоростные параметры комбайнов и оптимальные режимы их эксплуатации;

- минимальные габариты и масса;

- большой пусковой момент, высокая перегрузочная способность и рациональные динамические свойства, обеспечивающие высокую устойчивость работы при непрерывной нагрузке и минимальную нагруженность элементов привода в переходных и установившихся режимах работы;

- отсутствие «опрокидывания» двигателей при нестабильности питающего напряжения;

- возможность плавного регулирования скорости приводов;

- автоматическое ограничение максимальных нагрузок в механизмах;

- защита от различных аварийных режимов и от вредного действия окружающей среды;

- высокий уровень автоматизации.

Перечисленным требованиям достаточно полно удовлетворяют трехфазные асинхронные короткозамкнутые взрывобезопасные электродвигатели.

Длительное время для приводов забойных машин использовались исключительно нерегулируемые асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором. Это объяснялось предельной простотой конструкции такого двигателя и его аппаратуры управления, что давало возможность довольно легко обеспечивать его взрывобезопасность и эксплуатационную надёжность. Однако отсутствие регулирования скорости не позволяло использовать многие преимущества электропривода.

Известно, что общепромышленный электропривод обеспечивает наивысшую техническую скорость и производительность, наилучшие условия работы исполнительных органов и трансмиссий с точки зрения уменьшения динамических нагрузок в механических частях, надёжность, наименьшие энергозатраты, возможность полной автоматизации машины и др. Этому в значительной мере способствует применение различных преобразователей на базе тиристоров, которые фактически произвели техническую революцию в электротехнике. Однако по целому ряду объективных причин тиристорные электроприводы с трудом пробивают себе дорогу в горной технике и до настоящего времени не нашли широкого применения.

Одним из направлений развития регулируемого привода горных машин, уже нашедшим практическое применение, является внедрение гидроэлектропривода на базе центробежных и объёмных гидropередач. Так, в некоторых механизмах проходческо-очистных комбайнов,

например, в механизмах подачи, асинхронные двигатели работают в сочетании с регулируемым объемным гидроприводом.

Основным направлением в совершенствовании рудничного электрооборудования является применение пускателей бездуговой и бесконтактной коммутации на базе тиристорной техники, а также вакуумных выключателей для управления рудничными машинами и механизмами.

Одной из устойчивых тенденций в комбайностроении для калийной промышленности является увеличение установленной мощности электродвигателей. Например, суммарная мощность только двигателей резовых дисков составляет более 50% установленной мощности комбайна.

3.3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КОМБАЙНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

На всех комбайнах типа «Урал» в качестве привода резовых дисков используются двигатели типа ВАО2-280М4У2-5 с номинальной мощностью 160 кВт.

Структура условного обозначения следующая:

ВАО взрывозащищенный, асинхронный, обдуваемый (т.е. с наружным обдувом);

2 - порядковый номер модификации;

280 - высота оси вращения, мм;

М - один из трех типоразмеров двигателя (S, M, L);

4 - число полюсов (4);

У - климатическая зона (здесь У - умеренный климат, диапазон температур от +40 до -45 °С, в отличие от Т - тропическая зона);

2-5 категория размещения, здесь в зоне с повышенной влажностью.

Режимы работы электродвигателей комбайна отличаются друг от друга. Наиболее нагружены двигатели приводов механизмов, принимающих участие в разрушении руды, в особенности двигатели резовых дисков. Режим работы этих двигателей отличается значительной неравномерностью нагрузки, частыми перерывами в работе, что обуславливает большое число включений двигателя и, вследствие этого, быстрый его нагрев и перегрев. В связи с этим, температурный режим работы двигателя является одной из основных его характеристик.

Для двигателей комбайнов допустимая температура корпуса равна 100 °С, обмоток статора - 155 °С. При кремнийорганической изоляции класса Н допустимый нагрев обмоток статора достигает 180 °С.

В соответствии с ГОСТ 183-74 (СТ СЭВ 1346-78) установлено восемь номинальных режимов работы электрических машин, которые имеют обозначения S1 – S8. Основные сведения о режимах работы электродвигателей и электроприводов на их основе приведены в таблице 3.1.

Учитывая условия работы комбайновых двигателей, заводы-изготовители относят их к режиму S4, т.е. повторно - кратковременному режиму с ПВ=60% (ПВ продолжительность включения, которая характеризует отношение времени включения комбайна к продолжительности цикла в %).

При работе в этом режиме за время перерыва в работе двигатель не успевает остывать, а при движении температура нагрева постоянно нарастает и может достичь и превысить допустимые значения. Поэтому для защиты от перегрева в обмотку статора встроены датчики тепловой защиты.

Важнейшей характеристикой электродвигателей является номинальная мощность ($N_{ном}$), т.е. наибольшая полезная механическая мощность на валу двигателя, которую он способен отдавать, не перегреваясь.

Другой важнейшей характеристикой двигателя является зависимость максимального крутящего момента от скольжения ротора электродвигателя $M = f(s)$, называемая механической характеристикой.

Скольжение (s) зависит от отношения разности между синхронной частотой вращения магнитного поля статора (n_c) и текущей скоростью вращения ротора двигателя (n) к синхронной частоте вращения магнитного поля статора (n_c), равной для комбайновых двигателей 1600-3000 об/мин. При неподвижном двигателе скольжение равно единице, а при синхронной частоте вращения ротора двигателя оно равно нулю.

Вращающий электромагнитный момент, развиваемый асинхронным двигателем, очень чувствителен к напряжению питающей сети, т.к. находится от него в квадратичной зависимости ($M \cong U^2$).

Поэтому правилами эксплуатации допускается падение напряжения в сети U_c не более 5% от номинального напряжения U_n . Таким образом, комбайновый двигатель должен при разумном весе и допустимых габаритах иметь достаточно большую номинальную мощность и развивать значительный вращающий момент. В связи с этим в горной промышленности широко используют асинхронные короткозамкнутые двигатели с двойной белчьей клеткой на роторе, с глубоким пазом и т.п. Начальный пусковой момент двигателя с двойной клеткой больше критического. При перегрузках возможность "опрокидывания" такого двигателя меньше, чем у двигателей общепромышленного назначения. Двигатель сохраняет значительный

Режим работы электродвигателя		Содержание
Наименование	Обозначение	
Продолжительный	S1	Продолжительная работа машины, необходимая для достижения установившейся температуры для всех частей машины при постоянной нагрузке
Кратковременный	S2	Длительный период работы с неизменной номинальной нагрузкой в течение 10, 30, 60 и 90 мин. Характеризуется определенной продолжительностью работы машины при постоянной внешней нагрузке, недостаточной для достижения температуры машины, после чего следует электрическое отключение, продолжительность которого достаточна для охлаждения машины до температуры окружающей среды
Повторно-кратковременный	S3	Продолжительность включения (ПВ) 15, 25, 40 и 60 %; продолжительность одного цикла принимается 10 мин. Относительная продолжительность определяется по формуле $PB = \frac{N}{N + R} \cdot 100$ (N — время работы, мин; R — пауза, мин)
Повторно-кратковременный с частыми пусками	S4	Продолжительность включения 15, 25, 40 и 60 %; число включений в час 30, 60, 120 и 240
Повторно-кратковременный с частыми пусками и динамическим торможением	S5	Продолжительность включения 15, 25, 40 и 60 %, число включений в час 30, 60, 120 и 240; динамическое торможение
Переключающийся	S6	Продолжительность нагрузки (ПН) 20, 25, 40 и 60 %, продолжительность одного цикла принимают равной 10 мин. Относительная продолжительность нагрузки определяется по формуле $PN = \frac{N}{N + V} \cdot 100$, где V — время холостого хода

Примечание. Помимо указанных номинальных режимов дополнительно S7 — переключающийся с частыми реверсами при электрическом торможении и S8 — переключающийся с двумя или более частотами вращения.

Обмотки машины переменного тока в слема соединения	Выводы обмоток				
	Число	Название	Обозначение		
			Начало	Конец	
Статора: открытая слема	6	Первая фаза	C1	C4	
		Вторая фаза	C2	C5	
		Третья фаза	C3	C6	
	соединение звездой	3 или 4	Первая фаза	C1	
			Вторая фаза	C2	
			Третья фаза	C3	
Нулевая точка			0		
соединение треугольником	3	Первый зажим	C1		
		Второй зажим	C2		
		Третий зажим	C3		
Ротора: без вывода нулевой точки	3	Первая фаза	P1		
		Вторая фаза	P2		
		Третья фаза	P3		
с выводом нулевой точки	4	Первая фаза	P1		
		Вторая фаза	P2		
		Третья фаза	P3		
		Нулевая точка	0		

Таблица 3.1. Режимы работы электродвигателей Схемы соединения обмоток

вращающий момент даже при вынужденной остановке. После уменьшения момента нагрузки двигатель легко разгоняется.

Заложенную в электродвигатель мощность N_n можно увеличить, обеспечивая эффективный отвод тепла от корпуса двигателя. В угольных комбайнах были успешно использованы способы принудительного охлаждения корпуса при помощи проточной воды или диэлектрической жидкости, подаваемой в трубки, проложенные по периметру в корпусе двигателя. В калийных рудниках такой способ отвода тепла не применим.

Охлаждение обдуваемых электродвигателей комбайнов типа «Урал» со сплошной обработкой затруднено стесненностью размещения комбайна в горной выработке и стесненностью размещения самого двигателя в конструкции комбайна.

Устойчивый крутящий момент на валу двигателя можно обеспечить, увеличивая «жесткость» питающей сети. «Жесткость» сети характеризуется отношением мощности сети к мощности потребителя и величиной сопротивления кабельной линии. Чем больше мощность сети и меньше сопротивление линии, тем «жестче», устойчивее сеть. При сохранении тенденции увеличения установленной мощности до 600 кВт и более при сохранении напряжения $U_n = 660$ В возникает необходимость увеличить число питающих комбайн кабелей с 2 до 3-4. Это усложняет технологию эксплуатации комбайна при сохранении всех имеющихся недостатков, в том числе и ограничение длины кабельных линий по фактору допустимого падения напряжения (ΔU), «опрокидывание» электродвигателей и т.д.

Выходом был бы переход на новые ступени напряжения 1140 В и далее до 6000 В. При этом схема электроснабжения стала бы технически элегантной, простой и надежной (один питающий трансформатор, один питающий кабель). Полностью снялись бы вопросы, связанные с допустимой длиной кабельных линий, опрокидыванием электродвигателей. При реконструкции старых схем электроснабжения такой подход должен быть экономически обоснован, так как он может повлечь за собой значительные финансовые расходы.

Известен положительный зарубежный опыт питания кабельных комплектов напряжением 3 кВ, причем переход на более высокое напряжение не привел к увеличению электротравматизма.

Технические характеристики комбайновых двигателей даны в разделах, где приводится описание электрооборудования конкретных горных машин.

3.4. ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ КОМБАЙНОВ

Электроснабжение проходческо-очистных комбайновых комплексов осуществляется по следующим трем принципиальным схемам:

1. Питание производится от одной передвижной трансформаторной подстанции мощностью 630 КВА (например, ТСШВП-630) по двум гибким экранированным кабелям марки КГЭШ $3 \times 95 + 1 \times 10 + 3 \times 2,5$ сечением 95 мм^2

2. Питание осуществляется от двух передвижных трансформаторных подстанций мощностью 320 или 400 КВА (например, ТКШВП-320 или ТСШВП-400) по двум гибким кабелям марки КГЭШ $3 \times 95 + 1 \times 10 + 3 \times 2,5$.

3. Комбайн питается от одной подстанции (например, типа ТСШВП-630) по одному кабелю марки КГЭШ сечением 95 мм^2

При работе комбайна в комплексе с бункером-перегрузателем и самоходным вагоном питание должно осуществляться от двух передвижных подстанций.

При питании по двум кабелям потребители электроэнергии комбайна разбиты на две группы, каждая из которых запитывается отдельным кабелем.

На рис. 3.1, 3.2, 3.3 приведены различные типовые схемы электроснабжения комбайнов при питании их от одной или двух передвижных подстанций. Из них видно, что управление пускателями КМ 1 и КМ 2 построено так, что при отключении любого из пускателей отключается и другой.

Схема электроснабжения комбайнового комплекса обеспечивает:

- защиту от токов короткого замыкания в сетях 660 В средствами токовой защиты передвижных трансформаторов и пускателей КМ 1 и КМ 2;
- защиту от токов утечек в сети 660 В блоками защиты от утечек передвижных трансформаторов;
- заземление комбайна и других установок с помощью заземляющих жил кабелей и специального заземляющего контура, проложенного по всем главным панельным выработкам;
- аварийное отключение энергии в условиях газового режима устройством АЗ типа ИКУ-2, воздействующим на отключающие катушки выключателей питающих подстанций;
- необходимый уровень напряжения на зажимах электродвигателей.

Необходимый уровень напряжения на зажимах электродвигателей комбайна ($0,85 \pm 0,9 \text{ Ун}$) обеспечивается при длине питающих кабелей сечением $3 \times 95 \text{ мм}^2$, не превышающей 350 М, если не будут допущены:

- запуск двух главных двигателей одновременно;

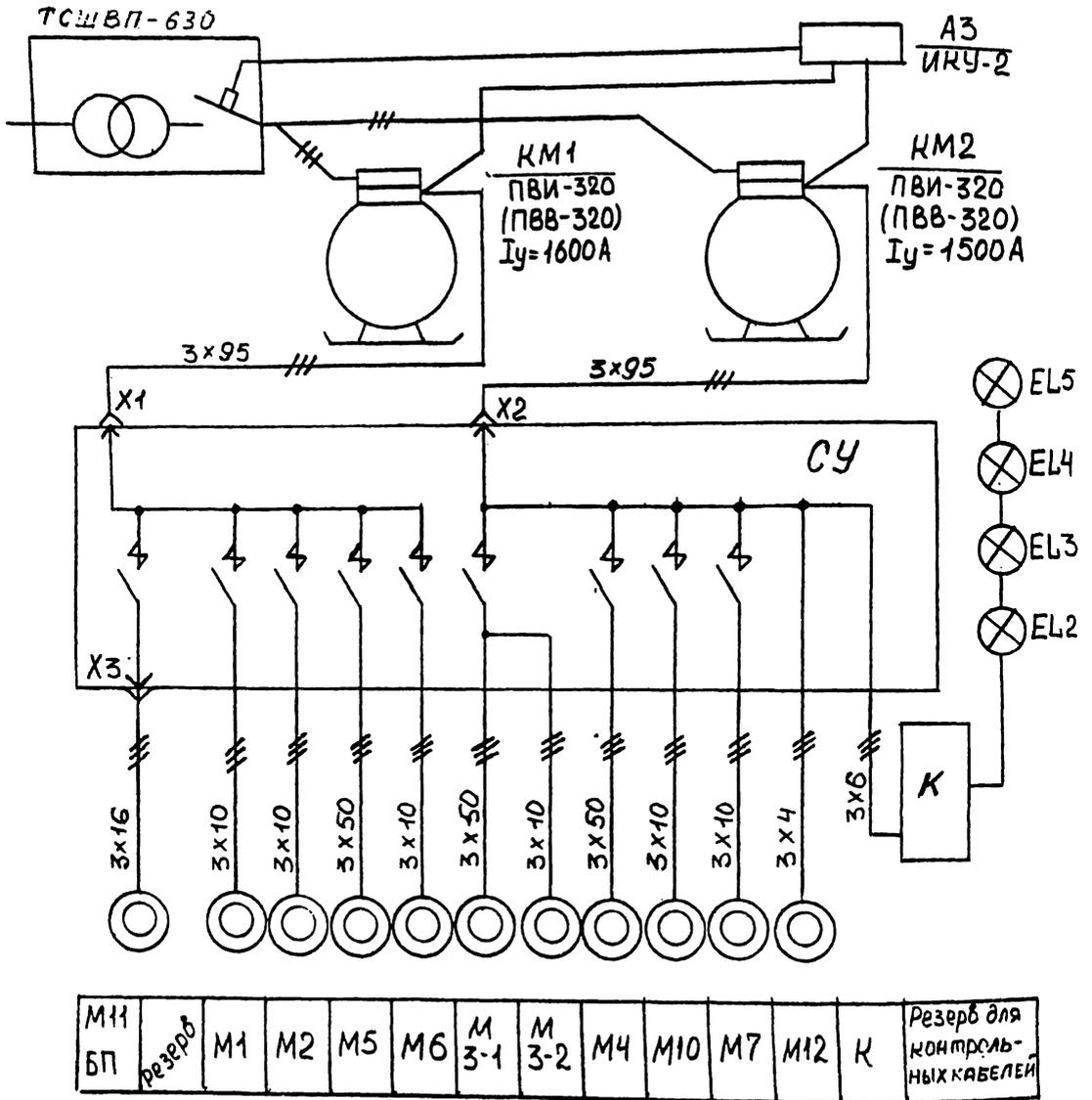


Рис. 3.1. Схема электроснабжения комбайна «Урал-10А» от одной передвижной подстанции

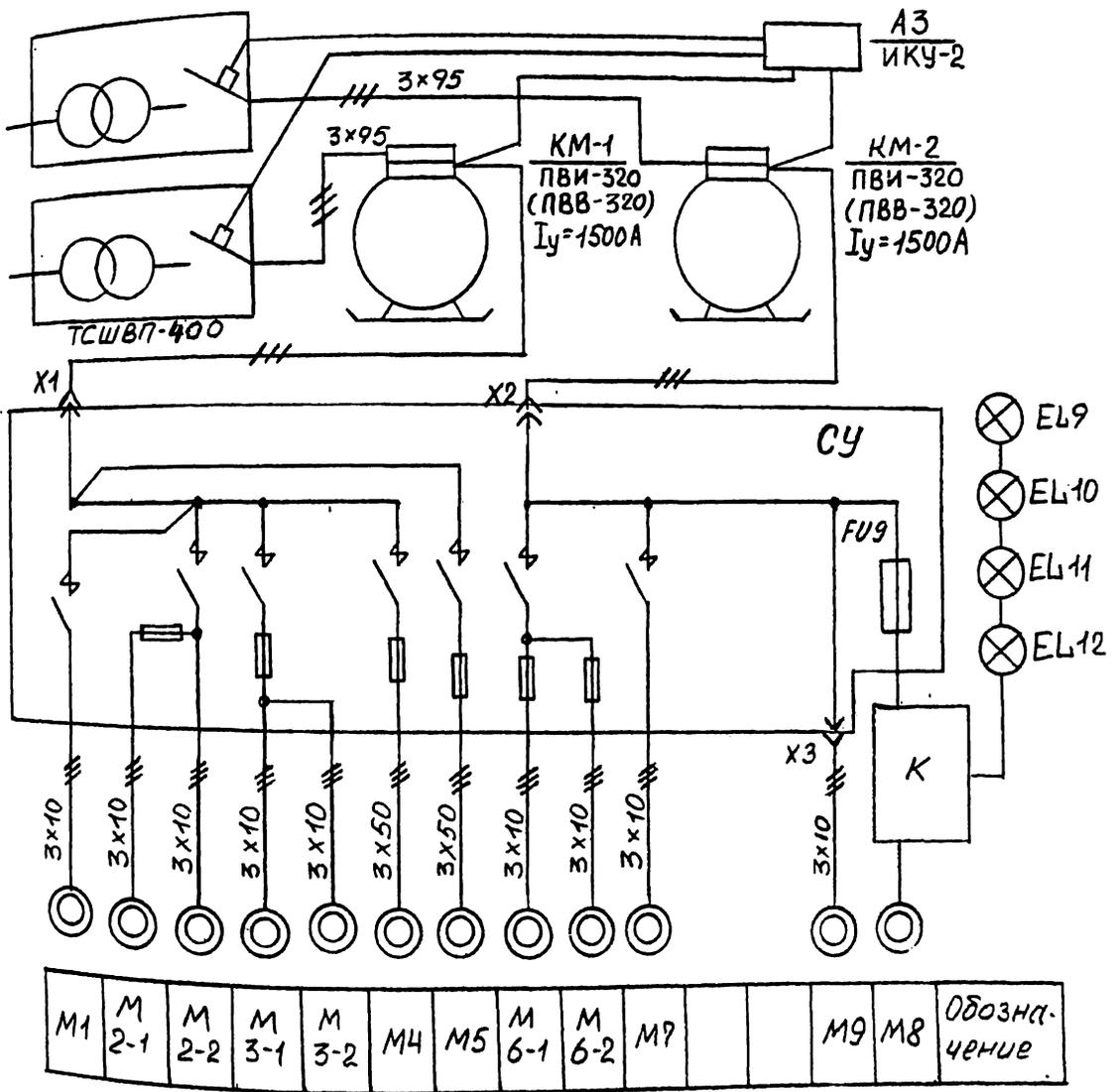


Рис. 3.2. Схема электроснабжения комбайна «Урал-20А» от двух трансформаторных подстанций

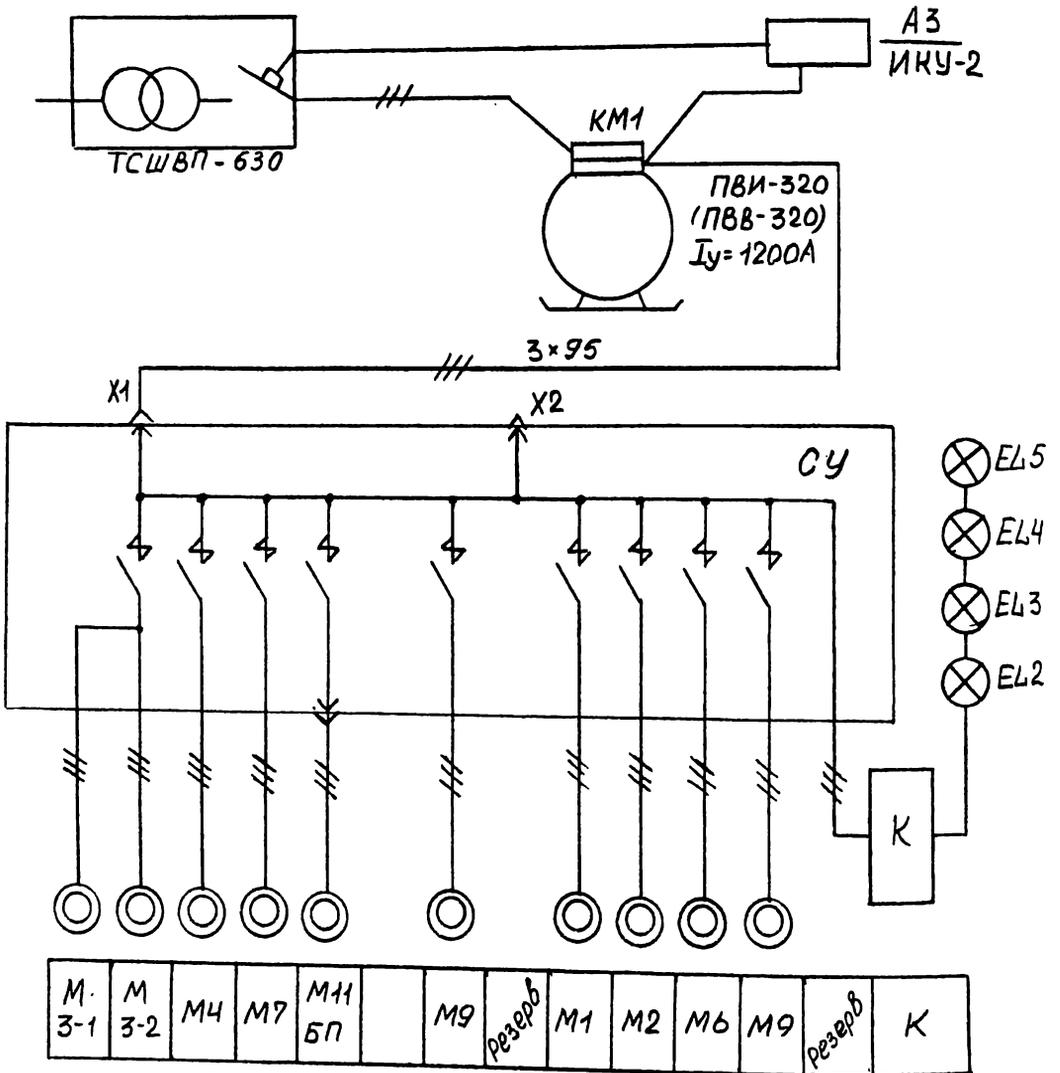


Рис. 3.3. Схема электроснабжения комбайна «Урал-61» от одной подстанции по одному кабелю

- включение любого из основных двигателей под нагрузкой;
- включение любого электромагнитного аппарата одновременно с включением главного двигателя.

При этой же длине питающих кабелей обеспечивается и необходимая чувствительность максимальной защиты при минимальных токах короткого замыкания.

Питающие кабели подсоединяются к станции управления через соединители, а кабели распределительной сети подсоединяются к пульту и станции управления специальными кабельными вводами. К раме комбайна крепятся разгрузочные зажимы, предохраняющие кабели от выдергивания из соединителей.

Питание бункера-перегрузжателя осуществляется от станции управления также через соединитель.

Рабочее напряжение комбайна 660 В с частотой 50 Гц.

Цепи управления и сигнализации питаются напряжением 36 В, лампа подсветки блока индикации от понижающего трансформатора, установленного в станции управления. Цепи освещения питаются напряжением 127 В от пускового агрегата АПС-1.

Все установленное на комбайне электрооборудование выпускается серийно в рудничном и взрывобезопасном исполнении.

Цепи управления магнитными пускателями взрывобезопасные.

Кроме того, на комбайне устанавливаются специально изготовленные взрывобезопасные оболочки для пульта управления, станции управления и пульта вынесенного.

Примеры расположения электрооборудования на комбайне приведены на рис. 3.4 а, б, в.

3.5. СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИТЫ

Электрооборудование выполнено в рудничном взрывозащищенном и искробезопасном исполнении в соответствии с установленными требованиями:

- «Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом»;
- «Нормативов по безопасности забойных машин и комплексов для калийных рудников»;
- «Специальных мероприятий по безопасному ведению работ на рудниках ПО «Белорускалий» в условиях газового режима»;
- «Специальных мероприятий по безопасному ведению работ на Верхнекамском месторождении в условиях газового режима»;
- стандартов на рудничное взрывозащищенное электрооборудование;
- других нормативных документов по безопасности труда.

Электрооборудование комбайна в соответствии с ГОСТ 12.2.020-76 относится к группе 1 рудничному взрывозащищенному электрооборудованию, предназначенному для подземных выработок шахт и рудников, опасных по газу.

Вид взрывозащиты электрооборудования - взрывонепроницаемая оболочка (ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.6-81) и искробезопасная цепь (ГОСТ 22782.5-78) (см. раздел 2.5 часть 1).

Взрывонепроницаемые оболочки электродвигателей имеют маркировку по взрывозащите - РВ 3В, станция управления - РВ 3ВИА, пульт управления стационарный - РВ 1ВИА, пульт управления вынесенный - РОИА в комплекте комбайнов «Урал-10А», «Урал-20А», «Урал-61», светильники - РВ 1В, пост сигнализации - РВ 2В, пост управления кнопочный - РВ 1В.

Буквенно-цифровая маркировка в упомянутых ГОСТах обозначает следующее:

РВ - рудничное искробезопасное исполнение оборудования;

1В, 2В и 3В - диапазоны напряжения, используемые в оборудовании, соответственно до 100 В, от 100 до 220 В, от 220 до 1140 В;

ИА, ИВ, ИС - уровни безопасности оборудования, соответственно, особо взрывобезопасное, взрывобезопасное, с повышенной надежностью против взрыва.

Все элементы электрооборудования комбайна, за исключением станции управления и стационарного пульта управления, изготавливаются серийно заводами по специализации. Описание средств взрывозащиты приведено в руководствах по эксплуатации каждого отдельного вида электротехнического устройства.

Взрывозащищенность станции управления обеспечивается заключением аппаратуры управления и источников питания во взрывонепроницаемую оболочку, выдерживающую давление взрыва внутри нее и исключаящую передачу взрыва во внешнюю взрывоопасную среду.

Взрывонепроницаемость кабельных вводов обеспечивается применением резиновых уплотнителей, сжатых в осевом направлении муфтами кабельных вводов.

Уплотнение смотрового окна обеспечивается применением паронитовых прокладок, приклеенных с двух сторон к стеклу.

Параметры взрывозащиты плоских и цилиндрических соединений отделения взрывонепроницаемой оболочки СУ, изоляции, пути утечки и величины электрических зазоров и нормативы этих параметров изложены в ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.5, ГОСТ 22782.6-81 и ГОСТ 24719-81.

Все крышки станции управления крепятся к корпусу с помощью невыпадающих болтов, защищенных от самоотвинчивания пружинными шайбами. Доступ к головкам болтов ограничен охранными кольцами или цековкой во фланцах крышек.

Все взрывозащитные соединения, как плоские, так и цилиндрические, защищены от коррозии смазкой.

На всех крышках, за исключением пульта управления, установлены предупредительные таблички «Открывать, отключив от сети». На корпусе станции установлена табличка «При снятии разъема бункера-перегрузжателя установить заглушку». На левой крышке, кроме того, установлены: табличка маркировки вида и уровни взрывозащиты РВ, 3Иа. Фирменная табличка с указанием номера свидетельства, уровня питающего напряжения в вольтах, подключаемой мощности в киловаттах и маркировкой степени защиты станции от внешних воздействий IP54 установлена на корпусе станции управления.

Все три крышки аппаратного отделения станции охвачены блокировочным устройством, исключающим доступ к головкам части болтов крышек, если блокировочный выключатель S22 включен и, наоборот, включение блокировочного выключателя S22 невозможно, если крышки не закрыты. Кроме того, электрической схемой станции предусмотрена электрическая блокировка, исключающая возможность включения штрековых пускателей КМ1 и КМ2, если не установлен разъем бункера-перегрузжателя или заглушки вместо него.

Управление пускателями КМ 1, КМ 2, устройством ИКУ-2 (А3), бункером-перегрузжателем и подачей комбайна с пульта вынесенного осуществляется по искробезопасным цепям.

Пожаробезопасность комбайна обеспечивается непрерывным контролем целостности изоляции кабельных сетей и токоприемников, как под напряжением (реле утечки питающих подстанций), так и в отключённом состоянии (блокировочное реле утечки в пускателях и в станции), защитой кабелей от токов короткого замыкания и применением кабельной продукции с изоляцией, не поддерживающей горение. Кроме того, при эксплуатации комбайна необходимо выполнить требования ГОСТ 22782-81 о недопустимости превышения для наиболее нагретой части оболочки электрооборудования температуры 150° при наличии угольной пыли и 450° , когда исключается наличие угольной пыли.

Перед вскрытием любой взрывонепроницаемой оболочки электрооборудования комбайна (станции управления, электродвигателя, агрегата АПШ или светильника) необходимо обесточить комбайн путем воздействия на переключатель «СЕТЬ» «ОТКЛ». Это приводит к отключению штрековых пускателей КМ 1 и КМ 2. Отключить и заблокировать рукоятки разъединителей пускателей, повесить на рукоятки разъединителей плакаты «Не включать работают люди»,

отключить рукоятки блокировочной кнопки S22 на СУ, сдвинуть блокировочные планки и освободить головки болтов нужной крышки станции, если необходимо вскрыть станции. Если же вскрывается оболочка пульта управления, рукоятку кнопки S22 следует взять с собой к месту вскрытия с целью исключения возможности подачи напряжения посторонним лицом.

Взрывозащищенные поверхности крышек и фланцев корпуса оболочки необходимо оберегать от ударов и царапин, т.к. наличие механических повреждений на этих поверхностях не допускается.

После окончания работы во вскрытой оболочке из нее необходимо удалить все лишние предметы, инструмент, пыль и грязь. Проверить состояние смазки взрывозащитной поверхности. При необходимости смазку восстановить. Проверить наличие уплотнительного резинового шнура и пружинных шайб на болтах. Закрыть крышки и затянуть все болты. Щупом толщиной 0,2 мм проверить зазор между крышкой и фланцем корпуса. Щуп не должен входить в зазор. Если щуп в зазор входит, то необходимо крышку снять, удалить смазку и при обнаружении забоин зачистить шлифовальной шкуркой, нанести свежую консистентную смазку, закрыть крышку и проверить зазор щупом. При обнаружении больших забоин необходимо решить вопрос о замене электрооборудования.

Эксплуатация электрооборудования с незатянутыми болтами на крышках или при отсутствии хотя бы одного болта запрещается.

При детальном изучении и эксплуатации электрооборудования комбайнов совместно с настоящим учебным пособием необходимо пользоваться руководствами и инструкциями комплектуемого оборудования.

3.6. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ «УРАЛ-20А», «УРАЛ-10А» и «УРАЛ-61».

Электрооборудование комбайна предназначено для распределения электрической энергии приводам агрегатов комбайна и управления этими приводами, а также для освещения, сигнализации и защиты.

Электрооборудование комбайнов в значительной мере унифицировано. Независимо от типоразмера на комбайнах установлено:

- определенное количество асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором;
- агрегат пусковой (АПШ-1) для освещения комбайна и питания электросверл при наличии таковых;
- два поста управления блокировки, соответственно, левой и правой дверям щита ограждения;

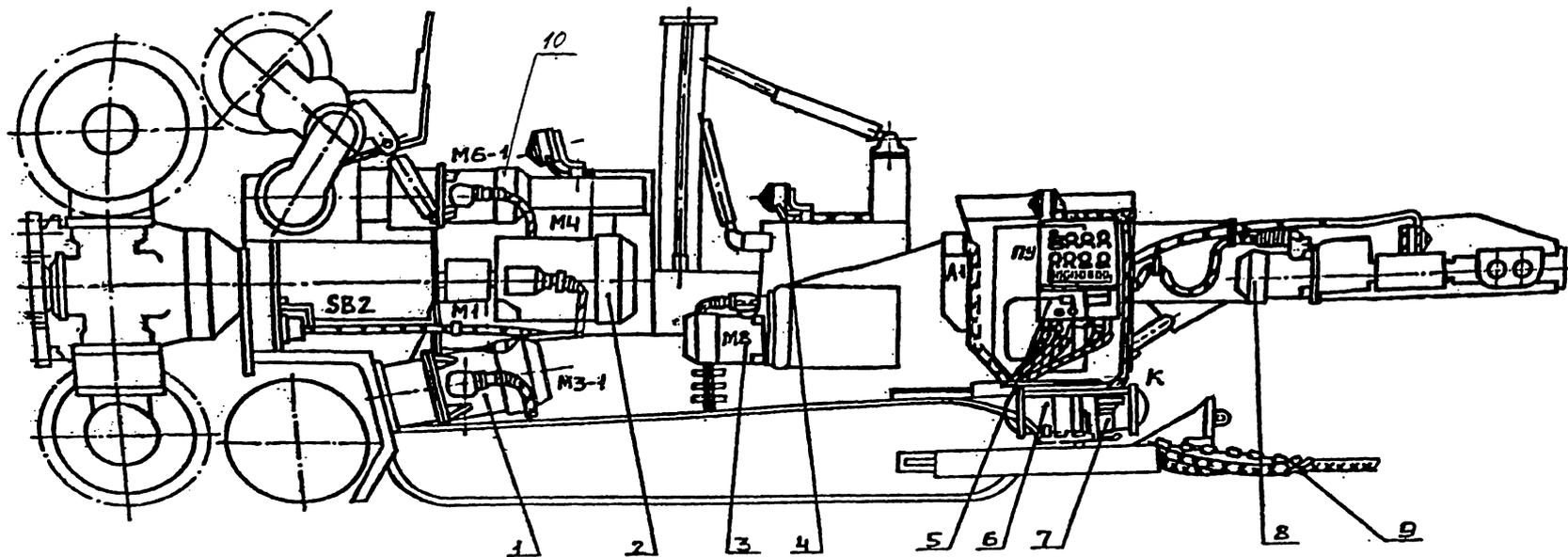


Рис. 3.4 а. Размещение электрооборудования на комбайне «Урал-20А»: 1 – двигатели бермовых фрез; 2 – двигатель режущих дисков; 3 – двигатель насосной станции; 4 – светильники освещения комбайна; 5 – пульт управления; 6 – агрегат пусковой АПС-1 питания светильников; 7 – двигатель вентилятора кабины машиниста; 8 – двигатели конвейера; 9 – зажимы разгрузочные; 10 – двигатель переносного вращения

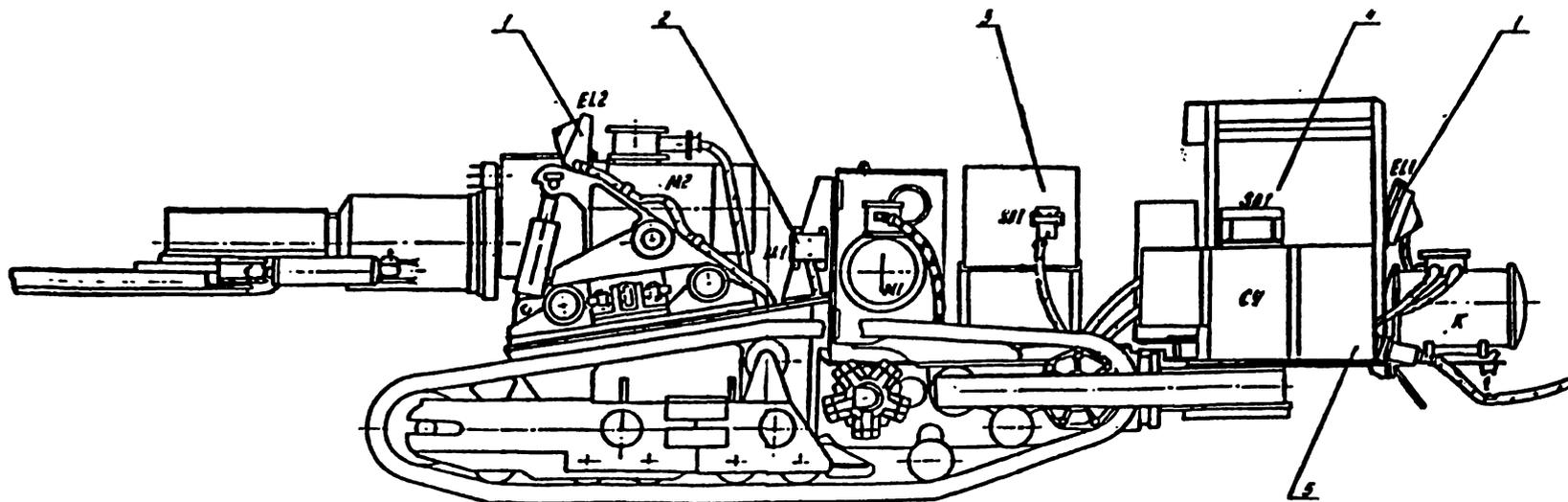


Рис. 3.4 б. Электрооборудование комбайна «Урал-50»:
1 – светильник; 2 – ввод; 3 – пост управления кнопочный; 4 – блок
управления взрывобезопасный; 5 – станция управления

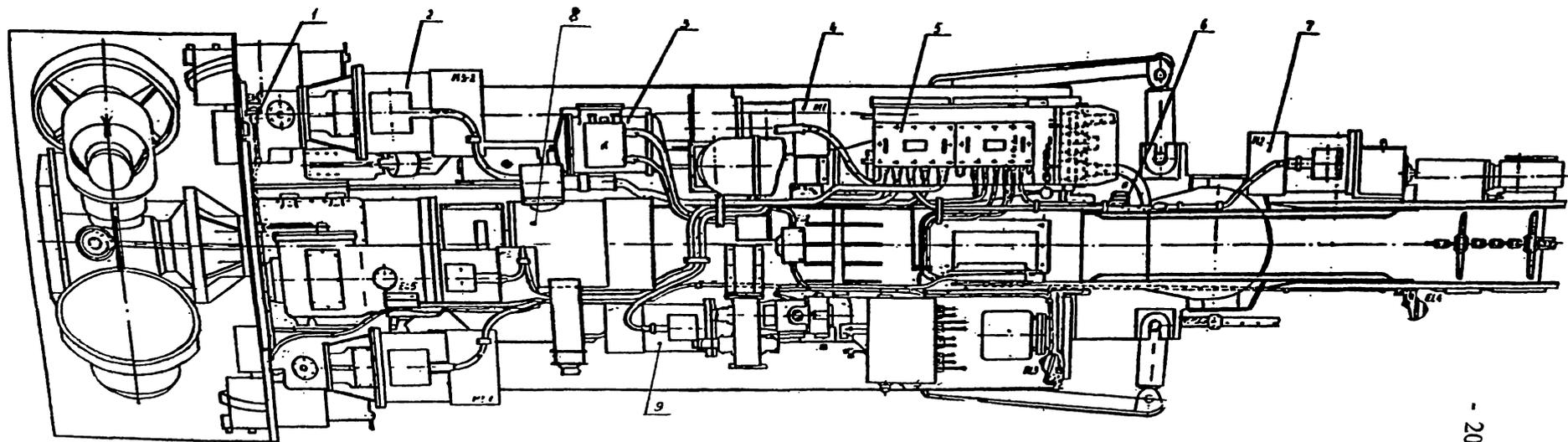


Рис. 3.4 в. Электрооборудование комбайна «Урал-61»:
1 – пост управления кнопочный; 2 – двигатель бермового органа;
3 – агрегат пусковой; 4 – двигатель пылеотсоса; 5 – станция
управления; 6 – пост ПВ; 7 – двигатель конвейера; 8 – двигатель
резцовых дисков, 9 – двигатель насосной станции

- станция управления со штепсельными соединителями для присоединения кабелей, питающих комбайн и соединения станции управления с бункером-перегрузателем (БП);

- пост звуковой предупредительной сигнализации;
- ряд светильников для освещения комбайна, бункера-перегрузателя и пульта управления;
- пульт управления;
- пульт управления вынесенный.

Технические характеристики применяемых двигателей и их обозначения на схемах электроснабжения приведены в таблицах 3.2, 3.3, 3.4.

В этих таблицах приводятся также данные электродвигателя бункера-перегрузателя, работающего совместно с комбайнами.

Пульт управления комбайна «Урал-20А» (рис.3.5) расположен на левой стороне комбайна в кабине машиниста и предназначен для размещения измерительных приборов и кнопок управления.

Корпус пульта управления сварной конструкции разделен на два отделения - приборов и кабельных вводов.

В отделении приборов установлены 6 амперметров, вольтметр, лампы подсветки приборов, кнопки управления.

На правой стороне отделения приборов расположены переключатель режима работы бункера и передачи включения подачи комбайна в стартовую выработку.

Отделение кабельных вводов имеет 8 кабельных вводов для соединения пульта управления со станцией управления и постами блокировки дверей щита ограждения. Предусмотрен запасной ввод для присоединения «метан-реле».

По встроенным вольтметру и амперметрам машинистом комбайна осуществляется визуальный контроль напряжения питающей сети и величины рабочего тока двигателей режущих дисков, бермового и исполнительных органов.

В смотровом стекле вольтметра нанесены цифры 36/660 В, соответствующие величине напряжения во вторичной цепи 36 В и в первичной цепи 660 В. Изменению напряжения по показаниям вольтметра на 1 В соответствует изменение напряжения в силовой цепи на 18 В.

На смотровых стеклах амперметров нанесены величины номинальных токов соответствующих двигателей.

Пульты управления комбайнов «Урал-10А» и «Урал-61» (рис.3.6 и 3.7) отличаются от пульта «Урал-20А» тем, что вместо 6 амперметров и 1 вольтметра установлен блок индикации нагрузки.

Блок индикации нагрузки предназначен для индикации:

- включения всех электродвигателей комбайна;
- уровня нагрузки двигателей бермовых фрез М(3-1 и 3-2);

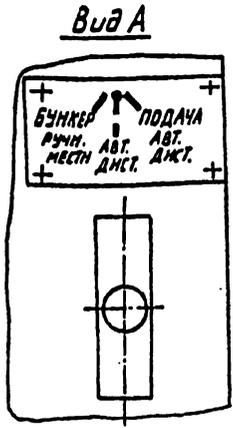
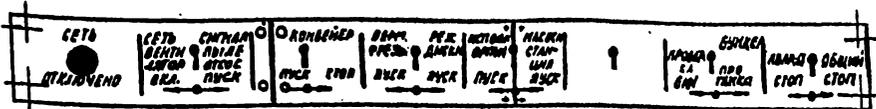
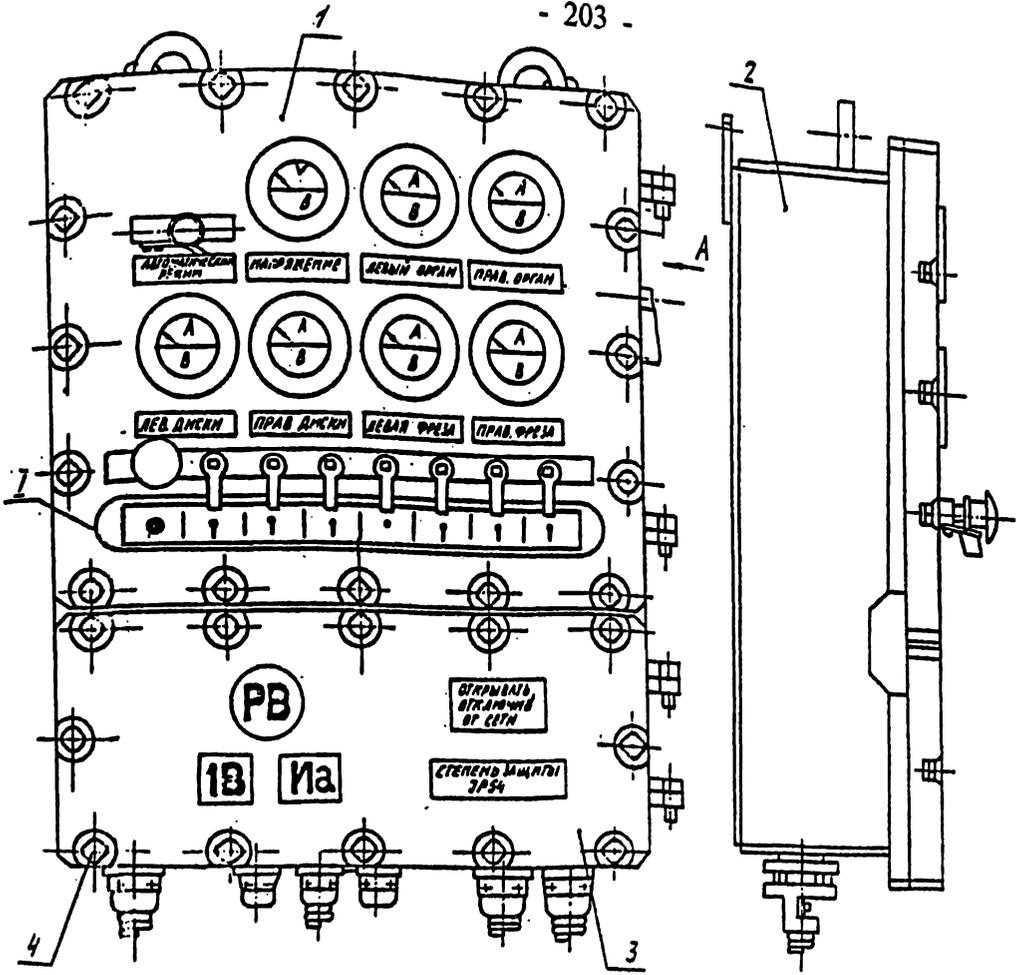


Рис. 3.5. Пульта управления комбайна «Урал-20А»: 1 – крышка верхняя; 2 – корпус; 3 – крышка нижняя; 4 – болт специальный; 5 – переключатели режимов работы электрооборудования

Таблица 3.2 Техническая характеристика двигателей комбайна «Урал-20А».

Обозначение по схеме	Тип	Рн, квт	КПД	Сос φ	I н, А	I п, А	Масса, кг	Назначение
М 1	ВРП 180 М2У2,5	30	0,91	0,9	32	214	320	Привод пылеотсоса
	ВРП 180 S 2У2,5	22	0,90	0,89	24	165	250	
М 2-1 М 2-2	ВРП 180 S 4У2,5	22	0,885	0,86	25	150	350	Привод конвейера
М 3-1 М 3-2	2ВР 250 S 6У2,5	45	0,915	0,87	49,4	296,4	650	Привод бермового органа
	ВАО 82-6У2,5	40	0,91	0,83	45,5	317,8	460	
М 4 М 5	ВАО ПК 280L 4У2,5	160	0,93	0,86	178	1157	1170	Привод режущих дисков
	ВАО 2-260М-4У2,5	160	0,94	0,89	170	1105	1100	
М 6-1 М 6-2 М 7	ВРП 200L6У2,5	30	0,91	0,89	32	208	426	Привод исполнительного органа
	ВАО 81-6У2,5	30	0,90	0,88	33	231		
М 8	АНУ63 В-2У2,5	0,55	0,76	0,85	0,8	4,4	18	Привод вентилятора кабины машиниста
М 9	ВРП 180 М 4У2,5	30	0,9	0,87	34	204	377	Привод бункера-перегрузателя

- режущих дисков М(4);
- исполнительного органа М(6);
- включения пускателей, питающих комбайн;
- напряжения питания цепей управления.

Блок индикации выполнен в корпусе из полистирола, размещенного на панели. На лицевой панели блока индикации размещены горизонтально три ряда светодиодов, отражающих состояние электродвигателей и уровней их нагрузки, а также единичные индикаторы для контроля напряжения питания (36 В) и искробезопасного напряжения управления пускателем (18 В), контроля изоляции (БКИ).

Работает блок индикации нагрузки следующим образом. При наличии напряжения управления пускателем светится индикатор «18 В». При подаче напряжения на комбайн начинает светиться индикатор «36 В». С запуском электродвигателей комбайна начинают светиться

Таблица 3.3 Техническая характеристика двигателей комбайна «Урал-10 А».

Обозначение по схеме	Тип	Рн, кВт	КПД	Соз ф	I н, А	I п, А	Масса, кг	Назначение
М 1	ВРП М2У2,5 180	30	0,91	0,9	32	214	325	Привод пылеотсоса
М 2	ВРП М4У2,5 180	30	0,9	0,87	34	204	377	Привод конвейера
М 3 -	2ВР 250 S 6У2,5	45	0,92	0,87	50	300	710	Привод бермового органа
М 4 М 5	ВАО2-315М 8У2,5	132	0,94	0,86	146	800	1475	Привод режущих дисков
М 6	ВРП 200L4У2,5	45	0,91	0,86	50	300	505	Привод переносного вращения
М 7	ВРП180М4У2,5	30	0,9	0,87	34	204	377	Привод насосной станции
М 12	АНУ 63В2У2,5	0,55	0,76	0,85	0,75	4,5	2,0	Привод вентилятора кабины
М 10	ВРП 180 S 4У2,5	22	0,89	0,86	25	180	320	Привод отбойного устройства
М 11	ВРП180М4У2,5	30	0,9	0,87	34	204	377	Привод бункера-перегрузателя

индикаторы М1, М2, М7, а также нижние индикаторы светодиодных линеек М 3-1, М 3-2, М4, М6 (для «Урал-10А» и М10). С включением комбайна в работу и увеличением его нагрузки начинают светиться индикаторы светодиодных линеек среднего ряда, показывая уровень нагрузки электродвигателей в относительных единицах. При перегрузке электродвигателей 1,4 I_н начинают светиться индикаторы верхнего ряда красного цвета, а при срабатывании блока контроля изоляции – индикатор «БКИ». Контролируя по светодиодным линейкам нагрузку электродвигателей исполнительных органов, машинист комбайна устанавливает такую скорость подачи комбайна, при которой нагрузка не превышает номинального (1,0) значения. Если уровень нагрузки электродвигателей устойчиво превышает номинальное значение, скорость подачи комбайна необходимо уменьшить.

На крышке напротив отделения кабельных вводов с внутренней стороны крепится табличка маркировки контактных зажимов, а с наружной – таблички «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ, СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ IP54» и маркировочные знаки РВ, ИВ, ИА, которые обозначают исполнение пульта:

РВ – рудничное взрывобезопасное исполнение;

ИВ – взрывонепроницаемая оболочка;

Таблица 3.4 Техническая характеристика двигателей комбайна «Урал-61».

Обозначение по схеме	Тип	Р _н , кВт	КПД	С _{ср} , ф	Г н, А	Г п, А	Масса, кг	Назначение
М 1	ВЗП 180 М2У2,5	30	0,91	0,9	32	214	350	Привод пылеотсоса
М 2	ВРП 180 М4У2,5	30	0,9	0,87	34	204	385	Привод конвейера
М 3-1	АВР 250 S 6У2,5	45	0,916	0,86	50	300	650	Привод бермового органа
М 3-2	АВР 250 S 6У2,5	45	0,916	0,86	50	300	650	
М 4	ВАО2-280М 4У2,5	160	0,94	0,89	168	1092	1070	Привод режущих дисков
М 6	ВРП 200L6У2,5	30	0,91	0,87	34	255	446	Привод исполнительного органа
М 7	АВР250S6У2,5	45	0,916	0,86	50	300	650	Привод насосной станции
М 11	ВРП 180 М4У2,5	30	0,9	0,87	34	204	377	Привод бункера-перегрузателя

ИА – наличие искробезопасных цепей.

Станции управления комбайнов в значительной мере унифицированы. Здесь, в качестве примера, рассмотрена станция управления комбайна «Урал-10А» (рис. 3.8), которая расположена с правой стороны комбайна. Корпус станции разделен на два отделения: аппаратов и кабельных выводов.

В отделениях аппаратов на стенках и откидных панелях размещены аппараты управления коммутации и защиты: контакторы, выключатели, аппараты защиты КОРД, трансформаторы тока и напряжения, промежуточные реле и реле времени, блоки дистанционного управления (БДУ), контроля изоляции (БКИ) и т.д. (рис.3.9 и 3.10).

С помощью соединителей к станции управления присоединяются кабели, питающие комбайн и двигатель бункера-перегрузателя, а с помощью кабельных вводов – гибкие силовые кабели от двигателей комбайна и кабели управления.

Отделение аппаратов снабжено тремя крышками, боковой, левой и правой. На внутренней стороне левой и правой крышек закреплены таблички электрической схемы. На наружной стороне левой крышки закреплены маркировочные знаки РВ, ЗВИА, которые обозначают исполнение станции:

- рудничное взрывобезопасное исполнение;

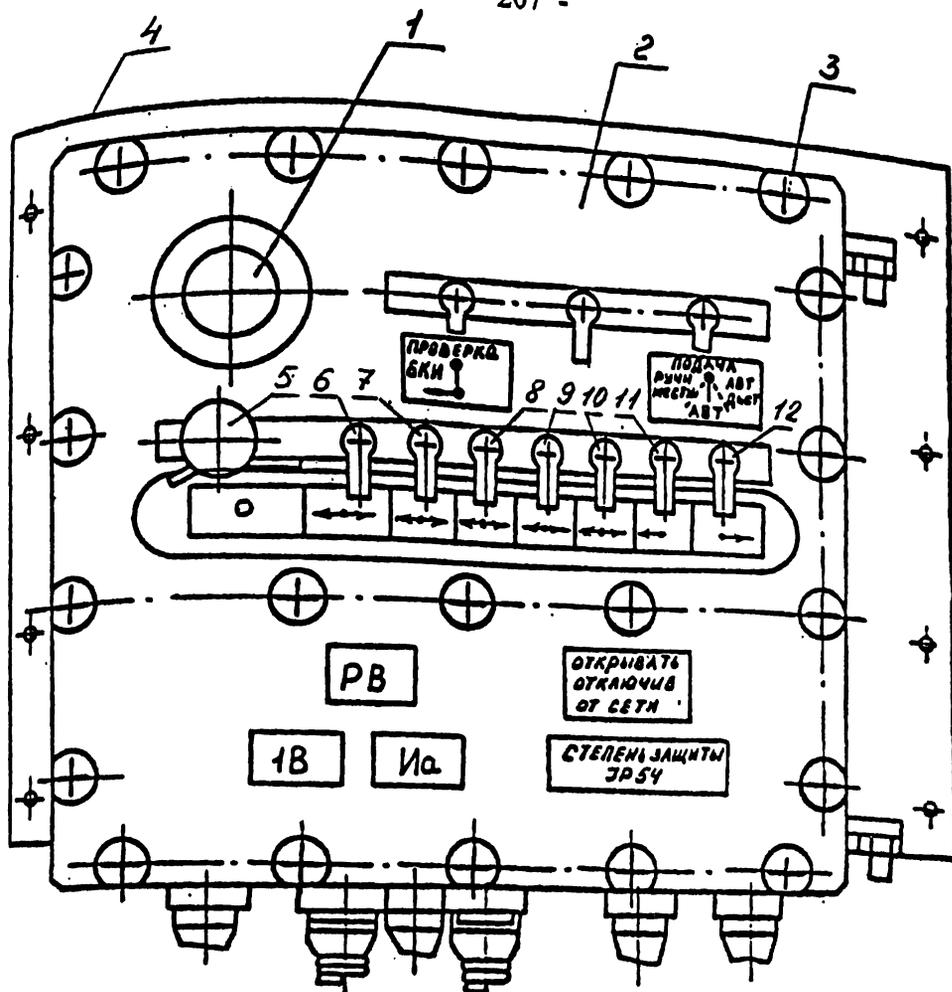


Рис. 3.6. Пульт управления комбайна «Урал-10А»

1 – блок индикации, 2 – крышка, 3 – болт специальный, 4 – корпус; переключатели (левое положение – правое положение): 5 – авария – стоп ; 6 – сеть вкл.-откл.; 7 – сигнал пылеотсос – общий стоп ; 8 – конвейер пуск – бермы стоп ; 9 – резцовые диски пуск – бермы пуск; 10 – отбойный орган пуск – исполнительный орган пуск; 12 – бункер протяжка

- взрывонепроницаемая оболочка;
- наличие искробезопасных цепей.

В конструкции пульта управления и станции управления предусмотрены механические блокировки, позволяющие снять крышку с соответствующего аппарата только после снятия напряжения и разъединения соединителей питающих кабелей. Утопленные болты

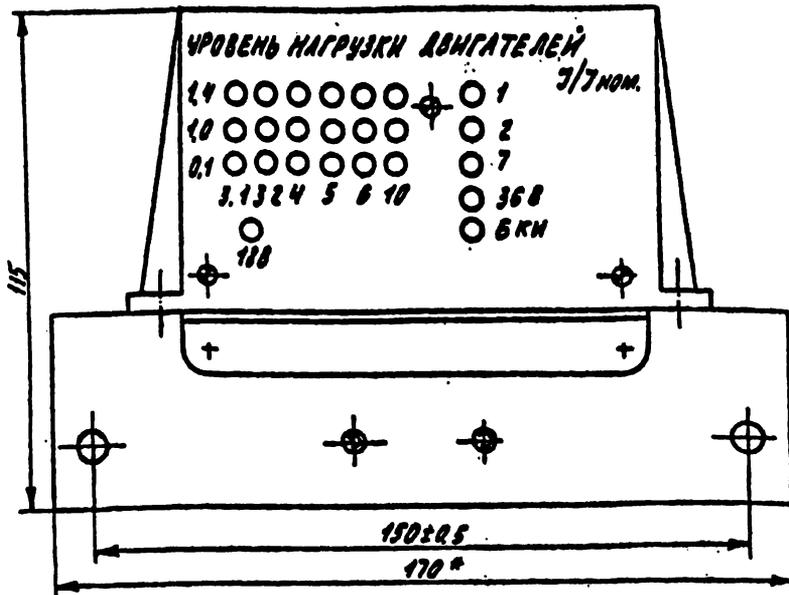


Рис. 3.7. Блок индикации пульта управления комбайна «Урал-10А»

крепления крышек можно откручивать только с помощью специального ключа-рукоятки.

Пульт управления вынесенный унифицирован для комбайнов «Урал-20А», «Урал-10А» и «Урал-61» и предназначен для дистанционного включения и отключения подачи комбайна и аварийного отключения питающей подстанции. На лицевой панели пульта расположены: кнопка "ПОДАЧА ВКЛ.", кнопка "ПОДАЧА ОТКЛ." и кнопка "СТОП, АВАРИЯ". На лицевой панели также расположено смотровое окно индикации заполнения бункера. Под смотровым окном и кнопками управления с наружной стороны верхней панели закреплены таблички назначения.

Электрические схемы проходческо-очистных комбайнов «Урал-20А», «Урал-10А» и «Урал-61» обеспечивают выполнение следующих операций:

- дистанционное управление магнитными пускателями непосредственно с комбайна;
- освещение комбайна, бункера - перегружателя, пульта управления и места машиниста;
- подачу предупредительного сигнала перед пуском двигателей;
- проветривание защитной зоны исполнительного органа;
- последовательный пуск двигателей;

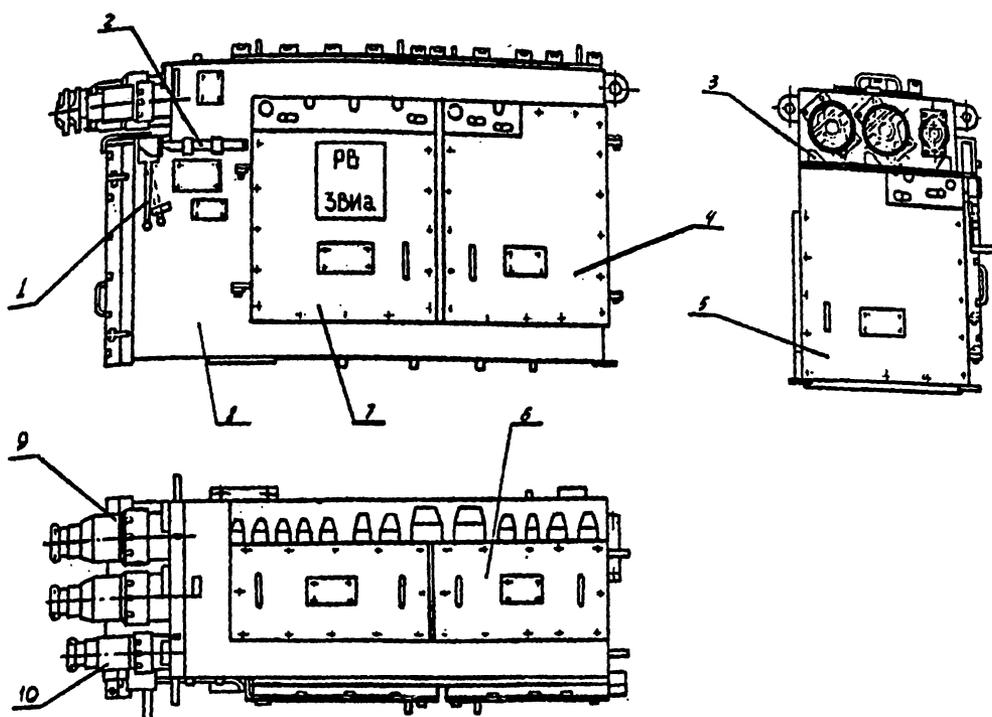


Рис. 3.8. Станция управления комбайна «Урал-10А»:
1 – рукоятка – ключ; 2 и 3 – блокировочная планка; 4 – крышка правая; 5 – крышка боковая; 6 – крышка отделения выводов; 7 – крышка левая; 8 – корпус; 9 – соединитель СНВ-320М; 10 – соединитель СНВ-250М; 11 – фиксатор рукоятки – ключа

- управление бурильной установкой и бункером - перегружателем;
- отключение всех двигателей без снятия напряжения комбайна;
- возможность аварийного снятия напряжения блокировочным выключателем S22 рукояткой со станции управления;
- автоматическое отключение сети при открывании дверей щита ограждения;
- отключение только двигателей конвейера (при заполненном бункере-перегрузателе) при работе остальных органов комбайна;
- контроль работы двигателей режущих дисков, бермового органа, исполнительного органа по заданному режиму;
- работу комбайна совместно с бункером-перегрузателем в режиме "полуавтоматика", обеспечивающем отключение подачи, конвейера и бермового органа комбайна при заполненном бункере и их автоматическое включение после выгрузки бункера в самоходный вагон и отхода вагона от бункера;

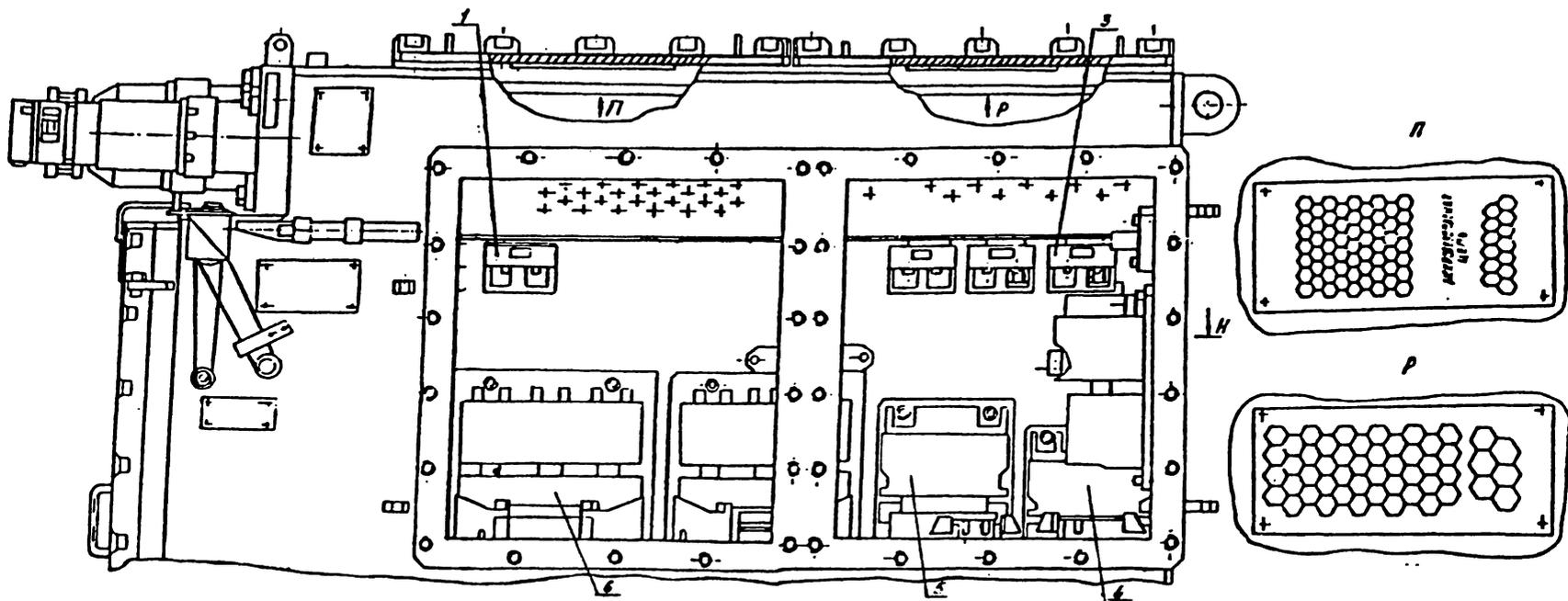


Рис. 3.9. Станция управления комбайна «Урал-10А». Расположение аппаратуры : 1 – аппарат КОРД-1; 3 – аппарат КОРД-2; 4,5,6 - контакторы

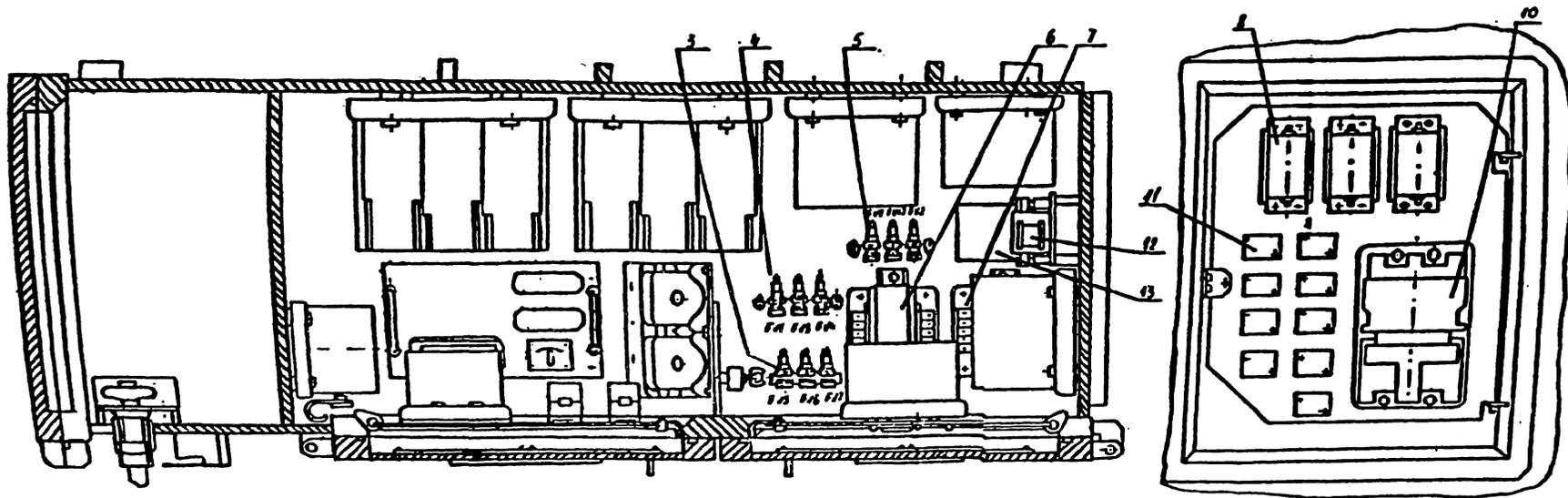


Рис. 3.10. Расположение аппаратуры станции управления комбайна «Урал-10А»: 3,4,5 – плавкие вставки; 6 – трансформатор 660/220 в, 7 – трансформатор 660/12-36 в; 8 – реле времени РВМ; 10 – контактор КМ; 11 – реле промежуточное РПД; 12 – трансформатор 36/36/12 в; 13 – блок контроля изоляции БКИ

Таблица 3.5.

Техническая характеристика двигателей комбайна «Урал-20Р».

Обозначение	Тип	Р _н , кВт	n, об/мин	I _н , А	КПД %	Cosφ	I _{пуск} I _н	Назначение
M1	ВРП 180M2 У2,5	30	3000	32	91	0,9	6,7	Привод пылесоса
M2 M3	ВРП 180S4 У2,5	22	1500	25	88,5	0,86	6,0	Привод конвейера
M4 M5	АВР 250 S4 У2,5	75	1500	83	92	0,86		Привод бермового органа
M6 M7	ВАО 2-280M4 У2,5	160	1500	170	94	0,89	6,5	Привод исполнительн. Органа
M8	ВРП 200L43 У2,5	45	1500	49,5	91	0,87	7,0	Привод отбойного устройства
M9	2ЭДКОФ 250LB4 У2,5	110	1500	120	93,2	0,85	7,5	Привод переносного вращения
M10	АВР 250S6 У2,5	45	1000	49,4	91,6	8,87	6,0	Привод насосной станции
M11	АНУ Б38-2 У2,5	0,55	3000	0,75	76,2	0,85	5,9	Привод вентилятора

- однократное включение подачи (до заполнения одного бункера) в режиме "полуавтоматика" комбайна с пульта, установленного в месте, не поражаемом продуктами выброса при работе комбайна в зоне, опасной по газодинамическим явлениям.

Подробное описание работы электрических схем комбайнов приводится в разделе 4.

3.7. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ КОМБАЙНА «УРАЛ-20Р»

«Урал-20Р» является одной из новых разработок проходческо-очистного комбайна из типового ряда «Урал», выпускаемых Копейским машиностроительным заводом. Изменения в конструкции комбайна не повлияли на выбор традиционного электрооборудования и принципы его размещения на комбайне.

На комбайне «Урал-20Р» установлено следующее оборудование:

1. Электродвигатели (основные технические данные приведены в табл. 3.5);
2. Светильники освещения комбайна, бункера-перегрузателя;
3. Пусковой агрегат АПШ;
4. Светильник освещения кабины машиниста;

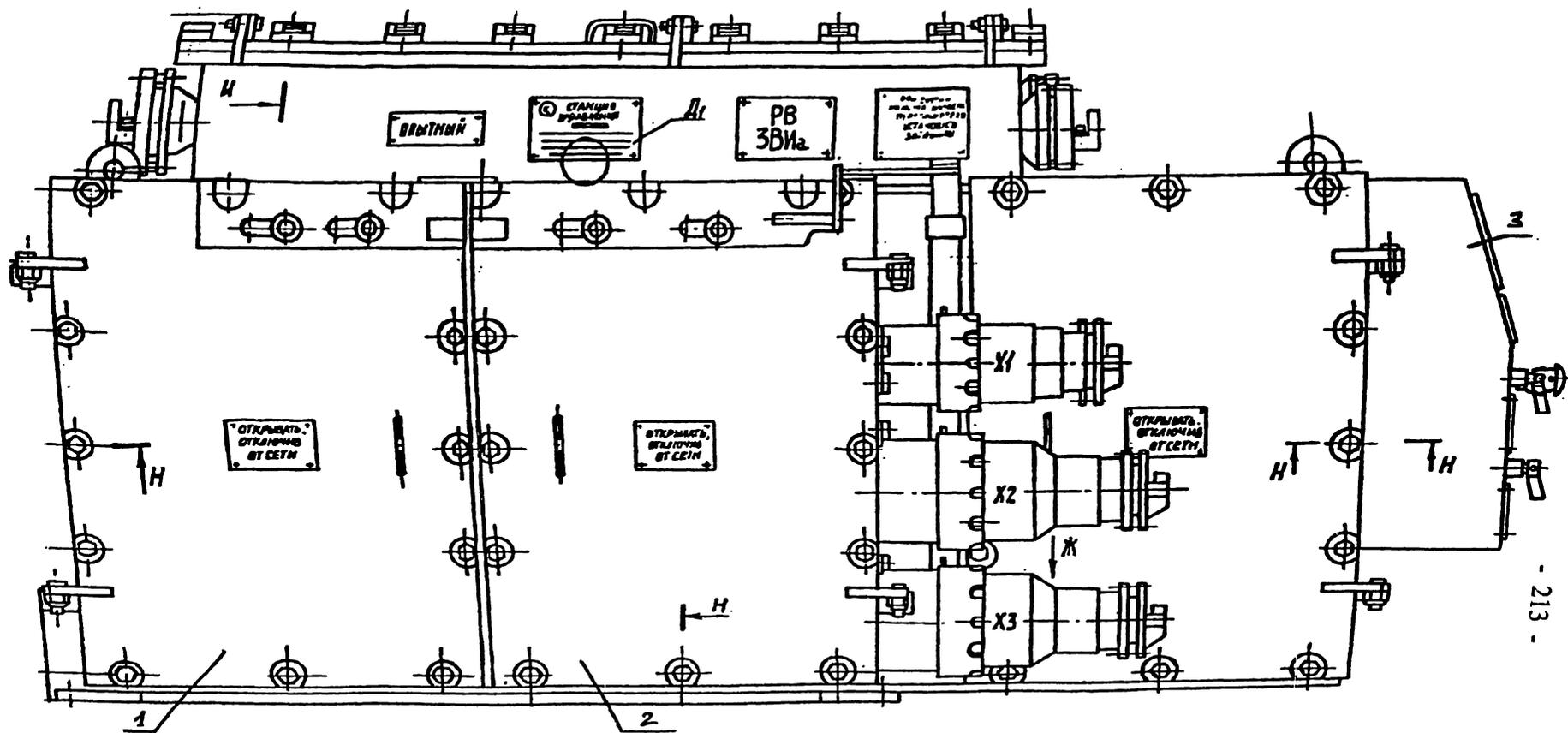
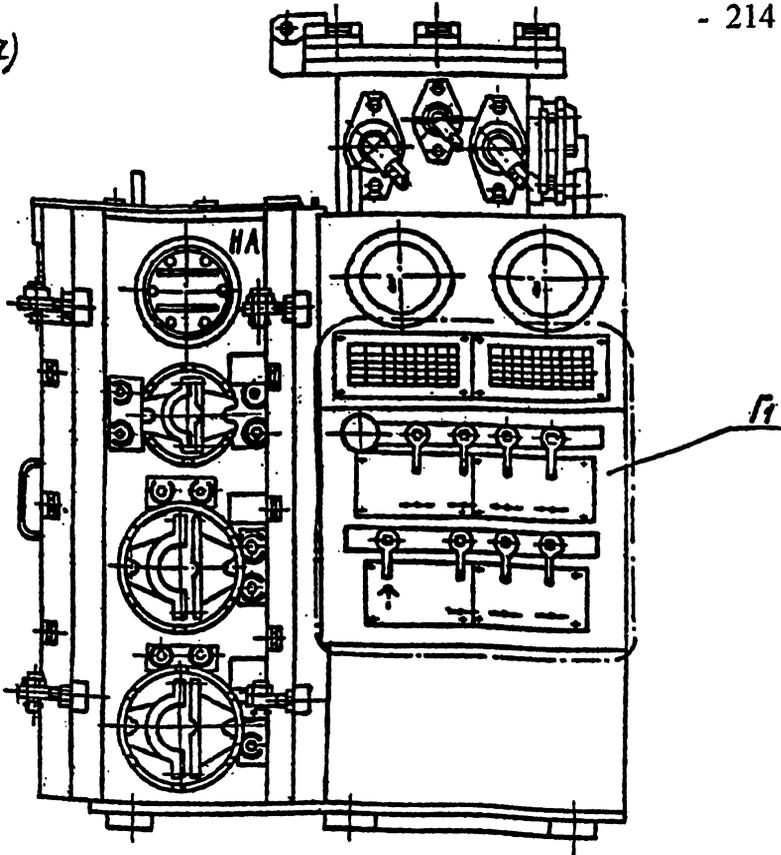


Рис. 3.11. Общий вид станции управления комбайна «Урал-20Р»:
 X1, X2, X3 – соединители; 1 – левая крышка; 2 – правая крышка; 3 –
 пульт управления

a)



б)

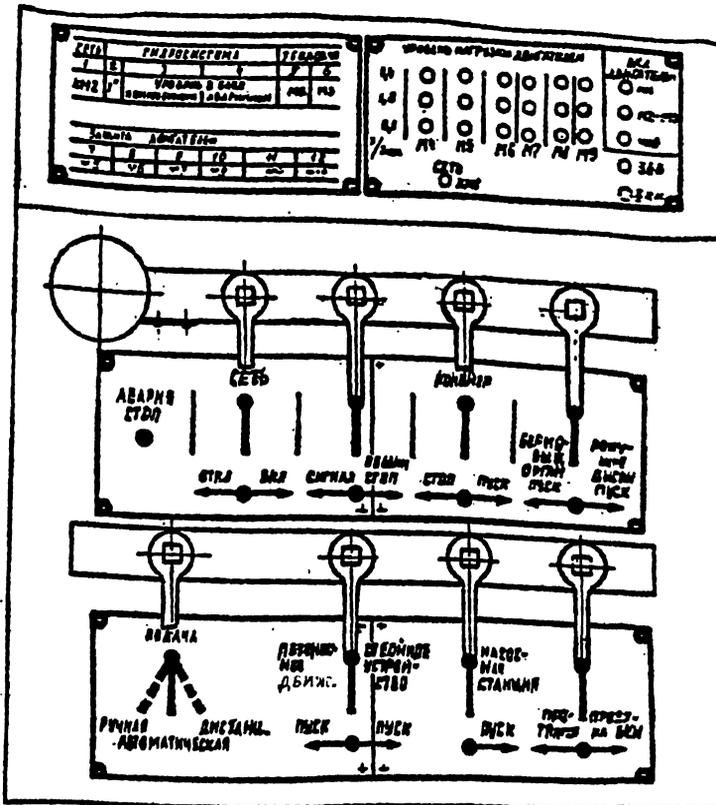


Рис. 3.12. а) Общий вид расположения пульта управления на торцевой части станции управления комбайна «Урал-20Р»; б) Общий вид блока индикации на панели пульта управления

5. Два поста управления для снятия напряжения с машины;
6. Станция управления (СУ);
7. Вынесенный пульт управления.

На комбайне «Урал-20Р» совмещены станция управления (СУ) и пульт управления, который на других комбайнах отнесен от СУ. Пульт управления размещен на торцевой части СУ. Сама СУ установлена впереди кабины машиниста таким образом, что вписывается в периметр кабины. На пульт управления выведены две панели индикации (рис. 3.12 б). На левой панели размещены индикаторы, сигнализирующие:

о температуре, пониженном и аварийном уровне масла в маслобаке гидросистемы;

о срабатывании тепловой защиты всех двигателей комбайна и состоянии пускателя КМ2.

Правая панель индикатора обеспечивает контроль загрузки главных электродвигателей комбайна (по аналогии с индикаторными блоками комбайнов «Урал-10А» и «Урал-61»). Три ряда индикаторных ламп фиксируют нагрузки в $0,1I_n$, $1,0I_n$ и $1,4I_n$. В соответствии с этой нагрузкой индикаторы светятся белым, зеленым или красным цветом. Здесь же контролируется состояние индикатора КМ1, наличие напряжения 36В и срабатывание блока БКН.

Посты управления для снятия напряжения (с самофиксирующимися кнопками) размещены по обе стороны корпуса комбайна.

Аппаратура, размещаемая в СУ, принципиально не отличается от подобной аппаратуры других комбайнов.

Работа электрической схемы комбайна описана в разделе 4.3.

3.8. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ШНЕКОВОЙ ПОЧВОПОДДИРОЧНОЙ МАШИНЫ «УРАЛ-60» И ЩЕЛЕНАРЕЗНОЙ МАШИНЫ «УРАЛ-50»

Электрооборудование специализированных машин «Урал-60» и «Урал-50» в значительной мере унифицировано, построение электрических схем не имеет принципиальных различий, что позволяет рассматривать их параллельно.

На машинах «Урал-60» и «Урал-50» установлено следующее оборудование:

- электродвигатели асинхронные, с короткозамкнутым ротором, соединенные с редукторами соответствующих рабочих органов (табл. 3.6, 3.7);
- станция управления, размещенная на левой стороне машины;
- пост предупредительной звуковой сигнализации;
- пульт управления;

Таблица 3.6. Технические характеристики двигателей машины «Урал-60».

Обозн-е по схеме	Тип	Рн, квт	КПД	Cos φ	I н, А	I п, А	n, об/мин	Назначение
М 3, М 4	2ВР 250 S6	45	0,915	0,87	50	300	980	Привод бермового органа
М 2	ВРП 180 М4	30	0,91	0,9	34	204	1465	Привод конвейера
М 1	ВРП 180 М4	30	0,91	0,9	34	204	1465	Привод насосной станции

Таблица 3.7. Технические характеристики двигателей машины «Урал-50».

Обозн-е по схеме	Тип	Рн, квт	КПД	Cos φ	I н, А	I п, А	n, об/мин	Назначение
М 2	ВРП 225 МК4	55	0,9	0,87	60	360	1475	Привод исполнительного органа
М 1	ВРП 180 М4	30	0,91	0,9	34	204	1465	Привод насосной станции

- несколько светильников (3) для освещения рабочих зон;
- пусковой агрегат АПШ-1, необходимый для питания светильников;
- два кнопочных поста типа КУ-91, предназначенных для аварийного снятия напряжения при ремонте, замене резцов, кнопки расположены на одной или по обе стороны корпуса машин.

На машинах могут быть установлены «метан-реле» (на корпусах обозначены места установки этих реле).

Электроэнергия на «Урал-60» и «Урал-50» подается по одному силовому кабелю КГЭШ 3×70 + 3×2,5 + 1×10 (для «Урал-60») или КГЭШ 3×35 (3×50) + 3×2,5 + 1×10 (для «Урал-50»). В качестве пускового и защитного аппарата завод-изготовитель рекомендует магнитный пускатель ПВИ-250 БТ.

Допустимая длина питающего кабеля для обеспечения необходимого качества электроэнергии и надежности срабатывания МТЗ определяется по общепринятой на рудниках методике и лежит в пределах 250-300 метров.

Расположение основного электрооборудования на комбайне «Урал-60» показано на рис. 3.13 и 3.14.

Станция управления предназначена для распределения электрической энергии между приводами и агрегатами машины, защиты

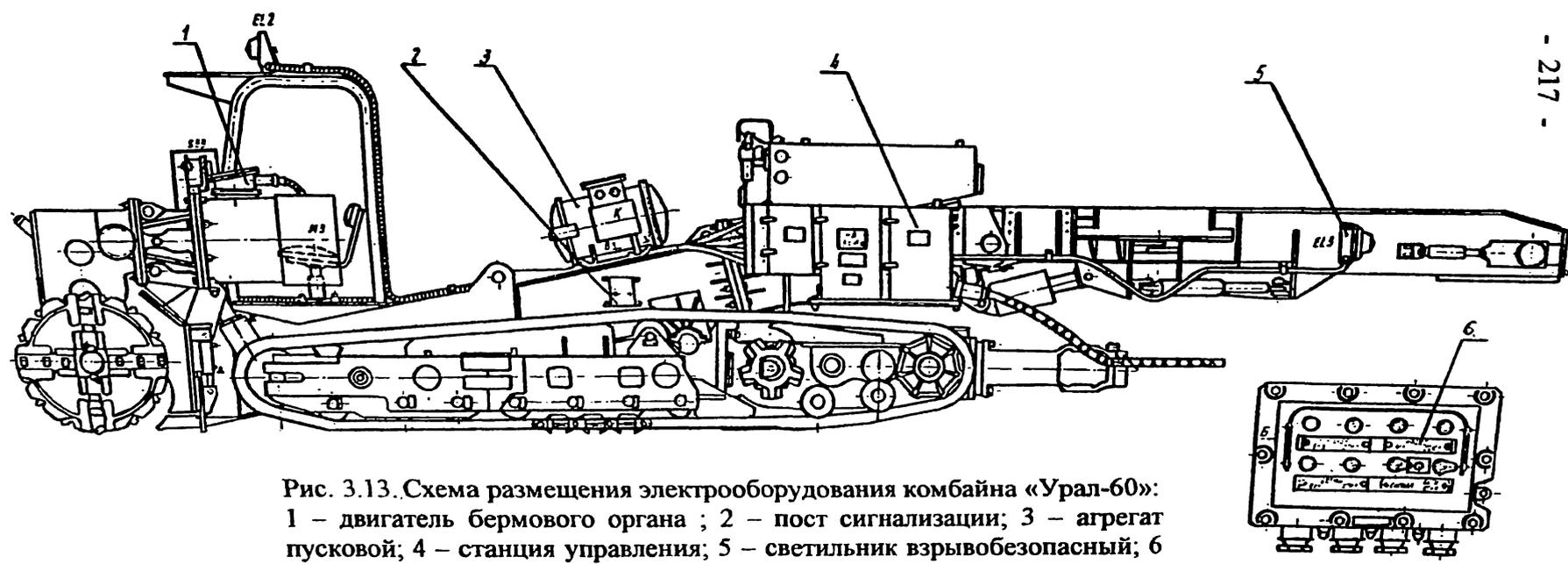


Рис. 3.13. Схема размещения электрооборудования комбайна «Урал-60»: 1 – двигатель бермового органа ; 2 – пост сигнализации; 3 – агрегат пусковой; 4 – станция управления; 5 – светильник взрывобезопасный; 6 – пульт управления в кабине машиниста

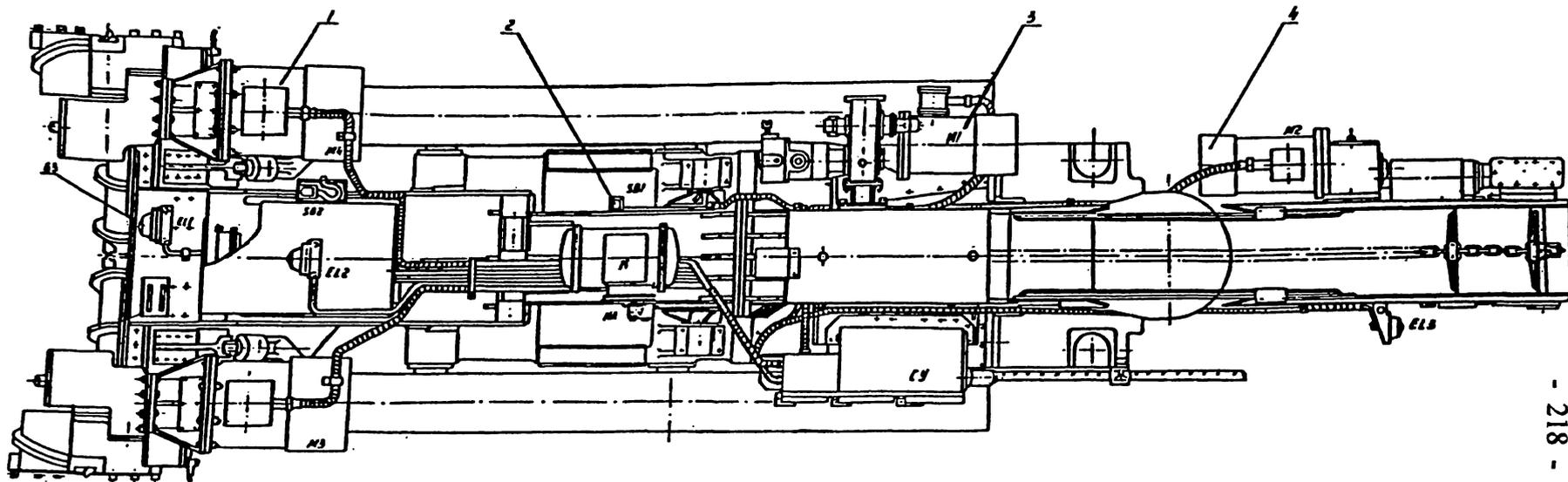


Рис. 3.14. Электрооборудование комбайна «Урал-60»:
 1 – двигатель бермового органа; 2 – кнопочный пост; 3 – двигатель насосной станции; 4 – двигатель конвейера; EL1-EL3 – светильники; СУ – станция управления; НА – насосный агрегат; К – пусковой агрегат

и управления ими. Исполнение станции по взрывозащите взрывонепроницаемая оболочка и искробезопасные цепи управления с маркировкой РВ ЗВИа. Защита станции от внешних воздействий - IP54.

Корпус станции сварной конструкции разделен на два отделения: аппаратов и кабельных выводов. В отделении аппаратов на стенках и откидной панели размещены аппараты управления, коммуникации и защиты.

Оба отделения закрываются крышками с невыпадающими болтами.

На наружной стороне крышки отделения аппаратов закреплены маркировочные знаки РВ, ЗВИа, которые обозначают исполнение станции:

- рудничное взрывобезопасное исполнение;
- взрывонепроницаемая оболочка, наличие искробезопасных цепей.

Для присоединения питающего кабеля устанавливается специальный соединитель и необходимое количество кабельных выводов для присоединения гибких кабелей от двигателей и аппаратов. Часть выводов являются резервными.

Станции управления «Урал-60» и «Урал-50» снабжены пультом (рис. 3.15 и 3.16) для управления машиной при ремонте, наладке и т.д.

Для защиты от проникновения пыли, влаги, масла внутрь станции в местах сопряжения крышек с корпусом установлены резиновые уплотнения.

Отделение выводов имеет 13 кабельных вводов, предназначенных для присоединения гибких кабелей в резиновой изоляции от двигателей и аппаратов. Из них пять вводов являются резервными.

Для заземления токоприемников и аппаратов в камере выводов имеется семь заземляющих зажимов.

Отделение выводов закрывается крышкой, которая крепится к корпусу невыпадающими болтами.

В панели, разделяющей отделения станции управления, установлены проходные контактные зажимы для силовых цепей и для искробезопасных и искробезопасных цепей управления.

В целях безопасности предусмотрена механическая блокировка крышки аппаратного отделения.

Для того, чтобы открыть крышку, необходимо:

- разъединить соединитель;
- завинтить блокировочный винт;
- сдвинуть блокировочную планку до совпадения отверстий в планке с отверстиями на крышке;
- вывернуть невыпадающие болты и открыть крышку.

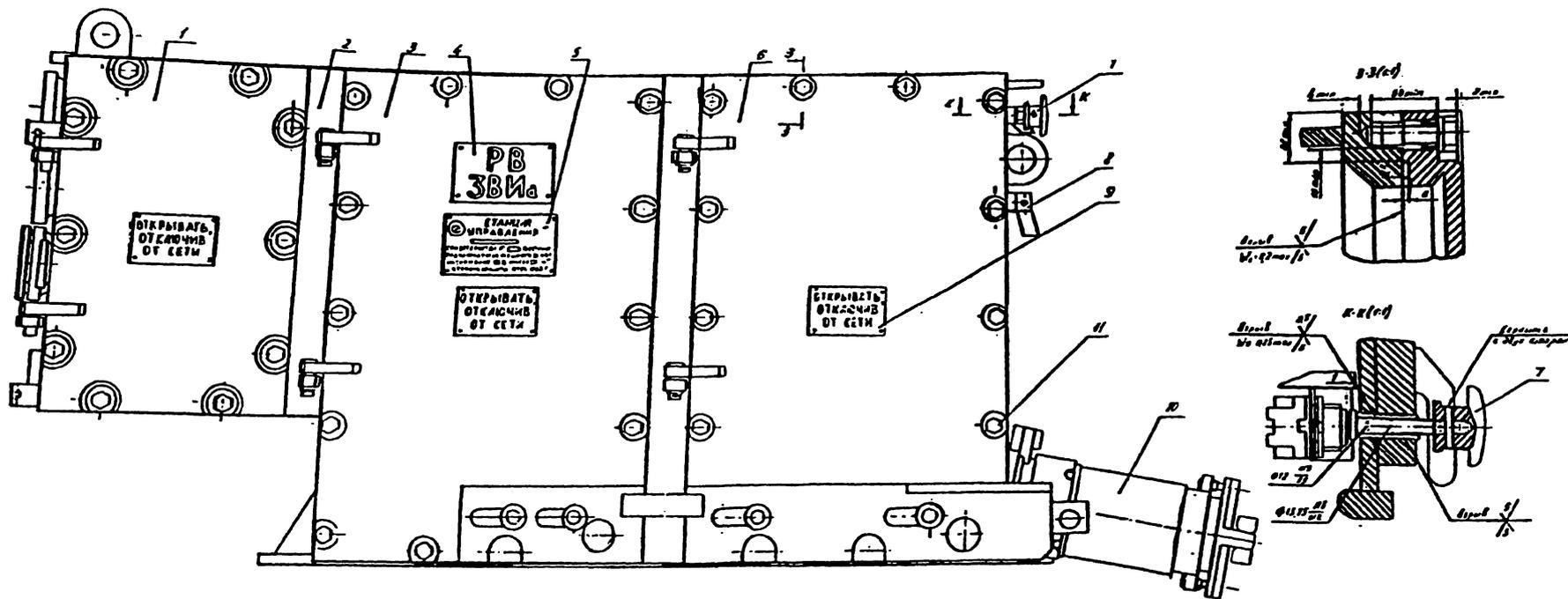


Рис. 3.15. Общий вид станции управления комбайна «Урал-60»: 1 – крышка; 2 – корпус; 4,5,9 – таблички; 6 – крышка правая; 7 – ручка пускателя; 8 – ручка переключателя режимов работы; 10 – соединитель СНВ-260М; 11 – болт невыпадающий М16

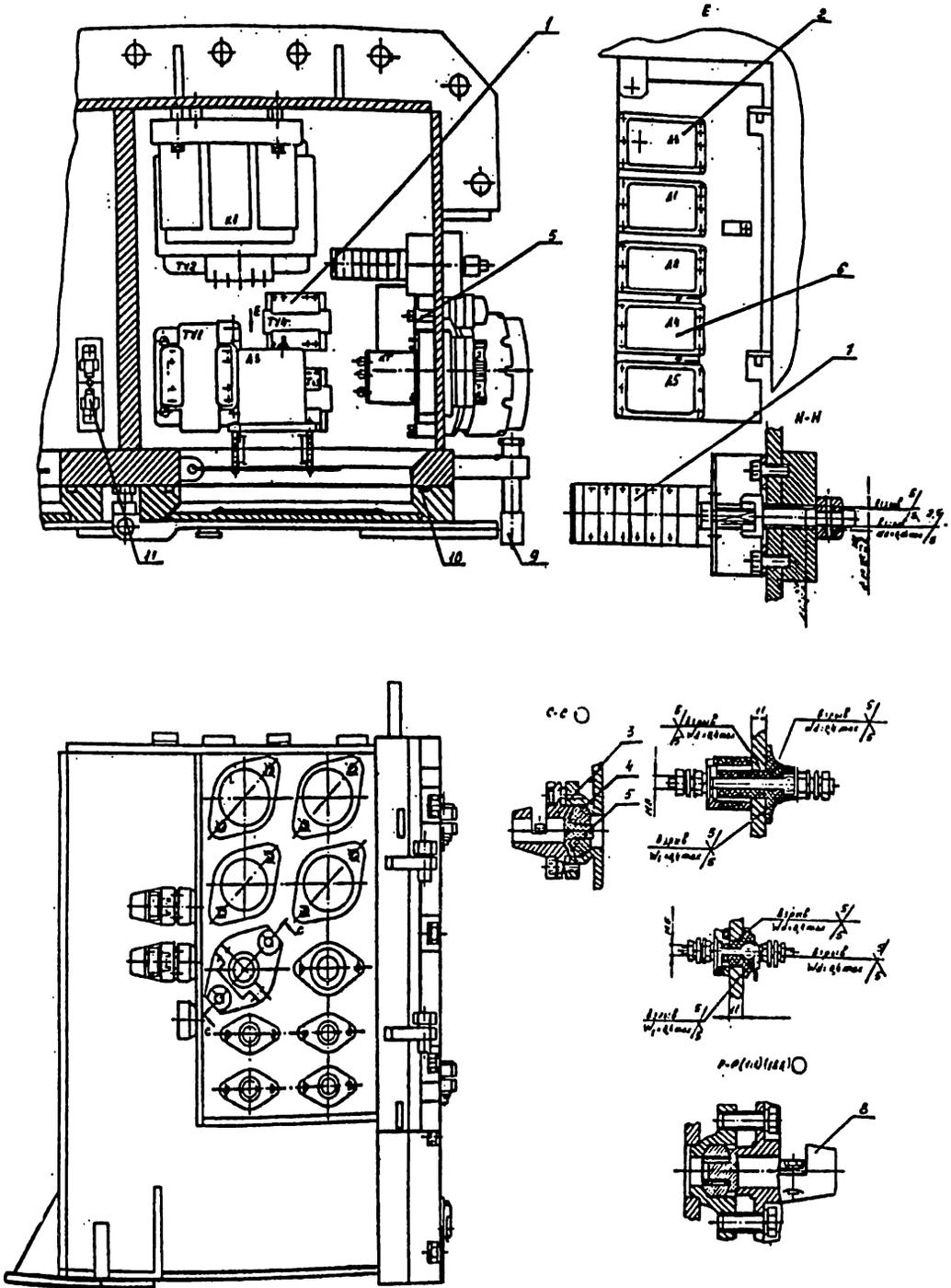


Рис. 3.16. Станция управления комбайна «Урал-60»:
1 – трансформатор 36/36/18; 2 – блок БДУ; 3 – ввод; 4 – кольцо; 5 – заглушка; 6 – блок БКИ; 7 – переключатель ПКУ; 8 – ввод; 9 – винт; 10 – уплотнитель; 11 – предохранитель ПР-2

Для подсоединения соединителя необходимо все вышеперечисленные операции выполнять в обратной последовательности.

Пульт управления предназначен для управления машиной с рабочего места машиниста, т.е. из кабины. Оболочка и кнопочные элементы взяты от серийного блока управления БУВ-Ч1М. В машине он используется только для коммутации искробезопасных цепей.

Электрические схемы обеспечивают выполнение следующих операций и защит:

- дистанционное управление магнитным пускателем с машины;
- освещение машины;
- запуск двигателей только после подачи звукового предупредительного сигнала;
- отключение всех двигателей без снятия напряжения с машины;
- отключение напряжения со станции управления, с двух кнопочных постов;
- защиту от самовключения двигателей;
- защиту от токов короткого замыкания;
- защиту от токов короткого замыкания и утечек на землю цепей освещения;
- защиту от опрокидывания и затаившегося пуска двигателя исполнительного органа;
- нулевую защиту;
- защиту от потери управляемости при обрыве или замыкании проводов дистанционного управления пускателем;
- контроль сопротивления изоляции относительно земли;
- контроль целостности цепи заземления;
- при подключении «метан-реле» контроль содержания метана в призабойной зоне. При опасном процентном содержании метана реле отключает питание машины.

3.9. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ САМОХОДНОГО ВАГОНА

Электрическая часть самоходных вагонов состоит из выпускаемого серийно электрооборудования в рудничном взрывобезопасном исполнении (РВ) и электроаппаратуры общепромышленного исполнения, заключенного во взрывобезопасную оболочку.

Питание электроэнергией силовой цепи осуществляется переменным током при напряжении 660 В, 50 Гц. Электроэнергия на вагон подается от магнитного пускателя ПВИ-125 или ПВИ-250, установленного на штрэке, по гибкому экранированному кабелю

круглого сечения повышенной прочности типа КГЭС-3х16+1х10+1х16 через токоъемник кабельного барабана.

Кабельный барабан необходим для сматывания или наматывания кабеля при движении вагона по горным выработкам. Он соединен с магнитной станцией вагона также кабелем КГЭС-3х16+1х10+1х16. Подвод питания 660 В к электродвигателям от магнитной станции осуществляется экранированным кабелем типа КНРЭК 1х16.

Включение и отключение электроэнергии производится дистанционно непосредственно с вагона.

Приведение в движение самоходного вагона осуществляется двумя асинхронными трехскоростными электродвигателями типа АВТ 15-4/6/12, а приведение в движение конвейера и обеспечение работы маслостанции одним двухскоростным электродвигателем типа АВК-30/15. Все двигатели имеют исполнение «РВ».

На самоходных вагонах 5ВС15М применяются редукторные приводы на базе многоскоростных асинхронных короткозамкнутых двигателей. Регулирование скорости осуществляется ступенчато путем переключения числа пар полюсов двигателей, что обеспечивается наличием у них нескольких статорных обмоток. Коммутация обмоток статора производится с помощью контакторов.

Электропривод ходовой части вагона выполнен на базе двух двигателей типа АВТ15-4/6/12, каждый из которых обеспечивает три скорости вращения: 500, 1000 и 1500 об/мин при числе полюсов 4, 6 и 12, и развивает, соответственно, мощность на валу 23, 46 и 22 кВт. При этом в номинальном режиме двигатели потребляют из сети токи, соответственно 48, 56,5 и 26,5 А. Отношение пускового момента двигателя к номинальному составляет 3,5; 3,1 и 2,8.

Двигатели рассчитаны на прямой запуск от полного напряжения сети 660 В, начиная с меньшей скорости. Двигатели допускают левое и правое вращение. Изменение направления вращения производится только после останова двигателя.

Двигатели имеют встроенные датчики-реле температуры типа ДТР-3М-УТ.

Питание на двигатели подается через силовые контакторы типа КТН-375М и КТН-475М, располагаемые на магнитной станции вагона.

Освещение трассы движения осуществляется четырьмя фарами типа ФРЭ11М по две в передней и задней частях кузова.

Управление работой и защитой электрооборудования вагона осуществляется с помощью магнитной станции, содержащей релейно-контакторную аппаратуру, заключённую во взрывобезопасную оболочку.

Пульт управления работой самоходного вагона находится в кабине машиниста и содержит два пакетно-кулачковых переключателя (хода и

конвейера), а также выключатели, соединенные с магнитной станцией электрическими связями.

В корпусе магнитной станции размещены:

автоматический выключатель АЗ7112БТ с $I_{ном}=160$ А (обозначение на схеме F1);

контакты включения скоростей двигателей хода, привода конвейера и маслостанции КТН-375М, КТН-475М с $I_{ном}=100$ и 200 А (K1 - K6, K11);

контакты реверсирования ходовых двигателей КТН-475М с $I_{ном}=200$ А (K9, K10);

магнитные пускатели ПМЛ-110104, используемые в качестве промежуточных реле (K12-K15);

трансформаторы ОСМ-04УЗ, питающие цепи освещения, сигнализации и вторичные цепи управления (Т1, Т2);

плавкие вставки защиты от коротких замыканий на 10 А (F4, F5);

тепловые реле серии ТРА различных модификаций с $I_{ном}=110, 100, 57, 41, 34, 31$ А, защищающие двигатели от перегрузок на разных ступенях скорости (F6-F15);

реле времени РЭМ-21 (K7, K8, K16) и тумблер ТВ 1-2 переключатель проверки работы схемы ходовых двигателей без включения силовой цепи 660 В (S7).

Пульт управления предназначен для коммутации вспомогательных цепей управления самоходного вагона и расположен в кабине машиниста.

Пульт состоит из взрывозащищенной оболочки, в которой размещена электроаппаратура общепромышленного исполнения.

На верхней панели пульта расположены две рукоятки пакетно-кнопочных переключателей (рис. 2.54):

слева - «S4» (переключателя скоростей ходовых двигателей);

справа - «S2» (переключателя скоростей двигателя маслостанции и блокировки).

На боковой правой стенке пульта расположена рукоятка S3 (переключателя дистанционного управления штрековым пускателем и осветительных приборов самоходного вагона. На передней стенке пульта находится кнопка «S1» звукового сигнала.

На стенках корпуса прикреплены таблички, указывающие положение рукояток переключателей с соответствующими символами (рис. 2.54).

В кабине машиниста установлены два путевых выключателя типа ВПВ 41421У5 на 10 А, служащих для включения двигателей. Выключатели имеют ножное педальное управление.

3.10. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ БУНКЕРА-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ

На бункере-перегрузателе (БП) установлено следующее электрооборудование:

- двигатель донного конвейера мощностью 30 кВт (основные характеристики приведены в таблицах 3.2 - 3.4);
- два комплекта устройства контроля уровня (УКУ) К1 и К2 с датчиками контроля уровня SL1 и SL2 на пульте: БП – самоходный вагон и комбайн – БП;
- выключатель SQ контроля загрузки БП;
- блокировочная кнопка SB 3;
- фара освещения.

Электрооборудование БП запитывается от станции управления комбайна при помощи специального соединителя ХЗ (силовой кабель КГЭШ 3×16 + 1×10 + 3×2,5) и трех кабельных вводов ХТ1, ХТ2, ХТ3 (кабели управления).

Режимы совместной работы комбайн – перегружатель: ручной, полуавтоматический и дистанционный. Они задаются переключателем SA на станции управления комбайна.

Управление комплексом комбайн – БП в полуавтоматическом и дистанционном режимах работы выполняется блоками БДУ А4, А6 и А8 (в комбайне «Урал-20Р» – А7), размещенными в станции управления комбайна.

3.11. ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ СКРЕБКОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Электрооборудование участковых конвейеров состоит из асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором, магнитных пускателей серии ПВИ и гибких резиновых экранированных кабелей различного сечения.

Основные сведения электродвигателей приводов конвейерных установок приведены в таблице 3.8.

Конвейерные установки в зависимости от их длин и грузопотока могут быть укомплектованы одним или двумя приводами, (например, головным и концевым).

Электродвигатели скребковых конвейеров снабжены коробкой выводов, имеющей два вывода для силовых кабелей и один для кабеля дистанционного управления и набор проходных силовых и контрольных зажимов.

Наличие второго ввода силового кабеля позволяет осуществить транзитное питание других двигателей.

Управление двухдвигательным электроприводом конвейера осуществляется, как правило, от одного магнитного пускателя. Питание многодвигательной установки с двигателями большой мощности может производиться от двух пускателей. При этом рекомендуется установить выдержки времени между пусками электродвигателей головного и концевого привода конвейеров.

Таблица 3.8.

Тип конвейера	Тип электродвигателя	$P_{н\bar{}}$ КВт	$I_{н\bar{}}$ А	$I_{п\bar{у}с\bar{к}}$ $I_{н\bar{о}м}$	КПД, %	$\cos \varphi$
СП 301	ЭДКОФ-53/4	110	118	6,5	92,5	0,88
СПШ-1	2ЭДКОФ250 LB4У2,5	110	121,5	7.5	93,2	0,85
	2ЭДКОФ250 04.05	55	60,5	7,5	92,5	0,85

4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ГОРНЫХ МАШИН И ОПИСАНИЕ ИХ РАБОТЫ

4.1. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СХЕМЫ КОМБАЙНОВ

Силовая часть электрической схемы состоит из кабелей, питающих все электродвигатели комбайна и пускового агрегата АПС-1 напряжением 660 В. Разводка кабелей осуществляется с помощью кабельных вводов от станции управления (СУ) комбайна, на которую питание подается от трансформаторных подстанций через магнитные пускатели КМ 1 и КМ 2 с использованием специальных соединителей X1 и X2.

Через такой же соединитель X3 с кабельной сети комбайна присоединен кабель двигателя конвейера бункера-перегрузателя.

Напряжение подается на комбайн включением кнопки S1 («СЕТЬ ВКЛ.») при условии, что включены блокирующие кнопки SB1, SB2, SB3, S22, замкнуты контакты метан-реле В. Снять напряжение с комбайна можно при помощи кнопок S2 («СЕТЬ ОТКЛ.») и кнопками «СТОП, АВАРИЯ» S12 на комбайне и S21 на выносном пульте управления (рис. 4.1).

В качестве коммутационного аппарата для управления двигателями используются контакторы (K1, K2 ...).

Главными элементами контактора являются группы трехфазных силовых неподвижных и подвижных контактов, защищенных дугогасящими камерами от воздействия дуги разрыва и электромагнита включения.

Контакторы выбираются по номинальному току (I_n) и номинальному напряжению (U_n).

В комбайнах используются три типоразмера контакторов с $I_n = 63$ А (пылеотсосы, конвейер, БП, бермовые фрезы), с $I_n = 125$ А (исполнительный орган, насосная станция), и с $I_n = 200$ А (двигатели режущих дисков) при $U_n = 660$ В.

Контакторы включаются и удерживаются во включенном состоянии при помощи электромагнитов, катушки которых запитываются от цепей управления напряжением 36 В (все контакторы, кроме контакторов режущих дисков) и 220 В (только контакторы режущих дисков).

Все контакторы имеют нормально открытые (н.о.) блок-контакты, которые шунтируют кнопки «Пуск» соответствующих двигателей и удерживают этим контакторы во включенном состоянии.

Напряжение цепей управления и звуковой сигнализации формируется трансформаторами напряжения TV1 (660/220 В) и TV2 (660/12-36 В).

Пусковой агрегат АПС-1 (К) питает сети освещения комбайна напряжением 127 В.

Очередность включения двигателей, блоков, соблюдение необходимых выдержек времени между пусками и т.д. выполняются с помощью промежуточных реле и реле времени с $U_n = 36$ В.

Промежуточные реле (KV), получая питание напряжением одного уровня, могут своими н.о. или нормально закрытыми (н.з.) контактами коммутировать цепи с напряжением более высокого уровня, например, 220 В, подготавливая к включению или разрывая цепи управления контакторов и других релейных элементов схемы.

Реле времени (КТ) служат для получения необходимых выдержек времени на включение и отключение аппаратов, необходимых по технологическим причинам. Они включаются при подаче напряжения на вход реле и отключаются после отработки заданного времени.

Защитная аппаратура на электрической схеме представлена аппаратами защиты «Корд» (F), плавкими вставками (FU) и тепловой защитой (ВК с индексом Т).

В схеме применяются два типоразмера «Корд»:

- «Корд I» с током уставки 24-188 А для защиты двигателей конвейера, исполнительного органа, отбойного органа, бермовых фрез, БП;

- «Корд II» с уставками тока в пределах 135-500 А – для защиты от опрокидывания и затянувшегося пуска двигателей режущих дисков.

Маломощный двигатель вентилятора кабины, трансформаторы напряжения 36/18 В (TV1, TV2, TV3) и цепи управления защищены плавкими предохранителями (FU) на 2, 5, 15 А.

Блок индикатора нагрузки (А7) на пульте управления комбайнов «Урал-10А» и «Урал-61» запитывается от датчиков тока статора двигателей (ВА); амперметры на пульте управления комбайна «Урал-20А» подключены к трансформаторам тока (ТА).

В корпусе станции управления размещены 3 блока дистанционного управления (БДУ):

А6 («Урал-20А» – А7) – отключение подачи комбайна при заполнении БП;

А8 («Урал-20А» – А6) – включение и отключение БП при полуавтоматическом режиме работы системы “Комбайн – БП”;

А4 – передача управления подачи на выносной пульт управления при дистанционном управлении комбайном.

Блок А5 – блок контроля изоляции (БКИ) отключает питание комбайна при снижении изоляции в силовой сети. Кнопка S16 служит для проверки исправности блока БКИ.

Подробное описание работы электрических схем применяемых на ОАО «Уралкалий» комбайнов приводится ниже.

4.1.1. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМБАЙНА «УРАЛ-20А»

Электрическая схема (рис. 4.1) предусматривает как работу всех двигателей одновременно, так и только двигателей насосной станции и бермового органа в ручном режиме, что необходимо при маневровом ходе комбайна.

При отбойке руды включение двигателей производится в следующей последовательности:

вентилятор кабины (одновременно с подачей напряжения на комбайн); пылеотсосы (автоматически после подачи звукового предупредительного сигнала); конвейер; бермовый орган; режущие диски; переносное движение исполнительных органов и насосная станция.

При маневровом ходе включение двигателей осуществляется в последовательности:

вентилятор кабины (с подачей напряжения на комбайн); вентилятор пылеотсоса (автоматически); насосная станция (при этом пылеотсос отключается) и, при необходимости, бермовый орган. Включение двигателей в указанной последовательности выполняет машинист комбайна.

Для подачи напряжения на комбайн необходимо выполнить подготовительные операции:

закрыть двери щита ограждения (при этом замкнутся контакты кнопок SB1 и SB2 в цепи управления пускателя KM2); установить рукоятку станции управления в положение «ВКЛ.», в результате чего замкнутся контакты кнопки S22 в цепи управления пускателем KM2.

После выполнения перечисленных операций можно подать напряжение на комбайн и произвести пуск двигателей в ручном режиме (переключатель SA - в положении «РУЧН.»)

При повороте ручки-кнопки S1 «СЕТЬ ВЕНТИЛЯТОР ВКЛ.» включается магнитный пускатель KM2, который своим блок-контактом включает магнитный пускатель KM1.

В результате включения пускателей KM1, KM2 подается напряжение на комбайн и включается вентилятор кабины, загораются светильники EL9-EL12 и лампа EL2 подсветки вольтметра, сигнализируя о наличии напряжения в станции и пульте управления.

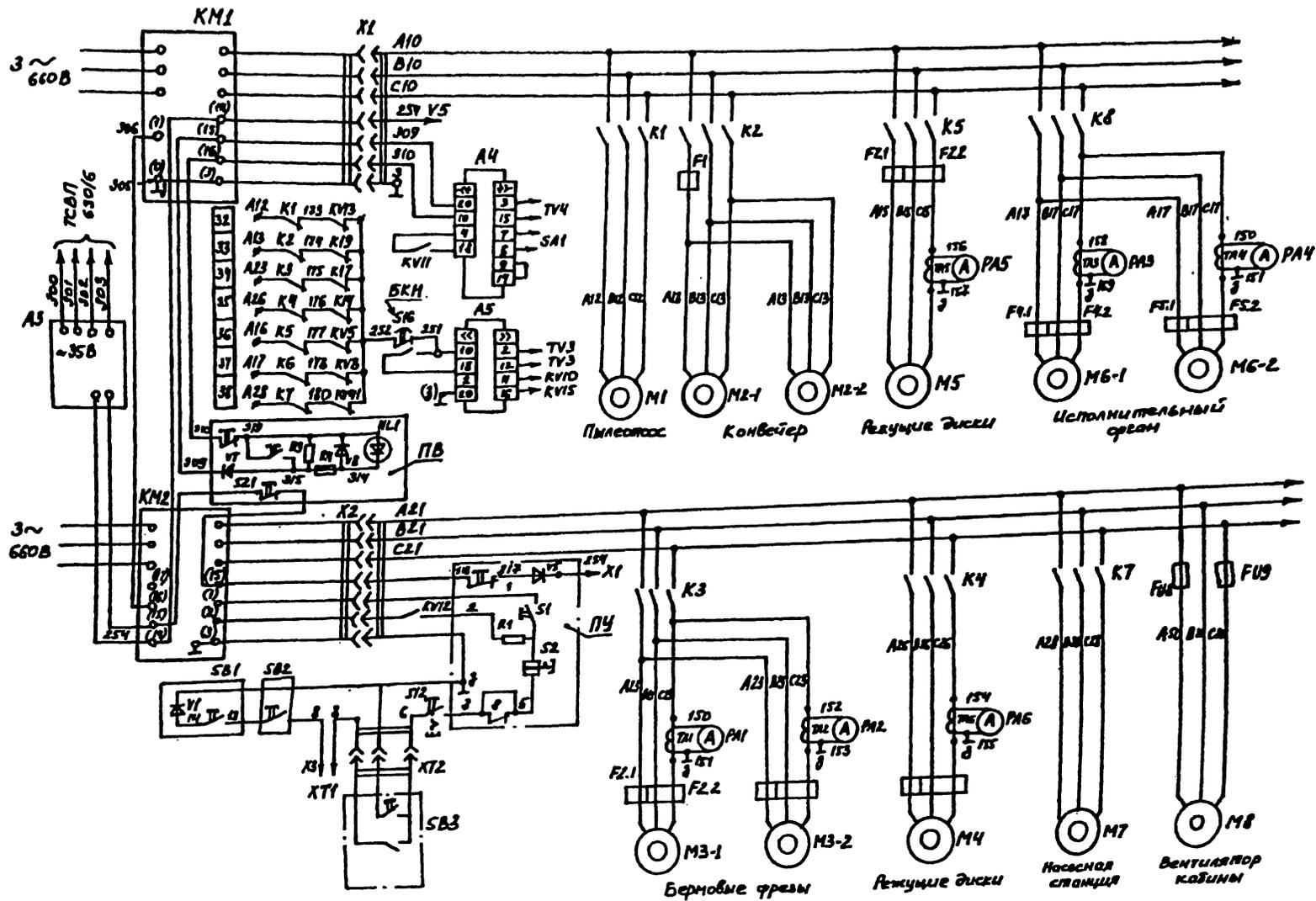


Рис. 4.1 а. Электрическая принципиальная схема управления комбайна «Урал-20А» (начало)

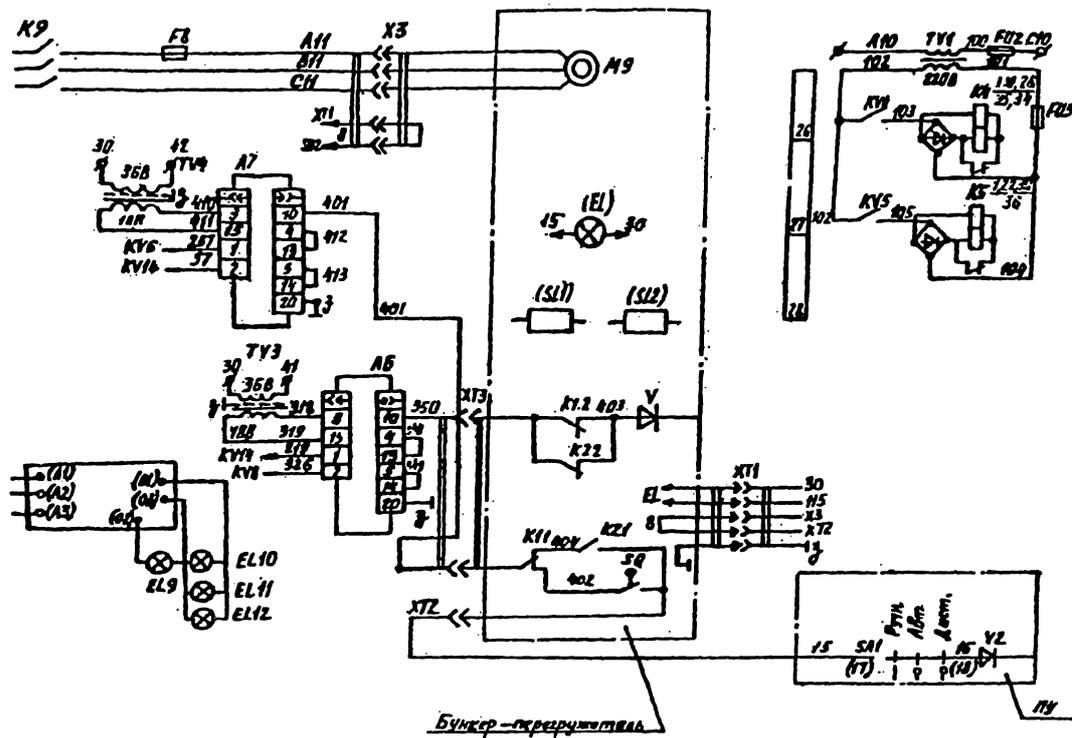
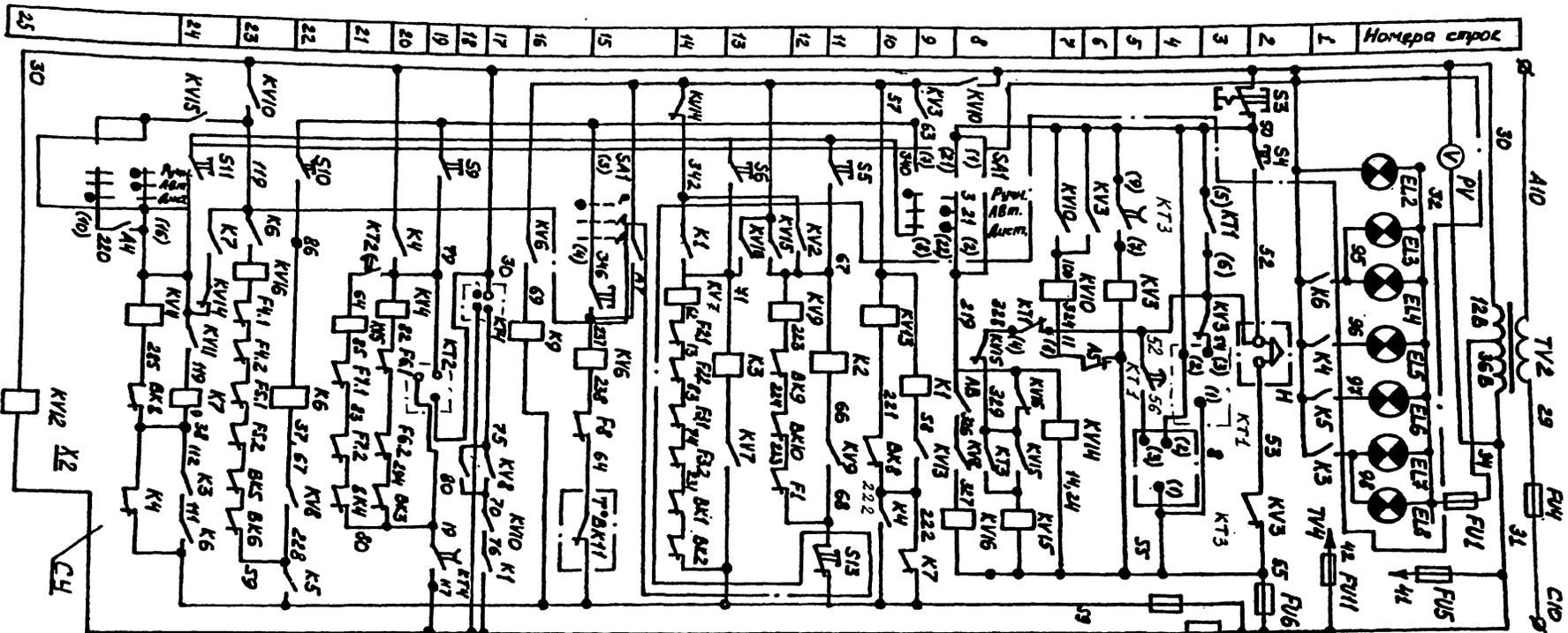


Рис. 4.1 б. Электрическая схема комбайна «Урал-20А» (продолжение)



Освещение

Сигнализация

FU10

FU8

Пылесос

Конвейер

Берцовый орган

Бункер-перезуджатель

Задержка отключения
режущих дисков

Режущие диски

Успокоительный
орган

Насосная
станция

Рис. 4.1 в. Электрическая принципиальная схема управления комбайна «Урал-20А» (окончание)

Поворотом ручки-кнопки S4 «СИГНАЛ» подается предупредительный звуковой сигнал постом Н, извещая о предстоящем пуске двигателей. Одновременно включается реле времени КТ1, шунтируя контактом в цепи (50-52) кнопку S4. По истечении времени 6-15 с (продолжительность подачи предупредительного сигнала) замкнется открытый контакт реле КТ1 в цепи (52-56), включая реле времени КТ3, которое включит промежуточное реле КV3. Оно замыкающим контактом в цепи (50-120) включит реле КV10, которое, в свою очередь, замыкающим контактом в цепи (30-57) включит контактор К1 двигателя пылеотсоса М1, а замыкающими контактами в цепях (30-57), (75-76), (30-119) подготовит цепи для шунтирования кнопок управления S5, S6, S7, S9, S10, S11 и замыкающего контакта реле КV3 в цепи (30-70).

Другим замыкающим контактом в цепи (57-65) реле КV3 обеспечивает включение двигателей исполнительных органов комбайна. Одновременно реле КV3 размыкающим контактом в цепи (53-55) разомкнет цепь питания sireны Н и реле времени КТ1 и КТ3, прекращая тем самым подачу предупредительного сигнала.

После отключения реле времени КТ3 его замыкающий контакт в цепи (50-60) остается замкнутым еще в течение 20-25 с, создавая возможность реле КV3 удерживать в замкнутом состоянии свой контакт в цепи (57-65). В течение времени 20-25 с можно включить двигатели исполнительных органов комбайна в последовательности, указанной выше.

Включенные двигатели продолжают работать после размыкания контактов реле КV3 в цепях (57-65), (50-120) и (30-70). Цепи управления, получая питание через свои блок-контакты, шунтируют замыкающие контакты реле КV3 и кнопки управления.

Если какие-либо двигатели не были включены в течение 20-25 с после окончания предупредительного сигнала, то включение должно начинаться также с подачи предупредительного сигнала.

При повороте ручки-кнопки «КОНВЕЙЕР ПУСК» S5 срабатывает реле КV9 и своим замыкающим контактом в цепи (66-68) включает контактор К2, который, в свою очередь, включает двигатели конвейера М2-1 и М2-2. Блок-контакт К2 в цепи (67-342) зашунтирует кнопку S5.

Включение двигателей бермового органа производится поворотом ручки-кнопки «БЕРМОВЫЕ ФРЕЗЫ ПУСК» S6. При этом сработает реле КV7 и своим замыкающим контактом в цепи (73-59) включит контактор К3, который, в свою очередь, включит двигатели бермового органа М3-1 и М3-2. Блок-контакт К3 в цепи (71-342) зашунтирует кнопку S6. Одновременно блок-контакт К3 в цепи (30-

98) включит лампы EL7 и EL8 подсветки амперметров PA1 и PA2 «ЛЕВАЯ ФРЕЗА», «ПРАВАЯ ФРЕЗА», а другой блок-контакт замкнется в цепи (111-112) катушки контактора K7, подготавливая его цепь к включению.

Пуск двигателей режущих дисков осуществляется поворотом ручки-кнопки «РЕЖУЩИЕ ДИСКИ ПУСК» S9. При этом сработает реле KV4 и замкнет свой контакт в цепи (102-103) катушки контактора K4, который включит двигатель левых режущих дисков M4.

Блок-контакт контактора K4 в цепи (30-79) зашунтирует кнопку S9, другой блок-контакт K4 в цепи (30-96) включит лампу EL5 подсветки амперметра PA6 «ЛЕВЫЕ ДИСКИ», следующим блок-контактом в цепи (222-59) шунтируется размыкающий блок-контакт контактора K7. Одновременно с реле KV4 сработает и реле времени KT2 и с выдержкой времени 8-10 с (необходимое время для полного разгона двигателя M4) замкнет контакт KT2 в цепи (79-84) реле KV5.

Сработав, реле KV5 замкнет свой контакт в цепи (102-105) катушки контактора K5, включив двигатель правых режущих дисков M5.

Блок-контакт контактора K5 в цепи (30-97) включит лампу EL7 подсветки амперметра PA5 «ПРАВЫЕ ДИСКИ».

При повороте ручки-кнопки «ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПУСК» S10 сработает реле KV8 и своим замыкающим контактом в цепи (87-228) включает контактор K6, который, в свою очередь, включит двигатели исполнительного органа M6-1 и M6-2.

Блок-контакт K6 в цепи (119-86) зашунтирует кнопку S10. Блок-контакты в цепи (30-95) включают лампы EL3 и EL4 подсветки амперметров PA3 и PA4 «ЛЕВЫЙ ОРГАН», «ПРАВЫЙ ОРГАН» и в цепи (111-59) катушки контактора K7, подготовив его цепь к работе.

При повороте ручки-кнопки «НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПУСК» S11 сработает реле KV11 и своим замыкающим контактом в цепи (90-110) включит контактор K7, который, в свою очередь, включит двигатель насосной станции M7, блок-контакт K7 в цепи (119-90) зашунтирует кнопку S11.

Управление двигателем бункера-перегрузателя M11 осуществляется кнопкой «БУНКЕР ПУСК» S15.

При маневровом ходе комбайна запуск двигателей производят следующим образом. Переключатель SA1 устанавливается в положение «РУЧН». Кнопкой S1 подается напряжение на комбайн, при этом загораются светильники EL9 - EL12 и включается вентилятор кабины машиниста. Затем кнопкой S4 подают предупредительный сигнал. После прекращения сигнала поочередно включатся реле KV3 (подготавливая цепь управления двигателями) и двигатель

пылеотсоса. После этого кнопкой S11 включают насосную станцию. При этом блок-контактом контактора K7 разрывается цепь катушки контактора пылеотсоса K1, который отключается, так как блок-контакт K4 разомкнут. При выключенном пылеотсосе реле времени КТ4 обесточено и контакт в цепи (80-115) разомкнут, что не позволяет включить двигатель режущих дисков и исполнительного органа.

По мере необходимости при развороте комбайна допускается включение двигателей бермовых фрез, но при этом необходимо подать предупредительный сигнал.

Отключение двигателей комбайна производится кнопкой «ОБЩИЙ СТОП» S3. При этом отключатся все двигатели, кроме двигателей режущих дисков и конвейера. По истечении 10-15 с (время, необходимое для остановки двигателей исполнительного уровня) разомкнется контакт реле времени КТ4 в цепи (80-115), обесточивая реле KV4 и KV5.

Последние отключат контакторы K4 и K5, которые в свою очередь отключат двигатели режущих дисков M4 и M5.

В процессе работы при заполненном бункере-перегрузателе возникает необходимость отключения только двигателей конвейера, что осуществляется кнопкой «КОНВЕЙЕР СТОП» S13.

Полное снятие напряжения с комбайна осуществляется кнопкой «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНО» S2.

Снять напряжение можно и непосредственно рукояткой блокировочного выключателя, поставив ее в положение «ОТКЛ».

4.1.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМБАЙНА «УРАЛ-10А»

Электрическая схема комбайна «Урал-10А» (рис.4.2) предусматривает работу не только всех двигателей одновременно, но и работу только двигателей насосной станции и бермового органа в ручном режиме, что необходимо при маневровом ходе комбайна.

При отбойке руды в ручном режиме включение двигателей производится в последовательности:

вентилятор пылеотсоса (автоматически после подачи звукового предупредительного сигнала), конвейер, бермовый орган, режущие диски, исполнительный орган и насосная станция.

При маневровом ходе включение двигателей осуществляется в последовательности:

вентилятор кабины (с подачи напряжения на комбайн), вентилятор пылеотсоса (автоматически), насосная станция (при этом пылеотсос отключается) и, при необходимости, бермовый орган.

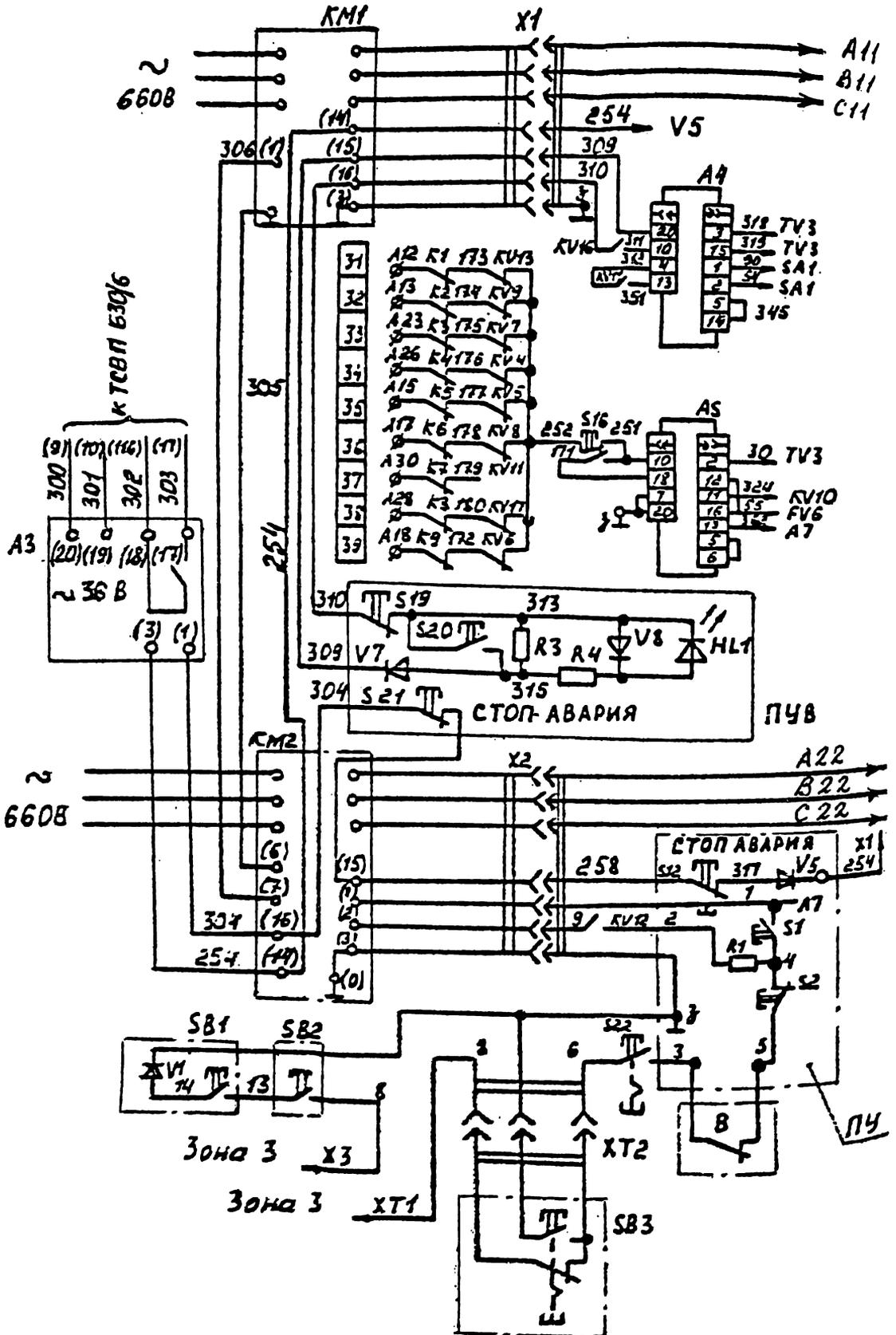


Рис. 4.2 а. Электрическая принципиальная схема управления комбайна «Урал-10А» (начало схемы)

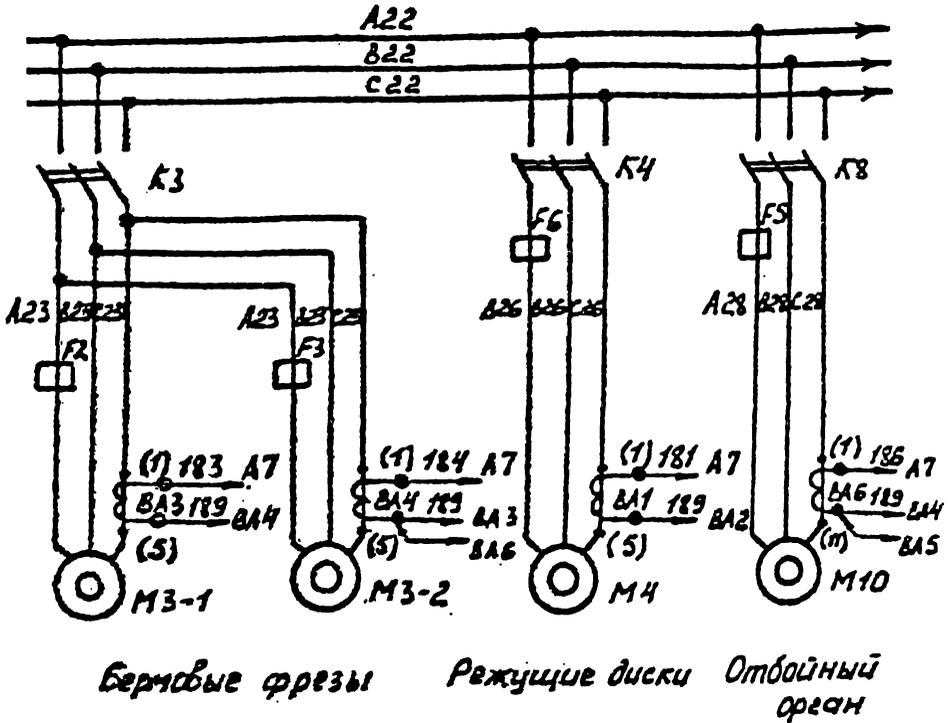
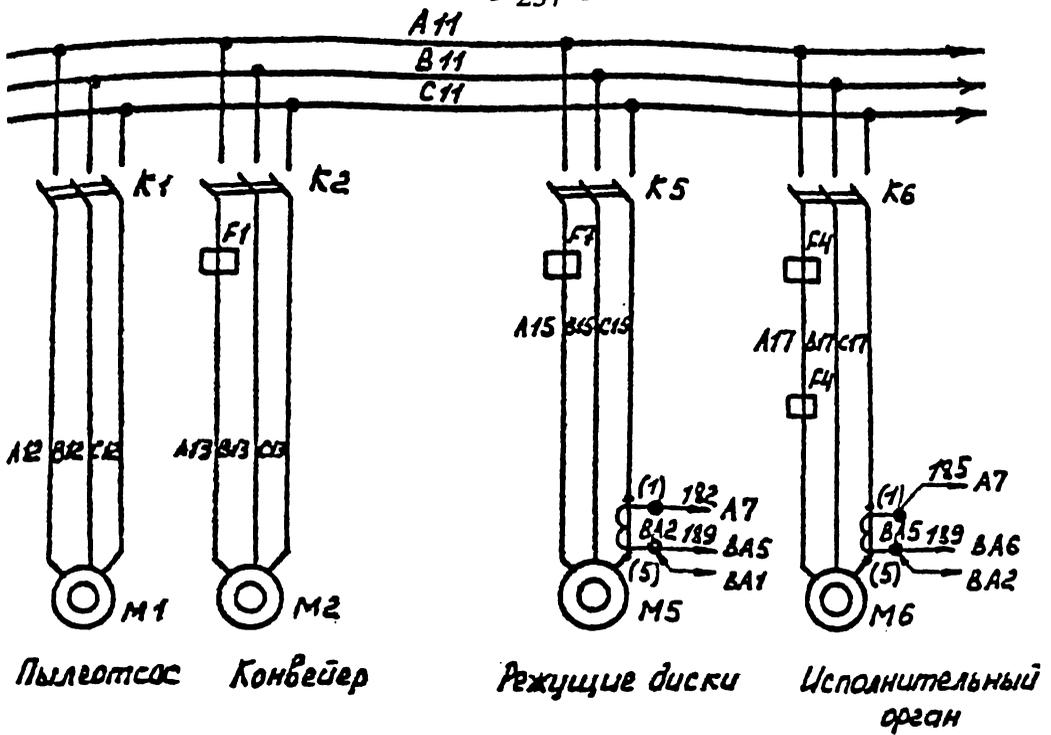
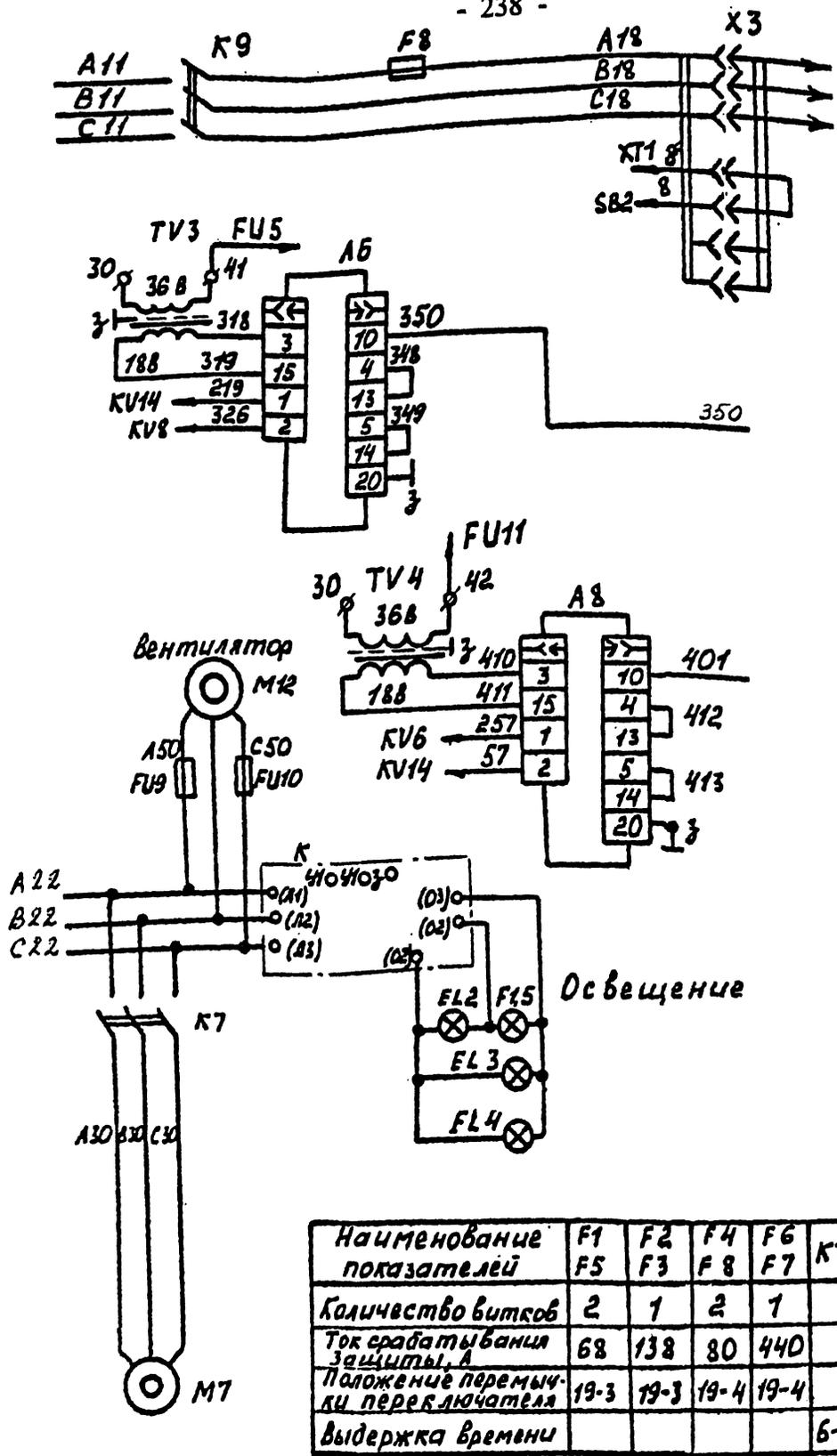


Рис. 4.2 б. Электрическая принципиальная схема управления комбайна «Урал-10А» (продолжение 1)



Наименование показателей	F1 F5	F2 F3	F4 F8	F6 F7	КТ1	КТ2
Количество витков	2	1	2	1		
Ток срабатывания защиты, А	68	138	80	440		
Положение переключки переключателя	19-3	19-3	19-4	19-4		
Выдержка времени					6-15	8-10

Насосная станция

Рис. 4.2 в. Электрическая принципиальная схема управления комбайна «Урал-10А» (продолжение 2)

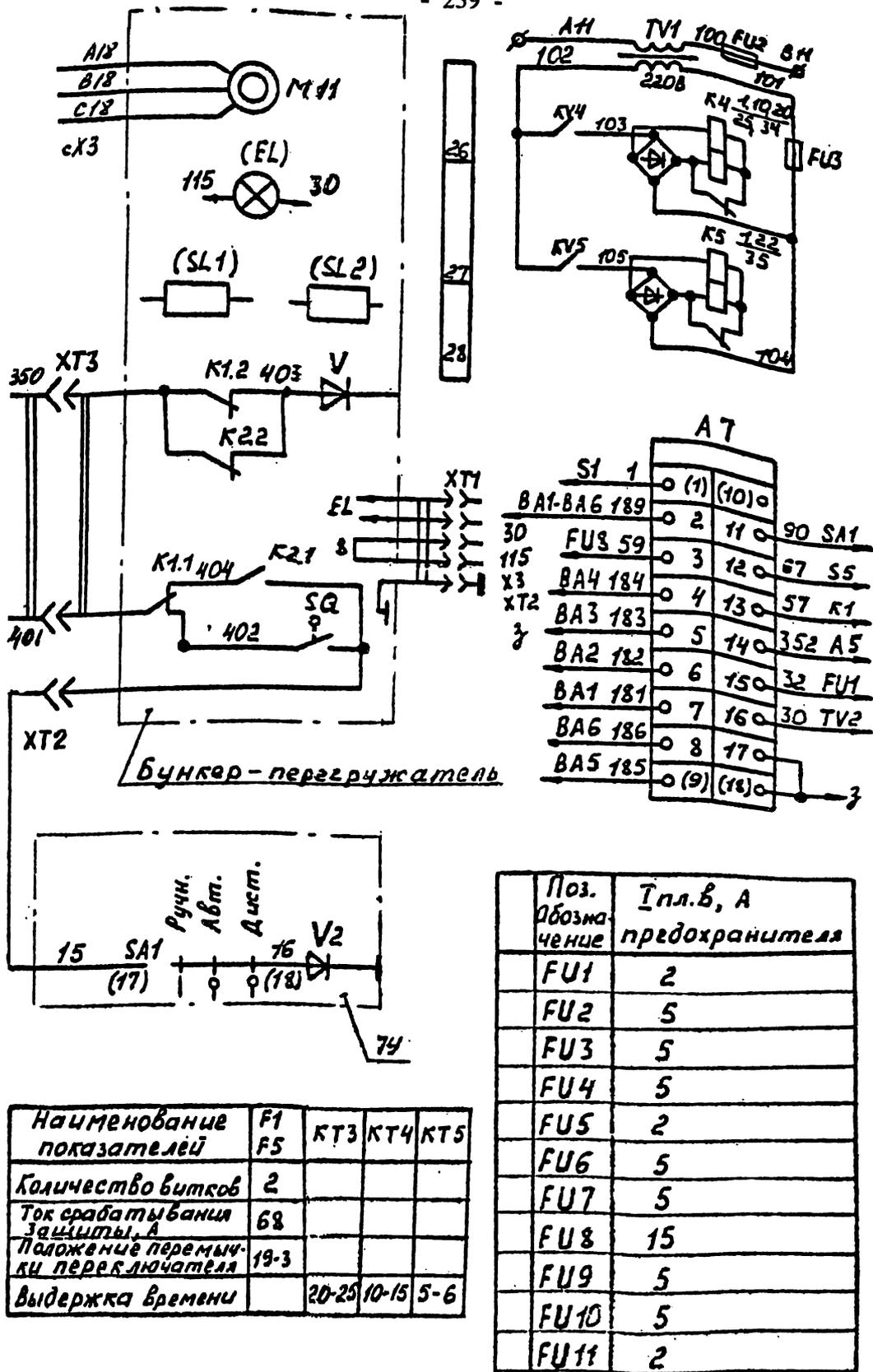


Рис. 4.2 г. Электрическая принципиальная схема управления комбайна «Урал-10А» (продолжение 3)

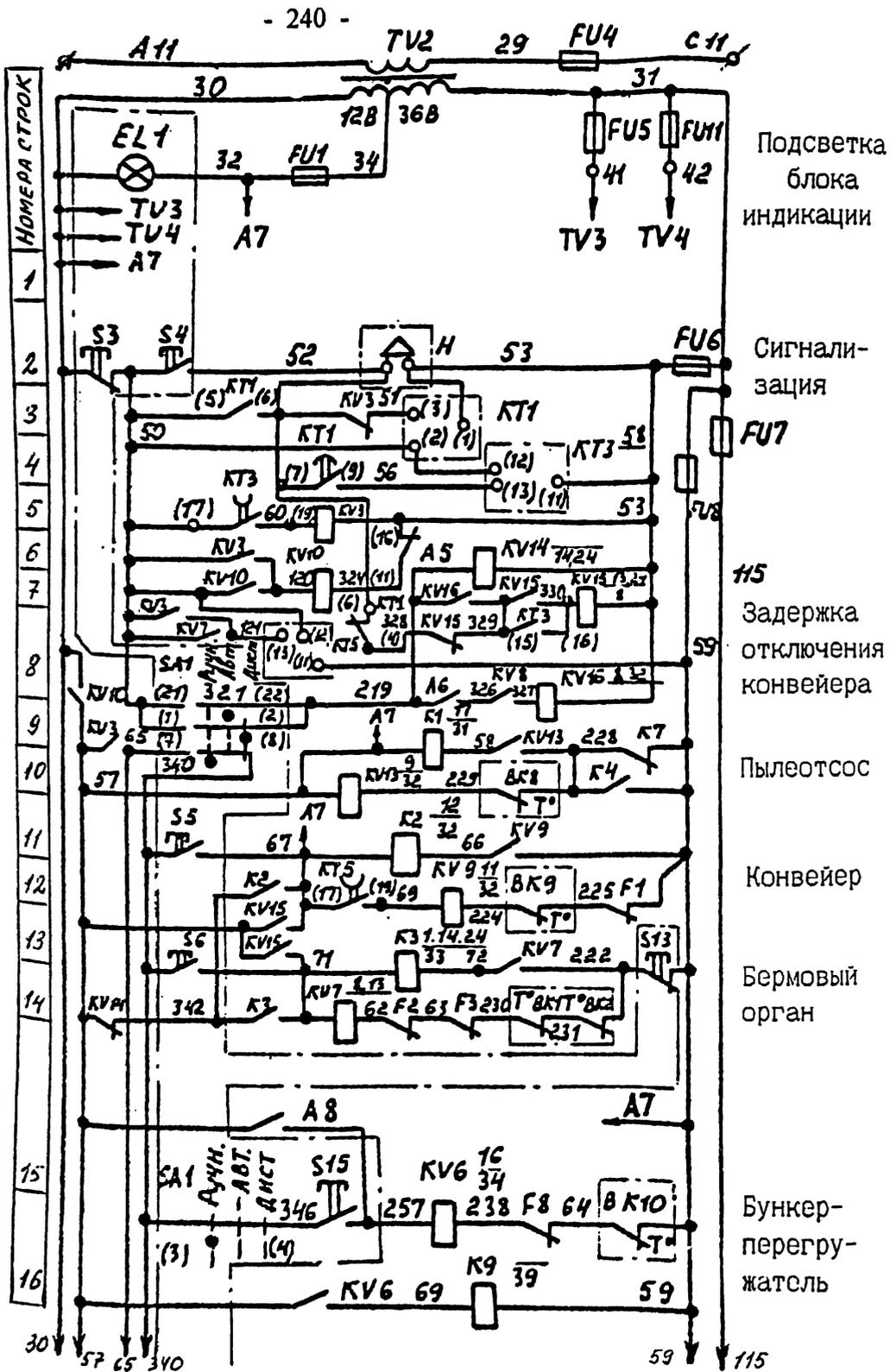


Рис. 4.2 д. Электрическая принципиальная схема управления комбайна «Урал-10А» (продолжение 4)

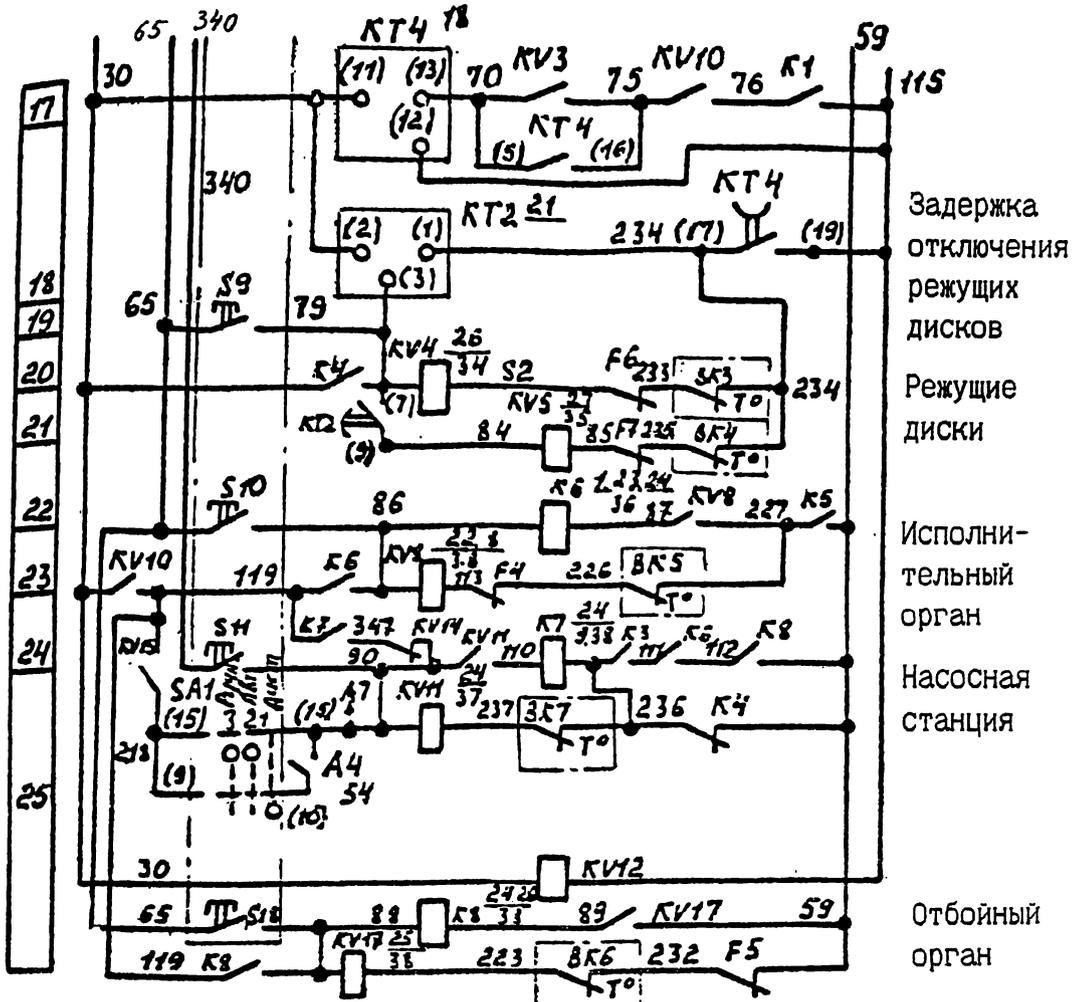


Рис. 4.2 е. Электрическая принципиальная схема управления комбайна «Урал-10А» (окончание)

Включение двигателей в указанной последовательности выполняет машинист комбайна. Регулирование скорости двигателей электрической схемой не предусмотрено.

Для подачи напряжения на комбайн необходимо выполнить подготовительные операции: закрыть двери щита ограждения (при этом замкнутся контакты кнопок SB1 и SB2 в цепи управления пускателя KM2), включить рукояткой блокировочный выключатель S22 (в результате чего замкнутся контакты (3-6) в цепях управления пускателей KM1 и KM2).

После выполнения перечисленных операций можно подать напряжение на комбайн и произвести пуск двигателей. Установить переключатель SA в положение «РУЧН.» (рис. 4.2).

При повороте ручки-кнопки S1 «СЕТЬ, Вентилятор ВКЛ.» включается магнитный пускатель KM2, который своим блок-контактом включает магнитный пускатель KM1.

В результате включения пускателей KM1, KM2 подается напряжение на комбайн, включается вентилятор кабины, загораются светильники EL2-EL5, сигнализируя о наличии напряжения в станции и на пульте управления, и загораются фары E1, E2, светильник EL9 и лампа EL2 подсветки вольтметра, сигнализируя о наличии напряжения в станции и пульте управления.

Поворотом ручки кнопки S4 «СИГНАЛ» подается предупредительный звуковой сигнал постом Н, извещая о предстоящем пуске двигателей. Одновременно включается реле времени KT1, шунтируя контактом в цепи (50-52) кнопку S4. По истечении 6-15 с (продолжительность подачи предупредительного сигнала) замкнется открытый контакт реле KT1 в цепи (50-56), включая реле времени KT3, которое включит промежуточное реле KV3. Оно замыкающим контактом в цепи (50-120) включит реле KV10, которое, в свою очередь, замыкающим контактом в цепи (30-57) включит контактор K1 двигателя пылеотсоса M1, а замыкающими контактами в цепях (30-57), (30-211), (30-119) подготовит цепи для шунтирования кнопок управления S5, S6, S10, S11 и замыкающего контакта реле KV3 в цепи (30-70).

Другим замыкающим контактом в цепи (57-65) реле KV3 создает возможность для включения двигателей исполнительных органов комбайна. Одновременно реле KV3 размыкающим контактом в цепи (53-55) разомкнет цепь питания сирены Н, и реле времени KT1 и KT3, прекращая тем самым подачу предупредительного сигнала.

После отключения реле времени KT3 его замыкающий контакт в цепи (50-60) остается замкнутым еще в течение 20-25 с, создавая возможность реле KV3 удерживать в замкнутом состоянии свой контакт в цепи (57-65). В течение 20-25 с можно включить двигатели исполнительных органов комбайна в последовательности, указанной ранее.

Включенные двигатели продолжают работать после размыкания контактов реле KV3 в цепях (57-65), (50-120) и (30-70). Цепи управления, получая питание через свои блок-контакты, шунтируют замыкающие контакты реле KV3 и кнопки управления.

Если какие-либо двигатели не были включены в течение 20-25 с после окончания предупредительного сигнала, то включение должно начинаться также с подачи предупредительного сигнала.

При повороте ручки-кнопки «КОНВЕЙЕР ПУСК» S5 срабатывает реле KV9 и своим замыкающим контактом в цепи (66-59) включает контактор K2, который, в свою очередь, включает двигатели конвейера M2. Блок-контакт K2 в цепи (67-342) зашунтирует кнопку S5.

Включение двигателей бермового органа производится поворотом ручки-кнопки «БЕРМОВЫЕ ФРЕЗЫ ПУСК» S6. При этом сработает реле KV7 и своим замыкающим контактом в цепи (72-222) включит контактор K3, который, в свою очередь, включит двигатели бермового органа M3-1 и M3-2. Блок-контакт K3 в цепи (71-342) зашунтирует кнопку S6. Одновременно блок-контакт K3 замкнется в цепи (236-111) контактора K7, подготавливая его к включению.

Пуск двигателя резцовых дисков осуществляется поворотом ручки-кнопки «РЕЖУЩИЕ ДИСКИ ПУСК» S9. При этом сработает реле KV4 и замкнет свой контакт в цепи (102-103) катушки контактора K4, который включит двигатель режущих дисков M4.

Блок-контакт контактора K4 в цепи (30-79) зашунтирует кнопку S9, следующим блок-контактом в цепи (228-59) шунтируется замыкающий блок-контакт контактора K7.

Одновременно с реле KV4 срабатывает реле времени KT2.1 и с выдержкой времени 8-10 с (время необходимое для полного разгона двигателя M4) замкнется контакт KT2.1 в цепи 79-84 реле KV5. Сработав, реле KV5 замкнет свой контакт в цепи 102-105 катушки контактора K5, который включит двигатель правых резцовых дисков M5.

При повороте ручки-кнопки «ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПУСК» S10 сработает реле KV8 и своим замыкающим блок-контактом в цепи (87-227) включит контактор K6 двигателя исполнительного органа M6. Блок-контакт K6 в цепи (119-86) зашунтирует кнопку S10, а другой блок-контакт - цепь (111-112) катушки контактора K7, подготовив его цепь к работе.

При повороте ручки-кнопки S18 «ОТБОЙНЫЙ ОРГАН ПУСК» сработает реле KV17 и своим блок-контактом в цепи (59-89) включит контактор K8, который включит двигатель отбойного органа M10. Блок-контакт K8 в цепи (88-119) зашунтирует кнопку S18, а другой блок-контакт - цепь (61-112) катушки контактора K7, подготавливая его к включению.

При повороте ручки-кнопки «НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПУСК» S11 сработает реле KV11 и своим замыкающим контактом в цепи

(90-110) включит контактор К7, который, в свою очередь, включит двигатель насосной станции М7. Блок-контакт К7 в цепи (119-347) зашунтирует кнопку S11.

Управление двигателем М11 бункера-перегрузателя (БП) производится кнопкой «БУНКЕР-ПУСК» S15.

При маневровом ходе комбайна запуск двигателей производят следующим образом. Переключатель SA1 устанавливается в положение «РУЧН.». Кнопкой S1 подается напряжение на комбайн, при этом загораются лампы EL2-EL4. Затем кнопкой S4 подают предупредительный сигнал. После прекращения сигнала поочередно включаются реле KV3 (подготавливая цепь управления двигателями на время 20-25 с) и двигатель пылеотсоса М1. После этого кнопкой S11 включают насосную станцию. При этом блок-контактом контактора К7 разрывается цепь катушки контактора пылеотсоса К1, который отключается, так как блок-контакт К4 разомкнут. При выключенном пылеотсосе реле времени КТ2.2 обесточено и контакт в цепи (234-115) разомкнут, что не позволяет включить двигатель исполнительного органа и резцовых дисков.

По мере необходимости при развороте комбайна допускается включение двигателей бермовых фрез, но при этом необходимо подать предупредительный сигнал.

Отключение двигателей комбайна производят кнопкой «ОБЩИЙ СТОП» S3 (отключаются все двигатели, кроме двигателей режущих дисков и конвейера). По истечении 10-15 с (время, необходимое для остановки электродвигателей исполнительного органа) разомкнется контакт реле времени КТ2.2 в цепи (234-115), обесточив реле KV4. Последние отключат контактор К4, который, в свою очередь, отключит двигатель режущих дисков М4.

Также с задержкой времени (по технологической причине) отключается двигатель конвейера М2.

Указанную задержку отключения конвейера обеспечивает реле времени КТ3 (цепь 121-59) совместно с реле KV9, которое включается замыкающими контактами КТ3 (67-69) с последующим отключением (через 5-6 с) реле KV9 и контактора К2 двигателя конвейера.

В процессе работы при заполненном БП возникает необходимость отключения только двигателей конвейера и бермовых фрез, что осуществляется кнопкой S13 «КОНВЕЙЕР СТОП».

Полное снятие напряжения с комбайна осуществляется кнопкой S2 «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНА».

Снять напряжение можно и непосредственно рукояткой блокировочного выключателя, поставив ее в положение «ОТКЛ.».

Снять напряжение можно непосредственно рукояткой блокировочного выключателя, повернув ее в положение «ОТКЛ.».

4.1.3. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМБАЙНА «УРАЛ-20Р»

Электрическая принципиальная схема комбайна «Урал-20Р» (рис.4.3 и рис.4.4) предусматривает работу не только всех двигателей одновременно, но и работу только двигателей насосной станции и бермового органа, что необходимо при маневровом ходе комбайна.

При работе по отбойке руды включение двигателей производится в следующей последовательности:

вентилятор кабины (одновременно с подачей напряжения на комбайн), пылеотсос (автоматически, после подачи звукового предупредительного сигнала), конвейер, бермовый орган, режущие диски, исполнительный орган, насосная станция.

При маневровом ходе включение двигателей осуществляется в следующей последовательности:

вентилятор кабины (с подачей напряжения на комбайн), пылеотсос (автоматически), насосная станция (при этом пылеотсос отключается) и, при необходимости, бермовый орган.

Указанная последовательность включения выполняется машинистом комбайна.

Для подачи напряжения на комбайн должны быть выполнены подготовительные операции:

закрыть двери щита ограждения;

расфиксировать все кнопки «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНО».

После выполнения перечисленных операций можно подать напряжение на комбайн и произвести пуск двигателей (переключатель SA в положении «РУЧН.»)

При повороте ручки S2 «СЕТЬ ВКЛ.» включается магнитный пускатель КМ2, который своим блокиратором включает магнитный пускатель КМ1 (рис. 4.3).

В результате включения пускателей КМ1 и КМ2 подается напряжение на комбайн. При этом включается вентилятор кабины машиниста и загораются светильники EL1 и EL4, сигнализируя о наличии напряжения в станции управления.

Поворотом ручки S6 «СИГНАЛ» подается предупредительный звуковой сигнал постом НА, извещающая о предстоящем пуске двигателей. Одновременно включается реле времени КТ1, шунтируя контактом в цепи (72-74) кнопку S6.

По истечении 6 - 15 сек (продолжительность подачи сигнала) реле времени КТ1 включит промежуточное реле KV3, которое замыкающим контактом в цепи (14-15) включает реле KV2, которое

в свою очередь замыкающим контактом в цепи (74-86) включит контактор К4 двигателя пылеотсоса, а замыкающими контактами в цепи (74-86), (111-112), (13-127) подготовит цепи для шунтирования кнопок управления S9, S10, S12, S13, S14, S15 и замыкающего контакта реле KV3 в цепи (110-111).

Другим замыкающим контактом в цепи (86-89) реле KV3 создает возможность для включения двигателей исполнительных органов комбайна. Одновременно реле KV3 размыкающим контактом в цепи (14-69) разомкнет цепь питания поста НА, прекращая, тем самым, подачу предупредительного сигнала.

После отключения реле времени КТ1 его замыкающий контакт в цепи (68-74) остается замкнутым еще в течение 5 сек, создавая возможность реле KV3 удерживать в замкнутом состоянии свои контакты.

В результате этого в течение 5 сек возможно включить двигатели исполнительных органов комбайна в последовательности, указанной выше.

Включенные двигатели продолжают работать после размыкания контактов реле KV3, получая питание цепи управления через свои блок-контакты, шунтирующие замыкающие контакты реле KV3 и кнопки управления.

Если какие-либо двигатели не были включены в течение данного промежутка времени 5 сек после отключения предупредительного сигнала, то процесс их включения должен начинаться с подачи предупредительного сигнала.

При повороте ручки S9 «КОНВЕЙЕР ПУСК» сработает реле KV8 и своим замыкающим контактом в цепи (92-93) включит контактор К7, который в свою очередь включит двигатели конвейера М2 и М3. Блок-контакт К7 в цепи (94-95) зашунтирует кнопку S9.

Включение двигателей бермовых фрез производится поворотом ручки S10 «БЕРМОВЫЕ ФРЕЗЫ ПУСК». При этом сработает реле KV9 и своим замыкающим контактом цепи (61-65) включит контактор К6, который в свою очередь включит двигатели бермового органа М4 и М5. Блок-контакт К6 в цепи (95-101) зашунтирует кнопку S10.

Одновременно другой блок-контакт К6 замкнется в цепи (28-138) катушки контактора К8, подготавливая цепь его пуска.

Пуск двигателей режущих дисков осуществляется поворотом ручки S12 «РЕЖУЩИЕ ДИСКИ ПУСК». При этом сработает реле KV10 и замкнет свой контакт в цепи (61-64) катушки контактора К5, который включит двигатель правых режущих дисков М6.

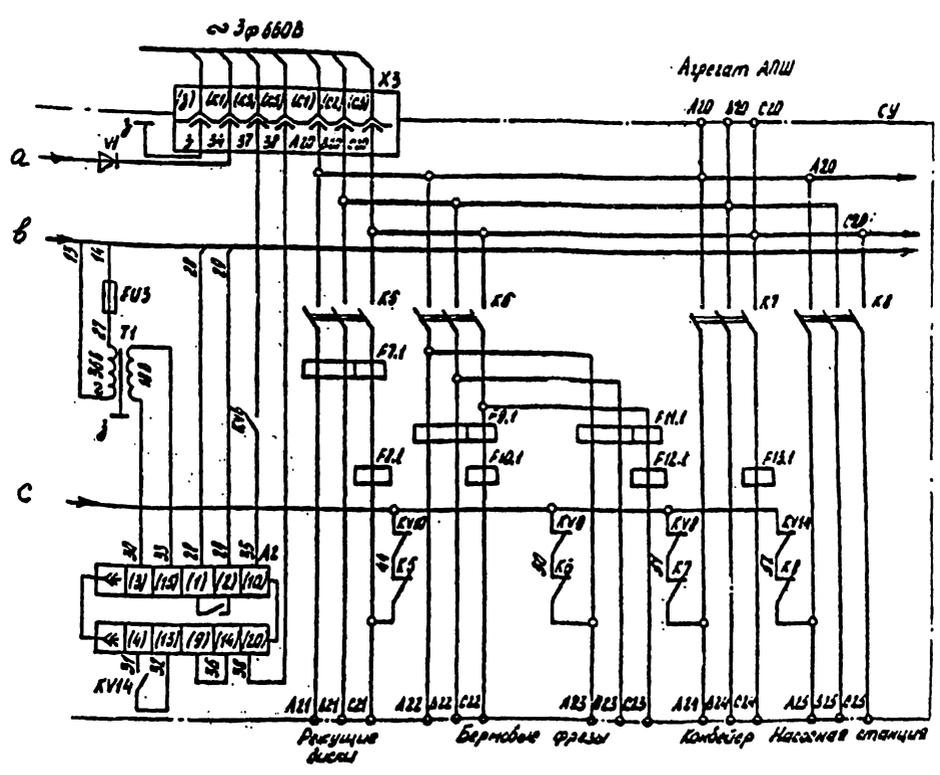
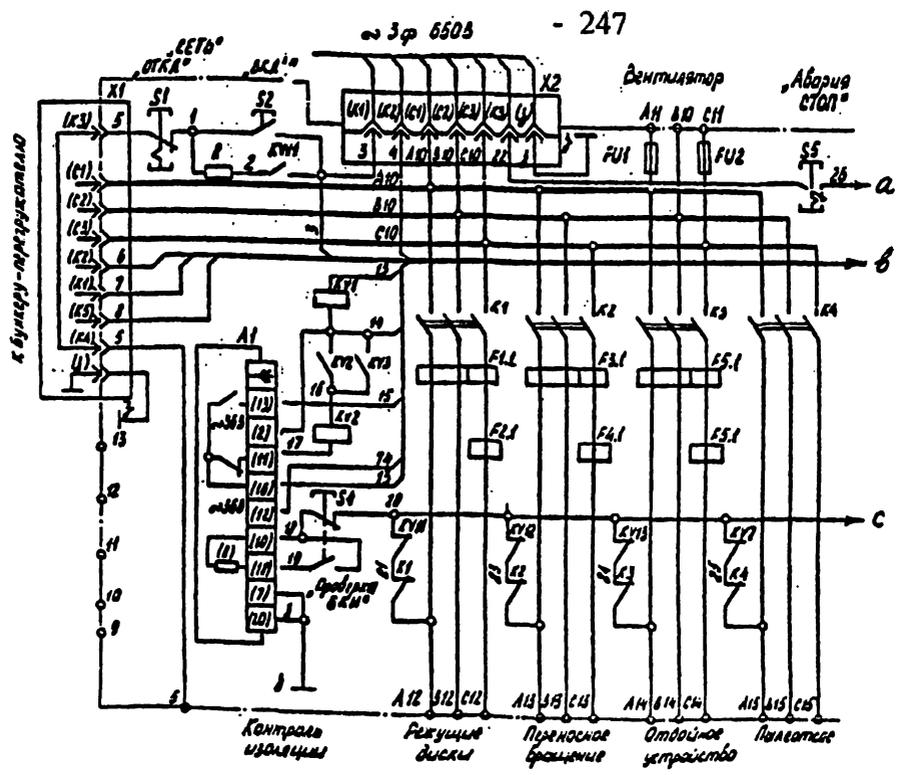
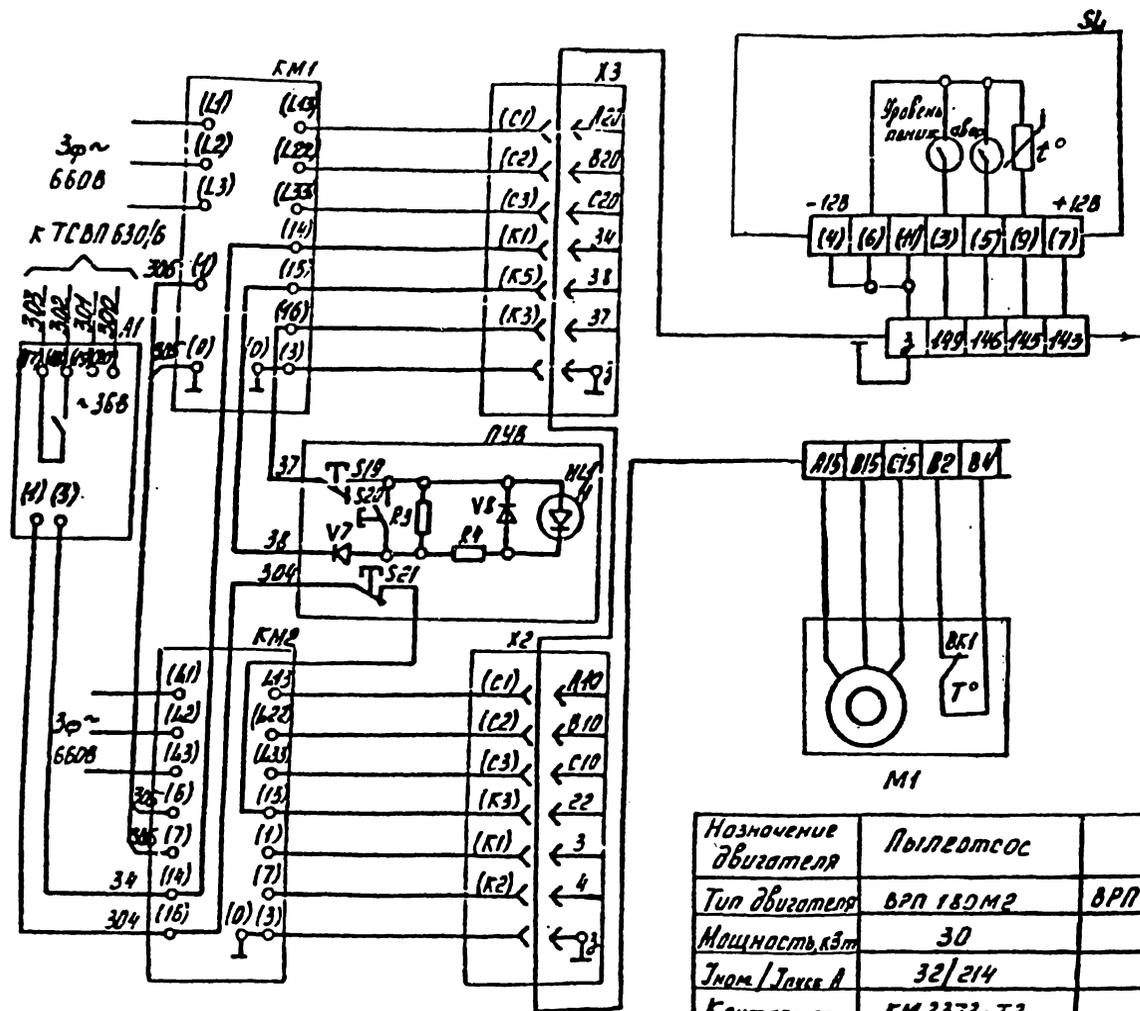


Рис. 4.3 а. Схема электрическая принципиальная комбайна «Урал-20Р». Силовая часть, начало схемы



M3

Назначение двигателя	Пылесос		Конвейер	
	ВРП 180М2	ВРП 180С4	ВРП 180С4	ВРП 180С4
Тип двигателя	ВРП 180М2	ВРП 180С4	ВРП 180С4	ВРП 180С4
Мощность, кВт	30	22	22	22
Точк. / Точк. А	32/214	50/330		
Контактор	КМ 2373-Т2	КМ 2373-Т2		
Точк. контактора	63	63		

Рис. 4.3 б. Схема электрическая принципиальная комбайна «Урал-20Р». Силовая часть, продолжение 1 схемы

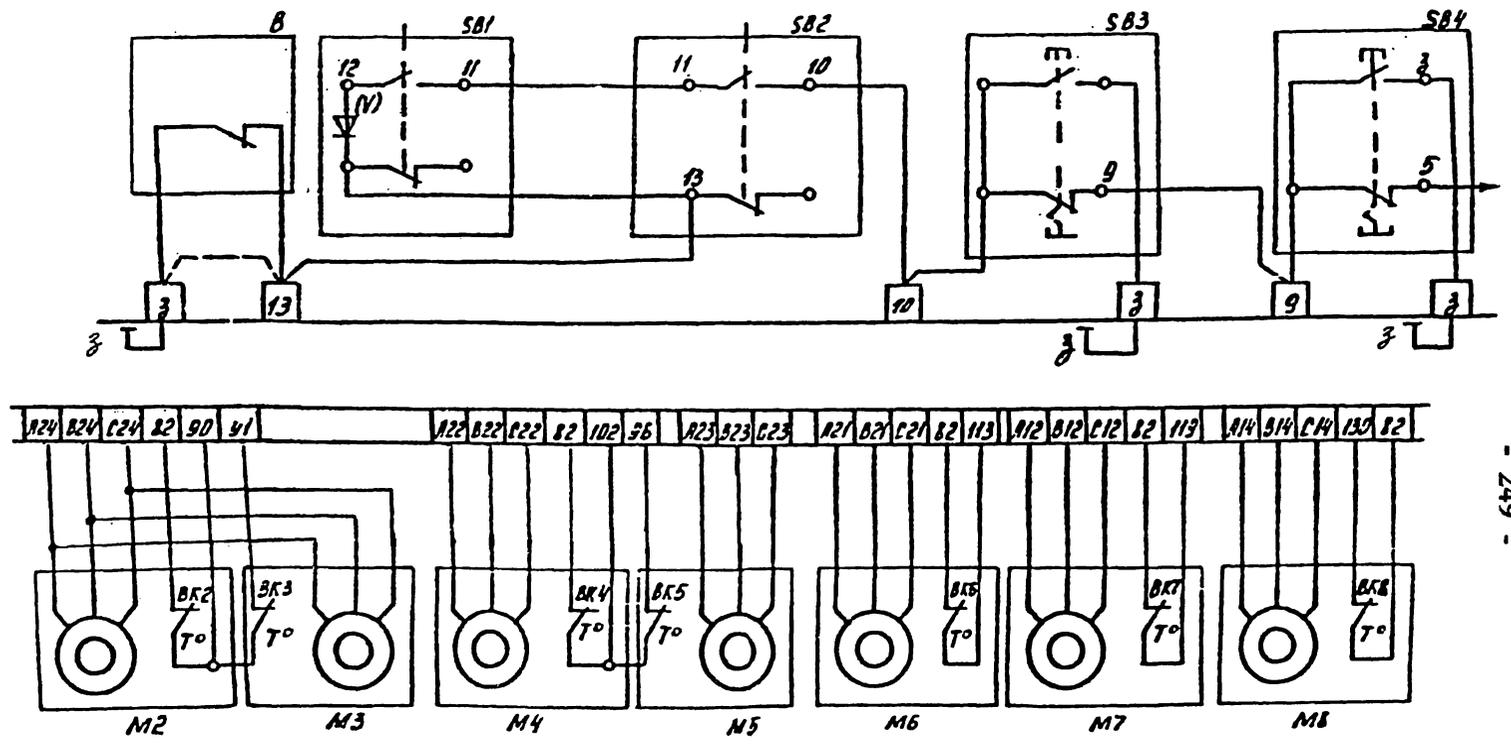


Рис. 4.3 в. Схема электрическая принципиальная комбайна «Урал-20Р». Силовая часть, продолжение 2 схемы

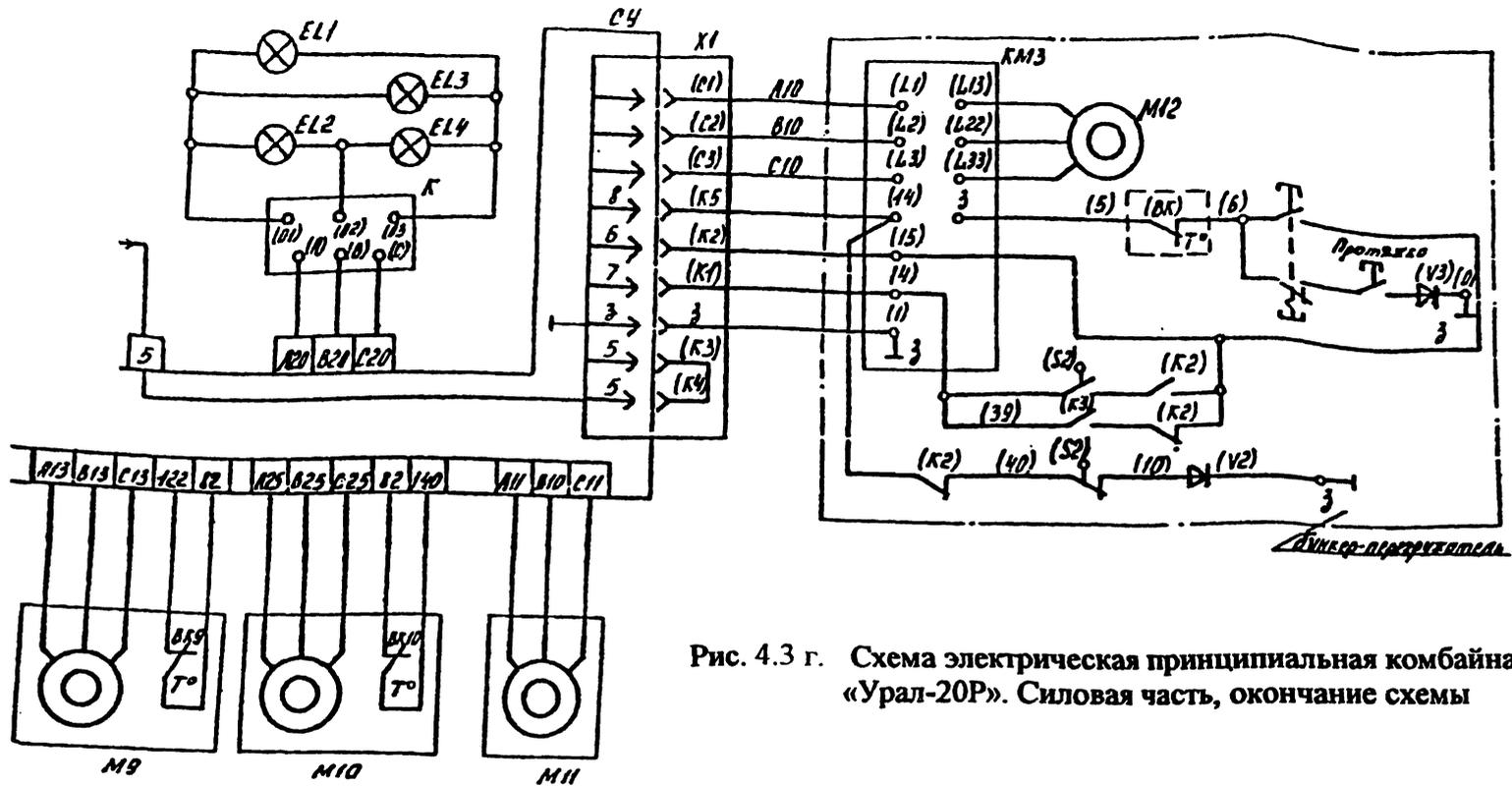


Рис. 4.3 г. Схема электрическая принципиальная комбайна «Урал-20Р». Силовая часть, окончание схемы

M4 и M5		M6 и M7		M8	M9	M10	M11
Бермобый орган	Исполнительный орган	Двухфазное устройство	Переменное вращение	Насосная станция	Вентилятор		
ABP250S4	ABP250S4	BA02-280M4	BA02-280M4	BRP200L4P	23AKOP 250 4B4	ABP 250 S6	АНЧ63В-2
75	75	160	160	45	110	45	0.55
80/560	168/1089	168/1089	168/1089	50/350	122/914	50/350	0.74/4
KM 2335A-41-T2	KM 2335A-41-T2	KM 2335A-41-T2	KM 2335A-41-T2	KM 2373-T2	KM 2335A-41-T2	KM 2373-T2	-
200	200	200	200	63	200	63	-

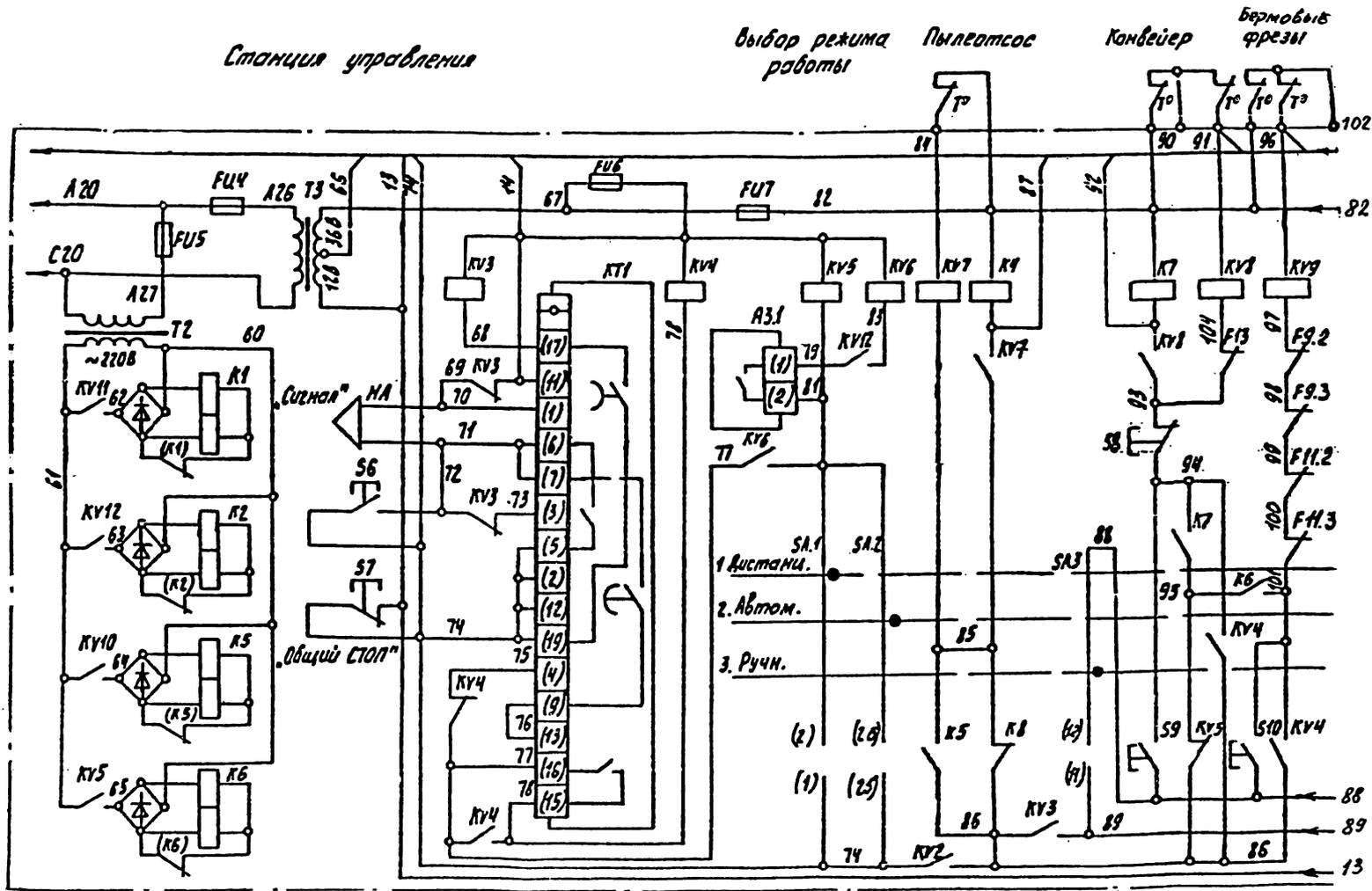


Рис. 4.4 а. Станция управления комбайна «Урал-20Р».
Схема электрическая принципиальная. Начало

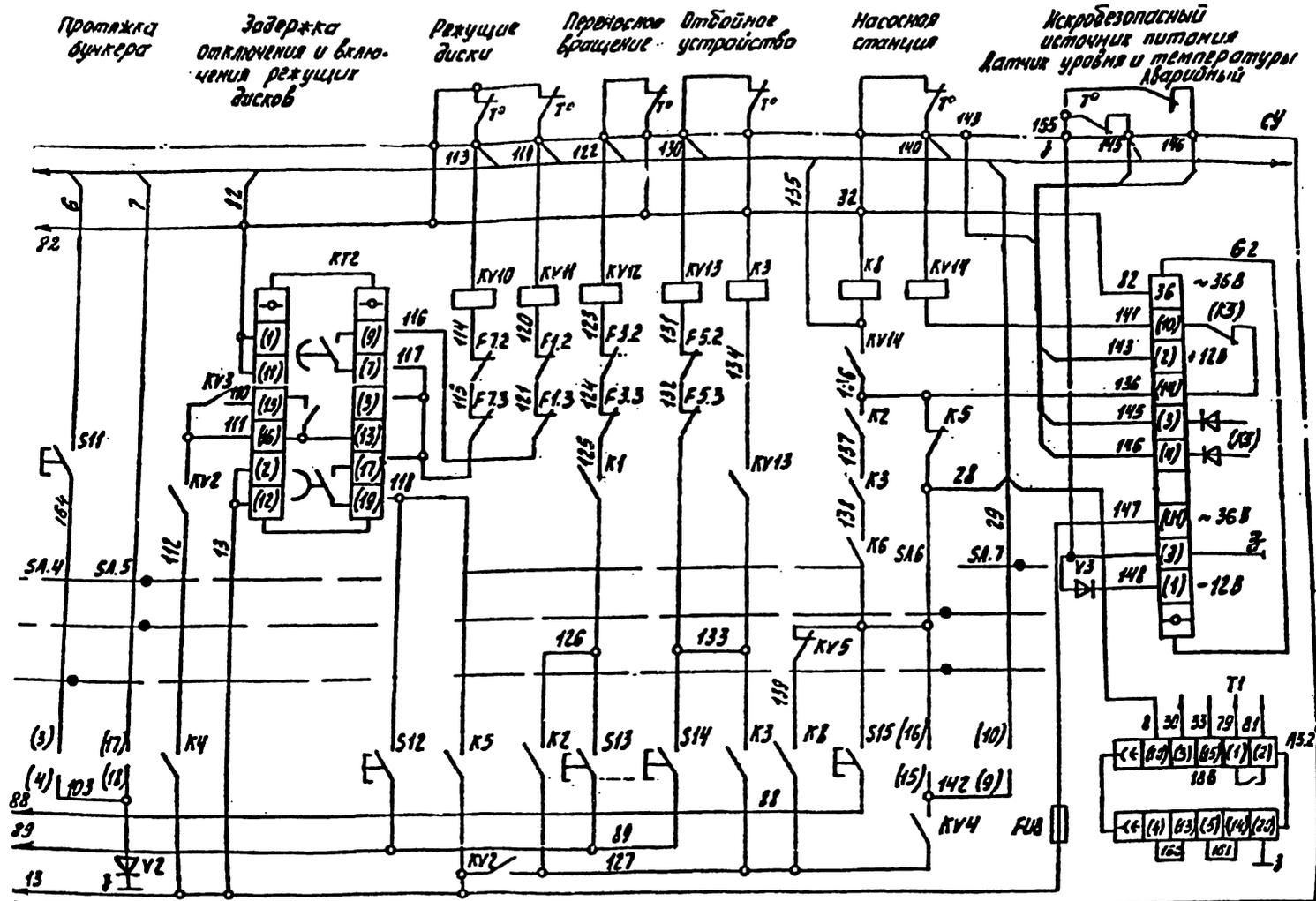
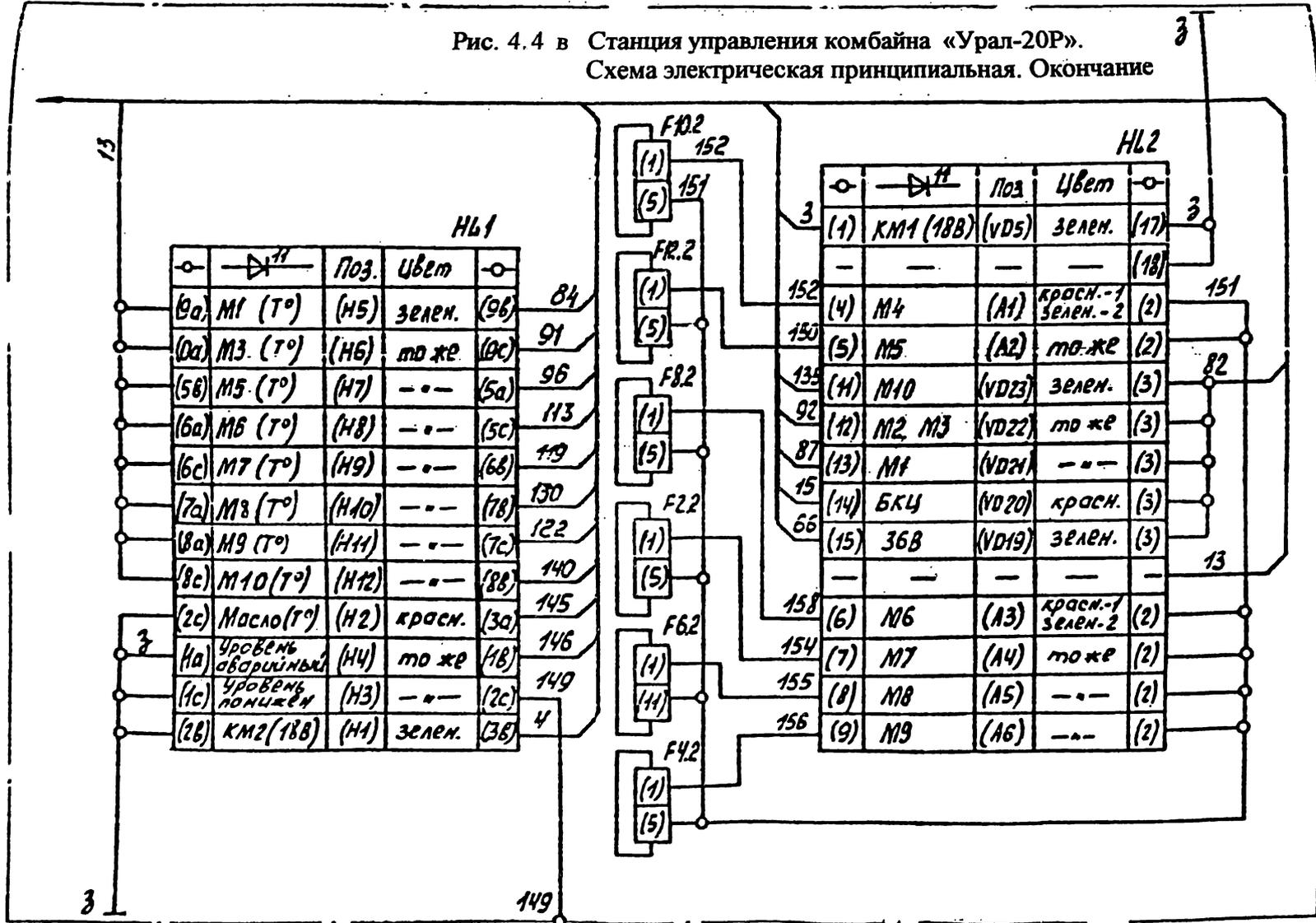


Рис. 4.4 б. Станция управления комбайна «Урал-20Р». Схема электрическая принципиальная. Продолжение

Рис. 4.4 в Станция управления комбайна «Урал-20Р».
 Схема электрическая принципиальная. Окончание



Блок-контакт контактора К5 в цепи (13-118) зашунтирует кнопку S12, другой блок-контакт К5 в цепи (85-86) шунтирует размыкающий блок-контакт контактора К8.

Одновременно с реле KV10 сработает и реле времени КТ2 и с выдержкой времени 8-10 сек (время необходимое для полного разгона двигателя М4) замкнет контакт КТ2 в цепи (116-117) реле KV11.

Сработав, реле KV11 замкнет свой контакт в цепи (61-62) катушки контактора К1, который включит двигатель левых режущих дисков М7.

При повороте ручки S13 «ПЕРЕНОСНОЕ ВРАЩЕНИЕ ПУСК» сработает реле KV12 и своим замыкающим контактом в цепи (61-63) включит контактор К2, который в свою очередь включит двигатель переносного вращения М9.

Блок-контакт К2 в цепи (126-127) зашунтирует кнопку S13, а другой блок-контакт в цепи (136-137) катушки контактора К8 замкнется, подготавливая цепь его пуска.

При повороте ручки S14 «ОТБОЙНОЕ УСТРОЙСТВО» сработает реле KV13 и своим замыкающим контактом (133-134) включит контактор К3, который включает двигатель М8 отбойного устройства.

Блок-контакт К3 в цепи (127-133) зашунтирует кнопку S14, а другой блок-контакт в цепи (137-138) замкнется, подготавливая цепь пуска контактора К8.

При повороте ручки S15 «НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПУСК» срабатывает реле KV4 и своим замыкающим контактом в цепи (135-136) включит контактор К8, который в свою очередь, включит двигатель насосной станции М10.

Блок-контакт К8 в цепи (127-139) зашунтирует кнопку S15.

Управление двигателем бункера-перегрузателя М9 осуществляется кнопкой S11 «ПРОТЯЖКА».

При маневровом ходе комбайна запуск двигателей производится следующим образом: переключатель SA установить в положение «РУЧН.».

Кнопкой S2 подается напряжение на комбайн, при этом загораются светильники EL1, EL4 и включается вентилятор кабины машиниста.

Затем кнопкой S6 подается предупредительный сигнал.

После прекращения сигнала включается реле KV3, подготавливая цепь управления двигателями на время 5 сек, и включится двигатель пылеотсоса.

Затем кнопкой S15 включается насосная станция. При этом блок-контактом (85-86) контактора К8 разрывается цепь катушки контактора пылеотсоса.

Последний отключается, так как блок-контакт К5 разомкнут. При выключенном пылеотсосе реле времени КТ2 отключено и контакт в цепи (117-118) разомкнут, что не позволяет включить двигатели режущих дисков и исполнительного органа.

По мере необходимости при развороте комбайна допускается включение двигателей бермового органа. При этом необходимо подать предупредительный сигнал.

Отключение двигателей комбайна производится кнопкой S7 «ОБЩИЙ СТОП».

При этом отключатся все двигатели, кроме двигателей режущих дисков. По истечении 10-15 сек (время необходимое для остановки двигателей исполнительного органа) разомкнется контакт реле времени КТ2 в цепи (117-118), обесточивая реле КV10 и КV11.

Последние отключат контакторы К1 и К5, которые в свою очередь отключат двигатели режущих дисков М6 и М7.

В процессе работы при заполненном бункере-перегрузателе возникает необходимость отключения только двигателей конвейера, что осуществляется кнопкой S8 «КОНВЕЙЕР СТОП».

Полное снятие напряжения с комбайна осуществляется кнопкой S1 «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНО».

4.1.4. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМБАЙНА «УРАЛ-61»

Электрическая схема комбайна «Урал-61» (Рис.4.5) аналогична схеме комбайна «Урал-20А» и предусматривает как работу всех двигателей одновременно, так и только двигателей насосной станции и бермового органа, что необходимо при маневровом ходе комбайна.

При отбойке руды в ручном режиме включение двигателей производится в следующей последовательности: вентилятор пылеотсоса (автоматически после подачи звукового предупредительного сигнала); конвейер; бермовый орган; режущие диски; исполнительный орган; насосная станция.

При маневровом ходе включение двигателей осуществляется в следующей последовательности: вентилятор кабины; вентилятор пылеотсоса (автоматически); насосная станция (при этом пылеотсос отключается) и, при необходимости, бермовый орган.

Включение двигателей в указанной последовательности выполняет машинист комбайна.

Для подачи напряжения на комбайн необходимо выполнить подготовительные операции: закрыть двери щита ограждения (при

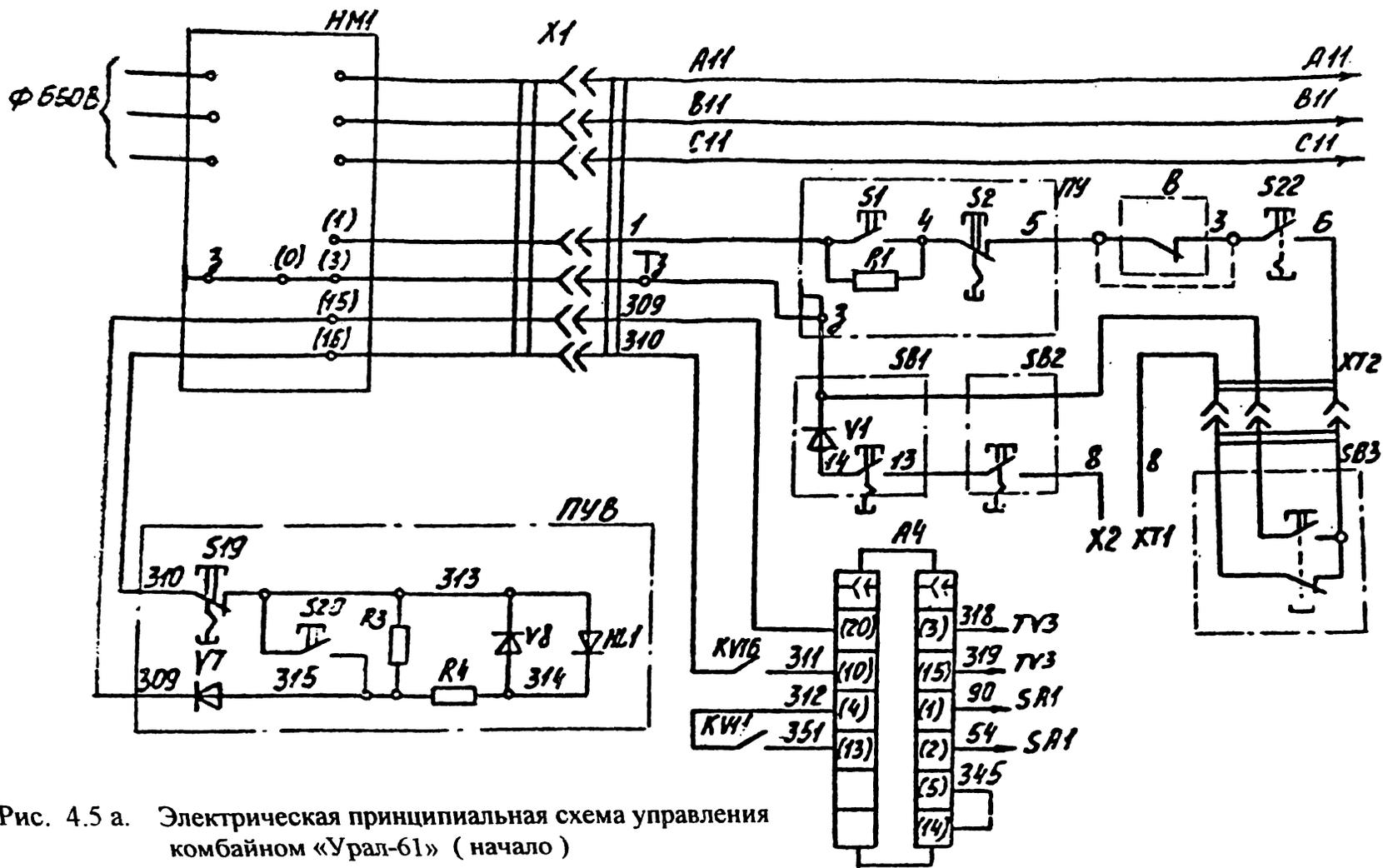


Рис. 4.5 а. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-61» (начало)

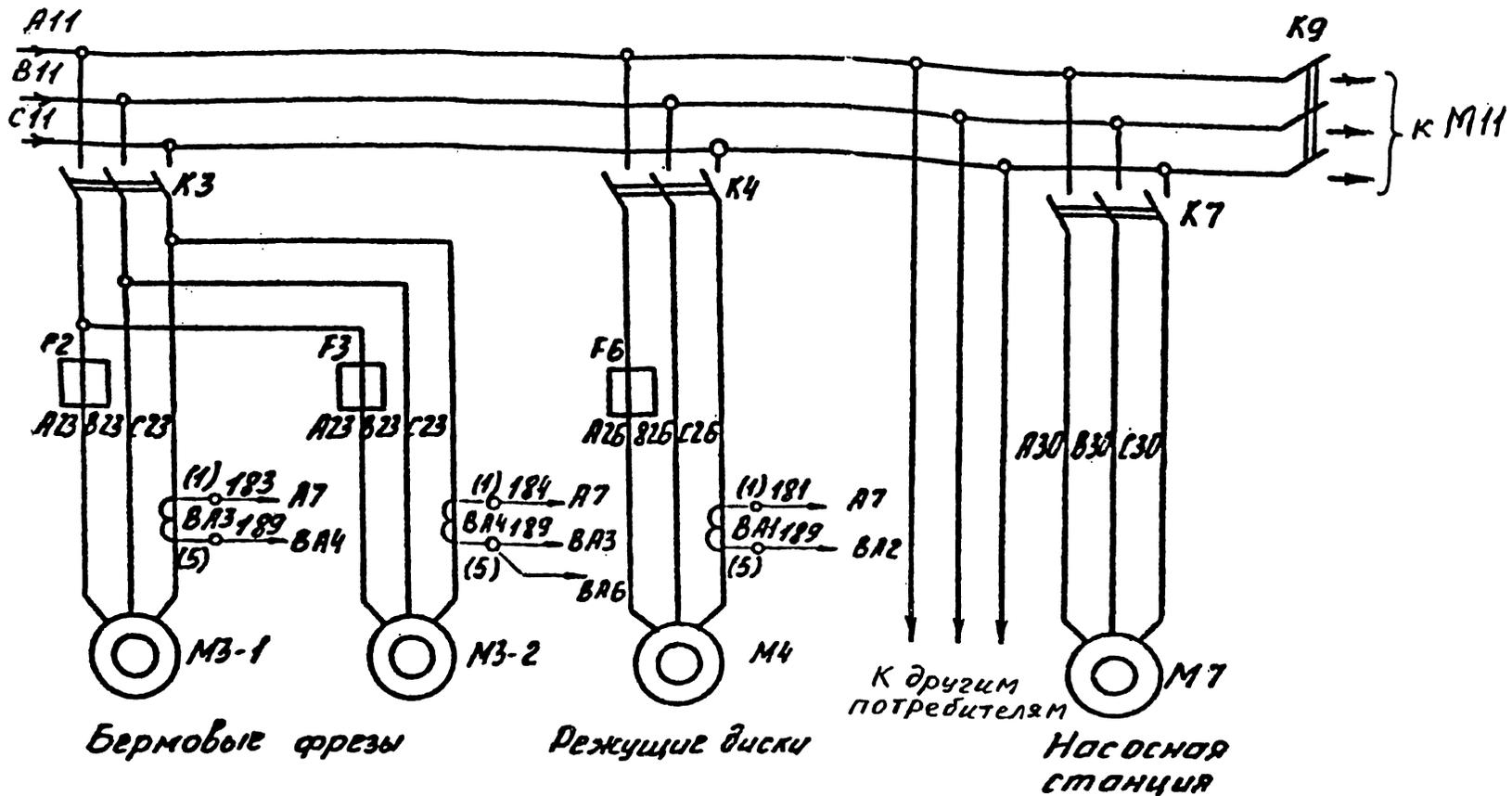


Рис. 4.5 б., Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-61» (продолжение 1)

Бункер-перезружатель

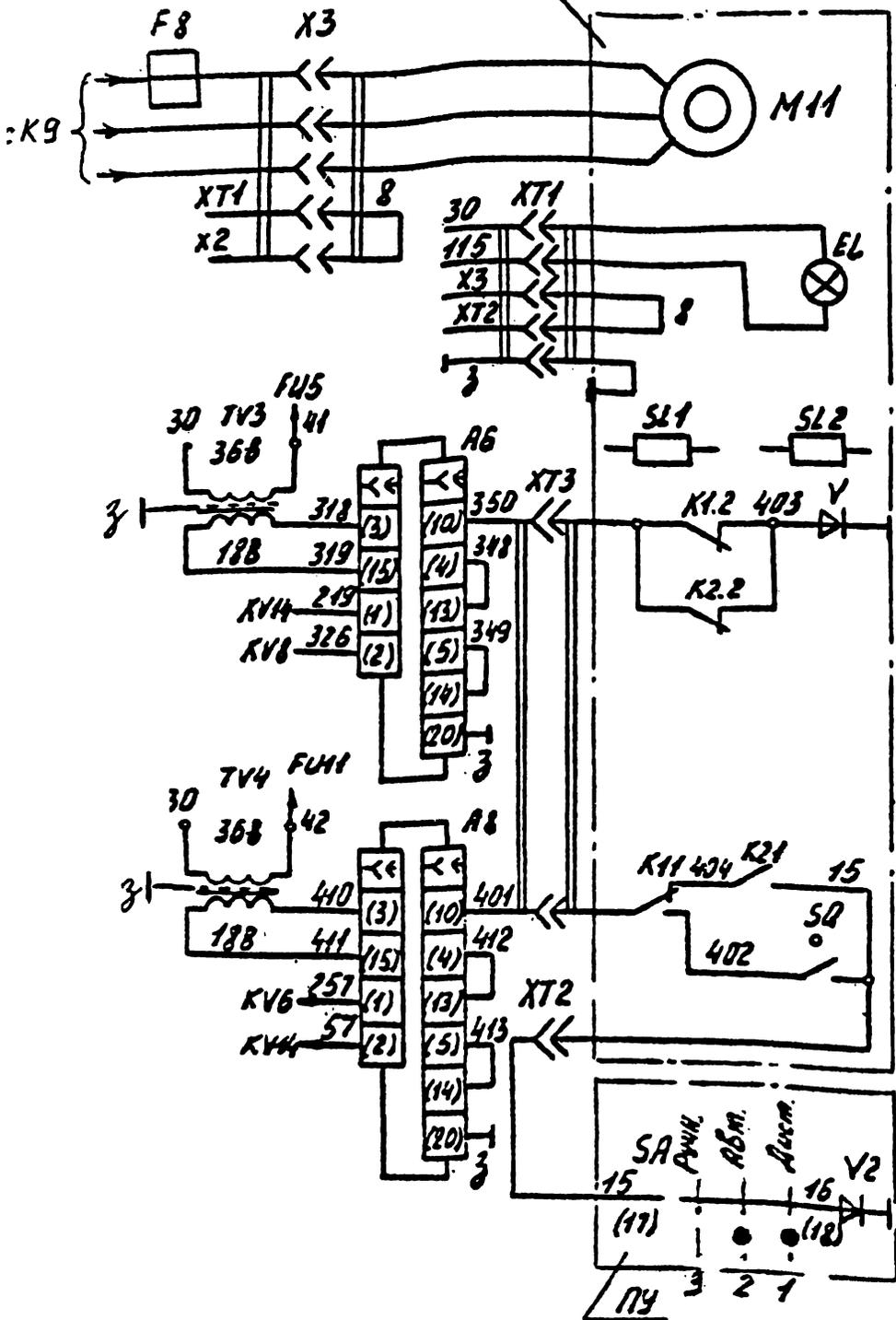


Рис. 4.5 в. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-61» (продолжение 2)

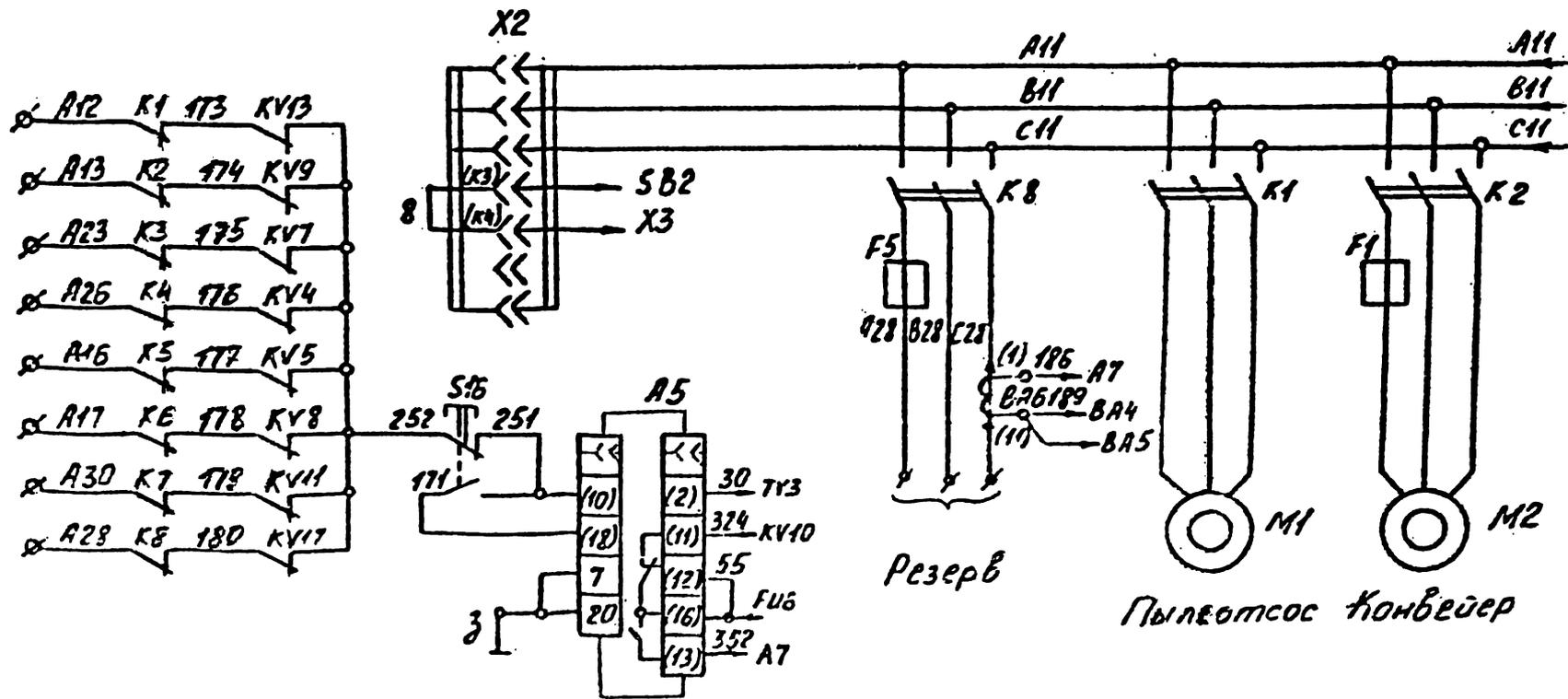
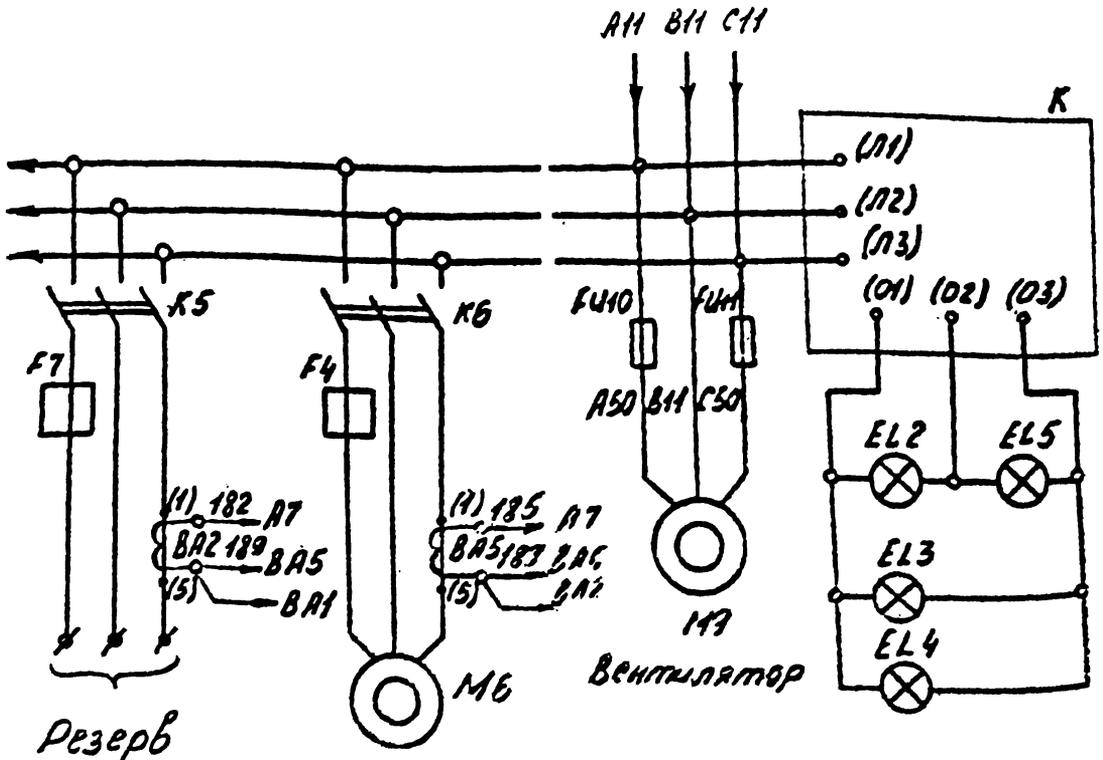
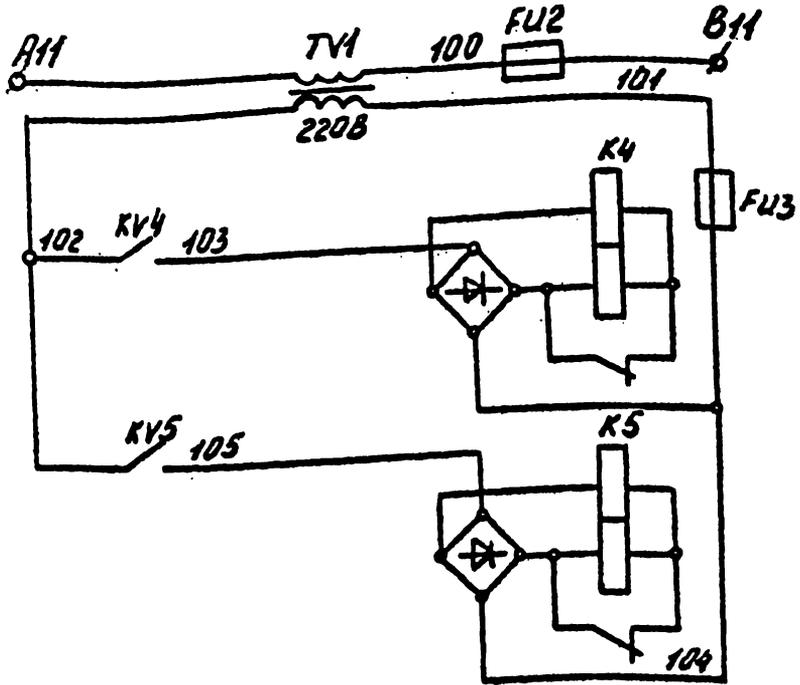


Рис. 4.5 г. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-61» (продолжение 3)



Исполнительный орган

Рис. 4.5 д. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-61» (продолжение 4)

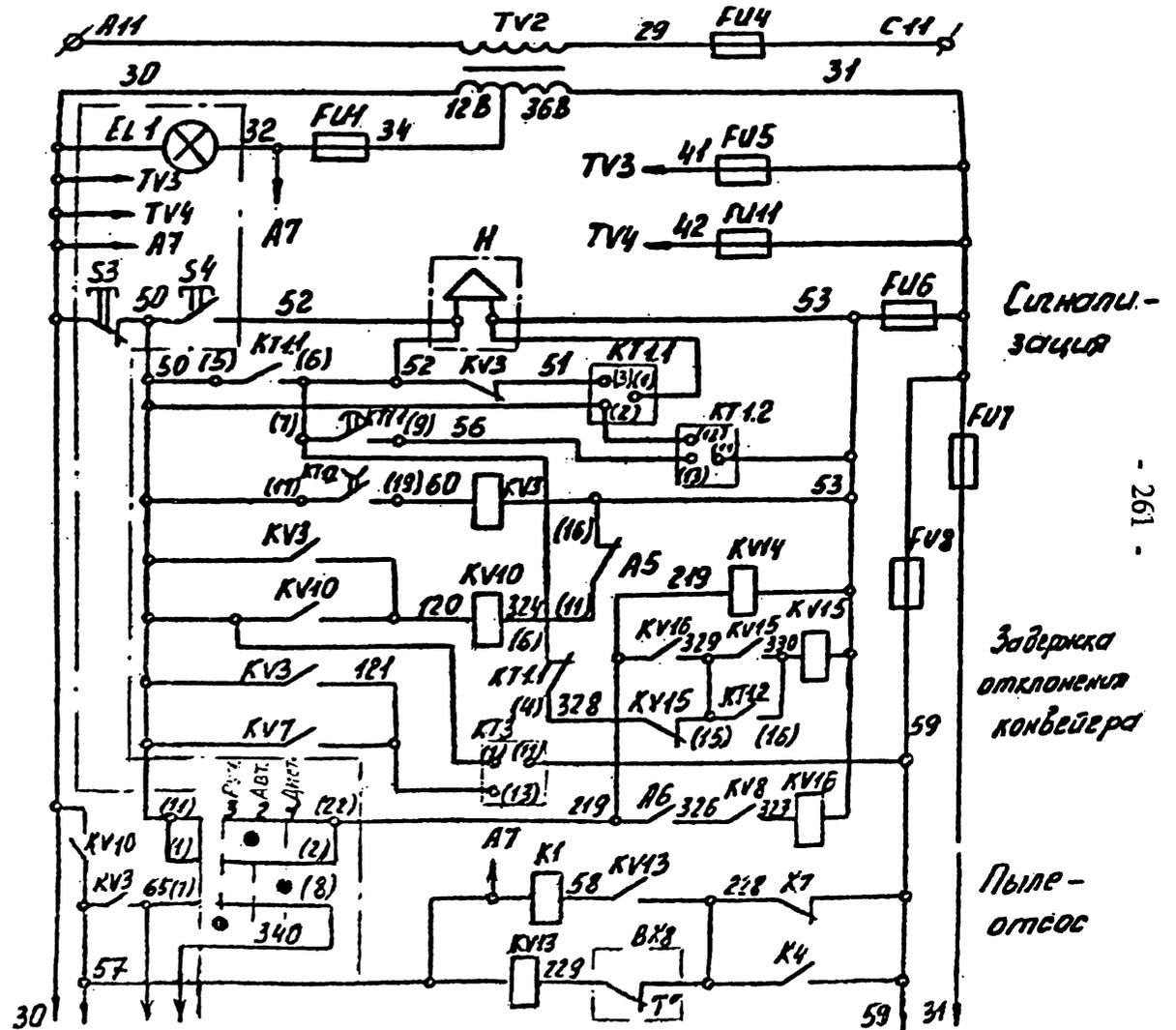
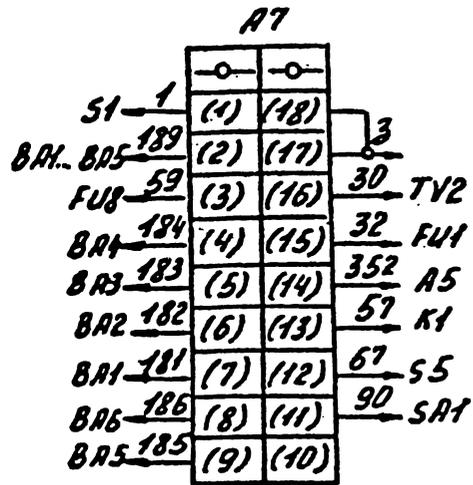
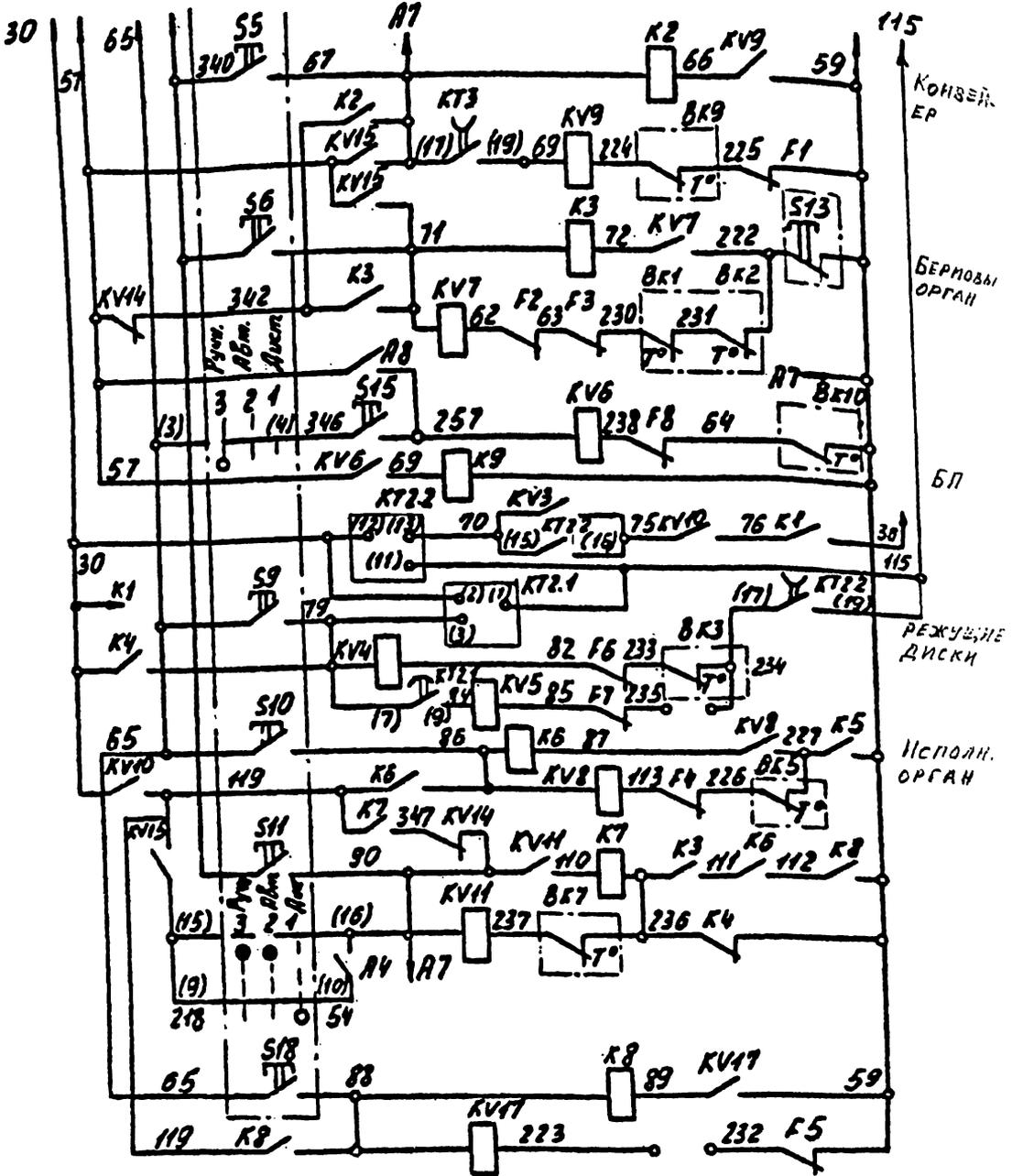


Рис. 4.5 е. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-61» (продолжение 5)



Цепь реле K2 – конвейер; цепь реле K3 – бермовый орган; цепь реле K9 – бункер-перегрузатель; цепи КТ 2.1, КТ2.2 – задержка отклонения режущих дисков; цепь реле K4 – режущие диски; KV5 – резерв; реле K6 – исполнительный орган; реле K7 – насосная станция; K8 - резерв

Рис. 4.5 ж. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-61» (окончание)

этом замкнутся контакты кнопок SB1 и SB2 в цепи управления пускателя KM1); включить рукояткой блокировочный выключатель S22 (в результате чего замкнутся блок-контакты (3-6) в цепи управления пускателя KM1).

После выполнения перечисленных операций можно подать напряжение на комбайн и произвести пуск двигателей в ручном режиме, установить переключатель SA1 в положение «РУЧН.»

При повороте ручки-кнопки S1 «СЕТЬ» включается магнитный пускатель KM1.

В результате включения пускателя KM1, подается напряжение на комбайн и загораются лампы EL2-EL4, сигнализируя о наличии напряжения в станции и пульте управления.

Поворотом ручки-кнопки S4 «СИГНАЛ» подается предупредительный звуковой сигнал постом Н, извещая о предстоящем пуске двигателей. Одновременно включается реле времени KT1.1, шунтируя контактом в цепи (50-52) кнопку S4. По истечении 6-15 с (продолжительность подачи предупредительного сигнала) замкнется открытый контакт реле KT1.1 в цепи (50-56), включая реле времени KT1.2, которое включит промежуточное реле KV3. Оно замыкающим контактом в цепи (50-120) включит реле KV10, которое, в свою очередь, замыкающим контактом в цепи (30-57) включит контактор K1 двигателя пылеотсоса M1, а замыкающими контактами в цепях (30-57), (76-75), (30-119) подготовит цепи для шунтирования кнопок управления S5, S6, S9, S10, S11 и замыкающего контакта реле KV13 в цепи (75-70).

Другим замыкающим контактом в цепи (57-65) является контакт реле KV3, включающий двигатели исполнительных органов комбайна. Одновременно реле KV3 размыкающим контактом в цепи (52-51) разомкнет цепь питания поста Н, реле времени KT1.1 и KT1.2, прекращая тем самым подачу предупредительного сигнала.

После отключения реле времени KT1.2 замыкающий контакт в цепи (50-60) остается замкнутым еще в течение 20-25 с, создавая возможность реле KV3 удерживать в замкнутом состоянии свой контакт в цепи (57-65). В течение 20-25 с можно включить двигатели исполнительных органов комбайна в последовательности, указанной выше.

Включенные двигатели продолжают работать после размыкания контактов реле KV3 в цепях (57-65), (50-120) и (75-70). Цепи управления получают питание через свои блок-контакты, шунтирующие замыкающие контакты реле KV3 и кнопки управления.

Если какие-либо двигатели не были включены в течение 20-25 с после окончания предупредительного сигнала, то включение должно начинаться также с подачи предупредительного сигнала.

При повороте ручки-кнопки «КОНВЕЙЕР ПУСК» S5 срабатывает реле KV9 и своим замыкающим контактом в цепи (66-59) включает контактор K2, который, в свою очередь, включает двигатели конвейера M2. Блок-контакт K2 в цепи (67-342) зашунтирует кнопку S5.

Включение двигателей бермового органа производится поворотом ручки-кнопки «БЕРМОВЫЕ ФРЕЗЫ ПУСК» S6. При этом сработает реле KV7 и своим замыкающим контактом в цепи (72-222) включит контактор K3, который, в свою очередь, включит двигатели бермового органа M3-1 и M3-2. Блок-контакт K3 в цепи (71-342) зашунтирует кнопку S6. Одновременно блок-контакт K3 замкнется в цепи (236-111) контактора K7, подготавливая его к включению.

Пуск двигателя резцовых дисков осуществляется поворотом ручки-кнопки «РЕЖУЩИЕ ДИСКИ ПУСК» S9. При этом сработает реле KV4 и замкнет свой контакт в цепи (102-103) катушки контактора K4, который включит двигатель режущих дисков M4.

Блок-контакт контактора K4 в цепи (30-79) зашунтирует кнопку S9, следующим блок-контактом в цепи (228-59) шунтируется размыкающий блок-контакт контактора K7.

Одновременно с реле KV4 срабатывает реле времени KT2 и с выдержкой времени 8-10 с (время необходимое для полного разгона двигателя M4) замкнется контакт KT2 в цепи 79-84 реле KV5. Сработав, реле KV5 замкнет свой контакт в цепи 102-105 катушки контактора K5, который включит двигатель правых режущих дисков M5.

При повороте ручки-кнопки «ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПУСК» S10 сработает реле KV8 и своим замыкающим контактом в цепи (87-227) включит контактор K6, а следовательно, и двигатели исполнительного органа M6. Блок-контакт K6 в цепи (119-86) зашунтирует кнопку S10, а другим блок-контактом в цепи (111-112) катушки контактора K7 подготовит его цепь к работе.

При повороте ручки-кнопки «НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПУСК» S11 сработает реле KV11 и своим замыкающим контактом в цепи (90-110) включит контактор K7, который, в свою очередь, включит двигатель насосной станции M7. Блок-контакт K7 в цепи (119-347) зашунтирует кнопку S11.

Управление двигателем M11 бункера-перегрузателя (БП) производится кнопкой «БУНКЕР-ПУСК» S15.

При маневровом ходе комбайна запуск двигателей производят следующим образом. Переключатель SA1 устанавливается в

положение «РУЧН.». Кнопкой S1 подается напряжение на комбайн, при этом загораются лампы EL2-EL4. Затем кнопкой S4 подают предупредительный сигнал. После прекращения сигнала включаются реле KV3 (подготавливая цепь управления двигателями на время 20-25 с) и двигатель пылеотсоса M1. После этого кнопкой S11 включают насосную станцию. При этом блок-контактом контактора K7 разрывается цепь катушки контактора пылеотсоса K1, который отключается, так как блок-контакт K4 разомкнут. При выключенном пылеотсосе реле времени KT2.2 обесточено и контакт в цепи (234-115) разомкнут, что не позволяет включить двигатель исполнительного органа и режущих дисков.

По мере необходимости при развороте комбайна допускается включение двигателей бермовых фрез, но при этом необходимо подать предупредительный сигнал.

Отключение двигателей комбайна производят кнопкой «ОБЩИЙ СТОП» S3 (отключаются все двигатели, кроме двигателей режущих дисков и конвейера). По истечении 10-15 с (время, необходимое для остановки электродвигателей исполнительного органа) разомкнется контакт реле времени KT2.2 в цепи (234-115), обесточив реле KV4. Последние отключат контактор K4, который, в свою очередь, отключит двигатель режущих дисков M4.

Также с задержкой времени (по технологической причине) отключается двигатель конвейера M2.

Указанную задержку отключения конвейера обеспечивает реле времени KT3 (цепь 121-59) совместно с реле KV9, которое включается замыкающими контактами KT3 (67-69) с последующим отключением (через 5-6 с) реле KV9 и контактора K2 двигателя конвейера.

В процессе работы при заполненном БП возникает необходимость отключения только двигателей конвейера и бермовых фрез, что осуществляется кнопкой S13 «КОНВЕЙЕР СТОП». Напряжение с комбайна снимают кнопкой «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНО» S2.

Снять напряжение можно и непосредственно рукояткой блокировочного выключателя, поставив ее в положение «ОТКЛ.».

4.1.5. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВ С БУНКЕРОМ-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЕМ

Электрические схемы всех проходческо-очистных комбайнов («Урал-20А», «Урал-10А», «Урал-61» и «Урал-20Р») предусматривают совместную работу комбайна с бункером-

перегрузателем (БП), а также управление комбайном и БП с вынесенного пульта управления при возникновении опасности в забое (см. схемы на рис. 4.1 – 4.5).

Электрическими схемами предусмотрена совместная работа в двух режимах: ручном и «полуавтоматическом». Выбор режима осуществляется с помощью переключения SA, установленного на пульте управления.

При установке переключателя SA в положение «БУНКЕР РУЧН.» включение конвейера бункера производится машинистом комбайна с помощью кнопки «ПРОТЯЖКА», установленной на лицевой панели пульта. При повороте ручки S11 сработает пускатель бункера-перегрузателя и включит его двигатель.

При этом контроль за заполнением бункера и работой всего комплекса производится машинистом комбайна.

При установке переключателя SA в положение «БУНКЕР АВТ» (после предварительного пуска всех двигателей) комплекс переводится в режим «ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКИЙ». При этом, после подачи напряжения на комбайн и включения двигателей всех агрегатов, контроль заполнения бункера осуществляется аппаратурой бункера-перегрузателя.

Для контроля заполнения в бункере установлены два датчика устройств контроля уровня (УКУ), размещенные на раме бункера-перегрузателя.

При загрузке бункера возрастающий конус руды замыкает контакт датчика, что приводит к срабатыванию блока А6 (в схеме комбайна «Урал-20Р» блок А6 заменен источником питания G). Контакты блока А6 (G) шунтируют на время разомкнутую кнопку «ПРОТЯЖКА», включая бункер. После перемещения конуса руды датчик уровня отключается, останавливая конвейер. Подобные включения-отключения конвейера повторяются до полной загрузки бункера. При этом размыкает свой контакт другой датчик уровня в цепи блока А6 (G), что приводит к последовательному отключению промежуточных реле в цепи питания контакторов управления двигателями насосной установки, конвейера и бермовых фрез.

После разгрузки бункера в самоходный вагон датчики уровня приходят в исходное положение, что приводит к срабатыванию в обратной последовательности ряда промежуточных реле, которые включают звуковой сигнал и двигатели конвейера, бермового органа и насосной станции. Далее автоматически выполняется следующий цикл заполнения бункера.

Включение бункера для разгрузки руды в самоходный вагон производится концевым выключателем, на рычаг которого оказывает давление корпус вагона при подходе вплотную к бункеру. При

отходе загруженного вагона концевой выключатель отключает бункер.

Дистанционное управление комбайном с выносного пульта управления используется в случае обнаружения в горной выработке предупредительных признаков выброса газа. Машинист комбайна должен сообщить об этом горному мастеру и совместно произвести осмотр выработки. Убедившись в отсутствии предвестников выброса в выработке, горный мастер, поставив в известность начальника участка, разрешает продолжение ведения работ только в «полуавтоматическом» режиме управления комбайном при отсутствии людей в выработке и ее створе.

Для этого необходимо:

- проверить размещение вынесенного пульта включения комбайна и убедиться, что он установлен в месте, не поражаемом продуктами выброса, на расстоянии не менее 200 м от комбайна;

 - проверить работу нагнетательной системы вентиляции;

 - проверить работу аварийного отключения электроэнергии нажатием кнопки «ЭНЕРГИЯ»;

 - включить выключатели питающих подстанций;

 - подать напряжение на комбайн;

 - включить все двигатели комбайна, кроме насосной станции;

 - установкой переключателя SA в позицию «ПОДАЧА ДИСТ.»

передать управление подачей комбайна на пульт, установленный в безопасной зоне;

- установить рукоятки гидрораспределителей подачи в позиции «ВПЕРЕД»;

 - установить скорость подачи комбайна на забой на величину, не превышающую 2 м/час;

- вывести самоходный вагон из выработки;

 - всему обслуживающему персоналу (машинистам комбайна и вагона) и персоналу надзора покинуть выработку, а надзору убедиться, что в выработке и ее створе нет персонала и посторонних людей;

- нажатием кнопки «ПОДАЧА ВКЛ.» включить подачу комбайна.

При этом включается блок дистанционного управления А4 (в схеме комбайна «Урал-20Р» блок обозначен как А2), который своим контактом включает двигатель насосной станции. Кнопкой «ПОДАЧА ОТКЛ.» можно отключить двигатель насосной станции.

Контроль за заполнением бункера выполняет блок А6 (в схеме «Урал-20Р» блок G) как при полуавтоматическом режиме работы. При заполненном бункере блок А6 (G) отключит блок А4 (А2) и

двигатель насосной станции. При этом на вынесенном пульте погаснет светодиод НЛ1, сигнализирующий о заполнении бункера.

После осмотра забоя горным мастером принимается решение о дальнейшем режиме работы.

После разгрузки бункера в самоходный вагон цикл его загрузки в дистанционном режиме может быть повторен.

4.1.6. ЗАЩИТА И КОНТРОЛЬ

Электрическая аппаратура проходческо-очистных комбайнов осуществляет следующие виды защиты и контроля:

защиту от самовключения двигателей;

защиту от токов короткого замыкания;

отключение при опрокидывании или затынувшемся пуске двигателей;

нулевую защиту;

защиту от потери управляемости при обрыве или замыкании проводов дистанционного управления между собой и с заземляющей жилой;

контроль сопротивления силовых жил относительно корпуса;

контроль работы схемы блокировочного реле утечки (БРУ);

контроль напряжения питающей сети;

контроль величины рабочего тока двигателей режущих дисков, бермового и исполнительного органов;

автоматический контроль исправности цепей предупредительной сигнализации;

- контроль целостности цепи заземления.

Защита двигателей от токов к.з. осуществляется блоками максимальной токовой защиты ПМЗ пускателей КМ, количество которых зависит от принятой схемы электроснабжения комбайна (рис. 3.1- 3.3).

Величина уставки тока срабатывания блока ПМЗ определяется в отдельности для каждого пускателя по формуле

$$I_y \geq I_n \text{ пуск.} + \sum I_n \text{ раб.}$$

где $I_n \text{ пуск.}$ – номинальный ток наиболее мощного двигателя группы двигателей или комбайна;

$I_n \text{ раб.}$ – сумма номинальных рабочих токов остальных двигателей соответствующей группы или комбайна.

Выбранные уставки тока срабатывания блоков ПМЗ проверяются по току двухфазного короткого замыкания для случая замыкания в наиболее электрически удаленной от трансформаторной подстанции точке.

Для того, чтобы блоки ПМЗ пускателей защищали от токов к.з. любое ответвление на комбайне, ток двухфазного короткого замыкания должен быть в 1,5 раза больше тока уставки, т.е. должно выполняться условие

$$I_{кз}^{(2)} > 1,5 I_y$$

Выбор и проверка уставок максимальной защиты производится рудником в соответствии с требованиями «Инструкции по выбору и проверке уставок реле максимального тока и плавких вставок предохранителей в шахтных электрических сетях». Подробнее см. раздел 1.10 часть 1.

Защита двигателей режущих дисков, бермового и исполнительного органов, конвейера и бункера-перегрузателя при опрокидывании и затынувшемся пуске, а также при технологических перегрузках осуществляется аппаратами типа «КОРД», встроенными в станции управления рассматриваемых типов комбайнов.

При токах нагрузки $I_n \geq I_{ср}$ ($I_{ср}$ - уставка срабатывания защиты) аппараты имеют следующие выдержки времени на отключение:

- при «опрокиде» и затынувшемся пуске – 2,2 с;
- при технологических перегрузках – 10 с.

При нормальном пуске двигателей аппараты защиты не срабатывают, но при «опрокидывании», затынувшемся пуске (более 2,2 с), при технологических перегрузках (более 10 с) аппарат срабатывает и своим размыкающим контактом разрывает соответствующую цепь. Одновременно на пульте управления гаснут лампы подсветки амперметров («Урал-20А») или светодиоды блока индикации («Урал-10А», «Урал-61»), сигнализируя об отключении соответствующих двигателей (см. таблицу 4.1 и принципиальные электрические схемы комбайнов).

Нулевая защита при понижении напряжения или его исчезновении осуществляется катушкой контактора.

Защита от потери управляемости при замыкании жил дистанционного управления между собой и с заземляющей жилой осуществляется введением в цепь управления магнитного пускателя диода. Диод V1 установлен в кнопочном посту SB.

Контроль сопротивления изоляции силовых жил относительно корпуса при отключенных контакторах станции управления осуществляется блоком контроля изоляции А5 типа БКИ, который своим размыкающим контактом разрывает цепь реле KV10 при снижении сопротивления изоляции ниже 30 кОм. Принципиальная электрическая схема блока БКИ приведена в его руководстве по эксплуатации.

Все присоединения подключаются к измерительному входу блока А5 с помощью последовательно включенных размыкающих

Таблица 4.1. Работа токовой защиты комбайна «Урал-20А»

Обозначение защиты	Отключаемые двигатели	Лампы подсветки амперметров	Амперметры
F1	Конвейера M2-1 и M2-2	-	-
F2, F3	Бермowego органа M3-1 и M3-2 насосной станции M7	EL7, EL8	PA1, PA2
F6	Режущих дисков M4, M5 исполнительного органа M6-1, M6-2	EL5, EL6, EL4, EL3	PA5, PA6, PA3, PA4
F7	Режущих дисков M5 исполнительного органа M6-1, M6-2 и насосной станции M7	EL6, EL3, EL4	PA5, PA3, PA4
F4, F5	Исполнительного органа M6-1, M6-2 и насосной станции M7	EL3, EL4	PA3, PA4

Таблица 4.2. Параметры аппаратов защиты «КОРД» комбайна «Урал-20А»

Наименование показателей	F1	F2-1 F3-1	F4 F5-1 F6	F6-1 F7-1	F2-2 F3-2	F4-2 F5-2	F6-2 F7-2	KT1	KT2	KT3	KT4
Количество витков	1	1	2	1	1	2	1				
Ток срабатывания защиты, А	138	138	80	500	50	37	168				
Положение переключки переключателя	19-3	19-3	19-4	19-5	19-2	19-4	19-3				
Выдержка времени, с					10	10	10	6-12	2-10	20-25	10-15

Таблица 4.3. Параметры аппаратов защиты «КОРД» комбайнов «Урал-10А» и «Урал-61»

Наименование показателей	F1 F5	F2 F3	F4	F6 F7	KT1	KT2	KT3	KT4	T5
Количество витков	2	1	2	1					
Ток срабатывания защиты, А	68	138	30	440					
Положение переключки переключателя	19-3	19-3	19-4	19-4					
Выдержка времени, с					6-15	8-10	20-25	10-15	5-6

Таблица 4.4. Работа токовой защиты комбайна «Урал-10А»

Обозначение защиты	Отключаемые защитой двигатели	Светодиоды на блоке индикации
F1	Конвейера М2	-
F2, F3	Двигатели бермового органа М3-1, М3-2, насосной станции М7	3-1, 3-2
F6, F7	Режущих дисков М4, М5, исполнительного органа М6, насосной станции М7	
F7	Режущих дисков М5 исполнительного органа М6, насосной станции М7	4, 5, 6, 7
F4, F5	Исполнительного органа М6, насосной станции М7	6, 7

Таблица 4.5. Работа токовой защиты комбайна «Урал-61»

Обозначение защиты	Отключаемые защитой двигатели	Светодиоды на блоке индикации
F1	Конвейера М2	-
F2, F3	Двигатели бермового органа М3-1, М3-2, насосной станции М7	3-1, 3-2
F6, F4	Режущих дисков М4, исполнительного органа М6, насосной станции М7	-
F4	Исполнительного органа М6, насосной станции М7	4, 6, 7

Таблица 4.6. Настройка аппаратов КОРД комбайна «Урал-20Р»

Поз. Обозначение	Тип	Двигатель		Кол. витков	Полож. переключат.	Кол. аппаратов
		N, кВт	I _{ном} , А			
F1	КОРД 1-П	160	200	1	19-5	2
F7	КОРД 2-П			1	19-5	2
F2, F8	КОРД 1-П					
F3	КОРД 1-П	110	124	1	19-2	1
	КОРД 2-П			1	19-2	1
F4	КОРД 1-П					1
F5	КОРД 1-И	45	50	1	19-2	1
	КОРД 2-И			1	19-2	1
	КОРД 1-И					1
F9, F11	КОРД 1-П	75	83	2	19-4	2
	КОРД 2-П			1	19-3	2
F10, F12	КОРД 1-П					2
F13	КОРД 1-И	2x	2x	1	19-3	1
		22	25			

контактов контакторов и промежуточных реле (K1 и KV13, K2 и KV9, K3 и KV7, K4 и KV4, K5 и KV5, K7 и KV11 – для всех комбайнов, дополнительно K6 и KV8 – для «Урал-20А», K6 и KV6, K9 и KV9 – для «Урал-10А»).

Контроль работы блока А5 осуществляется с помощью кнопки S16 «Проверка», встроенной в пульт управления комбайном. Автоматический контроль цепей сигнализации осуществлен путем подвода питания к реле КТ1, КТ3 (для комбайна «Урал-61» – реле КТ 1.1 и КТ 1.2) от шпилек поста сигнализации. При обрыве цепи сигнализации создается невозможность включения реле КТ1 и КТ3 (для комбайна «Урал-61» – реле КТ 1.1 и КТ 1.2), следовательно, и любого двигателя.

Контроль исправности цепи заземления осуществляется путем использования заземляющих жил питающих кабелей в цепи дистанционного управления магнитными пускателями.

Заземление электрооборудования комбайнов осуществляется заземляющей жилой кабеля.

В таблицах 4.6 и 4.7 приведены параметры настройки аппаратов КОРД и реле времени РВМ в электрической схеме комбайна «Урал-20Р», а в таблице 4.8 – комбайнов «Урал-50» и «Урал-60».

Таблица 4.7. Настройка реле времени РВМ комбайна «Урал-20Р»

Поз. Обозначение	На включение		На отключение	
	КТ1	КТ2	КТ1	КТ2
Время, с	6-10	8-10	5	10-15

Таблица 4.8. Основные параметры аппаратов защиты «КОРД»

Тип машин	Урал-50	Урал-60	
Наименование показателей	F1	F1	F2 F3
Количество витков	2	2	1
Ток срабатывания защиты, А	190	68	138
Положение переключателя	перемычки 19-3	19-3	19-3

При отсутствии метан-реле в станции управления установить перемычку 6-7.

4.1.7. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМБАЙНА «УРАЛ-60»

Электрические схемы комбайна «Урал-60» и рассматриваемого ниже комбайна «Урал-50» отличаются от подобных схем проходческо-очистных комбайнов более простой конфигурацией при сохранении необходимых функциональных возможностей.

Электрические схемы «Урал-60» и «Урал-50» обеспечивают выполнение следующих операций и защит:

- дистанционное управление магнитным пускателем с комбайна;

 - освещение комбайна;

 - запуск двигателей только после подачи звукового предупредительного сигнала;

- отключение всех двигателей без снятия напряжения с комбайна;

 - отключение напряжения со станции управления, с двух постов;

 - защиту от самовключения двигателей;

 - защиту от токов короткого замыкания;

- защиту от токов короткого замыкания и утечек на землю цепей освещения;

 - защиту от опрокидывания и затянувшегося пуска двигателя исполнительного органа;

 - нулевую защиту;

 - защиту от потери управляемости при обрыве или замыкании проводов дистанционного управления пускателем;

 - контроль сопротивления изоляции относительно земли;

 - контроль целостности цепи заземления.

Электрическая схема комбайна «Урал-60» приведена на рис.4.6.

Для подачи напряжения на машину необходимо включить разъединитель пускателя и проверить работу блокировочного реле утечки. Подсоединить к станции управления соединитель с питающим кабелем. Расфиксировать кнопки «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНА» на пульте управления в кабине, на кнопочных постах SB1, SB2 и на станции. Включить разъединитель пускового агрегата. Нажать кнопку «СЕТЬ ВКЛ.» на станции управления. При этом должны загореться светильники на комбайне.

Проверить работу блока БКИ, для чего нажать кнопку «ПРОВЕРКА БКИ», должен загореться светодиод V5.

Управление электрооборудованием комбайна может производиться со станции управления в режиме наладки и опробования или с пульта в кабине машиниста в рабочем режиме. Выбор режима определяется установкой переключателя SA1 на

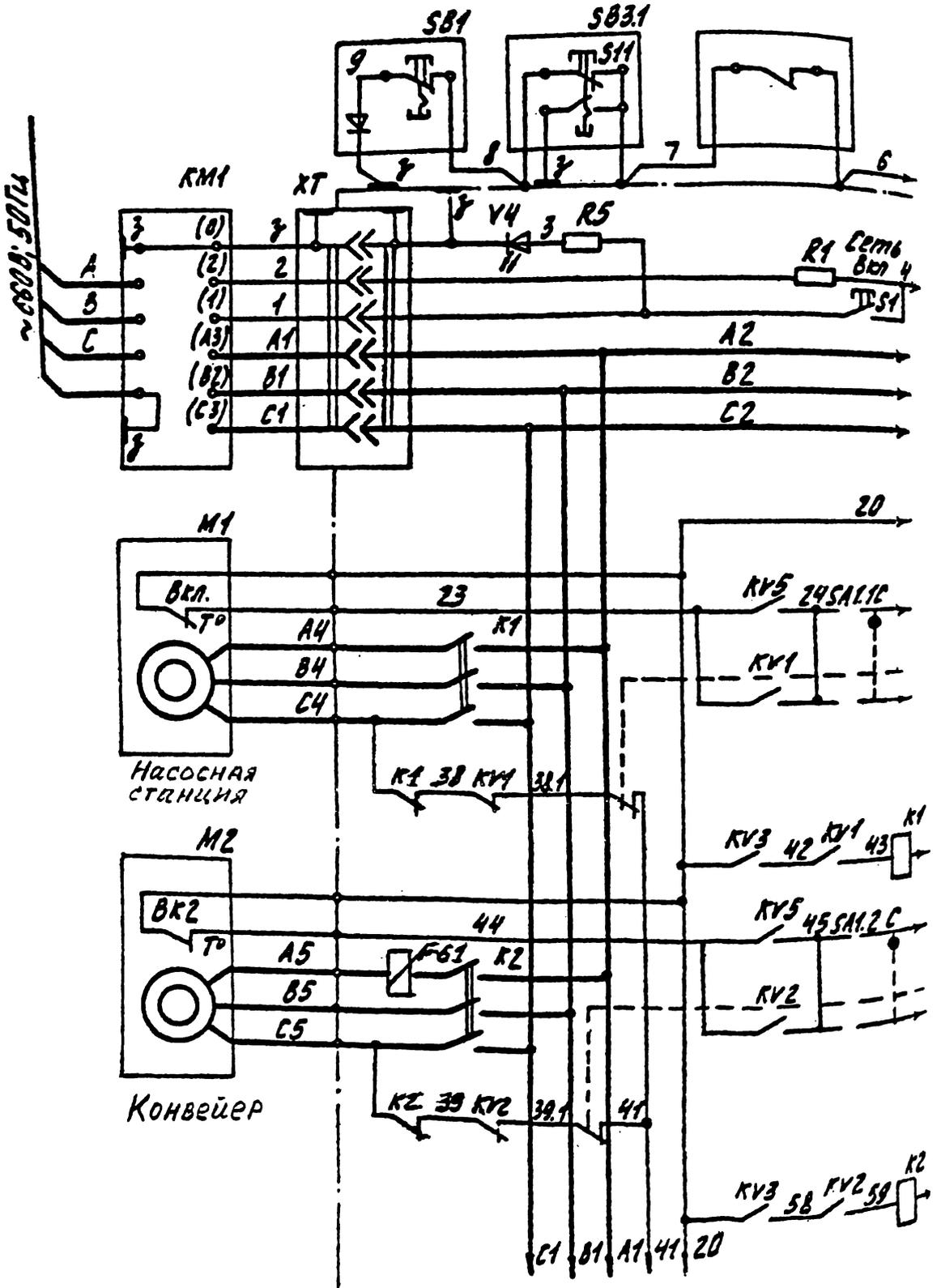


Рис. 4.6 а. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал - 60» (начало)

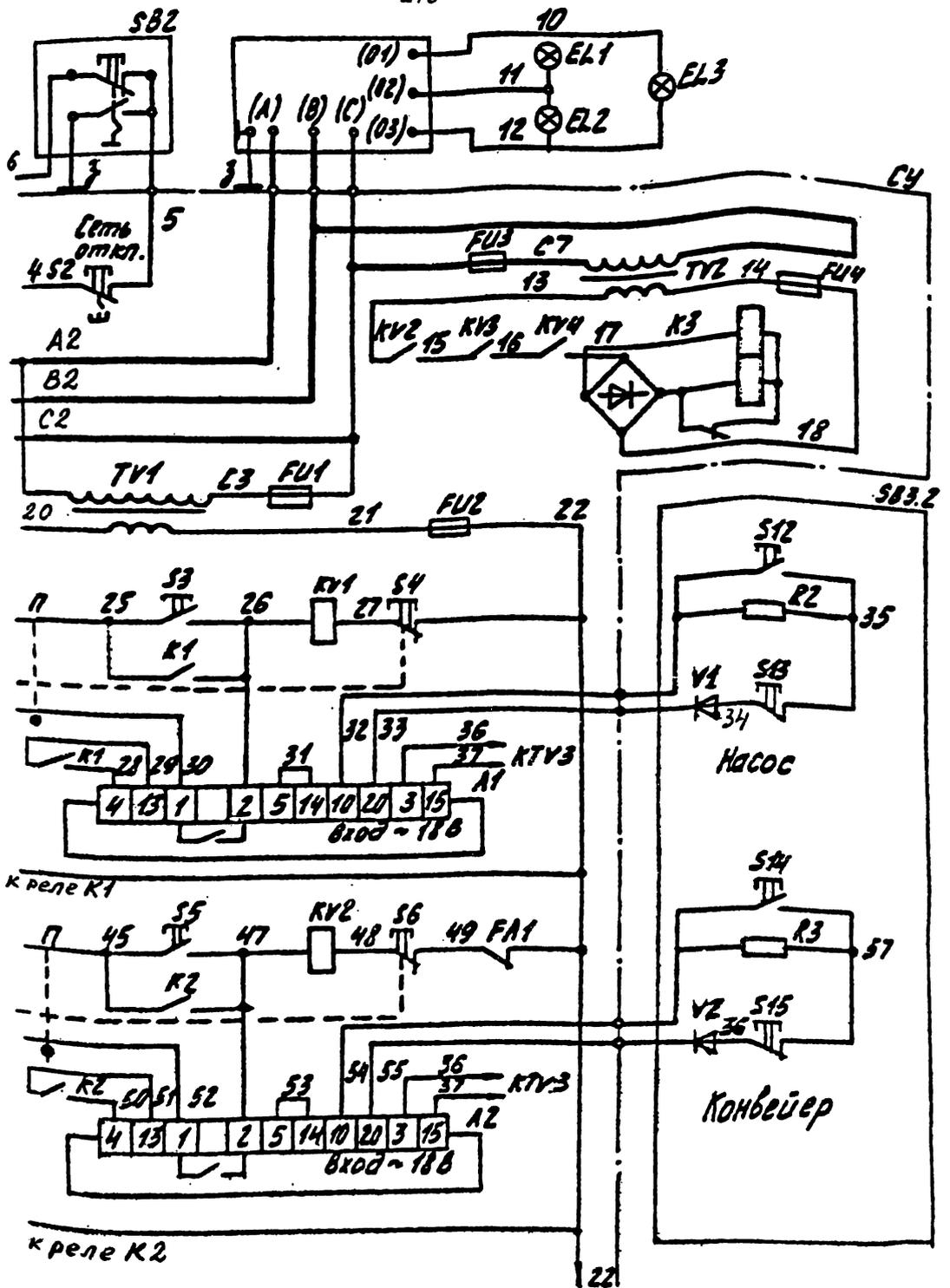


Рис. 4.6 б. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал – 60» (продолжение 1)

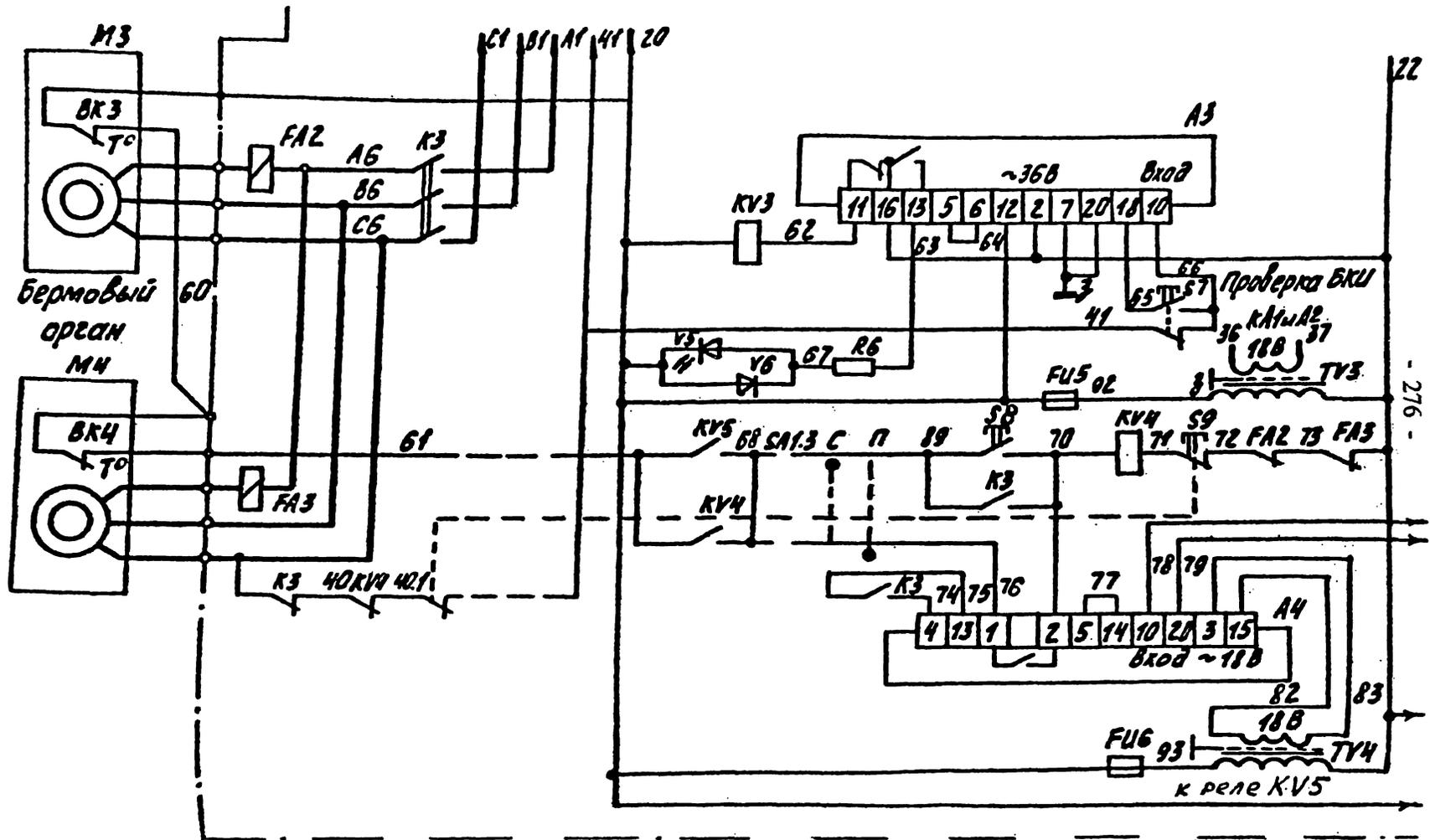


Рис. 4.6 в. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал – 60» (продолжение 2)

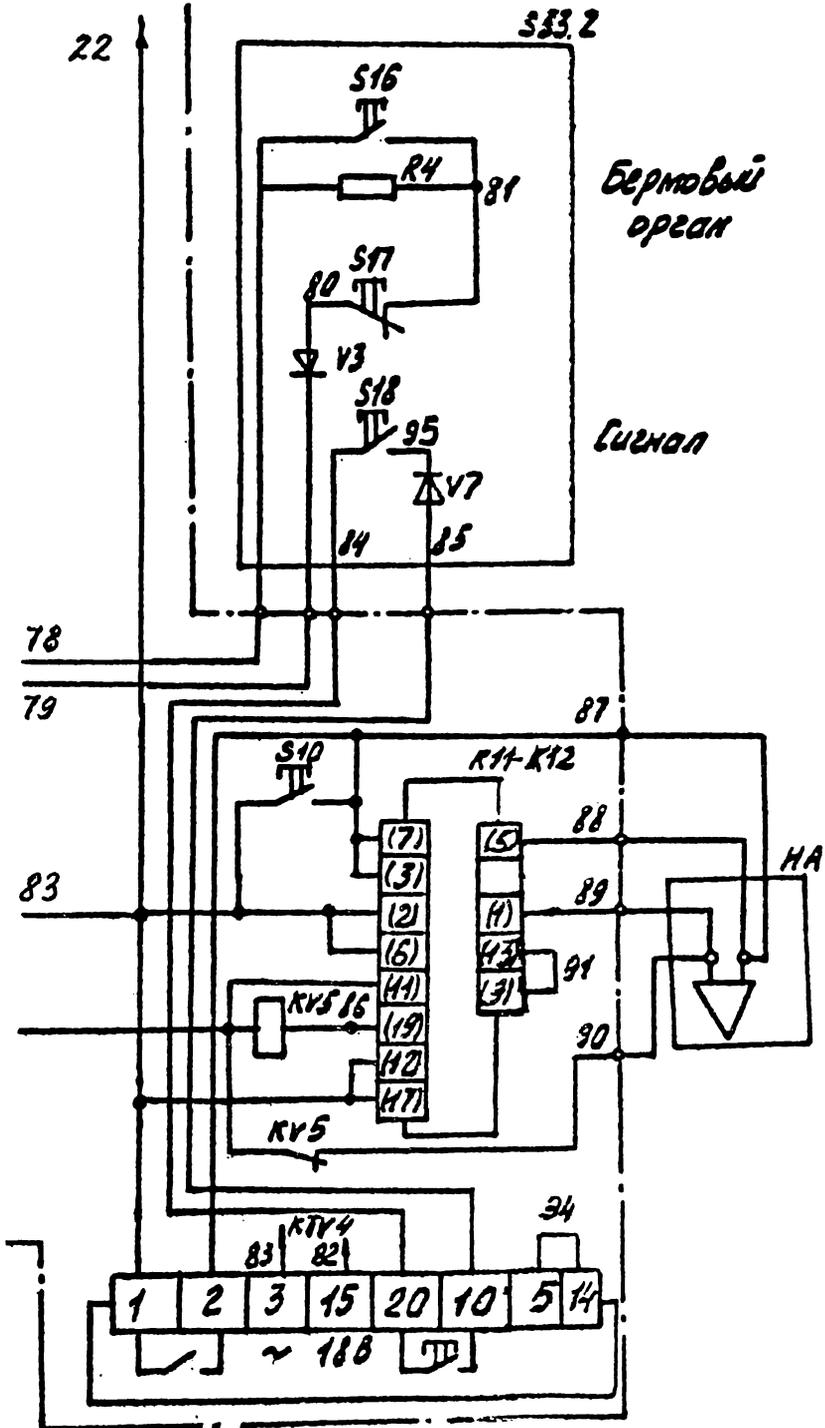


Рис. 4.6 г. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал – 60» (окончание)

станции управления в положение «НАЛАДКА» или «РАБОТА». Запуск двигателей одновременно с двух пультов невозможен.

Перед запуском любого двигателя необходимо подать звуковой сигнал нажатием кнопок S10 или S18. Длительность сигнала 6-12 секунд. После окончания звучания сигнала в течение 6 с можно включить двигатели кнопками S12, S14 и S16 с пульта управления в кабине или S3, S5, S8 со станции управления. Остановка двигателей осуществляется нажатием кнопок S4, S6, S9, S18, S15, S17 с пульта в кабине и со станции.

При снижении сопротивления изоляции менее 100 ком отходящих к двигателям присоединений проводов и кабелей срабатывает блок БКИ и загорается светодиод V5, размещенный за смотровым стеклом станции управления. Для определения присоединения с пониженным сопротивлением изоляции служат кнопки S4, S6, S9 с двойными размыкающими контактами.

Аварийное снятие напряжения с комбайна осуществляется любой из четырех кнопок «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНА»: S2 - на станции управления, S11 - на пульте в кабине, SB1 и SB2 - постов управления KV-91.

4.1.8. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА КОМБАЙНА «УРАЛ-50»

Электрическая схема комбайна «Урал-50» приведена на рис.4.7.

Для подачи напряжения на машину необходимо включить разъединитель пускателя и проверить работу блокировочного реле утечки. Подсоединить к станции управления соединитель с питающим кабелем. Расфиксировать кнопки на кнопочных постах SB1, SB2 и на станции. Включить разъединитель пускового агрегата. Нажать кнопку «СЕТЬ ВКЛ.» на станции управления. Должны загореться светильники на машине.

Проверить работу блока БКИ, для чего нажать кнопку «ПРОВЕРКА БКИ». Должен загореться светодиод V5. Электрооборудование машины производится с пульта управления, в наладочном режиме возможно включение агрегатов и со станции управления. Выбор режима осуществляется установкой переключателя S11 на станции управления в положение «НАЛАДКА» или «РАБОТА».

Перед запуском любого двигателя необходимо подать звуковой сигнал нажатием кнопок S8 или S14. Длительность сигнала 6-12 с. После окончания звучания сигнала в течение 6 с можно включить двигатели кнопками S3, S5 со станции управления. Остановка двигателей осуществляется нажатием кнопок S11, S13 со станции. Подача звукового сигнала возможна и при работающих двигателях.

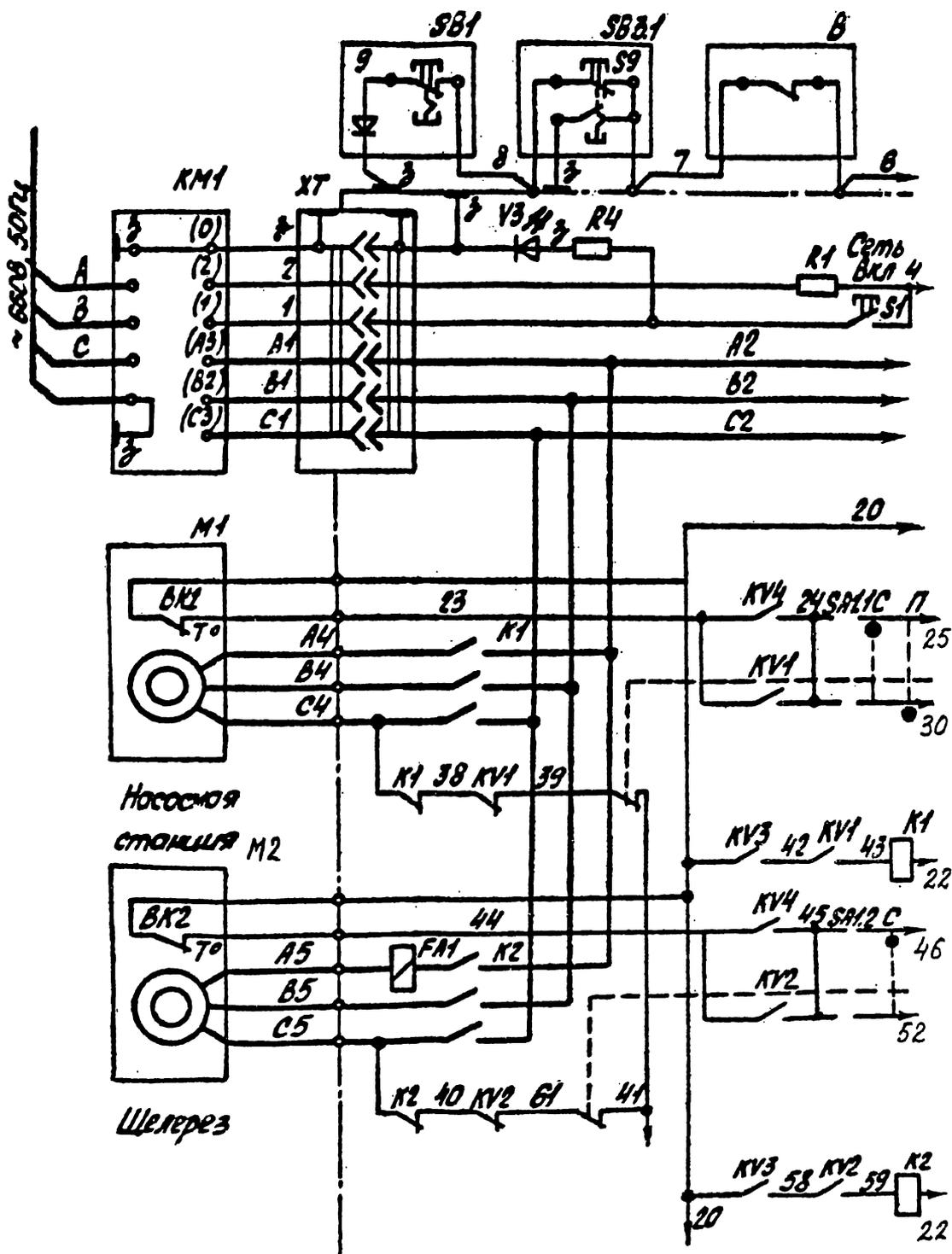


Рис. 4.7 а. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-50» (начало)

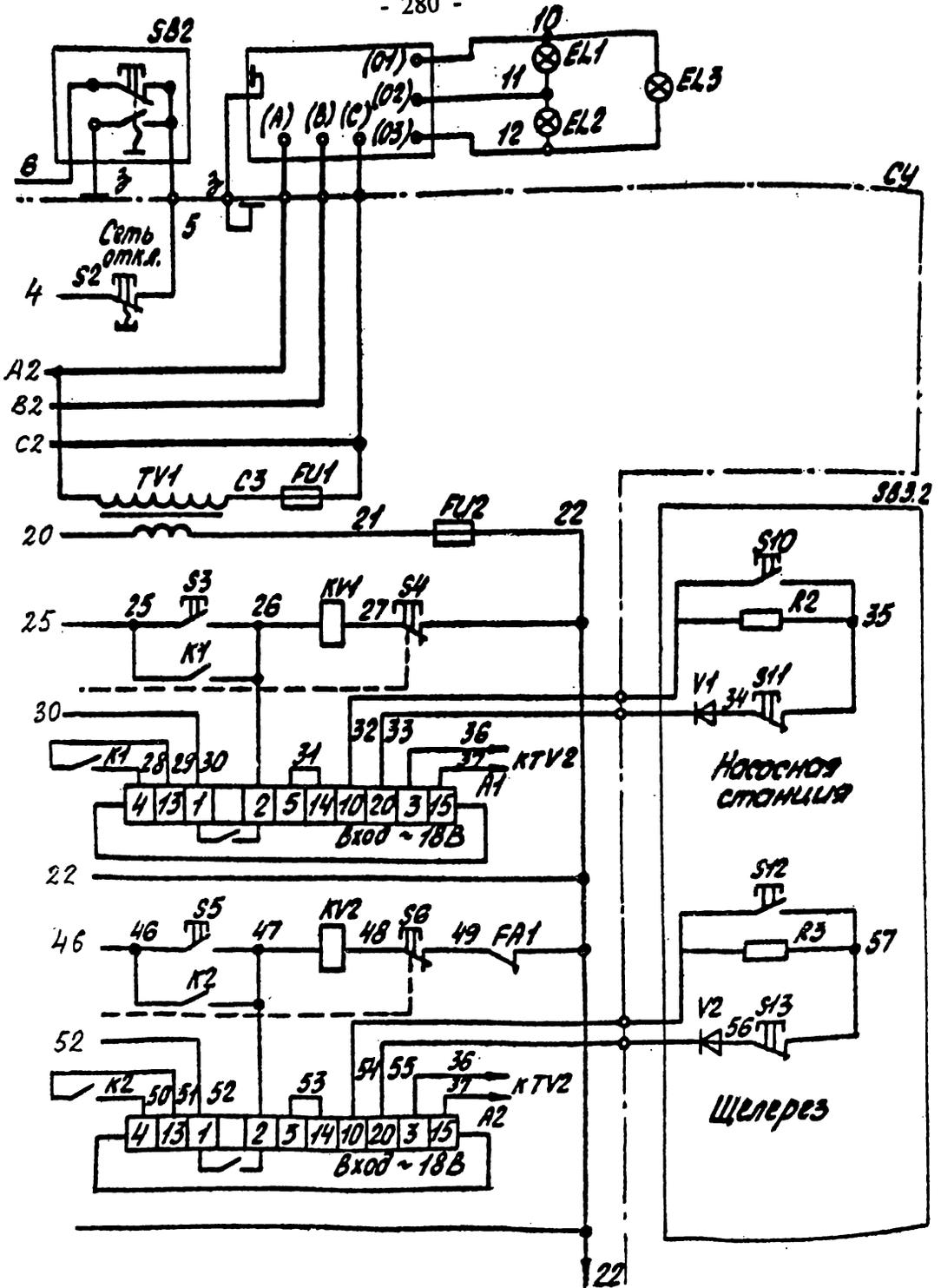


Рис. 4.76. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-50» (продолжение 1)

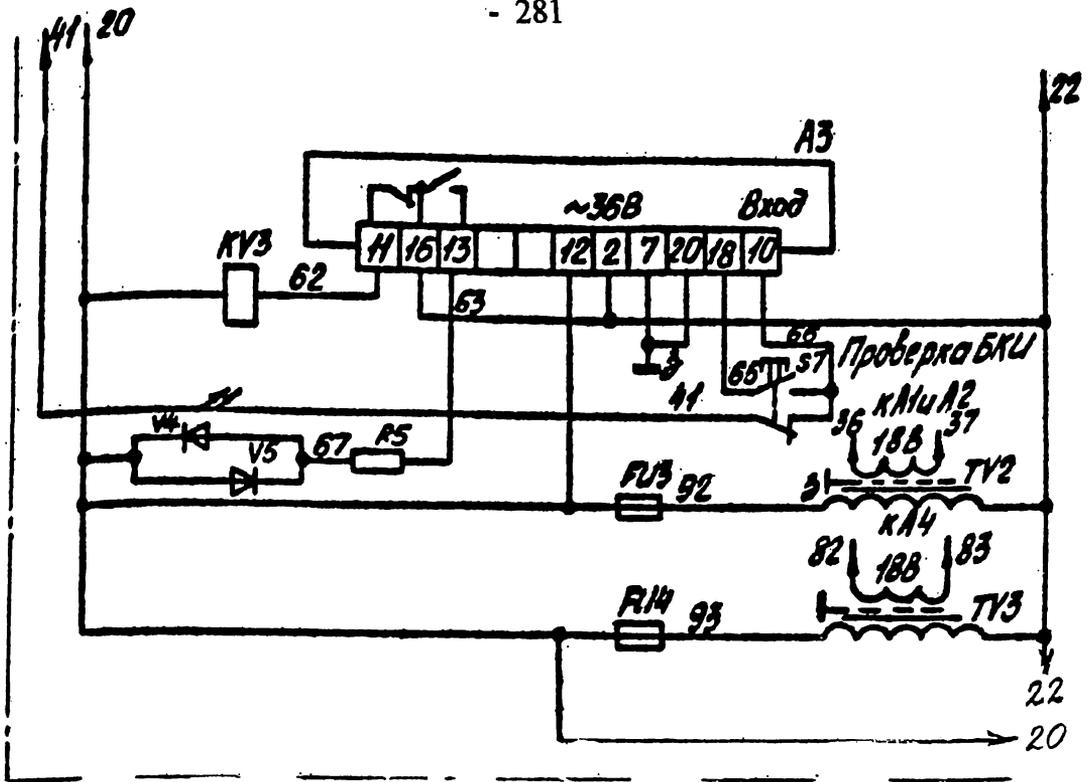


Таблица настройки аппаратов КОРД

Наименование показателей	FA1
Количество витков	2
Ток срабатывания защиты, а	190
Положение перемычки переключателя	19-3

Рис. 4.7 в. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-50» (продолжение 2)

При снижении сопротивления изоляции менее 100 кОм отходящих к двигателям присоединений проводов и кабелей срабатывает блок БКИ и загорается светодиод V5, размещенный за смотровым стеклом станции управления. Для определения присоединения с пониженным сопротивлением изоляции служат кнопки S4, S6 с двойными размыкающими контактами.

Аварийное снятие напряжения с комбайна осуществляется любой из трех кнопок «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНА»: S2 – на станции управления, SB1 и SB2 – постов управления КУ-91.

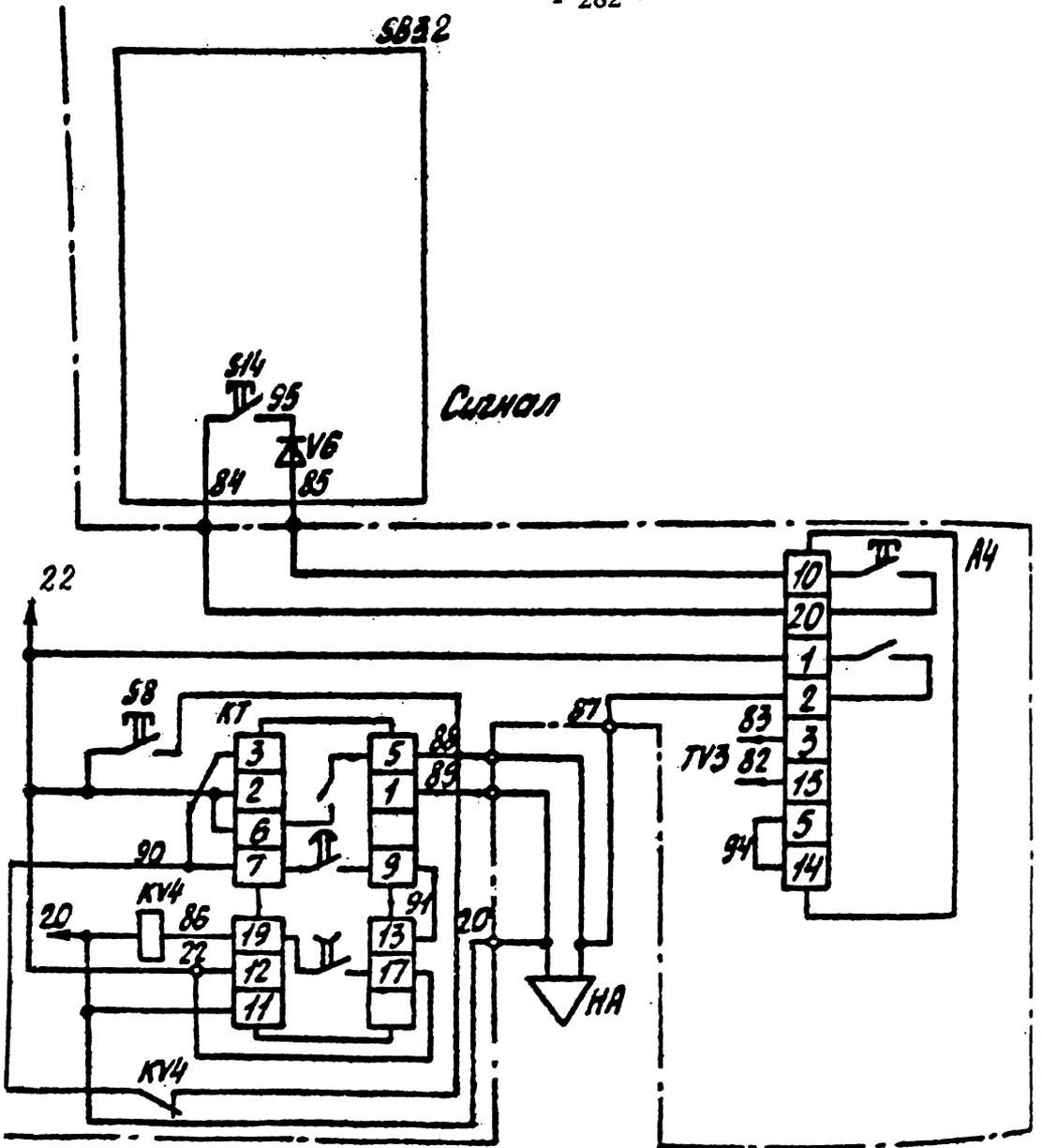


Рис. 4.7 г. Электрическая принципиальная схема управления комбайном «Урал-50» (окончание)

4.1.9. МОНТАЖ И КАБЕЛЬНОЕ ХОЗЯЙСТВО. ЗАЗЕМЛЕНИЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Внутренний монтаж станции и пульта управления выполнен для всех неискробезопасных цепей (силовых, управления, освещения и сигнализации) - проводом ПВЗ (ПВЗ 660) белого цвета или чёрного цвета, а для искробезопасных цепей - проводом ПВЗ С (ПВЗ-380) синего цвета.

Между проводами и жгутами искробезопасных и неискробезопасных цепей должно быть расстояние не менее 8 мм.

В местах ввода кабели уплотняются резиновыми кольцами путем сжатия их муфтами.

Проложенные по комбайну кабели имеют механическую защиту в виде стальных пружин и закреплены хомутами.

Внешний монтаж распределительной силовой сети по комбайну выполнен гибким резиновым кабелем марки КГЭШ. Соединения внешних цепей управления, освещения и сигнализации выполнены кабелем марки КГШ.

Кабель КГЭШ – гибкий кабель с резиновой изоляцией в негорючей резиновой оболочке с экраном из слоя проводящей резины. Токопроводящие жилы кабеля изготовлены из мягких медных проволок.

Кабель КГШ – контрольный, гибкий шахтный кабель с медными жилами и изоляцией из поливинилхлоридного пластика.

Заземление электрооборудования машины осуществляется путем соединения корпуса станции управления с магнитным пускателем (который имеет заземление с общешахтной сетью) посредством заземляющей жилы питающего кабеля, присоединенной к внутреннему заземляющему зажиму соединителя и магнитного пускателя.

Заземление двигателей и пускового агрегата осуществляется заземляющей жилой кабелей, присоединенной к заземляющим зажимам камеры выводов станции управления и к внутренним заземляющим зажимам двигателей и аппаратов.

Целостность жилы заземления контролируется автоматически схемой включения пускателя.

Сопротивление изоляции электрических цепей испытывают относительно корпуса мегомметром на 1000 В, и при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 10 Мом.

4.2. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА САМОХОДНОГО ВАГОНА 5BC-15M

Электрическая схема вагона предусматривает:

- дистанционное включение пускателя непосредственно из кабины вагона;
- две скорости вращения электродвигателя конвейера и маслonaсосов;
- три фиксированные скорости движения вагона «вперед-назад»;
- автоматический разгон вагона;
- освещение и сигнализацию;
- необходимые блокировки;
- общую защиту силовой сети вагона и индивидуальную отдельных элементов схемы (электродвигатели, трансформатор) от перегрузок и токов короткого замыкания.

Для управления самоходным вагоном в его кабине (рис. 2.54) расположен пульт управления (ПУ), на котором размещены (рис. 4.8):

1. Кнопка звукового сигнала S1 с указывающей табличкой;
2. Рукоятка переключателя S2, табличка «Двигатель маслостанции» с положениями «Стоп», «Блокировка», «I скорость», «II скорость»;
3. Рукоятка переключателя S3, указывающая табличка с положениями:
 - штрековый выключатель «Откл.» и «Вкл.»;
 - «Свет передний», «Свет задний»;
4. Рукоятка переключателя S4, табличка «Ходовые двигатели» с положениями «Стоп», «I скорость», «II скорость», «III скорость».

Подача электроэнергии на вагон

В исходном положении автоматический выключатель F1 выключен. Рукоятки переключателей S2, S3, S4 установить в положение «СТОП». Ключ-рукоятку ограничителя повернуть в положение «ВКЛЮЧЕНО». Установкой рукоятки переключателя S3 в положение «ПУСК» включается штрековый пускатель - на вагон подано напряжение. При этом получают питание трансформаторы T1 и T2 (рис. 4.9).

При переводе переключателя S3 в положение «СВЕТ ВПЕРЕД» или «СВЕТ НАЗАД» загораются осветительные лампочки предполагаемого направления движения и противоположные этому движению сигнальные лампочки соответствующих фар. Рукоятку переключателя S2 установить в положение «БЛОКИРОВКА». При

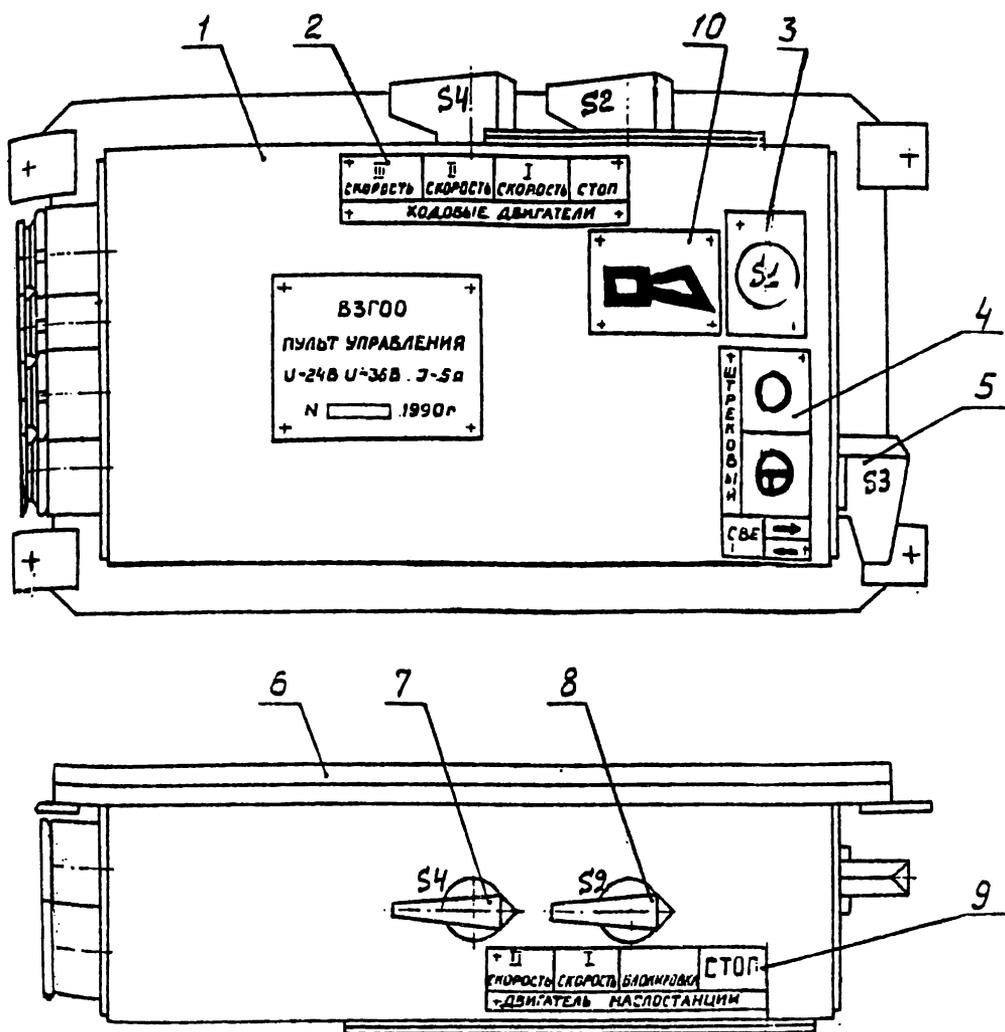
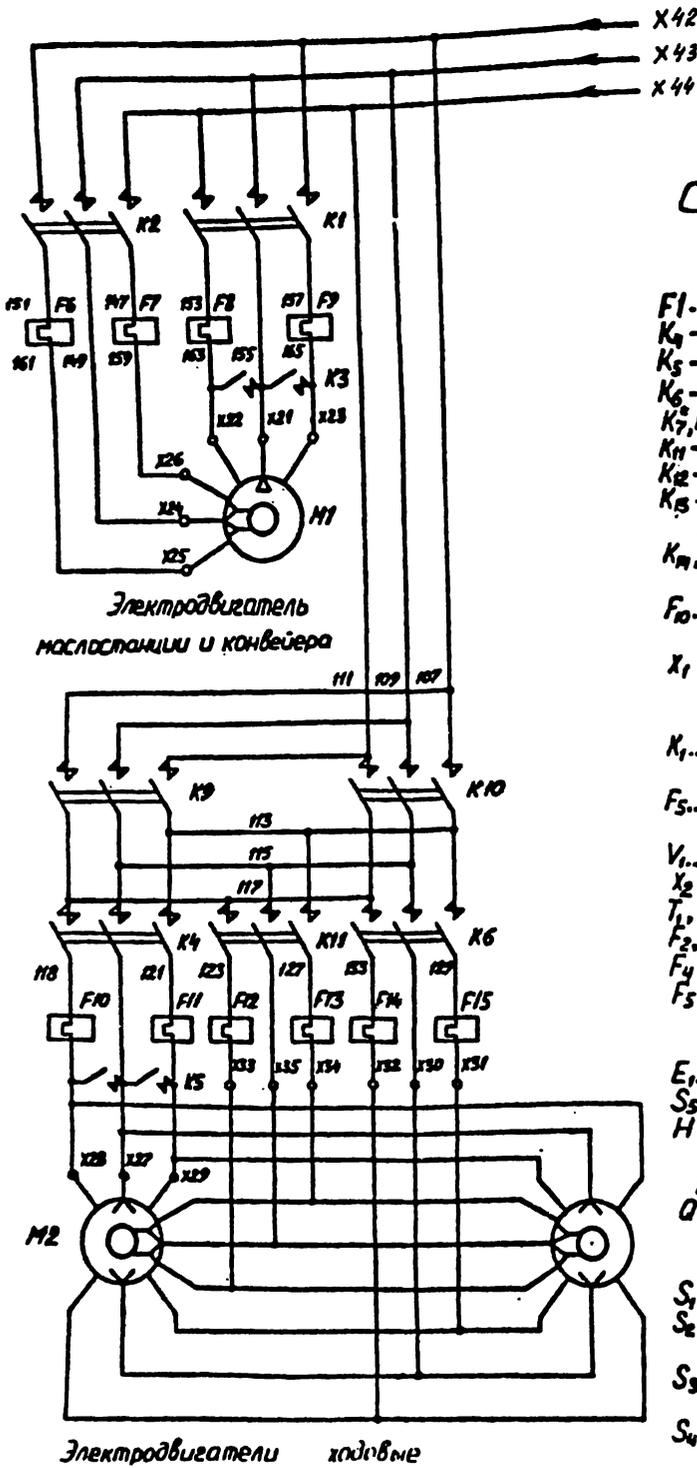


Рис. 4.8. Пульт управления самоходного вагона 5BC-15M:

1 – корпус, 2 – таблица переключателя “S4”, 3 – кнопка звукового сигнала “S1”, 4 – таблица переключателя “S3”, 5 – рукоятка переключателя “S3”, 6 – крышка, 7 – рукоятка переключателя “S4”, 8 – рукоятка переключателя “S2”, 9 – табличка переключателя “S2”, 10 – табличка кнопки “S1”

этом срабатывает магнитный пускатель К12, который своими контактами (10-17) и (10-18) подготавливает катушки контакторов К1...К3 для включения, а контактом (20-90) шунтирует контакты (1-2) и (3-4) переключателя S2. После этого переключатель S2 можно переводить и в другие положения. Штрековый пускатель и пускатель К12 остаются включенными.



Станция магнитная

Блок левый

- F1 - выключатель автоматический
- K₁ - контактор I скорости ход. двиг.
- K₅ - контактор II скорости ход. двиг.
- K₆ - контактор III скорости ход. двиг.
- K₇, K₈ - реле электромагнитное врем.
- K₁₁ - контактор II скорости ход. двиг.
- K₁₂ - реле блокировки (магн. пускатель)
- K₁₅ - реле подачи звукового сигнала при теплоперегрузках (магн. пуск)
- K₁₄, K₁₅ - промежуточное реле (магнит. пускатель)
- F₁₀...F₁₅ - тепловые реле ходовых двигателей
- X₁ - клеммник

Блок правый

- K₁...K₃ - контакторы включения откл. двигателя насосстанции
- F₅...F₉ - тепловая защита двигателя насосстанции
- V₁...V₄ - выпрямитель
- X₂ - клеммник
- T₁, T₂ - трансформаторы
- F₂, F₃ - предохранитель ~ 660 В
- F₄ - предохранитель ~ 24 В
- F₅ - предохранитель ~ 36 В

Кузов

- E₁...E₄ - фары
- S₅, S₆ - механизм реверса
- H - сирена

Барaban кабельный
Q - токобъемник

Пульт управления

- S₁ - кнопка звукового сигнала
- S₂ - переключатель двигателя насосстанции и блокировки
- S₃ - переключатель света и штрекового пускателя
- S₄ - переключатель скоростей ходовых двигателей

Рис. 4.9 а. Электрическая принципиальная схема самоходного вагона 5BC-15M (начальная часть схемы)

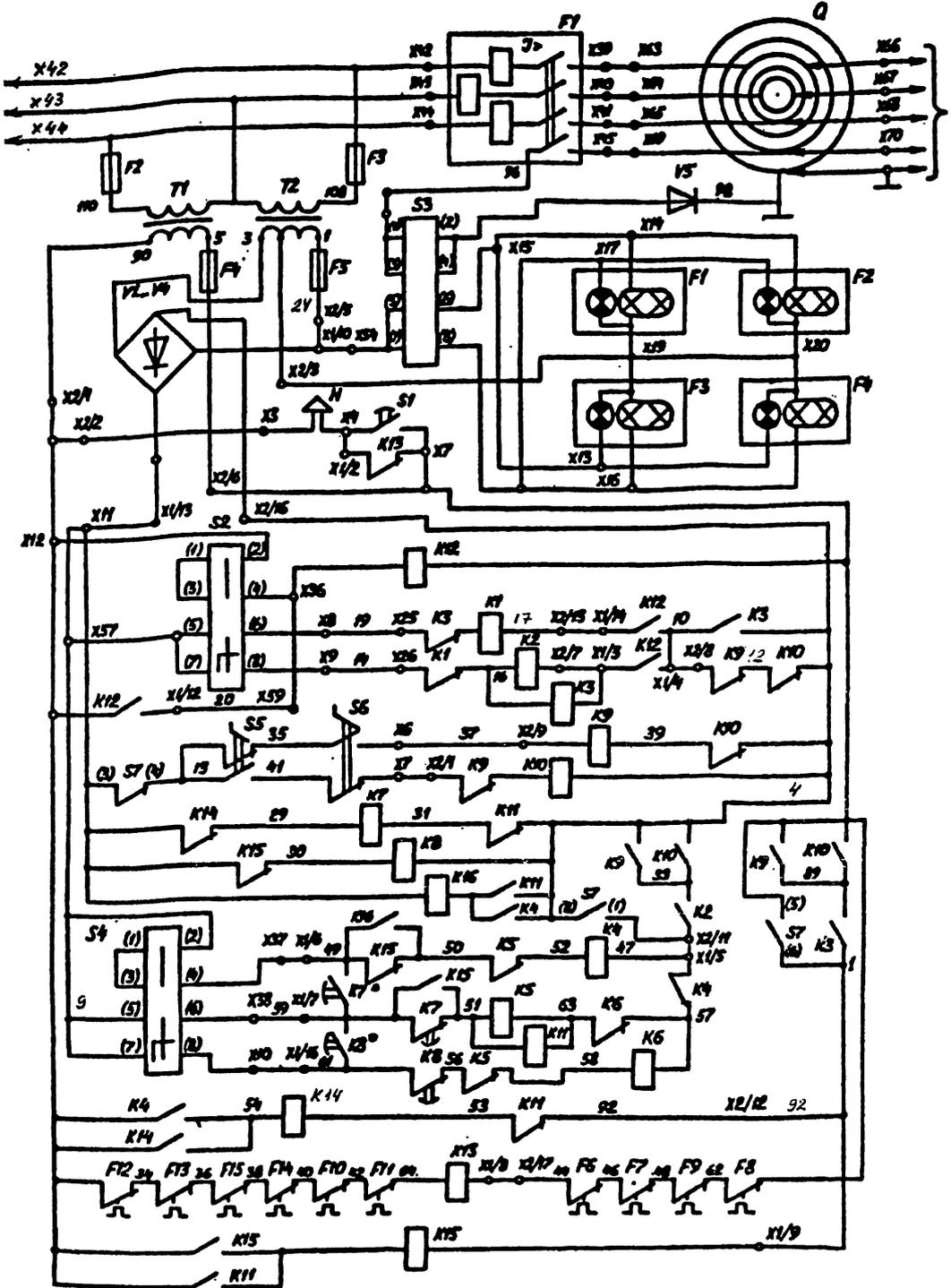


Рис. 4.9 б. Электрическая принципиальная схема самоходного вагона 5BC-15M (окончание схемы)

В случае потери напряжения в сети якорь пускателя К12 отпадает и размыкает контакты К12 (10-17), (10-18), (20-90), чем обеспечивается нулевая защита самоходного вагона.

После восстановления напряжения повторное включение можно осуществить, только переведя переключатель S2 в положение «БЛОКИРОВКА».

Работа электродвигателей конвейера и маслостанции

Включение электродвигателя М1 на I скорость производится установкой переключателя S2 в положение 2 (I скорость) замыкается цепь катушки контактора К1 (4-10-17-11-19-9). Силовыми контактами К1 включается в работу двигатель М1 на I-й скорости, а блок-контактом К1 (14-16) разрывается цепь катушек контакторов К2 и К3.

Включение М1 на 2-ю скорость производится поворотом переключателя S2 в положение 3 (II скорость) - замыкается цепь катушек контакторов К2 и К3 (4-12-10-18-16-14-9). Контакторы К2 и К3 подготавливают к работе цепи: блок-контактом К3 (89-92) магнитных пускателей К14 и К15; блок-контактом К2 (33-47) контакторов ходовых двигателей; блок-контактом К3 (4-10) шунтирует блок-контакты К9 (10-12) и К10 (12-4); блок-контактом К3 (11-19) обеспечивает электрическую блокировку между I и II скоростями двигателя М1.

Электродвигатель М1 обеспечивает работу маслостанции и конвейера на 1-й и 2-й скоростях. Наиболее эффективно гидроагрегаты работают на второй скорости электродвигателя М1, поэтому включение ходовых электродвигателей М2 и М3 обеспечивается только после включения М1 на II скорость. Отключение М1 осуществляется переводом переключателя S2 в положение «СТОП» или «БЛОКИРОВКА».

Работа тяговых электродвигателей

Электросхемой предусмотрена возможность движения вагона на трех фиксированных скоростях «Вперед» и «Назад». Предусмотрена возможность автоматического разгона до высшей III скорости с обязательным прохождением I и II скоростей.

Управление движением самоходного вагона осуществляется с помощью переключателей S3 и S4 пульта управления и путевых выключателей S5 и S6, связанных с ножными педалями.

Работа аппаратуры при движении вагона «Вперед» и «Назад» совершенно идентична, за исключением реверсирующих контакторов К9 и К10.

Освещение и сигнализация

На вагоне установлены 4 фары: две передних Е1 и Е2 и две задних Е3 и Е4. В каждой фаре имеются лампочки основного и сигнального света. При включении переключателя S3 в положение «СВЕТ ВПЕРЕД» загораются лампочки основного света передних и сигнального света задних фар. При установке переключателя S3 в положение «СВЕТ НАЗАД» горят лампочки основного света задних и сигнального света передних фар.

В качестве звукового сигнала применена сирена Н, включаемая кнопкой S1. Звуковой сигнал автоматически сигнализирует об отключении магнитного пускателя К13, в цепь которой последовательно включены контакты всех тепловых реле. К13 своим размыкающим контактом (6-99) шунтирует кнопку S1. В случае перегрева одного из двигателей М1-М3 срабатывает соответствующее тепловое реле F6...F15 и размыкает цепь катушки К13, которая своим контактом (6-99) замыкает кнопку S1 и подает звуковой сигнал.

Защита и контроль

Защита двигателей М1-М3 от перегрузок осуществляется тепловыми реле F6-F15, срабатывающими на сигнал (см. выше). Водителю необходимо вывести машину на прямолинейный участок, снять напряжение и устранить причину перегрузки. Защита понижающих трансформаторов Т1 и Т2 осуществляется предохранителями F2 и F3, цепей управления - предохранителями F4 и F5.

Максимальная токовая защита и защита от коротких замыканий производится автоматическим выключателем F1, минимальная защита магнитным пускателем К12. При потере напряжения повторное включение возможно только после выведения переключателя S2 в положение «БЛОКИРОВКА».

Движение самоходного вагона

После включения двигателя М1 на II скорость установить рукоятку переключателя S3 в положение 2 или 3 («СВЕТ ВПЕРЕД» или «СВЕТ НАЗАД»); рукоятку переключателя S4 в положение,

соответствующее предполагаемой скорости движения; подать звуковой сигнал нажатием кнопки S1, нажать ножную педаль по ходу предполагаемого движения: «ВПЕРЁД» - S5, «НАЗАД» - S6. Вагон тронется с места и разовьет скорость до величины, установленной переключателем S4.

Включение первой скорости осуществляет контактор K4. Его катушка замыкается по цепи (4-33-47-52-50-49-9). K4 разрывает цепи катушки реле K7, которая с выдержкой времени своим контактом (49-59) подготавливает включение II скорости.

Включение II скорости осуществляют контакторы K5 и K11 при переводе переключателя S4 в позицию «II СКОРОСТЬ». Их катушки замыкаются по цепи (4-33-47-57-63-51-59-9). Одновременно реле K8 и пускатель K15 подготавливают включение III скорости. При переводе переключателя S4 в положение «III СКОРОСТЬ» катушка контактора K6 замкнется по цепи (4-33-47-57-58-56-61-9). Схема не позволяет перескочить через скорость. Переключение в возрастающем порядке происходит только в последовательности I-II-III, в убывающем - III-II-I. Осуществление поворота, как правило, производится на I скорости. При этом рукоятка переключателя S4 находится в положении «I СКОРОСТЬ».

5. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ ГОРНЫХ МАШИН ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

5.1. МОНТАЖ И ДЕМОНТАЖ КОМБАЙНОВ

5.1.1. ПОДГОТОВКА КОМБАЙНОВ К МОНТАЖУ

Монтаж комбайна, как правило, должна производить бригада, принимавшая его на поверхности или демонтировавшая его в другой выработке.

Перед началом монтажа комбайнов выполняют следующие подготовительные работы.

Оборудование освобождается от тары и крепежных деталей.

Доставленные узлы, детали и силовое оборудование осматриваются, очищаются от грязи и пыли, появившейся при транспортировании, а повреждения устраняются. Узлы гидросистемы расконсервируются и промываются. При расконсервации сборочных единиц и деталей снимают консервационную смазку, промывают и протирают обтирочным материалом соответствующие поверхности.

Перед сборкой узлов очищаются и смазываются трущиеся, а также обработанные и неокрашенные поверхности (за исключением внутренних поверхностей редукторов и гидросистем).

При выполнении монтажных работ контролируется усилие затяжки крепежных элементов и наличие стопорных элементов, строго соблюдается установка и число регулировочных прокладок, соосность валов электродвигателей и редукторов.

Взрывоопасные стыки, узлы и средства автоматики монтируются в строгом соответствии с инструкцией по монтажу.

Тщательно осматривается всё электрооборудование с целью выявления механических повреждений. Проверяется соединение обмоток электродвигателей, которые должны быть соединены в «звезду» для напряжения 660 в. Сопротивление изоляции электрических силовых цепей относительно корпуса проверяется в течение одной минуты мегомметром на 1000 в, причём сопротивление должно быть не менее 1 МОм. При сопротивлении изоляции электродвигателей ниже допустимого их необходимо просушить.

5.1.2. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ КОМБАЙНОВ К МЕСТУ МОНТАЖА

Для удобства монтажа комбайнов рекомендуется составные части доставлять и размещать в следующей последовательности (считая от забоя): раздаточные редукторы, редукторы исполнительного органа,

редуктор переносного вращения, редуктор привода отбойного устройства, опоры (полубалки), бермовый орган, рама передняя, рама задняя, гусеничные тележки, рама гусеничного хода с редукторами, конвейер.

Остальные сборочные единицы можно разместить в любом удобном месте.

Спуск сборочных единиц комбайна в шахту производится в клету или под клету, а доставка к месту сборки - трелёвочными тракторами на специальных санях или на металлическом листе. При доставке должны быть приняты все меры, исключающие повреждение сборочных единиц и деталей. При этом необходимо, чтобы трубы гидросистемы, подсоединительные штуцеры, а также открытые полости редукторов были заглушены как во время транспортирования, так и при монтаже. Все обработанные и неокрашенные поверхности должны быть покрыты густой смазкой.

Последовательность спуска в шахту составных частей различных комбайнов зависит от их конструкции, но в то же время имеет и определённые закономерности. Спуск комбайнов, например «Урал-20Р», рекомендуется производить в следующем порядке:

- редуктор раздаточный правый с двумя рукоятями, с двумя резовыми дисками и двумя забурниками (дисками меньшего диаметра);
- редуктор раздаточный левый с двумя рукоятями, с двумя резовыми дисками и забурниками (дисками меньшего диаметра);
- редуктор исполнительного органа с двигателем правый;
- редуктор исполнительного органа с двигателем левый;
- редуктор переносного вращения с двигателем;
- устройство отбойное с двигателем;
- привод бермового органа (2 шт.);
- шнек;
- опора (полубалка правая);
- опора (полубалка левая);
- элементы системы пылеотсоса;
- рама грузчика передняя;
- рама грузчика задняя;
- насосная станция;
- кабина машиниста с блоком управления гидрооборудования;
- станция управления;
- бурильная установка;
- конвейер скребковый;
- рама гусеничного хода;
- гусеничная цепь (2 шт.);
- редуктор гусеничного хода (2 шт.);
- тележка гусеничная (2 шт.);
- буфер;

- цепь скребковая;
- секция щита верхняя (2 шт.);
- секция щита нижняя (2 шт.).

Сборочные единицы необходимо доставлять и размещать в монтажной камере таким образом, чтобы не выполнять дополнительных разворотов при монтаже.

5.1.3. МОНТАЖ КОМБАЙНОВ

На месте сборки комбайна необходимо подготовить монтажную камеру, которая должна иметь размеры не менее:

по ширине - 10 м; по высоте - 5 м; по длине - 20 м.

Кровля камеры должна быть закреплена в соответствии с утвержденным паспортом.

К месту монтажа оборудования подводят электрическую энергию напряжением 660 в, устанавливают при необходимости вентилятор местного проветривания. Участок монтажа оборудуют стеллажами для инструментов, мелких узлов, деталей, приспособлений, обтирочных и смазочных материалов.

Монтаж комбайна производится лебедками с тяговыми усилиями не менее 10 тонн через блоки, подвешенные к кровле выработки. На месте сборки должен находиться необходимый слесарный инструмент, ветошь, ванна с соляровым маслом.

Камера должна быть хорошо освещена и оборудована противопожарными средствами.

На месте монтажа комбайна должен быть обеспечен безопасный проход персонала, производящего монтаж.

Перед началом монтажа необходимо проверить исправность подъемных средств, безопасность ведения работ и правильность расстановки людей.

Рекомендуется следующая последовательность монтажа составных частей комбайна (на примере комбайна «Урал-20Р»)

1. Установить на почву в развернутом виде гусеничные цепи (расстояние между серединами гусеничных цепей должно быть равным 2700 мм).

2. Установить на одну из гусеничных цепей тележку и соединить ее посредством цапф с рамой гусеничного хода, предварительно установленной между гусеничными цепями.

3. Соединить с рамой гусеничного хода и установить на цепь вторую гусеничную тележку.

4. Установить на раме гусеничного хода кронштейн, соединяющий приводы гусеничного хода. Установить приводы гусеничного хода.

5. Соединить гусеничные цепи.

6. Установить буфер.
7. Смонтировать гидроцилиндры подъема исполнительных органов на раме гусеничного хода.
8. Установить заднюю и переднюю рамы грузчика на раму гусеничного хода.
9. Смонтировать опоры (полубалки) на передней раме.
10. Произвести соединение опор с гидроцилиндрами подъема исполнительных органов.
11. Смонтировать хвостовую часть конвейера.
12. Соединить хвостовую часть конвейера с задней рамой грузчика при помощи гидроцилиндра подъема.
13. Смонтировать скребковую цепь конвейера.
14. Установить шнеки и редукторы бермового органа.
15. Установить нижние секции щита ограждения.
16. Смонтировать редукторы исполнительных органов.
17. Смонтировать редуктор переносного вращения.
18. Смонтировать редукторы раздаточные с рукоятями, с резовыми дисками.
19. Установить верхние секции щита ограждения.
20. Смонтировать отбойное устройство. Соединить корпус редуктора и кронштейн осями с гидроцилиндрами, поднимающими и опускающими его, вторые концы которых соединены с проушинами на корпусах исполнительного органа.
21. Смонтировать насосную станцию. Насосная станция на комбайнах «Урал-20Р» монтируется с правой стороны грузчика.
22. Смонтировать бурильную установку.
23. Установить гидроцилиндры боковых лыж.
24. Смонтировать систему пылеотсоса.
25. Установить гидробак и произвести сборку гидросистемы в целом.
26. Выполнить монтаж электрооборудования в следующей последовательности: агрегат А21 (АПШ), светильники Е1-Е4 (СЭВ1.1М), коробка для прокладки кабелей, станция управления. Укладку кабелей следует проводить по желобам и скобам в такой очередности, чтобы предотвратить их перекрещивание. Все кабели должны быть закреплены в местах, предусмотренных конструкцией комбайна, а в местах поворота стрелы конвейера должны быть оставлены свободные петли.
27. Соединение кабелей выполнить в соответствии со схемой, строго соблюдая маркировку жил кабелей и зажимов аппаратов.
28. Уплотнение кабелей и их крепление в кабельных вводах камер двигателей и аппаратов должно быть выполнено в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ). Неиспользованные кабельные вводы закрыть заглушками.
29. В кабине установить гидравлические пульты управления.

После монтажа проверить:

- крепление всех аппаратов и станции;
- затяжку всех крепежных элементов токоведущих силовых цепей, цепей управления (на проходных зажимах, наборных зажимах, контакторах, реле, кнопках, трансформаторах и др.) и цепей заземления;
- ход подвижных цепей контакторов, реле, кнопок и переключателей (он должен быть свободным);
- наличие зазоров и провалов на контактах контакторов и реле;
- сопротивление изоляции электрических цепей;
- затяжку болтов крепления кабелей на кабельных вводах;
- затяжку болтов крепления кабельных вводов (все деформированные болты должны быть заменены, а охранные кольца рихтованы);
- затяжку болтов на всех крышках взрывонепроницаемых оболочек электрооборудования;
- наличие средств защиты от самоотвинчивания на всех болтах оболочек;
- функционирование блокировочных устройств станции управления и щита ограждения;
- величину зазоров между взрывозащитными поверхностями крышек и фланцев оболочек электрооборудования.

5.1.4. НАЛАДКА, МОНТАЖНЫЕ ИСПЫТАНИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЕ КОМБАЙНОВ

Регулирование механической части комбайна

Отдельные составные части комбайна отрегулированы при сборке на заводе.

При сборке верхнего отбойного устройства следует обратить внимание на регулировку барабана отбойного устройства.

Зазор между торцом полумуфты (опоры подшипникового узла барабана в кронштейне) и торцом барабана регулируется с помощью полуколец и прокладок, устанавливаемых между торцами кронштейна и стакана, в котором расположены подшипники этой опоры, и должен быть равен 1-2 мм.

Регулировка барабана отбойного устройства производится при установленном барабане и затянутом с помощью болтов соединении кронштейна с корпусом редуктора.

Правильность натяжения гусеничной цепи проверяется величиной ослабления верхней ветви цепи при ее приподнятии рычагом или талью. Величина ослабления должна составлять 70-90 мм.

Наладка, монтажные испытания и регулирование электрооборудования

После монтажа электрооборудования проверить:

- крепление всех аппаратов станции;
- затяжку крепежных элементов токоведущих силовых цепей;
- цепи управления (крепление элементов и проводов на проходных зажимах, контакторах, реле, кнопках, трансформаторах, источниках питания и др.) и цепи заземления;
- ход подвижных частей контакторов, реле, кнопок и переключателей;
- сопротивление изоляции всех электрических цепей;
- при отсутствии метан-реле В (ТМРК-3), не поставляемого заводом, наличие установленной перемычки в камере выводов;
- затяжку болтов крепления кабелей на кабельных вводах;
- затяжку болтов крепления кабельных вводов (все деформированные болты должны быть заменены, а охранные кольца должны быть рихтованы);
- затяжку болтов на всех крышках взрывонепроницаемых оболочек электрооборудования;
- наличие средств защиты от самоотвинчивания на всех болтах оболочек;
- функционирование блокировочных устройств станции управления и щита ограждения;
- величины зазоров между взрывозащитными поверхностями крышек и фланцев оболочек электрооборудования.

Закрывать смотровые окна (двери) в щите ограждения. Снять с фиксаторов кнопки аварийного отключения на комбайне и на бункере-перегрузателе.

Поиск неисправностей, требующий вскрытия РВ оболочки, проводить в соответствии с «Инструкцией по эксплуатации электротехнического оборудования».

Установить переключатель SA1 в позицию «РУЧН.» и поворотом ручки «СИГНАЛ» подать предупредительный сигнал, после окончания которого (6-10 с) можно включать нужный двигатель. Порядок включения и проверки работоспособности электрооборудования достаточно подробно освещен в разделе 4.1.2. на примере комбайна «Урал-10А».

Все работы по наладке и проверке проводить с применением защитных средств и с учетом опасности от действия открытых вращающихся частей.

Наладка, монтаж, испытания и регулирование гидросистемы

После монтажа гидросистемы, при уже смонтированном электроприводе, кратковременно включить насосную станцию и проконтролировать направление вращения ротора электродвигателя, который должен вращаться против часовой стрелки, если смотреть со стороны кожуха вентилятора.

Заполнение гидробака рабочей жидкостью выполняется в следующей последовательности:

- нижним рычагом редуктора «РАБОЧИЙ ХОД» насосной станции отключить насосы гидросистемы от электродвигателя;
- отсоединить гибкий рукав всаса насоса НЗ заправки и фильтрации от крана всаса КР1, предварительно установив его в положение «ЗАКРЫТО», и опустить конечную часть рукава в транспортную емкость с рабочей жидкостью;
- включить электродвигатель насосной станции, при этом рабочая жидкость, всасываемая из транспортной емкости, прокачивается насосом НЗ через фильтр Ф1, очищается и поступает в гидробак.

После заполнения гидробака рабочей жидкостью до уровня верхнего указателя, электродвигатель остановить и собрать гидросистему в обратном порядке.

Перед пуском системы необходимо обратить внимание на все всасывающие краны - они должны быть открытыми.

Контроль вести по рискам на золотниках кранов. Неполное открытие или закрытое состояние золотника крана является причиной кавитации, возникающей в насосе, и быстрого выхода его из строя.

Для заполнения полостей необходимо при работающей насосной станции произвести несколько полных двойных ходов каждым гидроцилиндром, используя соответствующие распределители гидропульта управления и после чего дозаправить рабочей жидкостью гидробак до нормального уровня.

Настройка и регулирование гусеничного хода комбайна

Несмотря на то, что гидропривод гусеничного хода на заводе настраивается и испытывается во всех режимах, после сборки комбайна в шахте необходимо вновь отрегулировать систему.

Проверить настройку клапана управления и при необходимости произвести его регулировку, для чего:

- регулировочный винт клапана давления полностью отпустить. При этом давление на манометре МН1 должно быть около нуля;
- вращением регулировочного винта клапана давления установить давление управления $P=3$ МПа.

Система гусеничного хода регулируется в следующей последовательности:

при работающей насосной станции закрыть регулятор потока РП1 гусеничного хода, расположенный на пульте в кабине машиниста; отсоединить отводной трубопровод от одного из распределителей гусеничного хода; заглушить отвод; распределитель включить так, чтобы напорная линия насоса Н5 соединилась с заглушенным каналом; настроить клапан КП2 на давление срабатывания $P=14$ МПа и запломбировать его в этом положении в присутствии механика участка; собрать схему в обратном порядке.

Настройка системы установочных перемещений гидроцилиндров

В качестве источника гидроэнергии система имеет один насос Н4 и один предохранительный клапан КП1, регулировка которого рассчитана на обеспечение работы всех гидроцилиндров не зависимо от фактической нагрузки на каждый из них.

Включить распределитель левой лыжи и втянуть шток гидроцилиндра до упора. Открыть демпфер ВМ4 и, контролируя показания манометра МН4, установить давление срабатывания предохранительного клапана $P=16$ МПа. Затем предохранительный клапан запломбировать, а манометр поворотом рукоятки кран-демпфера отключить от гидросистемы.

Предохранительный клапан пломбируется в присутствии механика участка.

Настройка системы бурильной установки

Регулировочные винты клапанов давления КД2 и КД3 полностью отпустить. Давление на манометре МН2 должно быть около нуля.

Установить распределитель распора бурильной рамы в положение «ВВЕРХ».

Постепенно вернуть регулировочный винт клапана давления КД3. Рама бурильной установки начнет перемещаться вверх и, когда упрется в кровлю, контролируя показания манометра МН2, установить давление распора $P=5$ МПа.

Винт клапана давления зафиксировать контргайкой.

Не включая распределитель распора бурильной рамы, включить распределитель Р20 подача левой буровой каретки в положение «ВВЕРХ». При достижении буровой каретки верхнего положения - упор, контролируя показания манометра МН2, регулировочным винтом

клапана давления КД2 установить суммарное давление обоих клапанов КД2 и КД3, равное 8 МПа. В этом положении винт зафиксировать контргайкой.

Бурильную установку вернуть в исходное состояние.

Регулировка системы привода вращателей свёрл

Заглушить подвод к гидромоторам М3 и М4.

Вращением регулировочного винта клапана давления КД4 установить давление, равное 8 МПа, контролируя показания по манометру МН4. Зафиксировать положение винта контргайкой.

Схему собрать в обратном порядке.

5.1.5. КОМПЛЕКСНОЕ ОПРОБОВАНИЕ, ОБКАТКА И СДАЧА В ЭКСПЛУАТАЦИЮ СМОНТИРОВАННОГО КОМБАЙНА

Комплексное опробование

После окончания монтажа и подготовительных работ производится пуск и опробование комбайна на холостом ходу. При работе на холостом ходу проверяется правильность монтажа и взаимодействия отдельных сборочных единиц и механизмов комбайна в целом, соответствие электрооборудования монтажной и принципиальной схемам, правильность монтажа гидросистемы.

Для регулирования и контроля работы гидросистемы и электрооборудования комбайн оснащен контрольно-измерительными приборами, которые предназначены:

- манометр МТП-1М-40 МПа-2,5 для настройки и контроля давления в гидросистеме гусеничного хода;
- манометр МТП-1М-40 МПа-2,2 для настройки и контроля давления в силовых гидроцилиндрах;
- манометр МТП-1М-10 МПа-2,5 для контроля давления в линии управления насосом 313.112.511.303.

Для опробования комбайна на холостом ходу следует осуществить подачу напряжения. Для этого необходимо выполнить следующие операции :

- закрыть щиты ограждения слева и справа;
- расфиксировать все кнопки «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНО»;
- при работе с бункером-перегрузателем снять с фиксатора аварийную кнопку «СТОП», установленную на нем, а при работе без бункера-перегрузателя установить заглушку вместо соединителя (заглушка закреплена на комбайне);
- снять с фиксации кнопку «АВАРИЯ СТОП» на вынесенном пульте;

- проверить закрытое состояние крышек станции управления, закрыть блокировочными планками головки болтов крышек;

- переключатель SA установить в положение «РУЧН.». Поворотом ручки «СЕТЬ ВКЛ.» произвести включение магнитных пускателей. При этом включается вентилятор кабины машиниста и загораются фары местного освещения, сигнализируя о наличии напряжения на комбайне;

- после проведения работы можно включить переключателем «СИГНАЛ» предупредительный сигнал.

После прекращения звукового сигнала, продолжительность которого 6-15с, возможен запуск двигателей комбайна соответствующими переключателями в любой последовательности. При этом следует помнить, что перерыв между отключением одного двигателя и включением последующего без предупредительного сигнала не должен превышать 5 с.

Первое включение двигателей должно быть кратковременным, но достаточным для определения направления их вращения, указанного стрелками на кожухах двигателей.

Работа комбайна считается нормальной, если все движущиеся механизмы и двигатели будут создавать равномерный шумовой фон. Исключение составляет конвейер, работа которого может сопровождаться незначительными стуками.

При вращающихся исполнительных органах комбайна визуальным осмотром необходимо проверить направление вращения.

Правильными являются следующие движения:

- вращение рабочих органов (переносное движение) правого по часовой, а левого против часовой стрелки (вид на забой);

- барабан отбойного устройства должен вращаться по часовой стрелке (вид сбоку со стороны пульта управления);

- шнек бермового органа должен вращаться против часовой стрелки (вид сбоку со стороны пульта управления).

Все отклонения от нормальной работы необходимо устранить, предварительно остановив комбайн и сняв с него напряжение.

Отключение всех двигателей производится переключателем «ОБЩИЙ СТОП». При этом отключение конвейера и резцовых дисков производится с задержкой 8-10 с.

Кнопкой «АВАРИЯ СТОП» следует пользоваться только при угрозе выброса или другой аварийной ситуации, так как она отключает электроэнергию на всем участке (обесточивает низковольтную сторону питающих подстанций).

После окончания монтажа комбайна необходимо произвести опробование гидросистемы в следующем порядке:

1. Опробовать работу бурильной установки:

- распределителем распора бурильной рамы дать команду «ВВЕРХ» и подать раму до упора в кровлю;

- поочередно включить правый и левый гидродвигатели и проконтролировать направление вращения. При необходимости поменять местами трубопроводы подвода и отвода к гидродвигателям привода сверл;

- осуществить цикл подачи каретки и пробурить по одному полномерному шпуру каждым сверлом.

Все замеченные неисправности, допущенные при монтаже, устранить.

2. Проверить работу гидросистемы силовых гидроцилиндров установочных перемещений, для чего поочередно включать и делать несколько движений гидроцилиндрами подъема рабочего органа, отбойного устройства, а также перемещения лыж комбайна. Проконтролировать работу цилиндров натяжения цепи конвейера при работающем конвейере.

3. Опробовать работу гусеничного хода на всех режимах, для чего:

- закрыть регулятор потока на пульте управления;

- включить распределитель выбора режима движения комбайна в положение «ОДИН НАСОС МАКСИМУМ»;

- включить распределители выбора направления движения в положение «ВПЕРЕД» а затем «НАЗАД» и проверить работу системы в этом режиме;

- включить распределители выбора направления движения в противоположные позиции, затем поменять их местами. При этом проверить разворот комбайна на месте в пределах имеющегося свободного пространства;

- подключить насос маневрового хода к насосной станции;

- включить распределитель выбора режима движения в положение «ДВА НАСОСА МАКСИМУМ»;

- включить распределители выбора направления движения в положение «ВПЕРЕД», а затем «НАЗАД» и проверить работу системы в этом режиме.

Нормальная работа гидросистемы гусеничного хода обеспечивается при закрытом регуляторе потока гусеничного хода. При частично и полностью открытом регуляторе потока часть рабочей жидкости дросселируется через щели регулятора, что приводит к потере мощности и нагреву жидкости, кроме того невозможно реализовать максимальные расчетные скорости комбайна.

Обкатка комбайна на холостом ходу

Обкатку комбайна необходимо осуществить в следующей последовательности:

- произвести 5-10 пробных пусков двигателя, для проверки правильности монтажа и работоспособности электрической схемы;
- произвести пятикратные манипуляции всеми гидроцилиндрами до предельных положений при работающих механизмах;
- произвести холостую обкатку исполнительных органов, маневрирование гусеничным ходом в двух режимах работы (на рабочей минимальной и рабочей максимальной скоростях подачи);
- длительность обкатки 1-1,5 часа.

Не допускается повышенный нагрев масла в редукторах (не более 90°С).

Обкатка комбайна в режиме эксплуатации

В начальный период эксплуатации (до наработки не менее 20000 т руды) потребитель обязан произвести обкатку комбайна с целью обеспечения приработки его силовых трансмиссий. Интенсивность эксплуатации в период обкатки по объему добычи руды не должна превышать 200 тонн в шестичасовую смену при равномерной почасовой нагрузке (производительность комбайна не более 3 т/мин). В это время должны обеспечиваться такие режимы работы комбайна, при которых показания индикаторов загрузки исполнительных и бермовых органов не превышают 0,5 нормальных значений.

В период обкатки комбайна в режиме эксплуатации работа комбайна без бункер-перегрузателя не допускается.

По окончании обкатки следует произвести соответствующую отметку в формуляре с указанием фактического времени обкатки и общего объема добычи.

5.1.6. ДЕМОНТАЖ КОМБАЙНОВ

Демонтаж комбайна производится в случае выдачи его на поверхность при отправке на ремонтное предприятие или передаче на другой рудник или участок.

Комбайн демонтируется на минимальное число сборочных единиц, удобных для транспортирования по горным выработкам.

При проведении демонтажа должно быть обеспечено строгое соблюдение «Единых правил безопасности при разработке

месторождений подземным способом», а также дополнительных мер безопасности, установленных на калийных рудниках.

Перед началом демонтажных работ необходимо подготовить место в выработке в соответствии с требованиями, приведенными в руководстве по эксплуатации комбайна.

Демонтаж комбайна следует производить в обратной последовательности монтажа, указанного в руководстве по эксплуатации.

При демонтаже комбайна все крепежные и соединительные детали необходимо поставить на свои места во избежание их потери, а также с целью облегчения последующего монтажа.

Все обработанные и неокрашенные поверхности необходимо смазать солидолом «С» ГОСТ 4366-76, а выступающие части предохранить от случайных поломок.

Особое внимание следует обратить на защиту от попадания грязи внутрь редукторов, в гидросистему и электрооборудование. Необходимо закрыть пробками или заглушками все каналы, оказавшиеся открытыми при демонтаже гидросистемы и электрооборудования.

Демонтированные сборочные единицы комбайна необходимо надежно закрепить на платформах, при этом положение центра массы после погрузки не должно вызывать опрокидывания при транспортировке.

Разгрузку отдельных сборочных единиц и составных частей следует осуществлять согласно руководству по эксплуатации комбайна.

Станцию управления, гидроцилиндры, насосную станцию и рукава высокого давления необходимо транспортировать только в закрытых ящиках.

5.2. ДЕМОНТАЖ И МОНТАЖ САМОХОДНОГО ВАГОНА

5.2.1. ДЕМОНТАЖ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ САМОХОДНОГО ВАГОНА

Транспортирование вагона с завод-изготовителя к месту эксплуатации производится по железной дороге в собранном работоспособном состоянии.

Погрузка, раскрепление и транспортирование вагона на железнодорожных платформах должны производиться в соответствии с требованиями "Технических условий погрузки и крепления грузов МПС" Схема погрузки приведена в «Инструкции по эксплуатации самоходного вагона».

Погрузочно-разгрузочные работы

Подъем и разгрузку вагона производить только после замыкания рамы хода двумя болтами М20х100. Строповку вагона производить только за скобы согласно схеме строповки.

При погрузочно-разгрузочных работах использовать подъемный механизм грузоподъемностью не менее 20 тс.

Расконсервация вагона

Перед спуском вагона в шахту необходимо произвести его расконсервацию. Расконсервацию механических узлов и деталей производить согласно ГОСТ 13168-67.

Гидросистема вагона расконсервации не требует и полностью пригодна к работе.

Спуск вагона

На период демонтажа на поверхности и монтажа самоходных вагонов в шахте должна назначаться бригада слесарей во главе со

Таблица 5.1

№№ п/п	Наименование узла	Габариты, мм	Вес, кг
1.	Рама хода с рулевым управлением	5425х2500х500	1570
2.	Мост передний с шинами	2500х1250х1250	1386
3.	Мост задний с шинами	2500х1250х1250	1400
4.	Каркас кузова	8083х2500х1115	2670
5.	Привод конвейера и маслостанции	2170х790х710	930
6.	Кабина	1332х990х732	255
7.	Установка кабельного барабана с кабелем	1500х1000х670	820
8.	Выводное устройство	910х620х540	78
9.	Привод хода со стояночным тормозом	1410х700х680	1100
10.	Маслобак	960х620х360	115
11.	Станция магнитная	1510х860х460	560
12.	Подрамник средний	2440х1494х230	232
13.	Подрамник задний	2450х1250х445	503,5
14.	Щит задний	735х600х490	30
15.	Станция приводная	1400х500х420	425

старшим слесарем бригады.

Для спуска вагона в шахту, если параметры ствола, каната и подъемной машины не позволяют спустить его в собранном виде, необходимо произвести разборку на основные узлы, габаритные размеры и ориентировочный вес которых указаны в таблице 5.1.

Указанная разборка сделает вагон транспортабельным и удобным для спуска в шахту.

При демонтаже и монтаже вагона должны применяться грузоподъемные механизмы соответствующей грузоподъемности. Стропы и прицепные устройства также должны быть соответствующей грузоподъемности, испытаны и иметь бирки об испытании.

Перед спуском в шахту необходимо:

шланги гидросистемы заглушить, замаркировать и уложить в тару, предохраняющую от повреждений и загрязнений;

все отверстия в трубопроводах, элементах гидросистемы закрыть пробками (пробки из обтирочного материала не допускаются);

все крепежные и соединительные детали установить на свои места во избежание их утери;

свободные концы карданных валов и цилиндры подъема кузова надежно закрепить проволокой;

концы электрических кабелей замаркировать и надежно упаковать.

Для спуска в шахту все демонтированные узлы грузятся в вагонетки или на платформе.

Спуск в шахту негабаритных узлов (каркас кузова, рама хода с рулевым управлением) производится по наряду в присутствии лица, ответственного за спуск грузов в шахту. Для спуска кузова по стволу на концах прожечь отверстия для стропов.

Доставка вагона от ствола до участка

Доставка узлов и не разобранных самоходных вагонов от ствола до участка производится тракторами. Не разобранные вагоны доставляются на жесткой сцепке.

Буксирование вагонов до монтажной площадки производить только с отсоединенными карданами от фланцев переднего и заднего мостов и отпущенными колодками стояночных тормозов.

ЗАПРЕЩАЕТСЯ при буксировании вагона вынимать центральные вал - шестерни (поз. 20, рис. 2.63), чтобы упорная шайба не выпала в полость планетарного редуктора.

Скорость буксирования не должна превышать 9 км/час.

Для подъема негабаритных и тяжеловесных узлов по участковым материальным подъемникам и при монтаже механик участка должен

оформлять наряд на работу с повышенной опасностью у главного механика рудника или его заместителя.

5.2.2. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА ВАГОНА К РАБОТЕ

Подготовка места для сборки вагона в шахте

При доставке вагона в шахту в разобранном виде для его монтажа необходимо подготовить площадку (монтажную камеру).

Площадка выбирается в месте, позволяющем перегнать собранный вагон к месту эксплуатации.

Размера монтажной камеры должны быть не менее: площадь 10х7 м²; высота - 4 м.

Монтажная камера должна быть оборудована деревянными настилами для укладки узлов и отдельных деталей, слесарным верстаком, инструментами и приспособлениями для сборки вагона, лебедкой. Необходимо также предусмотреть возможность установки подвесной тали грузоподъемностью 5 т.

Сборка и наладка вагона в шахте

Перед сборкой вагона осмотреть все доставленные в шахту узлы и детали, убедиться в отсутствии повреждений, очистить и промыть от пыли и грязи.

После спуска в шахту на каждом собранном вагоне, вне зависимости от того, разбирался ли вагон на узлы или доставлялся без разборки, необходимо проверить:

а) электроаппаратуру, установленную в магнитной станции, пульте управления, кабельном барабане; осмотреть жгуты проводов управления и силовые кабели на отсутствие задиров изоляции; укладку проводов около контакторов; легкость хода выдвижных блоков по направляющим; степень зажатия кабелей в штуцерах; разводку и подсоединение жил кабеля к токосъемным кольцам; особое внимание обратить на люфт кабельного барабана (зазор в подшипниках кабельного барабана должен быть не более 0,13-0,3 мм); наличие графитной смазки на токосъемных кольцах (попадание смазки на изоляционные кольца недопустимо), от этого во многом зависит долговечность работы токосъемника;

б) общее сопротивление изоляции электрооборудования, которое должно быть не менее 0,001 МОм на один вольт напряжения (замеры произвести комбинированным прибором типа Ц-435);

в) наличие смазки в узлах, механизмах и трущихся частях вагона, при необходимости произвести заправку и шприцовку согласно табл. смазки (табл. 7.4, рис. 5.1);

г) затяжку всех болтовых соединений, обратив особое внимание на крепление прижимного кольца колес, карданных передач, деталей стояночного тормоза и корпусов взрывобезопасных оболочек с крышками;

д) давление в шинах, которое должно быть в пределах $7 \pm 0,2$ кг/см²

Проверка работы электроаппаратуры

Для проверки работы аппаратуры (рис. 4.9), управляющей включением тяговых двигателей без включения силовых цепей 660В, необходимо тумблер S7 (тумблер переключателя проверки работы схемы ходовых двигателей без включения силовой цепи 660В) переключить справа налево. Затем рукоятку S4 переключателя скоростей ходовых двигателей установить поочередно в положение «I-СКОРОСТЬ», «II-СКОРОСТЬ», «III-СКОРОСТЬ» и произвести проверку работы схемы.

Выставить вагон на подкладки из шпал так, чтобы зазор между колесами и почвой составлял 100–200 мм, и произвести опробование тяговых и конвейерного электродвигателей.

Перед опробованием привести электросхему в первоначальный вид, т.е. тумблер S7 переключить слева направо.

Предварительно проверить правильность вращения электродвигателя привода конвейера и маслостанции на I и II скоростях по направлению вращения насосов НШ 46-2-Л (левое вращение). В случае неправильности вращения на какой-либо из скоростей, соответственно, перебросить любые два конца кабеля (переменить фазы), подходящие к шпилькам электродвигателя для данной скорости. После проверки электродвигателя привода конвейера и маслостанции проверить правильность вращения тяговых электродвигателей на всех трех скоростях.

Вращение электродвигателей считается правильным, если при нажатии на педаль хода “ВПЕРЕД” (по ходу разгрузки) колеса вагона вращаются по часовой стрелке (если смотреть со стороны магнитной станции) и против часовой стрелки при нажатии на педаль хода “НАЗАД”

При неправильном вращении на какой-либо скорости перебрасываются любые два кабеля, подходящие к шпилькам этой скорости. При неправильном вращении электродвигателя на I-ой скорости перебросить концы 2-х кабелей на шпильках 12С1, 12С2 или 12С3 вводной коробки, на II-ой скорости - на шпильках 6С1, 6С2 или

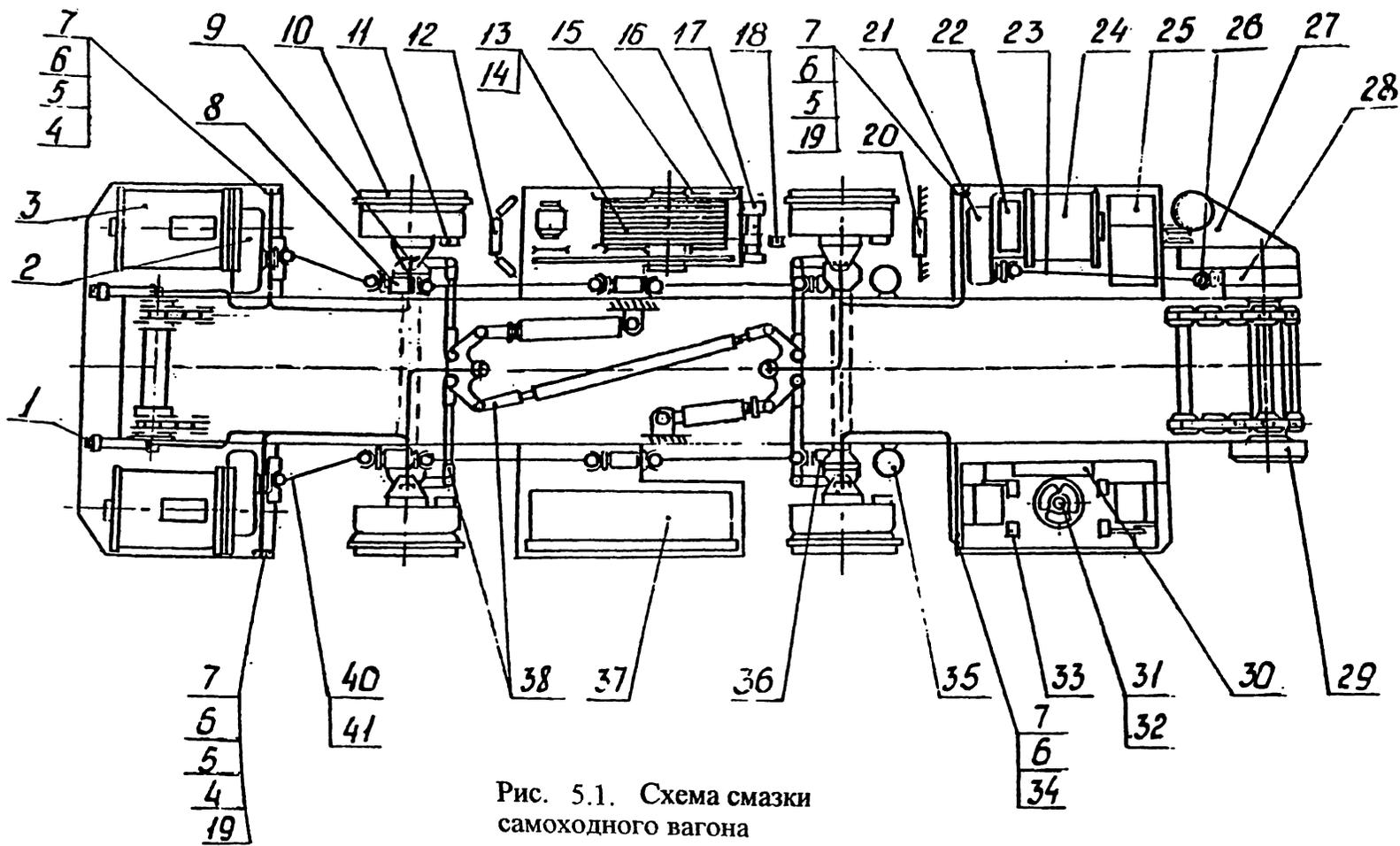


Рис. 5.1. Схема смазки самоходного вагона

6С3, на III-ей скорости - на шпильках 4С1, 4С2 или 4С3. После окончания синхронизации, т.е. когда направление вращения обоих электродвигателей будет правильным на всех скоростях, производится фазировка.

При отсутствии фазировки тяговых электродвигателей, в случае работы их на первой скорости, в соединительных кабелях II-ой скорости (соединяющих шпильки 6С1, 6С2 и 6С3) возникают значительные уравнительные токи порядка 60-70А, которые могут вывести из строя обмотки электродвигателей. Наличие синхронизации (правильного вращения) обоих электродвигателей не говорит еще о наличии фазировки между ними.

Фазировка производится на одном из работающих тяговых электродвигателей. Электродвигатель должен работать на I скорости, а фазировка производится в соединительных кабелях II-ой скорости (шпильки 6С1, 6С2 и 6С3). Фазировку можно производить двумя способами:

- а) проверка наличия тока;
- б) проверка наличия напряжения;

Более простым и распространенным является первый способ.

При этом способе проверяют наличие тока в соединительных кабелях II-ой скорости, отходящих от шпилек 6С1, 6С2 и 6С3, при работе электродвигателей на первой скорости. Для этого обычно пользуются токоизмерительными клещами. Порядок измерения следующий: установить рукоятку переключателя S4 ходовых двигателей на пульте управления в положение "I-СКОРОСТЬ", далее, нажимая на педаль хода, токоизмерительными клещами проверить наличие тока в любом из кабелей, отходящих от шпилек 6С1, 6С2 и 6С3. Отсутствие тока говорит о правильной фазировке, и на этом фазировка заканчивается. В случае наличия тока проводится дальнейшая фазировка. Для этого необходимо отключить напряжение и перебросить все три фазы на II-ой скорости (т.е. перебросить все три кабеля, подходящих к шпилькам 6С1, 6С2 и 6С3). Перебрасываются именно все три фазы, чтобы не изменить направления вращения электродвигателя на II-ой скорости. Снова произвести проверку наличия тока в тех же кабелях. Возможен вариант, что и теперь может протекать ток. Тогда опять перебросить все три фазы, но, не повторяя первого варианта, после чего ток не должен обнаружиться, и электродвигатели будут сфазированы. При трех фазах возможно только три варианта сочетания фаз, дающих одно и то же направление вращения электродвигателя, причем, из трех вариантов один правильный для сфазированного электродвигателя.

Второй способ - проверка наличия напряжения - производится так же, как описано для первого способа, только измеряется наличие напряжения. При отсутствии напряжения фазировка считается

законченной и электродвигатели сфазированными. Для измерения напряжения берется вольтметр на напряжение порядка 400В, отсоединяется один из кабелей, подходящих к шпилькам II-ой скорости (6С1,6С2 и 6С3), в разрыв между концом отсоединенного кабеля и шпилькой включается вольтметр. Далее, включается I скорость тяговых электродвигателей, и проверяется наличие напряжения.

Проверка работы гидросистем вагона (Рис. 2.76; 2.80; 2.85)

Для опробования работы гидравлической системы вагона необходимо:

- заполнить маслобак до верхней риски маслоуказателя при опущенном кузове;
- отвернуть коническую пробку для сброса воздуха в цилиндрах подъема (рис. 2.87);
- отрегулировать предохранительные клапаны (рис. 2.76; 2.80; 2.85) на минимальное давление;
- включить двигатель маслостанции поворотом рукоятки S2 включения двигателя маслостанции и блокировки на пульте управления в положение “II-СКОРОСТЬ”;
- удалить воздух из системы путем поворота рулевого колеса из одного крайнего положения в другое, неоднократно нажимая на педаль (поз.14, рис. 2.54) ходовых тормозов, включая краны управления конвейера и стояночных тормозов (поз. 2, 6, рис. 2.54) и золотник подъема кузова (поз. 11, рис. 2.56);
- затянуть конические пробки и заправить бак до верхней риски маслоуказателя;
- установить рабочее давление во всех системах регулировкой соответствующих клапанов и проверить работу всех узлов;
- при появлении течи масла в местах соединения трубопроводов и шлангов высокого давления произвести подтяжку резьбовых соединений во избежание попадания воздуха в систему;
- проследить за герметичностью соединений всасывающих трубопроводов во избежание подсоса воздуха насосами.

Проверка и регулировка отдельных узлов

Для проверки работы отдельных узлов и осуществления регулировок вагон поместить на подставки, выложенные из шпал.

Расстояние между шинами и грунтом 100-200 мм.

Проверить натяжение цепи донного конвейера (раздел 7.2 пункт 3.7) и цепей кабельного барабана и кабелеукладчика (раздел 7.2 пункт 3.8).

Проверить свободный ход педалей включения ходовых двигателей и педалей включения ходовых тормозов (регулировку пункт 4, таблица 7.4).

Проверить расположение ходовых колес, которые должны находиться в плоскостях, параллельных продольной оси вагона, (раздел 7.2 пункт 3.1).

Проверить зазор между тормозными барабанами и накладками колодок в средней части, который должен находиться в пределе 0,3-0,5 мм, максимальный ход штоков цилиндров не должен превышать 45 мм. При обнаружении отклонений от указанных параметров произвести регулировку, как указано в разделе 7.2 пункт 3.5.

Проверить одновременность затормаживания ходовых колес, для чего включить ходовые двигатели, установив рукоятку S4 переключателя скоростей ходовых двигателей на пульте управления в положение «П-СКОРОСТЬ», а рукоятку S3 переключателя света фар и штрекового пускателя – в положение «ПРЯМО»; нажать на педаль включения ходовых двигателей, а затем на педаль ходовых тормозов (поз.14, рис. 2.54) – колеса должны одновременно остановиться.

Проверить зазор между накладками тормозных колодок и барабаном стояночного тормоза, который должен быть не более 0,5 мм, для чего рукоятки S4 и S3 установить в положение «СТОП» Включить двигатель маслостанции переводом рукоятки переключателя S2 в положение «П-СКОРОСТЬ», рукоятку крана управления стояночного тормоза установить в положение «РАСТОРМОЗИТЬ ВАГОН», между колодкой и тормозным барабаном вставить шуп, а также проверить зазор 80-85 мм, который не должен превышать 95 мм. Подробно о регулировке стояночного тормоза смотрите раздел 7.2 пункт 3.3 и рис. 2.67.

Опробование вагона на холостом ходу

С целью проверки правильности сборки узлов и систем кинематики отдельных механизмов и вагона в целом произвести опробование вагона на холостом ходу в течение одного часа.

На холостом ходу проверить:

а) расстояние от точки касания земли кабелем до передней плоскости вагона при наматывании и разматывании кабеля (2-10 м).

Б) отсутствие перекоса и заедания цепи конвейера, задиров днища и стенок рамы;

в) поворот ходовых колес в обе стороны;

г) отсутствие течи масла через стыковые соединения редукторов, крышек, фланцев, трубопроводов;

д) отсутствие ненормальных шумов и стуков, повышенной вибрации, биения карданных валов;

е) температуру масла в гидросистеме, которая не должна превышать 80°С;

ж) минимальный тормозной путь порожнего вагона на максимальной скорости на ровном горизонтальном участке, который не должен превышать 2,5 метра.

После опробования на холостом ходу и устранения выявленных недостатков вагон направляется на обкатку под нагрузкой.

Обкатка вагона под нагрузкой

Обкатку вагона под нагрузкой производить в течение 21-25 смен. Во время обкатки происходит притирка трущихся поверхностей деталей, поэтому от водителя требуется особое внимание по соблюдению технического обслуживания вагона. При обкатке придерживаться следующих правил:

а) не допускать перегрузку вагона – грузить не более 15 т;

б) систематически проверять степень нагрева тормозных барабанов, подшипников ступиц колес, редукторов привода хода, маслостанции, мостов и др. При сильном нагреве проверить наличие масла или произвести соответствующую регулировку;

в) внимательно следить за состоянием крепежных соединений вагона. Особое внимание уделить подтяжке крепления ходовых колес, фланцев карданных валов, стояночного тормоза и рулевого управления.

После окончания обкатки произвести замену масла во всех редукторах и гидросистеме вагона согласно схеме смазки (см. рис. 5.1; табл. 7.6).

После окончания обкатки в паспорте вагона необходимо сделать отметку о сдаче вагона в эксплуатацию.

5.3. ДЕМОНТАЖ И МОНТАЖ БУНКЕРА - ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ

5.3.1. ДЕМОНТАЖ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ БУНКЕРА

Бункер доставляется потребителю в собранном виде на железнодорожных платформах. Комплектующие изделия, запасные части, инструмент и принадлежности поставляются вместе с бункером в таре.

При погрузочно - разгрузочных работах руководствоваться схемой строповки, приведенной в заводской инструкции «Техническое описание и инструкция по эксплуатации» бункера.

Погрузку, раскрепление и транспортирование бункера на железнодорожных платформах производить в соответствии с требованиями «Технических условий погрузки и крепления грузов» МПС.

Хранение бункера предусмотрено на открытой площадке, запасных частей, инструмента и принадлежностей, поставляемых в таре - на складе.

На период демонтажа на поверхности и монтажа бункера-перегрузателя в шахте должна назначаться бригада слесарей во главе со старшим слесарем бригады.

При демонтаже и монтаже бункера должны применяться грузоподъемные механизмы соответствующей грузоподъемности. Стропы и прицепные устройства должны быть соответствующей грузоподъемности, испытаны и иметь бирки об испытании.

Порядок демонтажа и спуска бункера в шахту следующий.

Перед спуском в шахту бункера демонтировать:

- электрооборудование, установленное на бункере, и все кронштейны, к которым оно крепится;
- винтовые домкраты подъема концевой секции;
- распорки;
- концевую секцию;
- борта на промежуточной секции;
- промежуточную секцию;
- борта в загрузочной части бункера;
- мост и пускатель.

Перед разборкой на указанные основные узлы, слить масло из редуктора, разъединить цепь и свободные концы связать проволокой. После разборки все узлы погрузить в вагоны или на платформы для спуска в шахту и доставки на участок. Спуск в шахту сборочных единиц производится по правилам работы клетового подъема.

Доставка узлов бункера-перегрузателя от ствола до участка производится тракторами на поддонах, исключаящих их повреждения.

5.3.2. МОНТАЖ И ПОДГОТОВКА БУНКЕРА К РАБОТЕ

Бункер собирается в комбайновых выработках. Размеры выработки должны быть: ширина не менее 3 м, высота не менее 2,3 м, продольные уклоны выработки не более 12 градусов.

Сборка бункера-перегрузателя производится с нижеперечисленными требованиями:

все трущиеся поверхности и полость между манжетами 1-й ступени редуктора смазать консистентной жировой смазкой 1—13;

в редуктор привода и в кольцевую полость во втулке основания заднего моста залить индустриальное масло 45;

приводной вал со звездочками должен вращаться свободно, без перекосов и заеданий;

в стыках рамы и бортов не допускаются встречные уступы по движению скребковой цепи;

балка заднего моста должна свободно поворачиваться на оси;

ползуны натяжного вала должны легко без заеданий перемещаться по направляющим концевой секции;

ролики натяжного вала и отклоняющие ролики должны свободно вращаться от небольшого усилия руки.

После монтажа проверить:

затяжку всех болтовых соединений;

наличие масла в корпусах редукторов;

натяжение скребковой цепи;

чёткость работы электрооборудования;

направление вращения электродвигателя;

отсутствие утечки масла в корпусах редукторов;

исправность храповых механизмов;

взаимное положение колёс моста.

После проверки обкатать конвейер на холостом ходу в течение 30 минут, в том числе в реверсивном направлении в течение 3-5 минут. При обкатке цепь со звёздочками должна работать плавно без заеданий и рывков. При обкатке в реверсивном направлении допускается повышенный стук скребковой цепи.

Подвести бункер к комбайну, соединить их жёсткой сцепкой и подключить электрооборудование бункера к магнитной станции комбайна посредством штепсельного разъёма.

При соединении бункера с комбайном ввести в зацепление храповые механизмы на бункере, а манипуляции по стыковке производить комбайном.

Перед пуском бункера в работу произвести следующее:

проверить состояние электрооборудования;

настроить и закрепить фару в положении, обеспечивающем наилучшее освещение места погрузки руды в самоходный вагон;

установить минимальное время срабатывания реле контроля уровня K1 и K2.

После окончания обкатки и наладки произвести полную замену масла во всех редукторах и сделать отметку в формуляре о сдаче бункера в эксплуатацию.

5.4. ДЕМОНТАЖ И МОНТАЖ СКРЕБКОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ

5.4.1. ДЕМОНТАЖ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ КОНВЕЙЕРОВ

Транспортирование конвейера от места хранения до места установки (монтажа) осуществляется средствами шахтного транспорта. Крупные узлы рамы приводов, блоки, переходные секции транспортируют на платформах.

Перед погрузкой крупногабаритных узлов на платформу укладывают 2-3 поперечные деревянные прокладки из досок толщиной 25 мм и длиной по ширине платформы. Узел закрепляют с помощью вязальной проволоки. Связку выполняют из 4-5 ниток проволоки диаметром не менее 5 мм.

Доставку узлов к месту ведения работ производят в порядке их монтажа, при этом следят, чтобы узел доставлялся без необходимости разворота его в процессе монтажа.

Перед погрузкой на платформы приводов, при необходимости отсоединить приводные блоки, демонтаж привода производить в следующей последовательности:

снять козырек, прикрепленный к раме. Для этого отвернуть болты, установить ломик в отверстие козырька и повернуть его вокруг оси в сторону барабана;

снять барабан со шпонок звездочек, предварительно демонтировав запорные валики;

удалить из пазов звездочек шпонки;

отвернуть болты торцевых шайб на валах и снять звездочки;

отвернуть болты, крепящие блок привода к раме и демонтировать его (редуктор, гидромурфта, электродвигатель).

Дальнейшая разборка не рекомендуется.

Монтаж привода на месте установки производить в обратной последовательности.

Требования к безопасному ведению погрузочных работ:

к погрузочным работам допускается персонал, имеющий право на ведение такелажных работ;

места погрузочно - разгрузочных работ должны иметь хорошее освещение; транспортные и погрузочные средства (платформы, вагоны, блоки, тали и т.д.) должны содержаться в исправном состоянии;

грузоподъёмные крюки должны быть заводского изготовления с шестикратным запасом прочности;

при погрузке транспортные средства должны быть заторможены башмаками, подложенными под колеса;

при погрузке узлов конвейера на платформы нахождение людей сбоку и спереди платформ запрещается;

перекос габаритных грузов на транспортных средствах не допускается.

5.4.2. МОНТАЖ КОНВЕЙЕРОВ И ПОДГОТОВКА ИХ К РАБОТЕ

Место монтажа конвейера в штреке должно быть в состоянии, обеспечивающем полную безопасность нахождения и перемещения людей при монтаже, опробовании и работе конвейера. Штрек должен быть закреплен в соответствии с паспортом крепления, быть прямолинейным, а почва штрека зачищена от штыба. Гипсометрия почвы и угол наклона штрека должны соответствовать горнотехническим условиям применения конвейера.

Для сборки конвейера доставить на площадку привод, переходные секции и рештаки, линейные рештаки, борта, отрезки скребковой цепи, крепеж и другие элементы конвейера.

В концевых частях площадки установить устройства (фундаментные болты, балки, рамы и т.д.), обеспечивающие надежное закрепление головного привода и концевой головки конвейера отдвигающих и опрокидывающих усилий.

Перед сборкой конвейера проверить:

надёжность резьбовых соединений в сборочных единицах, которые не разбирают на составные части;

свободное проворачивание (от руки) корпуса турбинного колеса гидромуфты через окна в проставке;

наличие и правильность установки на редукторе головного привода храпового механизма для натяжения скребковой цепи;

плавность хода рукоятки и наличие пальца-фиксатора в храповом механизме.

Заполнить рабочей жидкостью турбомуфты и маслом редукторы, после чего установить крышки на проставках гидромуфт.

Монтаж конвейера

При монтаже конвейера необходимо строго соблюдать последовательность монтажных операций, точное положение

конвейерных рештаков и цепи по отношению к направлению транспортирования калийной руды.

Вложить в нижний проем рамы привода со стороны приводной звездочки отрезок скребковой цепи, протянуть его в проем так, чтобы конец цепи вышел на 0,3-0,5 м за раму, а остальную часть отрезка цепи завести в зубья звездочек и уложить на верхний наклонный лист рамы привода.

Присоединить один отрезок скребковой цепи к концу цепи, вложенной в нижний проем рамы привода, установить болты и гайки, затянуть болтовые соединения.

Нижнюю ветвь скребковой цепи собрать так, чтобы соединительные звенья были направлены выпуклой частью (кулаками) вниз, звенья цепи не были перекручены, а болты крепления установлены головками по ходу движения цепи.

Протянуть скребковую цепь через нижний проем переходной секции, состыковать переходную секцию с рамой привода, соединить их болтами.

Нарастить нижнюю ветвь скребковой цепи и протянуть ее в нижний проем переходного рештака, состыковать линейный рештак с переходной секцией.

Нарастить нижнюю ветвь скребковой цепи и протянуть ее в нижний проем линейного рештака, состыковать линейный рештак с переходным рештаком, соединить их соединительными элементами, затянуть гайки соединительных элементов.

Таким же образом состыковать остальные линейные рештаки, одновременно наращивая нижнюю ветвь скребковой цепи и укладывая её в нижние проёмы рештаков.

В зависимости от исполнения конвейера присоединить к последнему рештаку переходную секцию или концевую головку, предварительно протянув в нижний проем скребковую цепь. Если конвейер имеет две рамы привода, произвести те же операции по сборке, но только в обратном порядке.

Закрепить привод, концевую головку. Крепление привода и концевой головки должно исключать возможность сдвига их в горизонтальной и вертикальной плоскостях, а также смещение их вдоль оси конвейера.

Уложить и соединить отрезки скребковой цепи, начиная от одного из приводов в верхние полки рештаков и переходных секций, кулаки соединительных звеньев при этом должны быть направлены вверх. В местах соединения отрезков цепи установить болты с гайками и затянуть их, головки болтов должны быть направлены по ходу движения цепи.

К рештакам присоединить борта.

Опробование конвейера

Залить в редукторы приводов масло (марки ТАП-15В или цилиндрическое 24). Снять защитные крышки на проставках приводных блоков и заполнить гидромуфты рабочей жидкостью в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации гидромуфт ГП480А или ГПЭ400У. Установить крышки на место.

Подготовить парные отрезки цепи из 3, 5, 7 и 9 звеньев, необходимые для соединения скребковой цепи при ее натяжении. Подготовить колодку для стопорения цепи. Применение других способов стопорения и натяжения скребковой цепи запрещается.

Натяжение цепи производить только одним приводным блоком с храповым механизмом и кнопочным постом, находящимся у привода. Остальные электродвигатели должны быть отключены. Перед началом работ по натяжению цепи заблокировать пускатель, повесить табличку «Не включать! Работают люди!».

Натяжение скребковой цепи производится в следующем порядке:

установить колодку на цепь перед утюгами;

установить собачку храпового механизма на наружную поверхность храпового колеса;

сверсировать пускатель и включить его.

Выбрать слаbinу цепи, включая конвейер на реверс кратковременными толчками (движение зубьев звездочки на головном приводе должно быть снизу вверх), при этом собачка проскальзывает по храповому колесу. При каждом включении (толчке) конвейера следить за натяжением цепи. Сигналом для окончания натяжения служит начало пробуксовки гидромуфты и остановка движения звездочки.

При появлении пробуксовки гидромуфты немедленно отпустить кнопку «ХОД», выключить конвейер, при этом цепь под действием упругих сил поворачивает звездочки в «рабочем» направлении и «носик» собачки под действием пружины входит в зацепление с храповым колесом и стопорит движение всей трансмиссии. После остановки звездочек заблокировать пускатель, отсоединить лишние отрезки цепи и соединить цепь, используя парные укороченные отрезки.

Разблокировать пускатель и кратковременным нажатием кнопки «ХОД» (толчками) включить электродвигатель, все еще переключенный на «реверс», собачка освободится от упора в зуб храпового колеса. Собачку вывести из зацепления нажатием на рычаг храпового механизма. Выключить электродвигатель, ввинтить палец фиксатора храпового механизма до упора. Переключить пускатель на вращение в «рабочем» направлении. Кратковременным включением конвейера освободить колодку и убрать ее.

Проверить правильность сборки скребковой цепи, включая конвейер с остановками до полного оборота цепи. Перекрученная цепь будет соскакивать с зубьев звездочки, а неправильно установленные соединительные звенья могут вызвать поломку зубьев звездочек, деформацию и поломку сбрасывателей цепи.

Устранить замеченные недостатки. После этого конвейер готов к опробованию. Включить конвейер и следить за прохождением цепи на различных участках става. Скребковая цепь должна плавно и без рывков проходить по всему ставу.

Включить конвейер и обкатать его вхолостую 20-30 мин.

Проверить величину провисания скребковой цепи с ведущей звездочки и окончательно отрегулировать натяжение цепи. Величина провисания цепи от нижнего зуба звездочки при работе конвейера должна быть не более 150-200мм.

Комплексное опробование и работа конвейера

Полностью собранный конвейер в течение двух суток проходит обкатку, при которой нагрузка должна составлять не более 50% указанной в технической характеристике.

Управление конвейером производится в соответствии с электрической схемой конвейера или комплекса и организации работ на комплексе.

При пуске и работе конвейера обслуживающий персонал обязан соблюдать указания мер безопасности, изложенные в «Руководстве по эксплуатации конвейера».

Перед началом работы конвейера (основная часть работ производится в ремонтно-подготовительную смену) необходимо соблюдать следующий порядок работы:

проверить во всем контуре скребковой цепи затяжку болтовых соединений, состояние скребков, степень натяжения цепи;

произвести подтяжку (при необходимости) гаек крепления навесного оборудования и рештачного става;

проверить состояние крепления приводов;

очистить от руды и штыба приводные блоки, обратить особое внимание на состояние вентиляторов электродвигателей и чистоту вентиляционных решеток на фланцах редукторов и жалюзеи крышек на проставках гидромуфт;

проверить уровень рабочей жидкости в гидромуфтах и масла в редукторах;

- произвести пробное (кратковременное) включение конвейера, соблюдая все меры предосторожности, и, если нужно, произвести подтяжку скребковой цепи.

При обслуживании конвейера применять инструмент и приспособления, поставляемые заводом в комплекте с конвейером. У конвейера должен находиться в специальных бачках запас рабочей жидкости для гидромуфт и сменные защитные пробки.

При наблюдении за работой конвейера соблюдение всех операций по техническому обслуживанию обязательно.

Не допускать без надобности работу конвейера вхолостую. При прекращении поступления руды конвейер выключить после разгрузки находящейся на нем горной массы.

Не допускать работу конвейера:

с недостаточно заполненными рабочей жидкостью гидромуфтами;

с незатянутыми болтовыми соединениями скребковой цепи, рештаков и навесного оборудования.

Остановку конвейера производить только после разгрузки находящейся на нем руды.

При обнаружении неисправностей необходимо немедленно остановить конвейер для их устранения.

После окончания работы (смены) осмотреть основные узлы конвейера на предмет их исправности и обо всех случаях, связанных с устранением отказов деталей и узлов, передать сменяющей бригаде.

Обнаруженные в процессе работы дефекты изготовления, неисправности, а также случаи замены узлов и деталей необходимо отразить в формуляре конвейера и довести до сведения завода-изготовителя.

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ ГОРНЫМИ МАШИНАМИ ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

6.1. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ КОМБАЙНАМИ

Подготовка комбайнов к работе

1. При прибытии звена бригады на рабочее место следует убедиться в:

1.1. Исправности электрооборудования и кабельной продукции, питающей комбайн.

1.2. Работе вентилятора местного проветривания, исправности труб вентиляционного става и отставания става от пульта управления не более 10 м.

1.3. Наличии крепи и вспомогательных материалов для проведения выработки.

1.4. Наличии запаса кабельной продукции для нормальной работы комбайна и комбайнового комплекса на смену.

1.5. Устойчивости кровли и стенок выработки по трассе движения в пределах рабочего места.

1.6. Наличии смазочных материалов в редукторах и гидравлической жидкости в гидросистеме по контрольным пробкам и смотровым стеклам.

2. Проверить исправность технического состояния комбайна и его составных частей, а именно в:

2.1. Наличии и состоянии режущего инструмента внешним осмотром.

2.2. Состоянии крепежа резьбовых соединений путем простукивания.

2.3. Натяжении гусеничных цепей.

2.4. Исправности механических и электрических блокировок внешним осмотром.

2.5. Исправности электрооборудования.

2.6. Исправности гидроразводки и гидроаппаратуры на предмет подтеков рабочей жидкости.

2.7. Отсутствии подтеков в соединениях редукторов.

2.8. Исправности щитков, ограждений и кожухов на вращающихся деталях.

2.9. Исправности взрывобезопасных оболочек и корпусов электрооборудования.

2.10. Исправности системы пылезащиты.

2.11. Исправности реле утечки и дистанционного включения пусковой аппаратуры.

2.12. Исправности жесткой сцепки между комбайном и бункер-перегрузателем.

3. Перед пуском комбайна необходимо:

3.1. Ознакомиться с записями в книге приема-сдачи смен о техническом состоянии машины, сделать записи о результатах проверок.

3.2. Провести замер горючих газов в забое, результаты замера записать в «Журнал замера горючих газов».

3.3. После подготовки комбайна к работе необходимо установить все рукоятки пульта управления в нейтральное положение, а кнопку «СТОП» зафиксировать в положении «ОТКЛ».

Порядок работы

1. К работе на комбайне допускаются машинисты или их помощники (ГРОЗ), имеющие удостоверение на право управления комбайном, а также квалификационную группу на право работы в электроустановках до 1000 В не ниже третьей.

Передавать управление другим лицам ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

2. Для включения комбайна в работу необходимо осуществить подачу напряжения, для чего выполнить следующие операции:

2.1. Закрыть двери щита ограждения слева и справа.

2.2. При работе с бункер-перегрузателем снять с фиксатора аварийную кнопку «СТОП», установленную на нем, при работе без бункера-перегрузателя установить заглушку вместо соединителя.

2.3. Включить блокировочный выключатель S22 на станции управления и автоматический выключатель агрегата АПС.

2.4. Снять с фиксации кнопку «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНО».

2.5. Переключатель SA установить в положение «РУЧН.». Поворотом ручки «СЕТЬ ВЕНТИЛЯТОР ВКЛ.» включить дистанционно магнитные пускатели на сборке. При этом включаются:

вентилятор кабины машиниста;

освещение комбайна;

лампы подсветки приборов пульты управления.

3. Для пуска электродвигателей комбайна необходимо выполнить следующие операции:

3.1. Убедиться в отсутствии людей в опасной зоне, подать голосом сигнал: «ОСТОРОЖНО ВКЛЮЧЕНО!».

3.2. Поворотом ручки «СИГНАЛ» включить предупредительный сигнал. После прекращения работы звукового предупредительного сигнала, продолжительность которого 6-15 с, поворотом ручки «СЕТЬ ВЕНТИЛЯТОР ВКЛ.» включить электродвигатель системы пылезащиты, после работы которого в течение 25-60 с возможен запуск электродвигателей комбайна в любой последовательности с перерывом включения не более 5 с.

3.3. Поворотом ручки «БЕРМОВЫЕ ФРЕЗЫ ПУСК» включить электродвигатели бермовых фрез, при этом загорятся лампы подсветки амперметров «ЛЕВАЯ ФРЕЗА», «ПРАВАЯ ФРЕЗА».

3.4. Поворотом ручки «РЕЖУЩИЕ ДИСКИ ПУСК» включить электродвигатели резовых дисков (относительное вращение). При этом загорится лампа подсветки «ЛЕВ. ДИСКИ», а через 8-10 с загорится лампа подсветки «ПРАВ. ДИСКИ» амперметров на пульте управления.

3.5. Поворотом ручки «ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН ПУСК» включить электродвигатели исполнительного органа (переносное вращение). При этом загорятся лампы подсветки амперметров «ЛЕВЫЙ ОРГАН», «ПРАВЫЙ ОРГАН».

3.6. Поворотом ручки «НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПУСК» включить электродвигатель насосной станции.

3.7. Поворотом ручки «КОНВЕЙЕР ПУСК-СТОП» включить электродвигатели скребкового конвейера.

3.8. Управление электродвигателем бункер-перегрузателя осуществляется кнопкой «БУНКЕР ПУСК».

3.9. Отключение электродвигателей комбайна производится поворотом ручки «ОБЩИЙ СТОП». При этом отключение

электродвигателей конвейера и резцовых дисков производится с задержкой 8-10 с.

3.10. В процессе работы при заполненном бункер-перегрузателе возникает необходимость отключения только двигателей конвейера, что осуществляется поворотом ручки «КОНВЕЙЕР СТОП».

3.11. Полное снятие напряжения с комбайна осуществляется кнопкой «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНО» или рукояткой блокировочного выключателя установкой ее в положение «ОТКЛ.»

3.12. Схемой предусмотрена работа комбайна с бункер-перегрузателем в двух режимах: ручном и полуавтоматическом. Выбор режима производится с помощью переключателя SA, установленного на правой боковой стенке пульта.

При установке переключателя в положение «БУНКЕР РУЧН.» включение конвейера бункера производится машинистом с помощью ручки «БУНКЕР ПРОТЯЖКА» на лицевой стороне пульта.

При установке переключателя в положение «БУНКЕР АВТ.» после подачи напряжения на комбайн и включения всех электродвигателей контроль заполнения бункера осуществляется аппаратурой, установленной на бункер-перегрузателе.

3.13. Поворотом ручки «АВАРИЯ СТОП» следует пользоваться только при угрозе выброса или другой аварийной ситуации, так как она отключает напряжение на всем участке питания комбайна.

4. Для подачи комбайна на забой в рабочем режиме выполнить следующие операции с гидросистемой:

4.1. Закрыть регуляторы потока на пульте управления.

4.2. Установить распределитель выбора режима движения комбайна в положение «МИНИМАЛЬНАЯ».

4.3. Включить распределитель выбора направления движения в положение «ВПЕРЕД», затем «НАЗАД» и проверить работу гидросистемы в этом режиме.

4.4. Установить распределитель выбора режима движения комбайна в положение «МАКСИМАЛЬНАЯ» и проверить работу гидросистемы в этом режиме.

5. После опробования гидросистемы выполнить следующие операции:

5.1. Включить насосы гидросистемы хода в положение «РАБОЧИЙ ХОД ВКЛЮЧЕНО», «МАНЕВРОВЫЙ ХОД ВЫКЛЮЧЕНО» установкой рукояток на редукторе маслостанции.

5.2. Установить переключатели «СКОРОСТЬ ГУСЕНИЦ ЛЕВАЯ, ПРАВАЯ» в положение «РАБОЧАЯ».

5.3. Установить распределители «ГУСЕНИЦЫ» в положение движения «ВПЕРЕД».

5.4. Установить распределитель выбора скорости в нейтральное положение (при этом будет минимальная рабочая скорость) или в положение «ОДИН НАСОС МАКСИМАЛЬНАЯ» для установки максимальной рабочей скорости.

Дополнительное регулирование скорости производится в сторону уменьшения с помощью регулятора потока в кабине комбайна.

5.5. Остановка комбайна производится установкой распределителей «ГУСЕНИЦЫ» в нейтральное положение.

6. Для работы гидросистемы хода в режиме «МАНЕВРОВЫЙ ХОД» необходимо выполнить следующие операции:

6.1. Включить насосы гидросистемы хода в положение «РАБОЧИЙ ХОД ВКЛЮЧЕНО» и «МАНЕВРОВЫЙ ХОД ВКЛЮЧЕНО» установкой рукояток на редукторе маслостанции.

6.2. Установить переключатель «СКОРОСТЬ ГУСЕНИЦ ЛЕВАЯ, ПРАВАЯ» в положение «МАНЕВР.».

6.3. Установить распределитель выбора скорости в положение «ДВА НАСОСА МАКСИМАЛЬНАЯ».

6.4. Установить распределители «ГУСЕНИЦЫ» в соответствующее положение движения «ВПЕРЁД» или «НАЗАД».

7. Контроль за нагрузкой электродвигателей осуществляется по показаниям амперметров.

8. Управление движением комбайна в вертикальной плоскости осуществляется путем подъема или опускания рамы грузчика с установленными на ней исполнительными органами с помощью двух гидроцилиндров.

9. Выравнивание крена комбайна осуществляется с помощью подъема соответствующего щитка бермовых фрез.

10. Разворот на месте и поворот в горизонтальной плоскости производится гусеницами комбайна или выдвиганием гидроцилиндра распора при движении «ВПЕРЁД».

11. Управление всеми механизмами комбайна производится с электрического и гидравлического пультов, размещенных в кабине машиниста.

12. Работа бурильной установки осуществляется от насосов гидросистемы через соответствующие распределители.

Бурение шпуров может проводиться как во время движения комбайна, так и во время остановки.

Работа комбайна при проходке камер

Перед пуском комбайна в работу необходимо установить переключатели «ГУСЕНИЦЫ», «ЛЕВ.» и «ПРАВ.» в нейтральное положение.

После запуска всех двигателей (переключатели «ГУСЕНИЦЫ», «ЛЕВ.», «ПРАВ.» установить в положение «ВПЕРЁД»), комбайн начинает движение вперед. Исполнительные органы комбайна при встрече с забоем начнут разрушать его. Бермовый орган и грузчик грузят отбитую руду в бункер-перегрузатель. По мере заполнения бункера-перегрузателя происходит автоматическое протягивание его донного

конвейера. После того, как бункер-перегрузатель наполнится, автоматически происходит остановка комбайна и отключение конвейера. Исполнительный и бермовый орган комбайна продолжают работать вхолостую.

Включать двигатели исполнительных и бермовых органов без надобности не следует, так как частые пуски снижают долговечность двигателей и приводят к быстрому подгоранию контактов в контакторах.

При работе комбайна контроль за нагрузкой двигателей исполнительного органа и бермовых фрез комбайна осуществляется по амперметрам.

При нормальной загрузке двигателей стрелки индикаторов должны находиться в положении напротив цифры „единица“.

Ориентируясь на показания блока индикации (нагрузки двигателей), регулируют скорость подачи комбайна.

Особое внимание должно быть обращено на загрузку исполнительных органов при зарубке камеры, разделке окон, работе комбайна с неполным сечением выработки и на поворотах комбайна в камере, так как в этот период возникают большие динамические нагрузки, которые могут привести к поломкам. Средняя нагрузка двигателей исполнительного и бермового органов в этот период не должна превышать 0,5 от номинальной нагрузки.

При зарубках, подрубках и при работе комбайна на неполное сечение выработки скорость подачи комбайна на забой должна быть ограничена путем открытия регулятора потока РПГ гидросистемы.

Отгон комбайна

Перед отгоном комбайна следует произвести подготовительные работы:

- отогнуть из камеры бункер-перегрузатель;
- демонтировать и очистить вентиляционные трубы.

Для отгона комбайна необходимо установить переключатели «ГУСЕНИЦЫ», «ЛЕВ.», «ПРАВ.» в положение «НАЗАД». Не включая двигателей исполнительных органов и переносного вращения, переместите комбайн назад по выработке на 5 метров. Затем, поднимая и опуская исполнительный орган гидроцилиндрами подъема платформы, а также, маневрируя комбайном в горизонтальной плоскости, производят небольшое расширение выработки в зоне резцовых дисков и боковых фрез бермового органа.

Переключателем «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНО» снимите напряжение с комбайна.

Отключите и заблокируйте магнитные пускатели, повесьте плакаты «Не включать - работают люди».

Откройте дверь щита ограждения.

Установите лучи исполнительных органов в положение, показанное на рис. 6.1.

Для отгона комбайна необходимо:

закрыть двери щита ограждения;

расфиксировать кнопки «СЕТЬ ОТКЛЮЧЕНО»;

поворотом переключателя «СЕТЬ» в положение «ВКЛЮЧЕНО» включить магнитные пускатели;

подать звуковой сигнал поворотом переключателя «СИГНАЛ»;

включить переключателем «НАСОСНАЯ СТАНЦИЯ ПУСК» насосную станцию, при этом двигатель пылеотсоса должен автоматически отключиться;

установить переключатель «ОТБОЙНОЕ УСТРОЙСТВО» в положение «ВНИЗ» и опустить барабан в транспортное положение;

установить переключатели «ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ОРГАН» в положение «ВВЕРХ» и поднять бермовый орган;

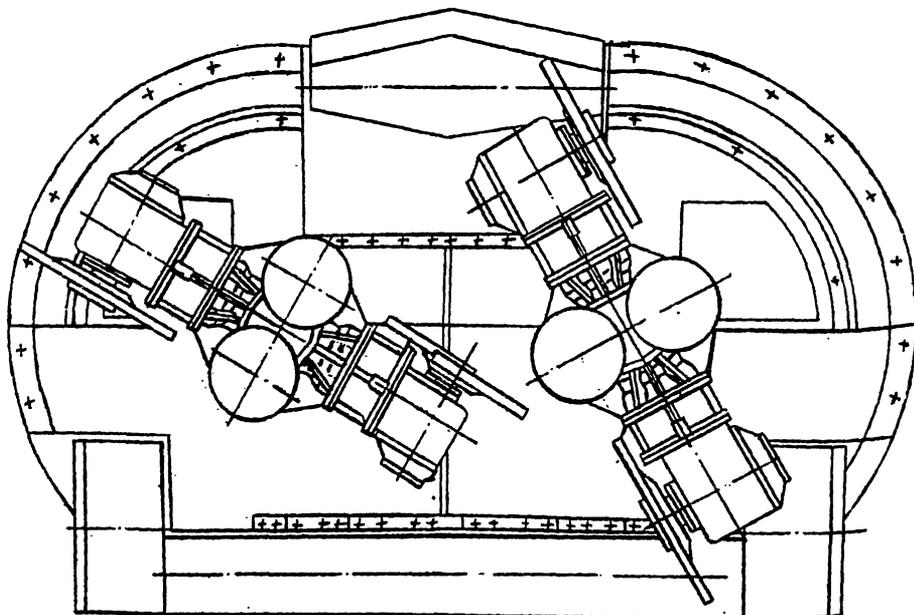


Рис. 6.1. Положение лучей исполнительного органа при отгоне комбайна

опустить хвостовую часть конвейера в транспортное положение;
поднять щитки бермового органа;
закрыть регулятор потока гидросистемы;
установить рукоятку распределителя выбора режима движения в положение «ДВА НАСОСА МАКСИМУМ».
Комбайн готов к отгону из выработки.

Порядок перемещения комбайна своим ходом

Для подготовки комбайна к перемещению своим ходом следует выполнить все операции, изложенные в начале раздела 6.1 (подраздел «Подготовка комбайнов к работе»).

Затем необходимо подготовить комбайн в транспортное положение согласно подраздела «Отгон комбайна».

Перемещение комбайна следует осуществлять на маневровой скорости.

При перемещении комбайна необходимо соблюдать меры безопасности.

После окончания перемещений своим ходом комбайн следует установить в безопасное место, все переключатели установить в нейтральное положение, отключить комбайн от сети.

6.2. УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ РАБОТЫ САМОХОДНОГО ВАГОНА

Управление самоходным вагоном заключается в выполнении следующих режимов работы вагона или его отдельных узлов: пуск вагона в движение, движение на прямолинейных участках, технологическая или аварийная остановка вагона, поворот вагона, включение конвейера и подъем кузова.

1. Пуск вагона в движение.

Перед пуском вагона необходимо:

а) убедиться в том, что рукоятки переключателя S2 двигателя маслостанции, переключателя S3 света фар и штрекового пускателя, переключателя S4 скоростей ходовых двигателей на пульте управления находятся в положении “СТОП”;

б) подключить питающий кабель к штрековому пускателю типа ПВИ-250 (или другого типа такой же величины по току);

в) вставить ключ-рукоятку в ограничитель на магнитной станции и повернуть от себя в положение “ВКЛ” Далее рукоятку переключателя S3 света фар и штрекового пускателя установить в положение “ПУСК” При этом включатся понижающие трансформаторы Т1 (питание вторичных цепей управления) и Т2 (питание вторичных цепей освещения и сигнализации) и подготовят к включению все низковольтные цепи;

г) разместиться в кабине и подать звуковой сигнал, нажав на кнопку S1 звукового сигнала (кнопка «СИГНАЛ») на пульте управления;

д) проверить положение рукоятки крана стояночного тормоза, которая должна находиться в положении “ВКЛ”, указанном стрелкой-указателем (поз. 2, рис. 2.54);

е) повернуть рукоятку переключателя S2 двигателя маслостанции в положение «БЛОКИРОВКА», а затем - в положение «I-СКОРОСТЬ».

После включения двигателя маслостанции кабельный барабан начнет вращаться, выбирая слабины кабеля.

ПРИМЕЧАНИЕ: Электродвигатель маслостанции и конвейера не включится, если одна из педалей хода (поз. 15, рис. 2.54) “ВПЕРЕД” и “НАЗАД” по какой-либо причине не возвратилась в первоначальное положение (заклинивание педалей, неисправность механизма возврата, заштыбовка и др.). Это обеспечивается соответствующими блокировками в цепи управления.

При работе маслостанции, поверните рулевое колесо в крайние положения; по усилию поворота (3-7 кгс) и манометрам, расположенным на панели в кабине, можно определить, что насосы гидросистем рулевого управления и тормозов создают необходимое давление.

2. Движение вагона на прямолинейном участке пути.

Для движения вагона “ВПЕРЕД” или “НАЗАД” необходимо осуществить следующие действия:

а) занять соответствующее сидение в кабине, нажать на левую тормозную педаль, выключить стояночный тормоз поворотом рукоятки тормозного крана в положение “ВАГОН РАСТОРМОЖЕН”;

б) установить рукоятку переключателя S4 скоростей ходовых двигателей в положение «I-СКОРОСТЬ» (движение на первой скорости), или «II-СКОРОСТЬ», «III-СКОРОСТЬ» - (движение на II или III скорости), плавно отпуская левую тормозную педаль и одновременно нажимая на правую педаль хода, начать движение в нужном направлении;

в) при необходимости перехода во время движения с первой скорости на вторую установить рукоятку переключателя S4 скоростей в положение «II-СКОРОСТЬ» или «III-СКОРОСТЬ»;

г) при переходе с III-ей скорости на вторую или первую рукоятку переключателя ходовых двигателей "S4" установить соответственно в положение "II-СКОРОСТЬ" или "I-СКОРОСТЬ", не снимая ноги с педали хода (рис. 2.54).

3. Остановка вагона.

При остановке вагона необходимо:

а) убрать ногу с педали хода и нажатием на тормозную педаль остановить вагон;

б) установить рукоятку крана стояночного тормоза в положение «Вагон заторможен», не снимая ноги с тормозной педали;

в) снять ногу с тормозной педали;

г) установить рукоятку переключателя S4 скоростей ходовых двигателей в положение "СТОП";

д) при длительных стоянках вагона выключить маслостанцию, установить рукоятки всех переключателей (S2, S3, S4) в положение "СТОП";

4. Остановка вагона в аварийной ситуации.

В аварийной ситуации, например, при отключении электроэнергии остановка вагона выполняется в следующей последовательности:

а) нажать до упора на педаль ходовых тормозов, при этом включение цилиндров происходит за счет объема масла, находящегося под давлением в пневмогидроаккумуляторе (запас объема масла в аккумуляторе на 3-5 циклов торможения);

б) одновременно перевести рукоятку крана включения стояночного тормоза в положение «ВКЛЮЧИТЬ СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ».

Стояночный тормоз является самозатягивающимся, поэтому, для избежания резкого торможения и большой нагрузки на трансмиссию, включение стояночного тормоза желательно производить после достижения вагоном минимальной скорости.

5. Поворот вагона.

Поворот вагона осуществляется только на первой скорости.

Движение вперед с поворотом. При правом повороте, рулевое колесо вращать по часовой стрелке, а при левом - против часовой стрелки.

Движение назад с поворотом:

При правом повороте рулевое колесо вращать против часовой стрелки, а при левом - по часовой стрелке.

6. Включение конвейера.

Электродвигатель привода конвейера и маслостанции имеет две скорости вращения, что соответствует скорости цепи скребкового конвейера 0,15 м/с и 0,3 м/сек, соответственно.

Включение конвейера осуществляется с помощью крана управления конвейером, расположенного в кабине водителя.

Для включения конвейера на скорость движения цепи 0,15 м/с необходимо при работающем электродвигателе рукоятку переключателя S2 на пульте управления установить в положение «I-СКОРОСТЬ», а рукоятку крана управления конвейером установить в положение «ВКЛ»

Для получения скорости цепи конвейера 0,3 м/с рукоятку переключателя S2 на пульте управления установить в положение «II-СКОРОСТЬ», а рукоятку крана управления конвейером - в положение «ВКЛ»

7. Подъем кузова вагона.

Для подъема кузова рукоятку золотника подъема, расположенного на задней стенке кабины у заднего сидения, переместить вперед и удерживать в таком положении до окончания подъема.

Для опускания кузова рукоятку подъема переместить назад и удерживать в этом положении до окончания опускания.

При снятии усилия с рукоятки золотника подъема, она под действием пружины золотника возвращается в нейтральное положение. При этом подъем или опускание кузова прекращается.

6.3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ БУНКЕРОМ-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЕМ

Обслуживание бункера производится членами бригады комбайнового комплекса, которые в обязательном порядке должны изучить «Техническое описание и инструкцию по эксплуатации бункер-перегрузателя» и пройти инструктаж в установленном порядке.

Ответственность за техническое состояние бункера возлагается на бригадира.

К обслуживанию электрооборудования бункера допускаются лица, имеющие удостоверение не ниже III квалификационной группы по технике безопасности.

При подготовке и проведении всех работ с бункером-перегрузателем должны соблюдаться требования действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Руководства по безопасному производству работ в подземных электроустановках», «Руководства по ревизии, наладке и испытанию подземных электроустановок шахт», «Типовых инструкций по охране труда по профессиям», эксплуатационных документов, «Специальных мероприятий по безопасному ведению работ на рудниках в условиях газового режима», а также «Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом».

При перемещении бункера по выработкам следует выполнять перечисленные ниже требования.

Соединение бункера с буксирующим механизмом (комбайном) должно производиться через жесткую сцепку, входящую в комплект поставки бункера.

При буксировке бункера одна из собачек храпового механизма должна быть выведена из зацепления для исключения торможения колёс.

При остановке бункера до разъединения с буксирующим механизмом собачки храповых механизмов должны быть введены в зацепление с храповыми колесами на обоих колесах.

Отгон бункера из камеры производить методом выталкивания комбайном буфер в буфер с обязательной подстраховкой (крепления

бункера к комбайну) страховой сцепкой из круглозвенной цепи калибра 24 мм длиной не менее 600 мм или буксировкой самоходным вагоном посредством гибкой сцепки. Сцепку крепить за раму моста шкворнями. Гибкая сцепка заводом не поставляется.

Перегон бункера по штрекам производить на буксире трактором. Сцепку осуществлять за шкворень, предназначенный для буксировки во время работы.

Перед началом работы бункера выполняются работы по ежесменному техническому обслуживанию при строгом соблюдении мер безопасности, предусмотренных технологической картой.

Перед пуском бункера необходимо проверить:
состояние механических частей;
состояние электрооборудования.

Порядок работы

Электрическая схема бункера предусматривает работу бункера в автоматическом и ручном режимах управления. Ручной режим предназначен для настройки работы бункера. Режим работы бункера задается кнопкой переключения режимов работы конвейера SB (см., например, электрическую схему на рис 4.5 в).

1. В ручном режиме управления машинист может произвести следующее:

- при полной загрузке приемной части бункера и отсутствии вагона отключить работу комбайна;

после отъезда вагона включить в работу комбайн;

процесс загрузки бункера повторить.

При ручном режиме управления заполнение бункера определяется машинистом визуально.

2. В автоматическом режиме работы все операции по загрузке руды производятся автоматически.

3. По окончании работы в конце смены произвести внешний осмотр бункера, очистить его от пыли и подготовить для передачи другой смене.

4. Оставлять руду в бункере запрещается.

6.4. ЭКСПЛУАТАЦИЯ И УПРАВЛЕНИЕ РАБОТОЙ СКРЕБКОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Обслуживание конвейеров производится членами бригады комбайнового комплекса, которые в обязательном порядке должны изучить «Техническое описание и инструкцию по эксплуатации конвейера» и пройти инструктаж в установленном порядке.

Ответственность за техническое состояние скребковых конвейеров возлагается на бригадира.

К обслуживанию электрооборудования конвейеров допускаются лица, имеющие удостоверение не ниже III квалификационной группы по технике безопасности.

При подготовке и проведении всех работ с конвейером должны соблюдаться требования действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Руководства по безопасному производству работ в подземных электроустановках», «Руководства по ревизии, наладке и испытанию подземных электроустановок шахт», «Типовых инструкций по охране труда по профессиям», эксплуатационных документов, «Специальных мероприятий по безопасному ведению работ на рудниках в условиях газового режима», а также «Единых правил безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом».

Перед началом работы конвейера выполняются работы по ежесменному техническому обслуживанию при строгом соблюдении мер безопасности, предусмотренных технологической картой.

Перед пуском конвейера необходимо проверить:

- правильность закрепления приводов;
- отсутствие на приводных блоках кусков руды и штыба (в первую очередь должны быть очищены кожухи вентиляторов электродвигателей, вентиляционные решетки на фланцах редукторов и жалюзи крышек на проставках гидромурфт);
- наличие защитных кожухов на вращающихся частях и на окнах проставок гидромурфт;
- наличие звуковой сигнализации.

Пуск конвейера осуществляется с кнопочного поста с обязательной подачей предупредительного звукового сигнала. Допускается при производстве ремонтных и наладочных работ повторное включение конвейера без подачи предупредительного звукового сигнала, если промежуток времени между двумя следующими друг за другом включениями не превышает 5 сек.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ГОРНЫХ МАШИН ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТЫХ КОМБАЙНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

7.1. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОМБАЙНОВ

7.1.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Полный период эксплуатации горных машин и оборудования включает в свой состав: монтаж, периоды использования, периоды технического обслуживания и ремонта, демонтаж.

Основными условиями высокопроизводительной и безаварийной работы горных машин и оборудования является: их использование по прямому назначению в условиях, предусмотренных в паспорте изделия; высокая квалификация персонала, эксплуатирующего оборудование, и культура эксплуатации; обеспечение высокого уровня надежности и безотказной работы; организация выполнения комплекса мероприятий, предусмотренных системой технического обслуживания и ремонта.

Энергомеханической службе рудников принадлежит важная роль при выполнении всех перечисленных условий, но особенно она велика при организации выполнения комплекса мероприятий, предусмотренных системой технического обслуживания и ремонта.

Действующая на калийных рудниках планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта горно-шахтного оборудования устанавливает:

- виды и регламенты технического обслуживания и ремонтов;
- номенклатуру основной нормативно-технической документации;
- необходимые для планирования ремонтные нормативы;
- принципы организации технического обслуживания и плановых ремонтов;
- принципы организации смазочного хозяйства;
- принципы организации учета и движения оборудования;
- методы учета и контроля за соблюдением действующих правил и норм по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации оборудования.

Сущность планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта оборудования для калийных рудников заключается в планируемом выполнении установленных видов технического обслуживания и плановых ремонтов, объемы которых определяются фактическим техническим состоянием сборочных единиц и оборудования в целом.

Службы рудника и ремонтные предприятия должны быть укомплектованы эксплуатационным, обслуживающим и ремонтным

персоналом, соответствующим по численности и квалификации действующим в отрасли нормативным документам.

Основными нормативно-техническим документом, определяющими порядок проведения технического обслуживания и текущего ремонта, является эксплуатационная документация, разработанная в соответствии с ОСТ 12.44.024-82 «Изделия угольного машиностроения. Порядок разработки эксплуатационных документов».

На руднике должен быть утвержденный график технического обслуживания комбайнов с указанием видов ремонта и сроков их выполнения. Выполнение профилактических осмотров, плановых и аварийных ремонтных работ необходимо фиксировать в формуляре.

Выполнение всех требований, изложенных в настоящем разделе, является обязательным.

Несвоевременное обнаружение и устранение неполадок может быть причиной аварий, поэтому залогом нормальной работы комбайна является хорошее знание устройства и принципа действия сборочных единиц комбайна, элементов электрооборудования и гидросистемы, а также правильная организация планово-предупредительных осмотров и ремонтов.

Основные причины повреждения сборочных единиц и деталей, как показывает практика, следующие:

несвоевременная замена изношенного режущего инструмента на исполнительных органах;

разворот комбайна гидроцилиндрами боковых лыж;

превышение номинальной загрузки двигателей исполнительных органов при зарубках и разделке окон;

ведение работ при зарубке и разделке окон на маневровой скорости;

несвоевременный контроль за уровнем масла в редукторах;

нарушение герметичности уплотнительных кожухов шариковых муфт привода конвейера;

некачественная регулировка муфт приводных валов редуктора рабочего органа;

некачественная регулировка осевой игры конических подшипников;

некачественная регулировка зацепления конических передач;

слабое натяжение гусеничной цепи;

заправка редукторов маслом, не соответствующим требованиям схемы смазки;

ухудшение изоляционных качеств проводов и обмоток аппаратов, вследствие влажности и загрязнения;

ослабление и нарушение соединений в силовых цепях и цепях управления;

повышенный нагрев, вследствие работы с перегрузкой;

неудовлетворительное состояние контактных поверхностей;

отсутствие масла в корпусе гидромотора и гидронасоса в начальный период работы комбайна;

повреждение подвижных трубопроводов гидросистемы при взаимных перемещениях механических сборочных единиц комбайна;

нерегулярная очистка фильтров гидросистемы;

настройка предохранительных клапанов на повышенное давление;

вращение вала гидронасоса в противоположном направлении;

отсутствие запаса масла в маслобаке гидросистемы.

Работы по обслуживанию и ремонту электрооборудования должны производиться с соблюдением технических и организационных мероприятий, направленных на предотвращение несчастных случаев.

Работы на электрооборудовании должны производиться, как правило, не менее чем двумя лицами, при этом отдельные работы, указанные в технических картах, могут выполняться одним человеком.

Ежемесячное и ежесуточное техническое обслуживание производится без разборки электрооборудования.

Еженедельные ревизии и осмотры должны производиться с открыванием крышек оболочек, разборкой вводов, осмотром электрических частей электрооборудования и проведением необходимого ремонта.

Перед началом работ необходимо:

на месте ознакомить членов бригады с порядком ведения работ;

организовать освещение рабочего места посредством стационарных или переносных шахтных светильников;

проверить исправность индивидуальных и технических средств защиты (диэлектрические перчатки, индикаторы напряжения и др.);

обеспечить наиболее рациональное с точки зрения безопасности и удобства обслуживания на рабочем месте размещение применяемой аппаратуры, инструмента, защитных средств и запасных частей;

очистить наружные поверхности электрооборудования от пыли, грязи и т.п.

Выполнение очередного технического обслуживания комбайна обязательно.

Все неполадки, обнаруженные при проведении технических обслуживаний, должны быть устранены.

7.1.2. ВИДЫ И РЕГЛАМЕНТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Ежесменное техническое обслуживание

Ежесменное техническое обслуживание проводится в процессе приёмки смены, в течение смены и в периоды технологических простоев оборудования и выполняется дежурными электрослесарями,

машинистами оборудования и рабочими производственных процессов.

В начале смены перед пуском комбайна в работу машинист должен принять комбайн от предыдущей смены, а в конце смены передать следующей смене. Сдающий смену сообщает принимающему о всех неполадках, имевших место за истекшую смену, о принятых мерах к их ликвидации и делает соответствующую запись в журнале.

Принявший смену машинист до начала работы производит внешний осмотр всех механизмов комбайна.

Ежесуточное техническое обслуживание

При ежесуточном техническом обслуживании проверяется состояние оборудования, осуществляются профилактические осмотры, мелкие ремонты и контроль при эксплуатации.

Ежесуточное обслуживание комбайна производится в ремонтно-подготовительную смену силами ремонтных электрослесарей и машинистов оборудования.

По окончании работ, регламентируемых ежесуточным осмотром, необходимо произвести пробный запуск комбайна. При этом проверяются показания контрольно-измерительных приборов, уровень шума трансмиссий и двигателей.

При появлении ненормальных стуков и шумов необходимо остановить комбайн, выяснить причину и устранить ее.

На основании материалов проверки (осмотра) устанавливают объем и виды предстоящих ближайших ремонтов.

Выявленные при ежесменном и ежесуточном обслуживании неисправности и выполненные работы по техническому обслуживанию должны фиксироваться в журналах машин. Те же данные по планово-предупредительным ремонтам - в отдельных журналах отдела главного механика.

Еженедельное техническое обслуживание

Еженедельное техническое обслуживание является одним из важнейших мероприятий повышения надежности комбайна, так как направлено на полное исключение возможностей возникновения внеплановых, т.е. аварийных остановок комбайна. Еженедельное техническое обслуживание производится ремонтной бригадой электрослесарей и машинистом.

При еженедельном осмотре выполняется весь объем работ, охватывающий мероприятия по ежесменному и ежесуточному техническому обслуживанию комбайна, а также осуществляется мелкий ремонт, контроль параметров и диагностические операции.

Подготовка комбайна к ремонту

Для проведения быстрого и качественного ремонта машины с наименьшими затратами труда и материалов производят тщательную его подготовку. Различают следующие виды подготовки ремонта: организационную, конструкторскую и технологическую.

Организационная подготовка сводится к приобретению и доставке к ремонтным площадкам необходимых покупных изделий и запасных частей, подготовке и ремонту машины и технологической оснастки. Комбайны для текущих ремонтов выгоняют из забоя на свободную площадку и производят его очистку от пыли и грязи.

Конструкторская подготовка заключается в обеспечении ремонтных бригад необходимой технологической документацией. В комплект документов входят рабочие чертежи комбайна, технические условия на ремонт, спецификации деталей, получаемых со стороны, и детали собственного производства.

Рабочие чертежи комбайна, технические условия на ремонт получают с завода-изготовителя. Если рабочие чертежи отсутствуют, то на подлежащие изготовлению или восстановлению детали делаются эскизы с натуры.

В конструкторскую подготовку входит также проектирование специальной ремонтной оснастки.

Технологическая подготовка начинается с проверки деталей на технологичность их изготовления или восстановления на ремонтном предприятии. На детали собственного производства (восстановление) составляются ремонтные (технологические) карты, а также готовятся задания на проектирование оснастки (кондукторов, тележек, треног и т.п.).

Плановые и текущие ремонты

1. Плановые ремонты.

Ежемесячный ремонтный осмотр РО и текущие ремонты Т1 и Т2 производятся в ремонтно-подготовительные смены или специальные дни.

Капитальный ремонт К, осуществляемый с целью восстановления работоспособности изделия, производится на специальных рудоремонтных заводах или в ремонтных мастерских по заводским чертежам и техническим условиям на изготовление комбайна.

Структура ремонтного цикла РО-РО-Т1-РО-РО-Т1-РО-РО-Т2-РО-РО-Т1-РО-РО-Т1-РО-РО-К рассчитана для 18 месячного межремонтного цикла. При этом рекомендуется ежемесячные ремонтные осмотры, текущие ремонты разбивать и включать в еженедельные.

Перечень работ, порядок выполнения операций, численность рабочих, нормы времени, необходимый инструмент и меры безопасности при выполнении операций по техническому обслуживанию, ежемесячному ремонтному осмотру (РО) и текущим ремонтам Т1 и Т2 и планограммы работ по обслуживанию комбайнов приведены в таблицах 7.1 и 7.2

2. Текущий ремонт.

При текущих ремонтах производится замена или восстановление отдельных деталей и регулировка сборочных единиц комбайна.

Первый текущий ремонт (Т1) производится после каждых 3-х месяцев эксплуатации.

Второй текущий ремонт (Т2) производится после каждых 9-ти месяцев эксплуатации.

Перед каждым текущим ремонтом Т2 выполняется объем работ по текущему ремонту Т1.

Перед капитальным ремонтом К выполняется объем работ по текущему ремонту Т2.

При работах, связанных с регулировкой зацеплений конических пар редукторов, разборкой и сборкой гидроцилиндров, редукторов и т.п., необходимо пользоваться руководством по эксплуатации комбайнов.

7.1.3. ПРОИЗВОДСТВО МЕХАНИЧЕСКИХ РЕМОНТНЫХ РАБОТ

В данном разделе рассмотрены наиболее важные общие рекомендации по производству ремонтных работ горных машин проходческо-очистных комбайновых комплексов, способные повлиять на повышение качества этих работ. Они особенно будут полезными для обслуживающего персонала с недостаточным опытом работы. Не все рекомендации по разным причинам (отсутствие необходимых материалов, использование открытого огня и т.п.) могут быть использованы в условиях рудника, однако их знание будет полезным для ремонтных работ на поверхности. Не зависимо от приведенного ниже материала, при производстве ремонтных работ целесообразно пользоваться заводской документацией на конкретное оборудование. Необходимо и строгое соблюдение техники безопасности.

Разборка машин и мойка деталей

При производстве текущих плановых и аварийных ремонтов после выполнения подготовительных операций, осуществляется разборка отдельных механизмов, узлов и деталей.

Разборка и сборка узлов и механизмов должна производиться в освещенной и проветриваемой выработке с использованием

Технологическая карта
Технического обслуживания и текущего ремонта

Таблица 7.1

Номер работы КПС	КПС, отказ (неисправности)	Наименование, последовательность выполнения работ	Инструмент	Профессия, число исполнителей	Продолжительность выполнения. Мин.	Примечание
1	2	3	4	5	6	7
Ежемесячное техническое обслуживание.						
1	Наличие и состояние резцов на исполнительных органах.	Отвести комбайн от груди забоя не менее 5 м. Открыть двери ограждающего щита. Проверить наличие и состояние резцов на резцовых дисках, забурниках, шнеках и боковых фрезях. Поворотом резцовых дисков и шнеков для проверки валичия, состояния и замены резцов производить через муфты соответствующих двигателей ломиком.	Молоток ГОСТ 2310-77, плоскогубцы ГОСТ 5547-75, ломик d20мм СТП 118-72, клин 43.34.00.030 резцы.	Машинист комбайна, помощник машиниста два чел.	25	Общие меры безопасности (см. раздел 4 РЭ). При проверке наличия, состояния и замены резцов необходимо отключить комбайн от сети. На пульте управления и магнитных пускателях повесить таблички «Не включать - работают люди».
2	Уровень масла в гидробаке и редукторах ниже контрольных отметок.	Проверить уровень масла по маслоуказателям в гидробаке. При необходимости заправьте гидробак. Осмотреть редукторы исполнительного органа, отбойного устройства, бермового органа, насосной станции, гусеничного хода и скребкового конвейера, убедиться в отсутствии подтеков масла. Проверить уровень масла в редукторах по контрольно-измерительным приборам. При необходимости заправить редукторы.	Ключи 27x30, 46x50, ГОСТ 2839-80, ключ 75x85 ГОСТ 16984-79, заправочное устройство, щетка	Машинист один чел.	15	Общие указания мер безопасности (см. раздел 4РЭ). При заправке гидробака на пульте управления повесить табличку «Не включать - работают люди».

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6	7
3	Состояние гидроразводки	Проверить трубопроводы, рукава и соединения гидроразводки в отношении механических повреждений и течи масла. При наличии течи масла подтянуть соответствующие соединения или заменить трубопроводы или рукава.	Щетка, ветошь, набор слесарного инструмента, рукава из ЗИП.	Машинист, один чел.	15	То же
Ежесуточное техническое обслуживание. Выполнить работы ежемесячного технического обслуживания.						
4	Крепление болтовых соединений.	Последовательным опробованием произвести проверку затяжки болтов крепления: исполнительного органа, верхнего отбойного устройства, бермового органа, двигателей исполнительного органа, редуктора бермового органа с двигателем, редуктора насосной станции с двигателем, вентилятора с двигателем, редуктора с двигателем, редуктора гусеничного хода с рамой комбайна и гидромоторов МР 1100 с редукторами, редукторов конвейера с рамой и с двигателем.	Щетка, набор слесарных инструментов.	Машинист, один чел.	50	Опустить исполнительные органы. Опустить скребковый конвейер на опору. Отключить комбайн от сети, а на пульте управления и на рукоятках магнитных пускателей повесить таблички «Не включать - работают люди».

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6	7
5	Исправность и натяжение гусеничных цепей.	Осмотреть гусеничные цепи. Поломанные траки и оси заменить. Зашлифовать оси. Рычагом или талью приподнять верхнюю ветвь цепи и замерить ее прослабления. Величина прослабления должна составлять 70-90 мм. При меньшем или большем прославлении винтом произведите натяжение до указанных пределов.	Щетка, траки и оси из комплекта ЗИП, ломик 20мм СТП 118-72, молоток ГОСТ 2310-77, зубило ГОСТ 7211-72, Ключ универсальный 1 СТП 100-76 со сменными головками СТП 100-76, Металлическая линейка.	Машинист, помощник машиниста два чел.	30	Общие указания мер безопасности (см. раздел 4 РЭ).
6	Исправность скребковой цепи грузчика.	Осмотреть скребковую цепь, включая временно двигатель конвейера. Поломанные скребки заменить.	Щетка, ключ 27х30 ГОСТ 2839-80.	Машинист комбайна 1 человек.	20	Общие указания мер безопасности (см. раздел 4 РЭ).
7	Исправность гидросистемы.	Очистить фильтры грубой и тонкой очистки гидросистемы. Проверить давление в гидросистеме манометрами. Проверить работу гидродвигателей. Проверить работу гидрораспределителей.	Щетка, ветошь, ключи ГОСТ 28392-80 22х24, 27х30, 32х76, 36х41.	Машинист 1 чел.	55	Проверку работы гидросистемы производить после подачи звукового сигнала при отсутствии людей вблизи конвейера.

1	2	3	4	5	6	7
8	Состояние поверхности и наружных каналов охлаждения корпусов двигателей (штыб, пыль). Наличие штыба между рамой грузчика и рамой гусеничного хода.	Очистить от штыба и пыли все двигателя комбайна и зазор между рамами грузчика и гусеничного хода.	Щетка, ломик 20 СТП 118-72.	Помощник машиниста 1 чел.	25	Общие меры безопасности (см. раздел 4 РЭ).
Еженедельное техническое обслуживание. Выполнить работы ежесуточного обслуживания.						
9	Состояние аппаратуры станции управления и пультов управления, коробок выводов двигателей.	Открутить болты крышек станции управления, открыть крышки, зачистить подгоревшие контакты. При необходимости контакты и пружины заменить новыми. Подтянуть все клеммные зажимы. Проверить степень прижатия подвижных контактов к неподвижным, контакты смазываются техническим вазелином. Открутить болты коробок выводов двигателей, снять крышки и насухо протереть внутреннюю полость.	Торцевые ключи СТП 974-74 12, 14, ключ универсальный СТП 100-79, со съёмными головками, 17, 22 отвертка ГОСТ 17199-74 плоскогубцы ГОСТ 5547-75	Электрослесарь 1 чел.	120	Опустить исполнительные органы. Отключить комбайн от сети. Повесить табличку «Не включать - работают люди».
10	Ревизия гидроаппаратуры насосной станции, гидродвигателей.	Пополнить масло в маслобаке гидросистемы до требуемой отметки при выдвинутых штоках всех гидроцилиндров, поверхностей штоков и гидроцилиндров, пальцев подвески гидроцилиндров и их смазку. Заменить поврежденные элементы гидросистемы, устранить течь масла в соединениях подтяжкой штуцеров и гаек.	Ключи ГОСТ 2839-80, 27x30, 32x36.	Машинист 1 чел.	85	Меры безопасности аналогичны в п.9.

Продолжение таблицы 7.1

1	2	3	4	5	6	7
11	Состояние конических передач в редукторах резцовых дисков, раздаточных редукторах, редукторах бермового органа и конвейера.	Открутить болты и снять крышки редукторов, внешним осмотром проверить состояние зубьев конических передач и боковые зазоры в зацеплении. Проверить надежность болтовых креплений.	Набор слесарных инструментов, ветошь, щупы, щетка.	Машинист один чел.	60	Меры безопасности аналогичны перечисленным в п. 9.

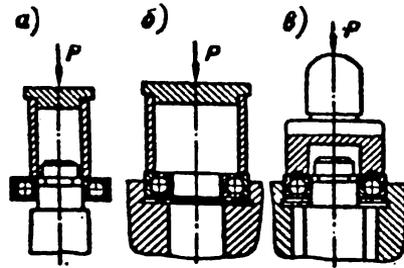


Рис. 7.1. Установка подшипников качения: а – на вал; б – в корпус; в – одновременно на вал и в корпус

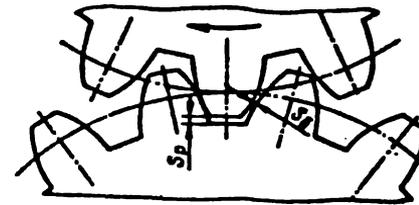


Рис. 7.2. Радиальный и боковой зазоры зубчатого зацепления

ПЛ А Н О Г Р А М М А работы по техническому обслуживанию.

Таблица 7.2

Наименование работы	Время мин.	Ч а с ы с м е н ы							
		1	2	3	4	5	6	7	
Ежемесячное техническое обслуживание									
1. Внешний осмотр всех сборочных единиц комбайна.	3								
2. Проверка защиты от утечек тока на срабатывание	5								
3. Проверка состояния электрооборудования	10								
4. Проверка уровня масла в маслобаках и редукторах	15								
5. Проверка состояния гидрозаводки	15								
6. Проверка наличия и состояния резцов	25								
7. Чистка тканевого фильтра в кабине	5								
Ежесуточное техническое обслуживание.									
8. Проверка болтовых соединений	50								
9. Проверка гусеничных цепей	30								
10. Проверка скребковой цепи комбайна	20								
11. Проверка работы гидросистемы	55								
12. Наружный осмотр взрывонепроницаемых оболочек станции управления, фар, сирены кнопок	35								
13. Наружный осмотр взрывонепроницаемой оболочки двигателей	45								
14. Проверка уплотнителей кабелей и кабельных вводов станции управления, двигателей, кнопок	30								
15. Очистка поверхности в наружных каналах охлаждения двигателей	25								
Еженедельное техническое обслуживание.									
16. Ревизия аппаратуры станции управления кнопок и коробок выводов электродвигателей	120								
17. Ревизия гидроаппаратуры, насосной станции, гидродвигателей	85								
18. Осмотр состояния конических передач в редукторах бермовых фрез	60								
1. Машинист комбайна									
2. Электрослесарь									

соответствующих инструментов, приспособлений и грузоподъемных устройств.

Методы разборки, а также применяемые приспособления и инструменты должны исключать повреждение демонтируемых деталей. Для вывёртывания и ввёртывания шпилек рекомендуется применять специальные патроны или ключи—шпильковёрты, обеспечивающие сохранность резьбы шпилек. Для снятия шкивов, фланцев муфт и других деталей, посаженных на валы и оси, применяют различные самоцентрирующие съёмники.

Не рекомендуется разукomплектовывать детали, которые взаимно сбалансированы (например, маховик и коленчатый вал) либо имеют взаимно фиксированное положение (например, крышки разъемных подшипниковых гнезд, разъемные корпуса и др.) Не обезличивается базовый элемент машины - рама, а также сопрягаемые зубчатые колеса, если они признаны годными к дальнейшей работе без ремонта. Детали, не подлежащие обезличиванию, поступают на сборку в том же комплекте, в каком они работали в машине до сборки. Перед разборкой взаимное положение таких деталей фиксируют меткой, а при сборке сопряженные детали устанавливают в первоначальное положение, соответствующее их взаимной приработке [3].

Не рекомендуется разъединять детали с плотными, тугими прессовыми посадками путем нанесения ударов по деталям. Это приводит к нарушению посадочных мест, наклепам и другим дефектам. В исключительных случаях можно допустить нанесение ударов через медные, латунные или деревянные наставки или молотками из этих материалов.

Перевозку и наладку снятых деталей необходимо производить осторожно, не нанося повреждений их поверхностям, т.к. часть их будет использована повторно. Особую аккуратность необходимо проявлять при снятии, укладке и перевозке подшипников, тонкостенных деталей и деталей с чисто обработанными поверхностями.

Особая осторожность должна быть проявлена при демонтаже узлов с роликовыми радиально-сферическими подшипниками. Эти подшипники очень чувствительны к ударам и легко выходят из строя (выкрашиваются буртики внутренних обойм). Подшипники даже с явными пороками надо снимать осторожно, так как при этом можно повредить сопрягаемые поверхности втулок, валов и корпусов.

Выпрессовку подшипников производят выжимными болтами, специальными приспособлениями или при помощи прессов. Приспособление устанавливают так, чтобы усилие передавалось на ту обойму, которая посажена с более высоким натягом. Усилия прикладывают без рывков и перпендикулярно к торцу подшипника.

Детали гидравлических узлов отличаются высокой точностью

обработки. Они обычно не взаимозаменяемые. Поэтому при разборке гидравлических узлов особое внимание необходимо обращать на то, чтобы детали не обезличивались. Для этого каждый комплект деталей гидравлического узла маркируют и хранят отдельно, чтобы при сборке каждую годную деталь можно было установить на прежнее место. Для предупреждения повреждения годных деталей гидравлических узлов после мойки их смазывают, заворачивают в упаковочную бумагу и хранят на стеллажах.

После разборки машины производят мойку деталей, которые могут быть загрязнены пылегрязевыми и маслогрязевыми отложениями, продуктами коррозии и др. В качестве моющих растворов применяют водные растворы каустической и кальцинированной соды и различные синтетические моющие средства.

Моющие жидкости на основе каустической соды предназначены для мойки и обезжиривания стальных и чугунных деталей. Они содержат обычно 50-80 г/л каустической соды и 8-10 г/л хозяйственного мыла. Мойку осуществляют при температуре жидкости 80-90 °С. После мойки производится промывка деталей водой, подогретой до 50-60 °С.

Растворы на основе каустической соды хорошо очищают поверхности от жировых и твердых загрязнений, но токсичны и вызывают коррозию металла. Не допускается очистка ими алюминиевых деталей, так как каустическая сода их разрушает.

Для мойки деталей из алюминиевых сплавов применяют водные растворы кальцинированной соды (10-15 г/л), тринатрийфосфата (25-30 г/л) и жидкого стекла (10-15 г/л) с температурой воды 80-90 °С.

Синтетические моющие средства (СМС) обладают более высокой моющей способностью, чем растворы каустика, не вызывают коррозию металла, не токсичны, применяются для мойки черных и алюминиевых сплавов, не требуют после обезжиривания ополаскивания деталей.

В последние годы получают распространение синтетические моющие средства МЛ-51, МС-5, МС-6, МС-8, Лабомид-101 и другие. Пользуясь моющими средствами, детали очищают способом струйной очистки или погружением в раствор.

Струйная очистка деталей - это наиболее эффективный и широко применяемый в ремонтном производстве способ, при котором на слой загрязнения кроме физико-химического действия моющей жидкости оказывает влияние энергия удара струй жидкости [3].

Сборка и балансировка машин

При сборке узлов горных машин наиболее широкое применение получили резьбовые соединения и соединения натягом.

Резьбовые соединения составляют примерно 25-30 % общего

количества соединений деталей машин. При сборке резьбовых соединений должны быть выполнены следующие требования:

- обеспечение соосности осей болтов, шпилек, винтов и резьбовых отверстий и необходимой плотности посадки в резьбе;
- отсутствие перекосов торца гайки или головки болта относительно поверхности сопрягаемой детали, так как перекос является основной причиной обрыва винтов и шпилек;
- соблюдение очередности и постоянства усилий затяжки группы болтов или гаек.

Для сборки болтовых соединений следует применять ключи соответствующего типа и размера. Крутящий момент на затяжку резьбового соединения обычно указывается в технической документации на сборку.

- Соединения с натягом получают:
 - нагревом охватывающей детали;
 - охлаждением охватываемой детали;
 - запрессовкой.

Посадки с предварительным нагревом охватывающей детали применяют обычно при соединении деталей больших размеров (бандажи, венцы, кольца). При этом за счет нагрева детали с отверстием, ее размер увеличивается и посадка осуществляется без усилий, свободно.

Нагрев производится в горячей воде или в горячем масле газовыми горелками, в электрических печах и горнах. Температура нагрева не должна превышать 450-500 °С, так как дальнейший нагрев может привести к изменению физико-механических свойств материала детали.

Когда деталь имеет большие габариты и нагревать ее нецелесообразно охлаждают охватываемую деталь. Как правило, это небольшие тонкостенные детали (втулки, валы). Для охлаждения применяют жидкий воздух или азот, обеспечивающие разность температур 190-195 °С, а также твердую углекислоту сухой лед, имеющий разность температур 75-80 °С.

Соединение деталей запрессовкой производят различными прессами, молотками и кувалдами. Насаживание ударом применяют для посадок с небольшим натягом, а прессы - при значительном натяге. Например, установку подшипников качения на вал или в корпус осуществляют следующим образом. Подшипник тщательно промывают в керосине или 6 % растворе масла в бензине, затем просушивают и смазывают погружением в технический вазелин, нагретый до температуры 55-60 °С. Подготовленные таким образом подшипники устанавливают на вал или корпус при помощи гидравлических и механических прессов, а в отдельных случаях - путем нанесения ударов по специальной оправке.

Осевые усилия, требуемые для установки подшипников качения,

должны прикладываться только к тому кольцу, которое при данной операции сопрягается с базовой деталью (рис. 7.1, а и б). Если подшипник одновременно монтируется на вал и в корпус, то усилие передается на торцы обоих колец (рис. 7.1 в).

Для облегчения напрессовки подшипника на вал целесообразно подшипник нагреть в течение 10-15 мин в машинном масле, имеющем температуру 80-100 °С. При запрессовке подшипника в корпусе последний предварительно нагревают струей горячего воздуха или погружают в горячее масло (при небольших размерах корпуса). Можно также охлаждать подшипник до температуры 75°С в термостате с сухим льдом.

После сборки узла с подшипниками качения проверяют легкость вращения вала или корпуса. Правильно установленные подшипники обеспечивают равномерное вращение вала, без заеданий и с незначительным шумом.

Последовательность установки подшипников скольжения в корпусе зависит от конструкции подшипников и собираемого узла.

Процесс установки втулки в корпусе включает ее запрессовку, закрепление от проветривания и подгонку отверстия. Запрессовку в зависимости от размеров втулки и натяга в сопряжении производят при обычной температуре, с нагревом корпуса или охлаждением втулки. Вкладыши разъемных подшипников устанавливают в корпус и крышку с небольшим натягом или по скользящей посадке. При сборке необходимо добиваться равномерного прилегания вкладышей к поверхностям гнезд и крышкам корпусов и к поверхностям шеек валов. Подгонку поверхностей вкладышей производят шабровкой. Окончательно качество сборки узла с подшипником скольжения определяют по температуре нагрева подшипника (не более 60-65 °С). Вначале температура может несколько превышать указанную величину, но если она не снижается после нескольких часов работы машины, то это является признаком неправильной сборки или недостаточной смазки узла.

Процесс сборки цилиндрических зубчатых передач включает в себя следующие операции:

- установка колес на валах;
- установка валов с колёсами в корпусе;
- проверка и регулировка зубчатого зацепления.

Установку колес производят посредством прессы или вручную молотком при помощи специальной мягкой оправки. Последний способ применяется для зубчатых колес малого размера, термически не обработанных, монтируемых с небольшим натягом.

При монтаже цилиндрических зубчатых передач необходимо выдержать определенные боковой и радиальный зазоры между зубьями (рис. 7.2), необходимые для обеспечения нормальной смазки,

компенсации погрешностей изготовления и температурной деформации колес.

Если зазор в зацеплении не соответствует требованиям технических условий или же зубчатые колеса вращаются не плавно, заклиниваясь при различных положениях, то узел разбирают, колеса притирают или подбирают новую пару и опять производят сборку.

Окончательную проверку качества сборки цилиндрической зубчатой передачи проводят по пятнам касания. Для этого рабочие поверхности зубьев малого колеса покрывают тонким слоем краски. Затем, вращая колесо, получают отпечатки краски на рабочих поверхностях зубьев второго колеса. Размеры и расположение полученных отпечатков указывают на характер и погрешности зацепления (рис. 7.3). При нормальном зацеплении у зубчатых передач средней точности пятно контакта охватывает 0,45-0,5 высоты зуба и 0,6-0,7 длины зуба.

При сборке горных машин производится балансировка отдельных их деталей и сборочных единиц (маховиков, шкивов роторов электродвигателей и насосов и др.).

Балансировка - это устранение неуравновешенности вращающихся деталей и узлов, причинами которой могут быть неточность размеров деталей, неравномерная плотность материала, погрешность сборки и др. Неуравновешенность приводит к вибрации машины и повышению динамических нагрузок на детали.

Различают два вида балансировки: статическую и динамическую.

При статической балансировке устраняют неуравновешенность, проявляющуюся при несовпадении центра тяжести детали с осью ее вращения. Статической балансировке обычно подвергают детали, у которых сравнительно большой диаметр и малая длина (маховики, шкивы). Наиболее часто статическая балансировка производится на параллельных призмах и на дисках.

При балансировке на призмах (рис. 7.4 а) деталь 1 насаживают на оправку 2, концы которой укладывают на призму 3, расположенную горизонтально. В случае неуравновешенности деталь вместе с оправкой будет перекатываться по призмам, пока ее утяжеленная часть не займет нижнее положение. Закрепив груз m с противоположной стороны детали или удалив часть металла с утяжеленной стороны, добиваются уравновешенности детали. Балансировка деталей на дисках 4 дает более точные результаты, так как деталь вращается, а не перекатывается (рис. 7.4 б).

Динамической балансировкой устраняется неуравновешенность, возникающая в том случае, когда центр тяжести детали лежит на оси вращения, а статические моменты от двух равных неуравновешенных масс равны по величине и направлены в противоположные стороны (рис.

7.5).

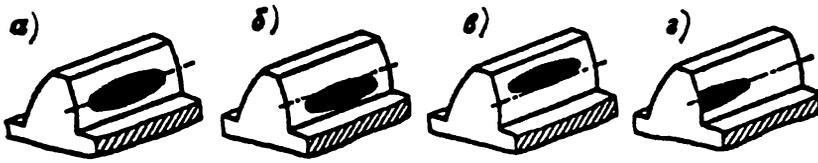


Рис. 7.3. Расположение отпечатков краски на зубьях цилиндрических колёс: а – при правильном зацеплении; б – при межцентровом расстоянии меньше нормального; в – при перекосе осей

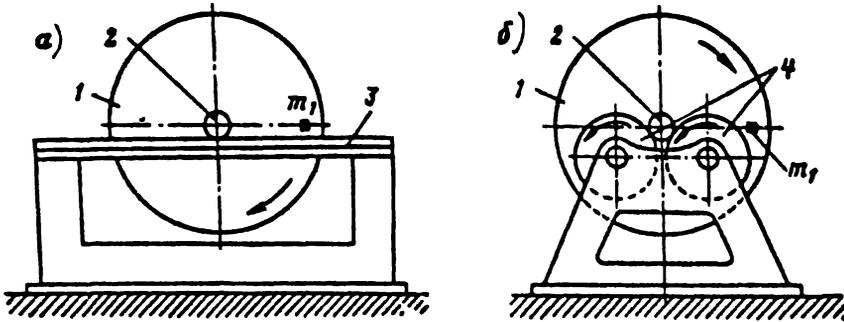
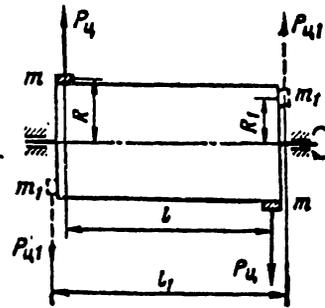


Рис. 7.4. Схемы стенов для статической балансировки деталей

Рис. 7.5. Схема динамической балансировки



В состоянии покоя динамическая неуравновешенность не проявляется. При вращении детали центробежные силы от действия неуравновешенных масс создают момент, который вызывает дополнительные нагрузки на опоры и вибрацию машины.

7.1.4. ОПРОБОВАНИЕ И ИСПЫТАНИЕ КОМБАЙНОВ ПОСЛЕ МОНТАЖА И РЕМОНТА

После технического обслуживания, текущего ремонта, устранения неисправностей и отказов, проведенного монтажа, а также после

длительного простоя комбайна производится его опробование и испытание.

Опробование и испытание проводятся для проверки технического состояния правильности монтажа и определения готовности комбайна к использованию по назначению.

При проведении проверки следует соблюдать меры безопасности в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

Порядок выполнения подготовительных работ изложен в разделе 7.1 настоящего учебного пособия.

Опробование производится в последовательности, указанной в руководстве по эксплуатации.

После опробования производятся испытания комбайна в течение 2 - 3 смен в режиме эксплуатации.

Испытания считаются законченными удовлетворительно, если в ходе проверки не было выявлено:

- отказов в работе отдельных составных частей комбайна;
- нагрева подвижных соединений, двигателей и редукторов выше допустимого;
- течи масла в соединениях гидросистемы, постороннего шума и стука в редукторах комбайна.

По окончании опробования и испытаний при участии лиц, ответственных за техническое состояние комбайна, и лиц эксплуатирующих комбайн, составляется «Акт о проведении опробования и испытания комбайна», в котором указываются выявленные причины отказа комбайна и принятые меры, обеспечивающие его исправное состояние.

Акт хранится на участке, эксплуатирующем комбайн.

7.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ САМОХОДНОГО ВАГОНА

1. Введение.

Техническое обслуживание это комплекс операций по поддержанию работоспособности или исправности оборудования самоходного вагона при эксплуатации, хранении и транспортировании. Техническое обслуживание является основным профилактическим мероприятием, предназначенным для обеспечения надежности и безаварийности работы самоходного вагона между плановыми ремонтами.

2. Виды и периодичность технического обслуживания.

В соответствии с назначением, объемом и периодичностью работ различают следующие виды технического обслуживания:

ежесменное техническое обслуживание (ЕО), выполняемое перед началом, в течение или после рабочей смены;
периодическое техническое обслуживание (ТО), выполняемое в плановом порядке с установленной периодичностью.

Ежесменное техническое обслуживание имеет целью подготовку вагона к работе и содержание его в исправном состоянии. Оно включает:
очистку от грязи;
заправку рабочими жидкостями и смазочными материалами;
надзор за работой оборудования;
выявление степени изношенности узлов и деталей и принятие мер к их своевременной замене;
проверку состояния гидравлической системы;
проверку состояния заземлений, отсутствия подтекания жидкостей.

Перечень основных работ для ежесменного технического обслуживания самоходного вагона приведен в таблице 7.3.

Периодическое техническое обслуживание включает регулировочные работы, контроль технического состояния быстроизнашивающихся узлов и деталей, как правило, без разборки оборудования и работы ежесменного технического обслуживания. Во время периодического технического обслуживания могут проводиться наладки, технические испытания, освидетельствования.

В практике эксплуатации самоходных вагонов приняты следующие виды периодического технического обслуживания:

- а) первое техническое обслуживание Т01 проводится в ремонтную смену через каждые 18 часов работы самоходного вагона;
- б) второе техническое обслуживание - Т02 проводится через 300 часов работы самоходного вагона.

Перечень основных работ при проведении первого технического обслуживания Т01 приведен в таблице 7.4, перечень основных работ при проведении второго технического обслуживания Т02 - в таблице 7.5.

При проведении первого технического обслуживания Т01 необходимо провести ежесменное обслуживание ЕО и дополнительно работы, указанные в таблице 7.4.

При проведении второго технического обслуживания Т02 необходимо также выполнить техническое обслуживание Т01.

3. Производство регулировочных и ремонтных работ.

В этом разделе приводятся некоторые регулировки узлов и систем вагона. Подробно регулировки узлов и систем вагона приведены в «Инструкции по монтажу и эксплуатации вагона».

3.1. Рулевое управление (рис. 2.65; 2.79).

Повышенный люфт в соединениях убрать, вворачивая пробки 15 в

тело наконечников тяг 2 и 4, тем самым уменьшая зазор между пальцами 1 и сухарями 14 шаровых пальцев 1.

Регулировку правильного положения колес (параллельное продольной оси вагона) производить в следующей последовательности:

1. Отсоединить цилиндры 5 руля от гидросистемы.
2. Тягой 4 установить поршни цилиндров руля в среднее положение, выдержав размер 837,5 между осями шаровых пальцев, застопорить рычаг 3, подсоединить цилиндры к системе.
3. Установить колеса в среднее положение с помощью изменения длины тяг 2.
4. Затянуть гайки крепления рулевых тяг 2 и 4 ключом с моментом 40-60 кг м.

3.2. Привод хода (рис. 2.61).

Допускается величина осевой игры конических роликовых подшипников 0,05 - 0,1 мм, боковой зазор в зубчатой передаче 0,17 - 0,46 мм. Регулировку подшипников производить прокладками, установленными под крышками входного и выходного валов редуктора привода ходовой части.

После регулировки валы должны легко без рывков и заеданий вращаться от руки.

В редукторах привода хода при эксплуатации следует поддерживать уровень масла по контрольной пробке. Не допускать перегрева редукторов, увеличения шума и вибрации, проверять надежность крепления привода хода к подрамнику.

3.3. Тормоз стояночный (рис. 2.67).

В процессе эксплуатации работоспособность и надежность тормоза обеспечивается соблюдением размера 60-65 мм между поверхностью В поршня и поверхностью крышки Г

Максимальный размер, при котором тормоз функционирует нормально без перерегулировок - 75 мм. При увеличении размера более 75 мм необходимо произвести регулировку в следующей последовательности:

включить маслостанцию, повернуть рукоятку крана управления стояночным тормозом в положение, когда сжата пружина (растормосить вагон);

установить регулировочной звездочкой 7 зазор не более 0,5 мм между тормозными накладками 1, 3 и барабаном 14;

отсоединить рычаг 5 от вилки винта "Д" и отпустить контргайку "Б";
вывернуть винт "Д" на величину 30 мм;

соединить рычаг 5 с вилкой винта "Д", затянуть контргайку "Б"; повернуть рукоятку крана стояночного тормоза в положение, когда пружина разжата (затормозить вагон).

Контроль правильности регулировки производить замером расстояния между поверхностью выдвинутого поршня "В" и поверхностью крышки "Г", которое должно быть в пределах 60 - 65 мм.

При отклонении размера от указанного предела операции по регулировке повторить.

При регулировке тормозов необходимо проверить отсутствие замасливания фрикционных накладок. При замасливании накладки промыть керосином и просушить. Одновременно проверить степень износа накладок и убедиться, что головки заклепок крепления фрикционных накладок достаточно утоплены, винты затянуты и законтрены.

3.4. Установка карданов (рис. 2.62).

Допускаемая величина осевой игры конических роликоподшипников 0,05 0,1 мм. Регулировку подшипников промежуточных опор производить прокладками, установленными между корпусом и крышкой опоры. Для этого необходимо отсоединить кардан, отвернуть специальные гайки, снять фланцы 9 и крышки. Уменьшая количество прокладок при повышенном люфте или увеличивая при зажатых подшипниках, произвести сборку в обратном порядке. После регулировки вал 12 должен свободно вращаться от руки, без рывков и заеданий.

3.5. Мост задний, передний (рис. 2.63, 2.64а,б).

Обслуживание заднего и переднего мостов заключается в периодической проверке осевого зазора в ступицах колес, состояния манжет и войлочных колец ступиц, гофрированной трубки шарнира равных угловых скоростей, подтяжке резьбовых соединений, в особенности гаек прижимных колец, проверке давления в шинах, в смазке конических и планстарных редукторов, шарниров равных угловых скоростей и трущихся поверхностей деталей, проверке зазора между колодками и тормозными барабанами, постоянном наблюдении за состоянием тормозных накладок. В процессе эксплуатации необходимо проводить следующие регулировки:

- а) регулировка подшипников ступиц ведущих колес;
- б) регулировка подшипников и зацепления конических шестерен углового редуктора;
- в) регулировка рабочего тормоза.

Регулирование подшипников производится увеличением или уменьшением регулировочных колец или прокладок. После

регулирования подшипников проверить зацепление конических шестерен. Регулировка заключается в получении необходимого пятна контакта на поверхности зубьев и установлении регламентированного бокового зазора между зубьями конической пары

Регулировка рабочих тормозов заключается в обеспечении хода штоков цилиндров, который не должен превышать 45 мм, и зазора между накладками колодок и тормозным барабаном.

Радиальный зазор между накладками колодок в их средней части и тормозным барабаном должен быть в пределах 0,3-0,5 мм.

После регулировки проверить эффективность торможения передних и задних колес, а при работе - тормозной барабан на степень нагрева.

При регулировке проверить отсутствие замасливания фрикционных накладок. При замасливании накладки промыть керосином и прочистить щеткой. Одновременно убедитесь, что головки винтов крепления фрикционных накладок достаточно утоплены, а винты надежно затянуты и законтрены.

3.6. Привод конвейера и маслостанции (рис. 2.59).

Обслуживание привода конвейера и маслостанции заключается в одновременной смене масла в редукторах, систематическом контроле уровня масла, проверке состояния резиновых манжет, а также в периодической регулировке конических подшипников и правильном уходе за карданным валом (указания по обслуживанию карданных валов приведены в пункте 3.4).

При осмотре узла необходимо обращать внимание на состояние наиболее изнашиваемых деталей: ведомых и ведущих дисков и фрикционной муфты.

Для заливки, слива и контроля уровня масла служат пробки. Регулировку подшипников вал-шестерни планетарного редуктора производить в следующем порядке:

- снять промежуточный редуктор;
- расшплинтовать и отвернуть гайку;
- снять необходимое количество регулировочных колец в соответствии с обнаруженным осевым зазором.

Сборку произвести в обратном порядке.

Крутящий момент при затянутой до упора гайке, необходимый для поворота вал шестерни, должен быть в пределах 0,2-0,3 кг м. Допускаемая величина осевой игры конических подшипников - 0,05-0,1 мм.

Регулировку конических подшипников производить изменением количества регулировочных прокладок под фланцами соответствующих крышек.

3.7. Донный конвейер (рис. 2.56, 2.57, 2.58).

Обслуживание донного конвейера заключается в своевременной смене смазки в коническом и планетарном редукторах, проверке состояния резиновых манжет, в периодическом контроле и регулировке конических подшипников и зацепления шестерен редукторов приводной станции, в натяжении скребковой цепи (рис. 2.56) и смазке натяжного вала (рис. 2.57).

При правильно натянутой цепи величина стрелы провеса на обеих ветвях не должна превышать 5-8 мм. Контроль натяжения цепи осуществляется по величине стрелы прогиба при сбегании цепи со звездочек приводной станции. При каждом натяжении цепи необходимо смазать натяжные ползуны (болты) 7 и гайки 8 (рис. 2.57).

Звездочки приводного вала, изношенные более чем на 3 мм по профиллю зуба, должны быть заменены новыми.

Цепи не должны зажиматься между направляющими и днищем конвейера.

Планетарный и конический редукторы приводной станции имеют отверстия для заправки масла и установки сапунов. Для слива масла предусмотрены отверстия с пробками. Проверка уровня масла осуществляется по контрольной пробке на корпусе конического редуктора. Масляные ванны обоих редукторов сообщаются и имеют одинаковый уровень.

Регулировку конических подшипников вал-шестерни 9 производить в следующем порядке:

расшплинтовать и отвернуть корончатую гайку, уменьшить количество регулировочных колец под гайкой в соответствии с обнаруженными зазорами;

затянуть гайку до упора и проверить осевой зазор. Крутящий момент, необходимый для проворачивания вал-шестерни - 0.2-0.3 кг м.

Регулировку подшипников ведомой конической шестерни 8 производить путем уменьшения количества прокладок под фланцем крышки, закрывающей коническую пару.

Регулировка зацепления шестерен 8 и 9 заключается в получении необходимого пятна контакта и установлении регламентированного бокового зазора 0,225-0,495 мм и производится изменением количества прокладок под фланцем муфты подшипников вал-шестерни 8, а также изменением количества прокладок под фланцем крышки, закрывающей коническую пару.

Методика проверки пятна контакта в зацеплении такая же, как и для конической пары мостов (см. пункт 3.5).

3.8. Установка кабельного барабана (рис. 2.69).

Регулировку натяжения цепей 5 и 7 узла кабельного барабана производить с помощью натяжных болтов 2. Допускаемая величина прогиба цепи привода кабелеукладчика - 15 мм, привода кабельного барабана - 18 мм.

Наличие большого люфта кабельного барабана указывает на износ подшипников (рис. 2.70, поз.7). Допустимая величина осевой «игры» конических подшипников 7 составляет 0,16-0,3 мм. Регулировку подшипников производить гайкой кронштейна 13 и установкой дополнительного количества прокладок между внутренней обоймой подшипника 7 и гайкой 13.

Регулировку подшипников (рис. 2.72, поз. 4) производить установкой прокладок 5 между крышками и кронштейном 3 при этом винт кабелеукладчика должен свободно проворачиваться рукой.

ВНИМАНИЕ! Для нормальной работы кабельного барабана необходимо при техническом обслуживании «Т02» производить разборку токосъемника, тщательную чистку контактных колец (рис. 2.71, поз. 5, 6) и замену графитной смазки. Попадание смазки на изоляционные кольца недопустимо. Контактные кольца ($\delta=5$ мм), изношенные на величину более 2 мм, подлежат замене.

Смазку узлов установки кабельного барабана производить согласно таблице смазки 7.6.

Обслуживание гидравлической части узлов установки и их регулировка приведена в пункте 3.9.

3.9. Система гидравлическая (рис. 2.76, 2.80, 2.85).

Обслуживание и регулировка комплектующих изделий: насосов, насос-мотора, кранов управления, пневмогидроаккумулятора, предохранительных и обратных клапанов, фильтров и гидрозамков производится согласно инструкций по эксплуатации на эти узлы.

Общие требования к обслуживанию гидросистемы заключаются в периодическом осмотре узлов и соединений трубопроводов, выявлении и устранении утечек масла и подсоса воздуха, своевременном подтягивании гаек соединений трубопроводов и элементов крепления, промывке узлов и замене уплотнений. Регулировку давления в гидросистеме рулевого управления производить предохранительным клапаном (рис. 2.76, поз. 5) при полностью повернутых колесах.

Газовая полость пневмогидроаккумулятора заряжается техническим азотом сорт 2 ГОСТ 9293-74 в соответствии с руководством по эксплуатации пневмогидроаккумулятора от баллона через зарядный шланг, поставляемый в комплекте с вагоном.

ВНИМАНИЕ! Техническое освидетельствование и регистрацию в органах надзора пневмогидроаккумулятора АР-Х-6,3/320 при его зарядке

азотом давлением не выше 30 атм не производить ($PV < 200$).

На панели, размещенной в кабине водителя, расположены манометры с табличками, по которым контролируется: давление в газовой полости пневмогидроаккумулятора (норма - 25-30 кГс/см²), давление в жидкостной полости пневмогидроаккумулятора (норма - 40+5 - 63+5 кГс/см²), давление в системе тормозов (норма - 45-50 кГс/см²), давление в системе подъема кузова (норма - 70-75 кГс/см²), давление в системе рулевого управления (норма-63 кГс/см²).

Регулировку давления в золотнике цилиндров рабочего торможения (рис. 2.81) производить регулировочным винтом 17 при снятом колпачке 16 и отпущенной контргайке 18. Давление регулировать в пределах 45-50 кГс/см² при нажатой педали тормоза.

Регулировку давления в золотнике подъема кузова (рис. 2.87) производить винтом 14 при снятом колпачке 2 и отпущенной контргайке. Давление регулировать в пределах 70-75 кГс/см² при полностью поднятом кузове.

Регулировка клапана кабельного барабана (рис. 2.85, поз. 2) заключается в следующем:

а) винтом клапана 13 при отпущенной контргайке установить давление 45-50 кГс/см² при наматывании кабеля, затянуть контргайку;

б) винтом клапана 15 при отпущенной контргайке установить давление 15-20 кГс/см² при разматывании кабеля, затянуть контргайку;

Контроль давления при настройке производить по манометру МТП-60/1-160х4 ГОСТ 2405-88, входящему в комплект поставки вагона, который необходимо установить вместо заглушки в угольник, соединяющий трубопровод клапана с насос мотором. После окончания регулировки вместо манометра снова установить заглушку.

Обслуживание гидроцилиндра привода стояночного тормоза (рис. 2.84) аналогично обслуживанию всех узлов гидросистемы, но при разборке узла необходимо соблюдать меры предосторожности, так как пружина 2 находится в сжатом состоянии.

Разборку гидроцилиндра производить в следующей последовательности:

снять узел с вагона, зажать в тиски, не деформируя корпус 3 цилиндра;

вывернуть проушину 1, вывернуть винт 11, вставить винт 11 вместо проушины 1, закрутив в бобышку 14;

вращая винт 11, сжать пружину 2, отпустить винт 4 и демонтировать крышку 7;

вращая винт в обратную сторону, демонтировать поршень 13.

Сборку узлов производить в обратной последовательности.

Перечень основных работ для ежемесячного технического обслуживания
ЕО

Таблица 7.3

№ п/п	Содержание работ и методики их проведения.	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ
1.	Внешний осмотр машины, состояния крепежа, отсутствия подтекания масла в местах соединений и уплотнений узлов и деталей гидросистемы, редукторов.	Узлы, детали должны быть надежно закреплены, подтекание масла в местах соединений и уплотнений узлов и деталей гидросистемы не допускается	Комплект ключей.
2.	Тормоз стояночный. Проверить работу стояночного тормоза, включить двигатель маслостанции. Рукоятка крана стояночного тормоза находится в положении "ВКЛ", указанное стрелкой. При обнаружении отклонений в работе стояночного тормоза от технических требований произвести регулировку согласно пункту 3.3 (рис.2.67).	При установке рукоятки крана стояночного тормоза в положение "ВКЛ" (по направлению стрелки) самопроизвольное движение груженого вагона на уклоне не допускается	Комплект ключей.
3.	Ходовые тормоза. Проверить работу ходовых тормозов, для чего: Включить двигатель маслостанции и двигатель привода хода; Нажать правой ногой на	Тормозной путь вагона на максимальной скорости без груза при движении по ровному горизонтальному участку пути не должен превышать 2,5 м.	Комплект ключей.

	<p>одну из педалей 15 (рис.2.54) и разогнать вагон на третьей скорости; Снять ногу с педали 15 и нажать левой ногой на педаль 14 (педаль тормоза). При обнаружении отклонений от технических требований произвести регулировку согласно пункту 3.5.</p>		
<p>4.</p>	<p>Электрооборудование. Проверить: действие звукового сигнала, наличие света передних и задних фар, отсутствие нарушений взрывобезопасности оболочек электрооборудования; повреждении питающего кабеля; исправность заземляющей жилы кабеля пункта подключения вагона; работу схемы цепей управления всеми электродвигателями. При обнаружении отклонений от технических требований устранить неисправности.</p>	<p>Работа без действующего звукового сигнала и без света передних и задних фар запрещается. Отсутствие крепежных болтов, деформация фланцев, оболочек, отсутствия табличек РВ не допускается. Работа с поврежденными и незавулканизированными оболочками кабелей запрещается.</p>	
<p>5.</p>	<p>Система гидравлическая. Проверить функционирование отдельных узлов и системы в целом. Проверку работы, а при необходимости и регулировку производить в соответствии с требованиями подраздела 3.9 (рис. 2.74 – 2.88).</p>		<p>Комплект ключей.</p>

Перечень основных работ при проведении первого технического обслуживания Т01

Таблица 7.4

№ п/п	Содержание работ и методики их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент приспособления и материалы, необходимые для выполнения работ.
1.	<p>Проверить уровень масла в редукторах и наличие смазки в узлах. Наименования проверяемых узлов и количество точек смазки при проведении технического обслуживания указаны в табл. 7.6.</p>	<p>Уровень масла в редукторах должен быть по уровню контрольной пробки. Наличие консистентной смазки в узле проверяется путем шприцовки до появления смазки в зазорах.</p>	<p>При необходимости дозаправки редукторов маслом использовать лейку.</p>
2.	<p>Мост задний. Мост передний. Проверить давление в шинах. Проверить величину хода штоков цилиндров и зазор между накладками колодок и барабаном. При необходимости регулировку проводить согласно требованиям пункта 3.5. Проверить затяжку гаек крепления прижимного кольца.</p>	<p>Давление в шинах должно быть $7 \pm 0,2$ кгс/см² Максимальный ход штоков цилиндров не должен превышать 45 мм. Радиальный зазор между накладками в их средней части и барабаном 0,3-0,5 мм. Ослабление затяжки гаек крепления прижимных колец не допускается.</p>	<p>Манометр шинный 3,0-9,0 ГОСТ 9921-81. Инструмент по ведомости комплекточной.</p>
3.	<p>Тормоз стояночный. Проверить: отсутствие замасливания накладок</p>	<p>Максимальное увеличение размера 60-65 мм, при котором сохраняется</p>	<p>Инструмент по комплекточной ве-</p>

	колодок; выдерживание размера 60-65 мм; зазор между накладками колодок и тормозным барабаном. В случае отклонения от технических требований работы по регулировке и проверке вести согласно пункту 3.3 (рис.2.67).	работоспособность тормоза – 75 мм, не более. Зазор между накладками колодок и тормозным барабаном не более 0,5 мм.	домости.
4.	Кабина. Проверить: свободный ход педалей тормоза (поз.14, рис. 2.54). Свободный ход педалей включения ходовых двигателей (поз.15, рис. 2.54). Регулировку свободного хода педалей ходовых тормозов производить изменением длины тяги в кабине водителя.	Свободный ход педалей тормоза не более 15 мм. Свободный ход педалей включения ходовых двигателей не более 120 мм.	Инструмент - согласно комплектационной ведомости.
5.	Рулевое управление. Проверить отсутствие люфта шаровых пальцев в наконечниках продольных и поперечных тяг (рис. 2.65, поз. 2,4).	Люфт шаровых пальцев в наконечниках рулевых тяг не допускается.	Ключ для пробок рулевых тяг.
6.	Установка кабельного барабана. Проверить натяжение втулочно-роликовых цепей привода кабельного барабана и кабелеукладчика (рис. 2.6 9). Натяжение цепей производить в соответствии с требованиями пункта 3.8.	Прогиб втулочно-роликовых цепей не должен превышать 15-18 мм.	Инструмент - согласно комплектационной ведомости.

<p>7.</p>	<p>Электрооборудование. Проверить состояние уплотнений вводимых кабелей</p> <p>Зазоры между фланцами крышек и корпусов магнитной станции и пульта управления.</p> <p>Общее сопротивление изоляции электрооборудования.</p>	<p>Зазор между фланцами крышки и корпуса магнитной станции - 0,2 мм не более.</p> <p>Зазор между фланцами крышки и корпуса пульта управления - 0,4 мм не более.</p> <p>Общее сопротивление изоляции электрооборудования вагона должно быть не менее 0,001 МОм на один вольт напряжения, но не менее 0,7 МОм.</p>	
<p>8.</p>	<p>Система гидравлическая. Проверить наличие давления в гидросистемах: кабельного барабана, рулевого управления; рабочих тормозов; подъема кузова. Проверить зарядку пневмогидроаккумулятора. Проверку и регулировку давления в системах производить в соответствии с требованиями подраздела 3.9 (рис. 2.74-2.88).</p> <p>Проверить уровень масла в маслобаке, при необходимости, произвести дозаправку.</p>	<p>Давление в гидросистемах должно быть: кабельного барабана при наматывании кабеля - 40-50 кгс/см² и разматывании - 15-20 кгс/см²; рулевого управления - 63 кгс/см², рабочих тормозов - 45-50 кгс/см²; подъема кузова - 70-75 кгс/см² Давление зарядки в газовой полости аккумулятора - 30 кгс/см²</p> <p>Уровень масла в маслобаке должен находиться между рисками маслоуказателя, минимальный объем заливаемого масла - 100 л, максимальный - 125 л.</p>	<p>Проверку осуществить по манометру-МТП-60/1-160x4, ГОСТ 2405-88 и манометром, расположенным на панели в кабине водителя.</p> <p>Масло индустриальное И-20А, ГОСТ 20799-88.</p>

Перечень работ второго технического обслуживания Т02

Таблица 7.5

№ п/п	Содержание работ и методики их проведения	Технические требования	Приборы, инструмент, приспособления и материалы, необходимые для проведения работ.
1.	Редуктор хода. Проверить и при необходимости отрегулировать величину осевой игры конических роликовых подшипников редуктора хода.	Допустимая величина осевой игры 0,08-0,15 мм.	Инструмент – по комплектной ведомости.
2..	Установка карданов. Проверить и при необходимости отрегулировать осевой люфт конических роликовых подшипников промежуточных опор; затяжку болтовых соединений фланцев карданов, промежуточных опор; затяжку болтовых соединений крышек игольчатых подшипников карданных валов и стопорение стопорными пластинами. Обслуживание и регулировку производить согласно п. 3.4.	Допустимый осевой люфт 0,05-0,1 мм. Ослабление затяжки болтов карданных соединений не допускается. Ослабление затяжки крепления крышек игольчатых подшипников карданных валов и отсутствие стопорных пластин не допускается.	Инструмент – по комплектной ведомости.

Продолжение таблицы 7.5

<p>3.</p>	<p>Мост задний. Мост передний. Проверить и при необходимости отрегулировать боковой зазор в конической паре (поз. 1, 31, рис. 2.63); величину осевой игры роликовых конических подшипников (поз. 2 и 6, 34,35 рис. 2.63). Отсутствие замасливания накладок колодок ходовых тормозов; надежность крепления тормозного барабана к ступице. Обслуживание и регулировку проводить в соответствии с п. 3.5.</p>	<p>Боковой зазор в конической паре 0,2 - 0,5мм, не более. Допускаемая величина осевой игры подшипников (поз.2 и 6) -0,2 - 0,3 мм. Гайки крепления тормозного барабана к ступице должны быть затянуты моментом 30-31кГм.</p>	
<p>4.</p>	<p>Привод конвейера и маслостанции. Проверить и при необходимости отрегулировать осевую игру подшипников. Обслуживание и регулировку проводить согласно пункту 3.6.</p>	<p>Допустимая осевая игра конических подшипников 0,05-0,1 мм.</p>	<p>Инструмент - по комплектной ведомости.</p>
<p>5.</p>	<p>Станция приводная. Проверить и при необходимости отрегулировать осевую игру подшипников. Обслуживание и регулировку проводить согласно п. 3.7.</p>	<p>Допустимая осевая игра подшипников № 7515 0,08-0,15 мм; № 7518 0,12-0,2 мм и № 7309, № 7308 0,02-0,04 мм.</p>	

<p>8.</p>	<p>Система гидравлическая. Разобрать фильтр и промыть фильтроэлементы 340.023/25. Слить масло из гидросистемы и маслобака, вскрыть смотровой люк, произвести очистку внутренней поверхности маслобака от ржавчины и грязи, затем промыть керосином. Замену масла в гидросистеме произвести согласно таблице смазки 7.6. В случае ненормальной работы какого-либо из гидроагрегатов (течь масла, отсутствие давления и т.д.), произвести его демонтаж и отправить в мастерскую для разборки, осмотра, замены уплотнений. Вместо снятого узла установить новый (из обменного фонда).</p>	<p>Промывку фильтроэлементов 340.023/25 осуществлять через 300 часов работы. Разборку сборочных единиц гидросистемы (цилиндры, клапаны, золотники) производить только в условиях мастерских.</p>	
<p>9.</p>	<p>Электрооборудование. Тщательный осмотр электроаппаратуры с вскрытием выводных коробок двигателей, крышек магнитной станции и пульта управления. Обнаруженные недостатки устранить с записью в журнале осмотра.</p>	<p>Электроаппаратура, установленная на вагоне, должна соответствовать требованиям, указанным в прилагаемой сопроводительной документации.</p>	<p>Инструмент — по комплектной ведомости.</p>

10.	Смазка вагона. Работы, связанные с до- заправкой или заменой масла в редукторах и гидросистеме, шприце- вание точек консистент- ными смазками произ- водить согласно табл. смазки 7.6.	Нарушение периодично- сти смазки вагона и за- мены масла не допуска- ется.	
-----	--	---	--

4. Демонтаж и монтаж ободов и шин.

В процессе эксплуатации детали колес могут быть деформированы (обод, бортовое и замочное кольцо), покрышки шин изношены или повреждены. Поэтому, прежде чем приступить к разборке колеса, необходимо полностью выпустить воздух из камеры шины.

4.1. Подготовка колеса к монтажу.

Перед сборкой колеса с шиной осмотреть детали колеса и убедиться в том, что:

обода с ограничителями, бортовые и замочные кольца не имеют трещин, коррозии и грязи, особенно в замочной канавке;
замочные и бортовые кольца не имеют погнутых кромок и местных вмятин, заусенцев на торцах и внутренней кромке.

Зазор в месте разрыва, а также искривление ("винт") не должен превышать 15 мм.

В случае необходимости выправить вмятины, очистить от грязи, ржавчины и покрасить. При увеличенном зазоре произвести исправление замочного кольца путем его обжатия по диаметру и выправить "винт"

Детали колес, имеющие трещины, к дальнейшей эксплуатации не пригодны.

Если замочное кольцо не имеет перечисленных дефектов, следует надеть его на обод. Зазор между кольцом и цилиндрической поверхностью обода не должен превышать 1,5 мм. Зазор должен плавно сходиться в обе стороны на дуге не менее 1/4 окружности, а между выступами замочного кольца и замочной части обода - не превышать 2-х мм, включая концы кольца.

Если зазор превышает 2 мм, кольца непригодны для сборки и должны быть обжаты и отрихтованы на специальных приспособлениях в мастерских.

Замочное кольцо, у которого нарушена конфигурация и имеются вышеперечисленные дефекты, при накачивании шины воздухом может выскочить из замочной канавки и травмировать обслуживающий

персонал и находящихся вблизи посторонних людей.

4.2. Монтаж шины на колесо.

Поставить колесо замочным кольцом к стенке или перевернуть кольцами вниз, подкачать шину до давления не более $0,5 \text{ кг/см}^2$. Соблюдая меры предосторожности, убедиться в том, что борт шины надежно зашел на полку замочного кольца. Если борт шины в некоторых местах уперся в торец кольца, заправить кольцо под борт шины ударами деревянного молотка по его наружному скосу.

Убедившись в том, что шина по всей окружности зашла на замочное кольцо, довести давление воздуха до нормы - $7 \pm 0,2 \text{ кгс/см}^2$

При накачивании шины в гаражных условиях собранное колесо должно быть помещено в специальную решетку, а вне гаража при этой операции бортовое и замочное кольца должны быть направлены в сторону от водителя и находящихся вблизи людей. Если кольцо выскочит - люди могут быть серьезно травмированы.

Монтаж шины на обод производить с помощью монтажных лопаток, входящих в комплект вагона.

Подкачивание шин без демонтажа и снятие с машины разрешается, если давление воздуха в шинах опустилось не более 40% от нормального.

Демонтаж шины с обода производится только после полного выпуска воздуха из камеры.

5. Эксплуатация и ремонт силового кабеля

При испытании гибкого кабеля для самоходных вагонов установлено, что при правильной эксплуатации кабеля минимальный срок его службы при достигнутых нагрузках должен быть не менее 6 месяцев.

Правильная эксплуатация кабеля самоходного вагона заключается в следующем:

1. Усилие натяжения кабеля не должно превышать 30 кг. При таком натяжении кабель укладывается на почву на расстоянии 15-20 м от вагона.

2. При проезде мимо места крепления кабеля к стенке выработки («якоря») для уменьшения рывка снизить скорость движения вагона переключением на первую скорость.

3. Направляющие ролики должны быть в исправном состоянии.

4. При максимальном удалении самоходного вагона от места жесткого крепления силового кабеля на кабельном барабане должно оставаться не менее 2-х витков кабеля.

5. После сращивания жил кабеля производится горячая вулканизация оболочки, при этом лавсановые упрочняющие сердечники должны быть связаны, а экран восстановлен.

6. Не допускать скольжения кабеля по острым кромкам вагона, а также касания о посторонние предметы.

При касании кабеля стенок выработки радиус изгиба кабеля должен быть не менее 200 м.

7. Категорически недопустимы наезды на кабель самоходными вагонами и другими видами транспорта.

6. Смазка вагона.

Схема смазки вагона приведена на рис. 5.1.

Сроки проверки смазки, ее замены, марку и способ нанесения, а также количество смазываемых точек приведены в таблице смазки 7.6.

При проведении смазочных работ следует придерживаться следующих правил, которые позволяют продлить срок службы вагона:

- использовать только рекомендованную смазку;
- придерживаться сроков проверки и смены смазки, указанных в таблице 7.6;
- транспортировать смазку в чистой закрытой таре;
- при полной смене смазки в узле или при разборке узла необходимо промыть детали керосином;
- при любой регулировке узлов, например, подшипников, проверить смазку узла;
- перед смазкой узлов очистить места смазки (пробки, крышки и т.д.), предотвратить любую возможность засорения узла;
- при заливке масла следует следить за уровнем смазки по контрольным пробкам или рискам маслоуказателя;
- нагнетать смазку до появления свежей смазки из зазоров.

Рекомендации по проведению смазочных работ:

- смену смазки в редукторах лучше производить, когда агрегаты еще теплые, т.е. сразу после работы;
- для лучшего поступления смазки к сочленениям, находящимся под нагрузкой, их следует разгрузить;
- при проведении смазочных работ вблизи тормозных колодок (и при разборке тормозов) следить, чтобы смазка не попала на рабочие поверхности колодок и тормозных барабанов.

Консервацию зубчатых зацеплений редукторов производить смесью из 20% смазок К-17 или НГ-203Б и основной смазки.

Консервацию наружных обработанных поверхностей изделия производить смазкой ПВК, предварительно подогретой до 110-120°C.

Таблица 7.6

Наименование и обозначение изделия, номера позиции на схеме смазки (рис. 5.1)	Наименование смазочных материалов и № стандарта (технических условий) на них для эксплуатации.		Количество точек смазки	Способ нанесения смазочных материалов	Периодичность в часах		Примечание
	При температуре до +50°C	Для длительного хранения			Проверка	Замена	
3,24 подшипники электродвигателей типа: АВК 30/15, АВТ 15-4/6/12.	ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80		6	Ручная, набивка лопаткой	300	1000	При нагреве подшипников выше 95°C произвести осмотр и замену смазки
2 редуктор привода хода (шестерни, подшипники качения)	Масло моторное М10В2 ГОСТ 8581-78. Масло промышленное И-30А ГОСТ 20799-88	Масло ИГ-203Б ГОСТ 12328-77	2	Заправка через заливное отверстие в картер	36	900	Объем заливаемого масла 1,5 литра

Продолжение таблицы 7.6

8 опора промежуточная (подшипники)	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Смазка ПВК ГОСТ19537-83	4	Ручная, набивка лопаткой	300	1000	Количество закладываемой смазки в опору- 0,4 кг'
23, 40 - шлицевые соединения карданных валов	"ФИОЛ-1" ТУ 38.101.141-71	Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	10	Нагнетается шприцем со специальным наконечником.	300	900	
26, 41 игольчатые подшипники шарниров карданных валов	Нигрол "летний" ТУ 38. 101. 529-75. Масло ТАД-17И ТУ 38.101.306-72	Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	17	Нагнетается шприцем со специальным наконечником	100	600	

Продолжение таблицы 7.6

36 редуктор конический мостов переднего и заднего (конические шестерни, подшипники)	Нигрол "летний" ТУ 33. 101. 529-75 Масло индустриальное И-50А ГОСТ 20793-75	Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	4	Заправка через заливное отверстие в картер	36	900	Объем заливаемого масла -0,5 л
9 - шарнир равных угловых скоростей переднего и заднего мостов	Нигрол "летний" ТУ 38. 101. 529-75. Масло индустриальное И-50А ГОСТ 20799-88	Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	4	Заправка через заливное отверстие	36	600	Объем заливаемого масла -0,3 л
10 - редуктор планетарный мостов переднего и заднего (подшипники, шестерни)	Нигрол "летний" ТУ 38. 101. 529-75. Масло индустриальное И-50А ГОСТ 20799-88	Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	4	Заправка через заливное отверстие	36	900	Объем заливаемого масла -2,0 л

Продолжение таблицы 7.6

25 бак масляный и гидросистема в целом	Масло промышленное И-20А ГОСТ 20799-88	Масло промышленное И-20А с 5-10% присадки АКОР-1 ГОСТ 15171-78. Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	1	Заправка через горловину бака	18	900	Объем заливаемого масла -125 л, (максимум), 100 л (номинально)
22 редуктор маслостанции (шестерни, подшипники, муфта)	Масло моторное М10В2 ГОСТ 8581-78. Масло промышленное И-30А ГОСТ 20799-88	Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	1	Заправка через заливное отверстие в картер	36	900	Объем заливаемого масла - 2,0 л
21 - редуктор промежуточный	Нигрол "летний" ТУ 38. 101. 529-75. Масло промышленное И-30А ГОСТ 20799-88	Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	1	Заправка через заливное отверстие в картер	36	900	Объем заливаемого масла -1,2 л

Продолжение таблицы 7.6

23 шлицевое. соединение карданных валов	ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Смазка ПВК ГОСТ 19537-83	1	Ручная, закладывается при сборке в карман шлицевой втулки.	300	900	
28 редуктор конической приводной станции конвейера (подшипники, шестерни).	Нигрол «летний» ТУ 38.101. 529-75. Масло промышленное И-50А ГОСТ 20799-88	Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	1	Заправка через заливное отверстие в картер	36	900	Объем заливаемого масла - 2 л
29 - редуктор планетарный приводной станции (подшипники, шестерни).	Нигрол «летний» ТУ 38.101. 529-75. Масло промышленное И-50А ГОСТ 20799-88	Смазка НГ-203Б ГОСТ 12328-77	1	Заправка через заливное отверстие в картер	36	900	Объем заливаемого масла - 1,5 л

Продолжение таблицы 7.6

<p>31 - втулка 32 - рулевая колонка</p>	<p>Смазка ЦИАТИМ- 203, ГОСТ 8773-73. Пресс- солидол С ГОСТ 4366- 76</p>	<p>Смазка ПВК ГОСТ 19537-83</p>	<p>1</p>	<p>Ручная, за- кладывается при сборке рулевой ко- лонки</p>	<p>300</p>	<p>900</p>	<p>Количество закла- дываемой смазки -0,1 кг</p>
<p>33 подшипники скольжения педального механизма.</p>	<p>Смазка ЦИАТИМ- 203, ГОСТ 8773-73. Пресс- солидол С ГОСТ 4366- 76</p>	<p>Смазка ПВК ГОСТ 19537-83</p>	<p>5</p>	<p>Нагнетается соли- долонагнетате- лем</p>	<p>100</p>	<p>900</p>	
<p>7 - вал шарнира</p>	<p>Смазка ЦИАТИМ- 203, ГОСТ 8773-73. Пресс- солидол С ГОСТ 4366- 76</p>	<p>Рабочие смазки</p>	<p>4</p>	<p>Вносится солидоло- нагнетателем</p>	<p>100</p>	<p>900</p>	

34- палец поворотного кулака	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Рабочие смазки	1	Вносится солидолонагнетателем	100	900	
5- палец поворотного кулака	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Рабочие смазки	3	Централизованная смазка	100	900	
6 палец поворотного кулака	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Рабочие смазки	4	Нагнетается: солидолонагнетателем через масленки, установленные на планках переднего и заднего подрамников	100	900	

Продолжение таблицы 7.6

19 - палец	Смазка ЦИАТИМ- 203, ГОСТ 8773-73. Пресс- солидол С ГОСТ 4366- 76	Рабочие смазки	2	Нагнетается: соли- долонагнетате лем через масленки, ус- тановленные на планках переднего и заднего под- рамников	100	900	
4 - вал	Смазка ЦИАТИМ- 203, ГОСТ 8773-73. Пресс- солидол С ГОСТ 4366- 76	Рабочие смазки	1	Нагнетается солидоло- нагнетателем	100	900	
11 - кулак	Смазка ЦИАТИМ- 203, ГОСТ 8773-73. Пресс- солидол С ГОСТ 4366- 76	Рабочие смазки	4	Нагнетается солидоло- нагнетателем	100	900	

Продолжение таблицы 7.6

38 палец наконечников рулевых тяг и цилиндров	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Рабочие смазки	14	Ручная, закладывается при сборке наконечников	300	1200	
35 подшипники цилиндров подъема	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Рабочие смазки	4	Нагнетается солидо-нагнетателем	100	1200	
27 выводное устройство	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Смазка ПВК ГОСТ 19537-83	3	Ручная, закладывается при сборке	300	900	

Продолжение таблицы 7.6

20 ролик поддерживающий (подшипники)	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Смазка ПВК ГОСТ 19537-83	2	Ручная, закладывается при сборке	300	900	
18 - валик прижимного ролика кабелеукладчика	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Рабочие смазки	1	Нагнетается солидононагнетателем	100	900	
17 кабелеукладчик (подшипники)	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 8773-73. Пресс-солидол С ГОСТ 4366-76	Рабочие смазки	3	Ручная, закладывается в подшипники при сборке узла	300	1200	

Продолжение таблицы 7.6

16 - винт кабелеукладчика	Смазка графитная ГОСТ 3333-80	Смазка ПВК ГОСТ 19537-83	1	Ручная, наносится лопаткой на детали	36	300	
15 цепная передача установки кабельного барабана	Смазка графитная ГОСТ 3333-80	Смазка ПВК ГОСТ 19537-83	2	Ручная, наносится лопаткой на детали	36	300	
14 - кольцо контактное токосъемника	Смазка графитная ГОСТ 3333-80	Рабочие смазки	10	Ручная, наносится лопаткой на детали	300	300	
13 - кабельный барабан (подшипники)	Смазка ЦИАТИМ-203, ГОСТ 3773-76 Пресс со-лидол С ГОСТ 4366-76	Рабочие смазки	2	Ручная, наносится лопаткой на детали	300	900	
12 ось ролика под-держивающего	Смазка ЦИАТИМ-203 ГОСТ 8773—73	Смазка ПВК ГОСТ 19537-83	3	Ручная, за-кладывается при сборке роликов	300	900	

1 болт натяжной на-тяжного вала	Смазка гра-фитная ГОСТ 3333-80	Смазка ПВК ГОСТ 19537-83	2	Ручная, нано-сится на де-таль	100	900	
37 - фланцы магнитной станции 30 фланец пульта управления	Смазка ПВК ГОСТ 19537-83	Смазка ПВК ГОСТ 19537-83	2	Ручная, нано-сится на де-таль	300	900	

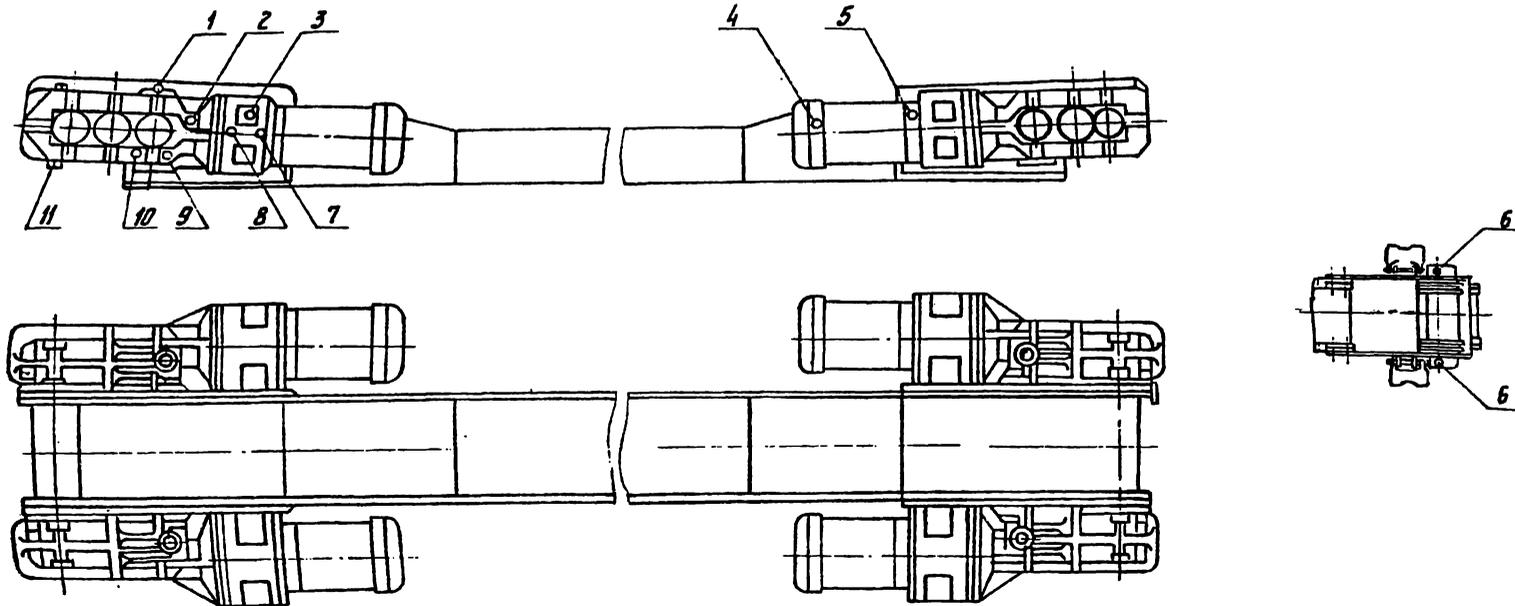


Рис. 7.6. Схема смазки скребкового конвейера с двигателями мощностью 55 кВт

7.3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ БУНКЕРА-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ

Техническое обслуживание производится для обеспечения надежной и безаварийной работы бункера. При его проведении необходимо руководствоваться не только требованиями, предъявляемыми к бункеру, но и требованиями, изложенными в документации на комплектующие изделия (магнитный пускатель, асинхронный электродвигатель, устройство контроля уровня).

Техническое обслуживание и текущий ремонт необходимо выполнять в соответствии с действующим «Положением о планово-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта оборудования» и «Руководства по эксплуатации бункера-перегрузателя».

Ответственность за техническое состояние бункера возлагается на бригадира комбайнового комплекса. В процессе эксплуатации бункера техническое обслуживание производится силами бригады, за которой закреплен бункер, и ремонтной службой горного участка.

Техническим обслуживанием предусматривается:

ежесменное техническое обслуживание - ЕО;

первое техническое обслуживание - ТО1;

второе техническое обслуживание - ТО2.

Первое техническое обслуживание производится один раз в неделю, второе техническое обслуживание - один раз в месяц.

Перечень основных работ для ежесменного технического обслуживания ЕО приведен в таблице 7.7.

При проведении первого технического обслуживания ТО1 необходимо провести ежесменное техническое обслуживание ЕО и дополнительно работы, указанные в таблице 7.8.

Перечень работ при проведении второго технического обслуживания ТО2 приведен в таблице 7.9. Второму техническому обслуживанию ТО2 должно предшествовать первое техническое обслуживание ТО1.

7.4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КОНВЕЙЕРОВ

Техническое обслуживание и текущий ремонт необходимо выполнять в соответствии с действующим «Положением о планово-предупредительной системе технического обслуживания и ремонта оборудования» и «Руководства по эксплуатации конвейера».

Таблица 7.7

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Инструменты, необходимые для выполнения работ
1. Внешний осмотр бункера, состояния крепежных и сварных швов, отсутствия течи масла в местах соединений и уплотнений сборочных единиц и редукторов.	Сборочные единицы, детали должны быть надежно закреплены. Течь масла не допускается. Работа при нарушении сварных швов не допускается.	Комплект ключей.
2. Проверить наличие света фар, отсутствие нарушений взрывобезопасности оболочек электрооборудования и повреждений питающего кабеля, работу схемы цепей управления. При отклонении от технических требований неисправности устранить.	Работа с поврежденными и незавулканизированными оболочками кабелей, отсутствие крепежных болтов, деформация фланцев оболочек, отсутствие табличек РВ – запрещается.	Комплект ключей.

Таблица 7.8

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы и инструменты, необходимые для выполнения работ
1. Проверить уровень масла в редукторах. При недостатке – дополнить.	Уровень масла должен быть на уровне средней риски маслоуказателя или на уровне контрольной пробки.	Маслоуказатели и набор ключей.
2. Проверить крепление скребков к соединительным звеньям скребковой цепи и произвести подтяжку.	Подвижность соединительных звеньев и болтовых соединений не допускается.	Набор ключей.
3. Проверить натяжение скребковой цепи и произвести натяжку по рис. 10 вращением винтов 3, соединенных с натяжным валом 5 и гайками 4.	Стрела провеса нижних ветвей цепи на расстоянии 1м от натяжных роликов должна быть не более 20 мм.	Набор ключей.

Таблица 7.9

Содержание работ и методы их проведения	Технические требования	Приборы и инструменты, необходимые для выполнения работ
<p>Проверить состояние уплотнений вводимых кабелей, зазоры между фланцами корпуса пускателя, общее сопротивление изоляции. Вскрыть вводную коробку двигателя, крышку пускателя. Обнаруженные недостатки устранить и отметить в формуляре.</p>	<p>Общее сопротивление изоляции электрооборудования бункера должно быть не менее 1,0 МОм. Электроаппаратура, установленная на бункере, должна соответствовать требованиям, указанным в сопроводительной документации.</p>	<p>Мегомметр и инструмент по ведомости ЗИП.</p>

Персонал, эксплуатирующий конвейер, на основе технологических карт разрабатывает графики организации труда в ремонтно-подготовительной смене с учетом рационального распределения работ между исполнителями, совмещения работ и операций технического обслуживания и текущего ремонта применительно к конкретному оборудованию и условиям его эксплуатации.

В основу организации технического обслуживания конвейера положена система планово-предупредительного ремонта (ППР), сущность которой состоит в выполнении установленных видов технического обслуживания и плановых текущих ремонтов по техническому состоянию.

Система планово-предупредительного ремонта (ППР) конвейера.

Система ППР включает:

- работы по смазке, регулировке, очистке, снижающие интенсивность износа и предупреждающие неисправности;
- работы по осмотру и проверке состояния и действия механизмов и деталей;
- работы по замене деталей и сборочных единиц.

Предусмотрены следующие виды ППР конвейера:

- техническое обслуживание;
- плановые текущие ремонты.

Техническое обслуживание включает:

- ежесменное техническое обслуживание ТО-1;
- ежесуточное техническое обслуживание ТО-2;

еженедельное техническое обслуживание ТО-3;
ежемесячное техническое обслуживание ТО-4;
техническое обслуживание ТО-5;
ежеквартальное техническое обслуживание ТО-6.

Режим работы горного участка должен предусматривать наличие ремонтно-подготовительной смены.

Ежемесячное техническое обслуживание ТО-4 выполняется после месяца работы или после перегрузки (перевозки) 42 тыс. т калийной руды.

Техническое обслуживание ТО-5 выполняется после двух месяцев работы или после перегрузки 84 тыс. тонн калийной руды (или через 460 машинных часов работы).

Ежеквартальное техническое обслуживание ТО-6 выполняется после трех месяцев работы или после перегрузки 126 тыс. т калийной руды.

Неплановые ремонты производятся в случаях возникновения отказов сборочных единиц и деталей.

Основным методом текущего ремонта конвейера является агрегатный ремонт по техническому состоянию.

Схема смазки конвейера приведена на рис. 7.1.

Карта смазки приведена в таблице 7.10.

Содержание работ по техническому обслуживанию и плановым текущим ремонтам

Перед началом выполнения всех работ по техническому обслуживанию и ремонту конвейера необходимо проверить состояние кровли в местах работы и подготовить рабочее место. После этого очистить от пыли узел, где будет производиться работа. Работы производить исправным инструментом, станцию управления или пускатель конвейера выключить, заблокировать и повесить плакат «Не включать. - Работают люди». Перед включением конвейера обеспечить предупредительную сигнализацию.

1. Ежедневное техническое обслуживание ТО-1.

Ежедневное техническое обслуживание включает следующие работы:

проверка состояния крепления концевых частей конвейера приводов и концевой головки;

Таблица 7.10

Агрегат, позиции схемы смазки	Марка смазочного материала	Масса первоначальной заправки, кг	Периодичность смены, маш-час
Редуктор (поз. 1 рис. 7.1)	ТАП-15В Масло цилиндрическое 24	15,7	460
Подшипники конической вал – шестерни (поз. 2 рис.7.1)	Литол – 24 Смазка УНИОЛ-1 Смазка Фиол -3 Смазка Фиол	0,364	2760
Гидромурфта ГПЭ400У (поз.3 рис 7.1)	Литол – 24 Смазка УНИОЛ-1 Смазка Фиол -3 Смазка Фиол	0,8	2760
Подшипники электродвигателя 2ЭДКОФ М4У5 (поз. 4 и 5 рис. 7.1)	Литол – 24 Смазка УНИОЛ-1 Смазка Фиол -3 Смазка Фиол	0,48	2760
Подшипники концевой головки (поз. 6 рис. 7.1)	Литол - 24 Смазка УНИОЛ-1 Смазка Фиол -3 Смазка Фиол	0,788	2760

ГОСТы и технические условия на смазочные материалы:

Масло цилиндрическое 24 – ОСТ 380.185-75

Литол - 24 - ГОСТ 21150-87

Смазка УНИОЛ-1 - ТУ38 УССР 201150-78

Смазка Фиол -3 - ТУ38 УССР 201189-74

Смазка Фиол - ТУ38 УССР 201180 - 79

наружный осмотр взрывонепроницаемой оболочки электродвигателей;
 проверка наличия табличек назначения и наличия на оболочке знака исполнения по взрывозащите;
 проверка состояния взрывонепроницаемой оболочки.

2.Ежесуточное техническое обслуживание ТО-2.

Ежесуточное техническое обслуживание включает работы ежесменного технического обслуживания ТО-1, а также следующие работы:

проверка состояния храпового механизма;

проверка состояния тягового органа конвейера (цепей, скребков, соединительных звеньев, болтов и гаек) и его натяжения;
проверка состояния гидравлической муфты;
очистка от руды вентиляционных решеток редукторов;
проверка работоспособности конвейера.

3. Ежедневное техническое обслуживание ТО-3.

Ежедневное техническое обслуживание включает следующие работы:

проверка состояния блоков приводных звездочек;
проверка состояния болтовых соединений редукторов;
проверка уровня масла в редукторах;
пополнение смазки подшипников конической пары редукторов;
проверка состояния крепления переходных секций к приводам и утюгов к рамам переходных секций (концевой головки);
проверка решетчатого става и бортов;
пополнение смазки оси концевой головки и опор;
проверка наличия запасных частей для технического обслуживания и текущего ремонта электродвигателей.

4. Ежемесячное техническое обслуживание ТО-4.

Ежемесячное техническое обслуживание ТО-4 включает следующие работы:

проверка состояния крепления редукторов к раме привода;
пополнение смазки подшипников выходного вала редуктора;
проверка состояния крепления проставок к редукторам и электродвигателям;
проверка состояния крепления опоры к раме привода;
пополнение смазки подшипников опоры;
проверка состояния электродвигателей.

5. Техническое обслуживание 1 раз в 2 месяца ТО-5.

Техническое обслуживание ТО-5 включает следующие работы:
замена масла в редукторах;
пополнение смазки подшипников электродвигателей.

6. Ежеквартальное техническое обслуживание ТО-6.

Во время ежеквартального технического обслуживания ТО-6 пополняется смазка подшипников гидромuft.

7. Плановые текущие ремонты ТР.

Работы, выполняемые на месте эксплуатации конвейера:

замена съемников;
перемонтаж (замена) приводных звездочек;
демонтаж приводных блоков;
плановый текущий ремонт храпового механизма;
плановый текущий ремонт опоры;
перемонтаж (замена) утюгов на переходных секциях (концевой головке);
плановый текущий ремонт концевой головки (замена оси концевой головки);
замена тягового органа (скребков и соединительных звеньев);
разборка приводного блока;
ремонт редуктора;
ремонт гидромуфта;
сборка приводного блока.

8. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ГОРНЫХ МАШИН ПРОХОДЧЕСКО-ОЧИСТНЫХ КОМБАЙНОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Причины возникновения и признаки неисправностей механических частей горных машин

Горные машины и комплексы для подземной добычи полезных ископаемых эксплуатируются в специфических, тяжелых условиях, характеризующихся повышенной влажностью, запыленностью и загрязненностью воздуха, неоднородностью и абразивностью разрушаемых руд, стесненностью рабочего пространства и проявлением горного давления. Под действием этих факторов происходит интенсивный износ отдельных деталей и узлов машин и выход их из строя. Расчетная долговечность забойных машин, которые работают в наиболее тяжелых условиях по сравнению с другим горно-шахтным оборудованием, составляет 3000-5000 часов [1].

В калийных рудниках в процессе эксплуатации проходческо-очистные комбайны испытывают значительные динамические нагрузки, которые особенно вредны для механических трансмиссий. Например, в редукторах комбайнов динамический характер нагрузок приводит к тому, что зубчатые колеса постоянно работают в неустановившемся режиме. Усталостный износ цементированного поверхностного слоя зубьев наступает значительно раньше, чем в случае плановой нагрузки. Наблюдаются случаи износа зубьев из-за процесса заедания.

В период эксплуатации детали горных машин получают различные повреждения и разрушения (излом, пластическую деформацию, износ рабочих поверхностей), теряют упругость и др. Часто поломка детали приводит к аварийной остановке машины. Анализ поверхности разрушения деталей может помочь выяснить причину аварии и не допустить ее повторения в будущем.

Разрушение деталей - одна из главных причин внезапных отказов горных машин и последующих неплановых ремонтов. Разрушение может быть вызвано:

- ошибками, допущенными при проектировании машины;
- нарушениями технологии изготовления деталей;
- эксплуатационными нарушениями;
- естественными процессами накопления усталостных напряжений;
- изнашиванием и старением.

К эксплуатационным нарушениям, приводящим к поломкам деталей, относятся:

работа машины в условиях, не соответствующих области её применения;

несоблюдение регламентов технического обслуживания и профилактических замен деталей;

несоответствие режимов загрузки машин;

нарушение периодичности и составов смазки требованиям технической документации,

загрязнение рабочей жидкости гидроприводов и т.п.

Неисправности механического оборудования горных машин выявляются после отказов отдельных деталей и узлов либо на основании технического диагностирования специальными приборами.

Процесс диагностирования исправности оборудования может проводиться и на основе оценки признаков технического соответствия и позволяет прогнозировать и планировать работы по техническому обслуживанию и ремонту. Диагностирование оборудования осуществляется эксплуатационным, обслуживающим и ремонтным персоналом очистных и подготовительных забоев.

Отраслевая инструкция [4] выделяет, наряду с признаками технического состояния, критерий предельного состояния оборудования, который характеризует такое техническое состояние, при котором эксплуатация оборудования становится невозможной или неэффективной, возникает необходимость проведения капитального ремонта или списания оборудования в целом или его отдельных частей. Признаки предельного состояния оборудования приведены в таблице 8.1.

Наряду с вышеизложенными общими закономерностями возникновения неисправностей каждая конкретная горная машина, имеет свои слабые места в плане появления поломок. Наиболее характерные из них приведены ниже в соответствующих разделах. Это тот минимум, который поможет машинистам проходческо-очистных комбайновых комплексов при поиске неисправностей и проведении ремонтных работ.

8.1. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ КОМБАЙНОВ

Нормальная и безаварийная работа комбайна возможна только при тщательном и систематическом уходе за ним, своевременном проведении профилактических осмотров и ремонтов.

Качественные признаки предельного состояния оборудования.

Таблица 8.1

Узлы, сборочные единицы, детали	Качественный признак	Способ определения предельного состояния
Редукторы	<p>Необходимость замены (восстановления) зубчатых колес, валов-шестерен, шлицевых соединений, подшипников, общее количество которых превышает допустимое.</p> <p>Повреждения корпуса, неустраняемые или устранимые путем механической обработки на станках.</p> <p>Суммарный зазор передачи свыше допустимого.</p> <p>Неустраняемая течь масла.</p> <p>Нагрев свыше допустимого</p> <p>Уровень шума выше допустимого</p>	<p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>Инструментальный</p> <p>Визуальный</p> <p>Инструментальный</p> <p>То же</p>
Гидроцилиндры	<p>Деформация или заклинивание штока</p> <p>Механическое повреждение рабочей поверхности штока</p> <p>Неустраняемая течь масла</p> <p>Самопроизвольное опускание</p>	<p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>—<—</p> <p>—<—</p>
Гидронасосы	<p>Рабочее давление ниже допустимого</p> <p>Производительность ниже допустимой</p> <p>Неустраняемая течь масла</p>	<p>Инструментальный</p> <p>То же</p> <p>Визуальный</p>
Гидродвигатели	<p>Частота вращения меньше допустимой</p> <p>Рабочее давление ниже допустимого</p> <p>Неустраняемая течь</p>	<p>Инструментальный</p> <p>То же</p> <p>Визуальный</p>
Электродвигатели	<p>Сопротивление изоляции между обмоткой и корпусом ниже допустимой величины</p> <p>Посторонний шум</p> <p>Поломки или деформация рабочего конца вала</p> <p>Повреждение элементов взрывозащиты (увеличение зазоров свыше допустимых)</p>	<p>Инструментальный</p> <p>То же</p> <p>Визуальный</p> <p>Визуальный, инструментальный</p>
Исполнительные органы выемочных машин (шнеки, барабаны)	<p>Поломка резцедержателей</p> <p>Развальцовка гнезд под резцы</p> <p>Повреждение паза или отверстия для крепления резцов</p> <p>Повреждения корпуса, неустраняемые или устранимые путем механической обработки на станках или сваркой</p>	<p>Визуальный</p> <p>То же</p> <p>—<—</p> <p>—<—</p>
Рамы различного назначения (сварные, литые)	<p>Износ отдельных элементов свыше допустимого</p> <p>Деформация или отрыв отдельных элементов (фланцев, кронштейнов)</p> <p>Повреждения, неустраняемые или устранимые путем механической обработки на станках или сваркой</p>	<p>Инструментальный</p> <p>Визуальный</p> <p>То же</p>
Звездочки	<p>Износ или смятие элементов (зубьев, шпоночной канавки, шлицов) свыше допустимого</p> <p>Излом зубьев</p>	<p>Инструментальный</p> <p>Визуальный</p>

Несвоевременное обнаружение и устранение неполадок может быть причиной аварий. Поэтому залогом нормальной работы комбайна является хорошее знание устройства и принципа действия сборочных единиц комбайна, элементов электрооборудования и гидросистемы, а также правильная организация планово-предупредительных осмотров и ремонтов.

Основные причины повреждения сборочных единиц и деталей:

1. Несвоевременная замена изношенного режущего инструмента на исполнительных органах.
2. Превышение номинальной загрузки электродвигателей при работе комбайна.
3. Несвоевременный контроль за уровнем масла в редукторах и маслобаках системы принудительной смазки и гидросистемы.
4. Заправка редукторов и гидросистемы маслом, не соответствующим требованиям карты смазки.
5. Некачественная регулировка соосности муфт приводных валов исполнительных органов.
6. Некачественная и несвоевременная регулировка осевой игры конических подшипников.
7. Некачественная и несвоевременная регулировка зацепления конических передач.
8. Слабое натяжение гусеничных цепей.
9. Ухудшение изоляционных качеств проводов и обмоток электрических аппаратов вследствие отсыревания и загрязнения.
10. Ослабление и нарушение соединений в силовых цепях и цепях управления.
11. Неудовлетворительное состояние контактных поверхностей электроаппаратуры управления.
12. Повреждение подвижных трубопроводов гидросистемы при взаимных перемещениях сборочных единиц комбайна.
13. Нерегулярная очистка фильтров гидросистемы.
14. Настройка предохранительных клапанов на повышенное давление.
15. Вращение валов гидронасосов в противоположном направлении.
16. Повышенный нагрев вследствие работы с перегрузкой.
17. Несвоевременность или отсутствие планово-предупредительных осмотров, технических обслуживаний и ремонтов комбайна.

Причины возможных характерных неисправностей проходческо-очистных комбайнов различных типов и методы их устранения приведены в таблицах 8.2, 8.3.

Таблица 8.2

Возможные неисправности и методы их устранения

№	Наименование неисправности или отказа, их внешние проявления или признаки	Указания о сроках производства работ	Описание подготовительных работ, обеспечивающих выполнение операций	Описание последовательности выполнения операции и номера иллюстрации	Приборы, инструменты, приспособления, запасные части и материалы для выполнения работ	Профессия и количество рабочих чел.	Трудоемкость выполнения работы, чел.мин	Меры, обеспечивающие безопасность выполнения работы
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Повышенная вибрация, выкрошились пластинки твердого сплава на резцах	Немедленно	Отогнать комбайн от забоя	Заменить вышедшие из строя резцы	Плоскогубцы ГОСТ 5547-75 молоток ГОСТ 2310-77	Машинист комбайна	20	Отключить комбайн от сети. Вывесить на пульте управления табличку: «Не включать - работают люди»
2	При работе комбайна масло из редуктора попадает в двигатель	Немедленно	То же	Заменить уплотнения. Очистить от глыбы дренажные отверстия.	Ключи ГОСТ 2839-80, 7811-0021, 7811-0025, 7811-0041, 7811-0043	То же	60	Отключить комбайн от сети.
3	Повышенный шум и гул внутри редукторов	Немедленно	То же	Проверить и отрегулировать зубчатые передачи, при необходимости заменить. Добавить в редуктор масла, если необходимо.	Ключи ГОСТ 2839-80	Машинист комбайна, слесарь	60	То же
4	Поломка траков слабое натяжение гусеничной цепи.	Немедленно	То же	Заменить поломанные траки, произвести регулирование натяжения траковой цепи.	Щуп для замера, лебедка, молоток ГОСТ 2310-77	Машинист комбайна	60	То же.

Продолжение таблицы 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Заклинивает скребковую цепь конвейера	Немедленно	То же	Подтянуть болты на скребках и проверить состояние скребков	Ключи 7811-0025 ГОСТ 2839-80 7811-0041	Слесарь	20	То же
6	При нажатии одного из переключателей гидравлических команд нет исполнения команды	Немедленно	Отключить автоматические выключатели, выключить блокировочный выключатель, сдвинуть блокировочные планки. Открыть крышки станции управления	Проверить наличие напряжения искробезопасных источников по индикации в левом смотровом окне пульта управления. В случае отсутствия напряжения проверить предохранители и исправность питания. Проверить исправность соответствующих переключателей, электромагнитов гидрораспределителей, концевых выключателей и соответствующих промежуточных реле. Неисправность устранить.	Ключи ГОСТ 2839-80, отвертка 7810-1928 ЗП Хим.Окс.прм. ГОСТ 17199-71 Поскогубцы 7814-0083 Хим.Окс.прм. ГОСТ 7236-78 Прибор комбинированный Ц 4382 ТУ 25-04-3167-76	Машинист комбайна, слесарь	20	Отключить комбайн от сети
7	Не осуществляется подъем или опускание гидроцилиндров	Немедленно	Отогнать комбайн от забоя	1. Проверить правильность направления вращения электродвигателя насосной станции. 2. Проверить герметичность всасывающих трубопроводов. 3. Проверить уровень масла в баке, при необходимости долить. 4. Проверить срабатывание соответственно команде распределителя. При необходимости заменить распределитель.	Ключи ГОСТ 2839-80	Машинист комбайна, слесарь	30	Отключить комбайн от сети

Продолжение таблицы 8.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	Нет подачи комбайна на забой	Немедленно	То же	1. Проверить операции (первые три пункта) по устранению предыдущей операции. 2. Проверить срабатывание соответствующего команде распределителя, При необходимости заменить распределитель.	То же	То же	30	То же
9	Недостаточное натяжение цепи конвейера	Немедленно	Отогнать комбайн от забоя	Проверить настройку клапанов КЛ1 и КЛ2 (см. рис. 9.3.1). Проверить давление азота в пневмогидроаккумуляторе.	Ключи ГОСТ 2839-80, СТП-17-431-76	То же	10	То же
10	Недостаточное прижатие рамы бурильной установки	Немедленно	То же	Проверить настройку клапанов КЛ3 и КЛ4 (см. рис. 9.3.1)	То же	То же	10	То же
11	Не вращается сверло бурильной установки	Немедленно	То же	Проверить систему управления гидродвигателями М3 и М4 (см. рис. 9.3.1)	То же	То же	10	То же

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей комбайнов.

Таблица 8.3

Признак неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
При включении ручки «СЕТЬ» S1 не горят светильники, лампы подсветки пульта, не светятся светодиоды источников питания.	Обрыв или замыкание провода, выход из строя аппарата управления.	Проверить положение рукоятки блокировочной кнопки S22 на станции управления, переключателя SA1 на пульте управления. Проверить установку соединителя бункера-перегрузателя X3 или заглушки. Проверить нажатие и исправность блокировочных кнопок SB1 и SB2, расположенных на щите ограждения, кнопки «СЕТЬ ОТКЛ.» на бункере-перегрузателе комбайна (SB3) и на выносном пульте управления.
При включении кнопки S1 «СИГНАЛ» нет предупредительного сигнала.	Обрыв или замыкание провода, выход из строя аппарата управления.	Проверить предохранитель FU6; проверить исправность поста сигнализации. Проверить исправность проводов и места их присоединения.
После подачи предупредительного сигнала не включается двигатель пылеотсасывающей установки.	Обрыв или замыкание провода, выход из строя аппарата управления.	По индикации в смотровом окне проверить отсутствие срабатывания защиты; проверить исправность предохранителей FU7, FU8 (Урал-61, Урал-10 А), FU8 FU10 (Урал-20 А); проверить исправность реле времени KT1.1, KT1.2 (Урал-61), KT1, KT3 (Урал-10А, Урал-20А) и промежуточных реле KV3, KV10, KV13 и контактора K1 пылеотсоса; проверить исправность проводов и места их присоединения.
После проветривания за щитом и повторного сигнала не включаются двигатели при повороте ручек	Обрыв или замыкание провода, выход из строя аппарата	Проверить исправность соответствующих переключателей, промежуточных реле и контакторов. Проверить исправность проводов и места их присоединений.

Признак неисправности	Вероятная причина	Метод устранения
соответствующих переключателей.	управления.	
В автоматическом режиме запуска включаются не все двигатели.	Обрыв или замыкание провода, выход из строя аппарата управления.	Проверить исправность промежуточных реле и контактора первого запустившегося двигателя и блок-контакт контактора последнего запустившегося двигателя. Проверить исправность проводов и места их присоединений.

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей комбайнов «Урал-50» и «Урал-60»

Таблица 8.4

Наименование неисправностей, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
При включении кнопки «СЕТЬ ВКЛ.» S1 не горят светильники.	Обрыв или замыкание провода, выход из строя аппарата управления.	Проверить исправность кнопок управления SB1 и SB2, расположенных на комбайне, кнопку «СЕТЬ ОТКЛ.» (SB3) на пульте управления и станции управления.
При включении кнопки «СИГНАЛ» S8, S14 [S10, S18] нет предупредительного сигнала.	Обрыв или замыкание провода, выход из строя аппарата управления.	Проверить предохранитель FU1, FU2 (станция управления). Проверить исправность устройств предупредительной сигнализации, излучателей акустических HA1, HA2 (поста предупредительной сигнализации ПВ-ССИИ.УЗ). Проверить исправность проводов и места их присоединения.
После подачи предупредительного сигнала не включаются двигатели.	Обрыв или замыкание провода, выход из строя аппарата	Проверить исправность предохранителей FU3, FU4, реле промежуточного KV4 (KV5), переключателя SA1, кнопок станции управления и блока БУВ K1M (SB3) [БУВ Ч1М (SB3)]; проверить

Наименование неисправностей, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
	управления.	исправность проводов и места их присоединения; проверить исправность диодов V_1-V_2 [V_1-V_3] в цепях управления двигателями. Диоды расположены в соответствующих кнопках управления.

Надёжная работа электрооборудования комбайнов зависит от:
 качества схемного решения электрической схемы;
 надёжности принятых элементов схемы;
 качества монтажа;
 - качества эксплуатации и технического обслуживания комбайна и его электрооборудования.

Неисправности (отказы) в работе электрической схемы могут возникнуть по следующим причинам:

- от ошибочных действий персонала;
- от технического отказа какого-либо из элементов схемы.

Время простоя комбайнов, т.е. время на устранение неисправности, зависит от уровня технической подготовки персонала и его производственного опыта.

При поиске неисправности в электрических схемах необходимо соблюдать определенную логическую последовательность действий, переходя от общих вопросов к частным, сужая зону поиска.

Возможная последовательность поиска неисправностей:

- проверить наличие напряжения на комбайне или на отдельном участке цепи;
- проверить состояние пульта управления и кнопок управления, в особенности при наличии дублирующих кнопок;
- проверить состояние предохранителей и аппаратов защиты «КОРД»;
- проверить состояние промежуточных реле, реле времени, контакторов;
- проверить целостность проводов и места их присоединения.

8.2. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ САМОХОДНЫХ ВАГОНОВ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности, их причины и методы устранения приведены в табл. 8.5.

Таблица 8.5

№ п/п	Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятные причины	Методы устранения
1.	Не горят фары, не работает звуковой сигнал	Сработал предохранитель F5 защиты цепи 36В управления, освещения и сигнализации или предохранитель F3 защиты цепи 660В понижающих трансформаторов от токов короткого замыкания	Устранить причину замыкания, восстановить предохранитель F5 или F3
2.	Не включаются контакторы электрической схемы (фары и звуковой сигнал работают)	Сработал предохранитель F4 защиты цепи 24В управления, освещения и сигнализации или предохранитель F2 защиты цепи 660В понижающих трансформаторов от токов короткого замыкания	Устранить причину замыкания, восстановить предохранитель F4 или F2
3.	Включается звуковой сигнал без нажатия на кнопку S1 звукового сигнала	Сработало одно из тепловых реле защиты двигателя конвейера и маслостанции (F6) или ходового двигателя (F15)	Остановить вагон. Сделать паузу в работе с тем, чтобы тепловые реле остыли и замкнулись
4.	Не включается электродвигатель привода конвейера и маслостанции M1	Сработало одно из тепловых реле: реле F6 защиты двигателя конвейера и маслостанции или реле F9 перегрузки двигателя	Остановить вагон, отключить энергию. Осмотреть редуктор приводной станции, промежуточный редуктор, цепь конвейера. Устранить выявленные дефекты или слу-

Продолжение таблицы 8.5

			чаи перегруза. После остывания реле должно срабатывать.
5.	Не подается напряжение на вагон при переводе рукоятки штрекового переключателя S3 на пульте управления в положение "Пуск"	Нарушения в цепи дистанционного включения штрекового пускателя ПМВИ-61. Возможен обрыв жилы управления в кабеле. Повышенный износ и чрезмерное загрязнение токосъемных колец. Попадание смазки на изоляционные кольца.	Проверить цепь. Повреждения устранить. Разобрать токосъемник, очистить от грязи, удалить смазку с изоляционных колец. Изношенные кольца токосъемника заменить.
6.	Работают только реверсивные контакторы К9, К10 ходовых двигателей и контакторы К ₁ , К ₂ , К ₃ включения I и II скоростей двигателя привода конвейера и маслостанции, остальные отключаются.	Неисправны блок - контакты К9, К10 или К2 и цепи к ним	Найти и устранить неисправность.
7.	Один из насосов не подает масло в систему	Низкий уровень масла в маслобаке Неисправен насос Неисправен привод насосов. Вышла из строя манжета, масло поступает	Долить масло до отметки маслоуказателя Заменить насос НШ-50-2-Л Разобрать привод, устранить неисправность

8.	Нагревается масло в системе.	<p>в полость редуктора маслостанции</p> <p>Низкий уровень масла в маслобаке.</p> <p>Негерметичность соединений трубопроводов (подсос воздуха)</p> <p>Засорились фильтры</p> <p>Использование загрязненного масла.</p> <p>Шток золотника тормозных цилиндров не устанавливается в нейтральное положение</p> <p>Не срабатывает разгрузочный клапан</p>	<p>Снять насос, заменить манжету.</p> <p>Долить масло до верхней риски маслоуказателя.</p> <p>Подтянуть соединения трубопроводов.</p> <p>Разобрать и промыть фильтрующие элементы, при использовании фильтрующего элемента 340.023/25 необходимо произвести его замену.</p> <p>Слить масло, промыть маслобак и фильтры, залить свежее масло</p> <p>Проверить механизм привода золотника, устранить заедание, заклинивание, проверить пружину возврата золотника</p> <p>Произвести регулировку клапана согласно инструкции завода - изготовителя</p> <p>Зарядить пневмогидроаккумулятор на давление 30 кГс/см²</p> <p>Прочистить отверстия, промыть корпус</p>
9.	Увеличенный тормозной путь	Повышенные зазоры между накладками колодок и тормозным барабаном. Износ накладок.	<p>Проверить накладки колодок, в случае необходимости заменить.</p> <p>Произвести регулировку зазоров между</p>

		<p>Разрегулировка pedalного механизма золотника тормозных цилиндров, заедание тяг, выход из строя пружины</p> <p>Утечка масла в тормозных цилиндрах, золотнике тормозных цилиндров и присоединительных трубопроводах</p> <p>Низкое давление в тормозной системе</p> <p>Насос не обеспечивает требуемую производительность</p> <p>Разряжен аккумулятор</p>	<p>тормозным барабаном и накладками.</p> <p>Произвести регулировку pedalного механизма, устранить возможность заедания.</p> <p>Заменить уплотнения в цилиндрах, устранить течь в присоединительных трубопроводах; заменить золотник тормозных цилиндров.</p> <p>Проверить предохранительный клапан и его пружину, установить требуемое давление.</p> <p>Заменить насос.</p> <p>Проверить давление в газовой полости. Произвести зарядку до требуемого давления.</p>
10	Увеличенный радиус поворота	<p>Разрегулировка тяг рулевой трапеции, увеличенный люфт в шаровых соединениях.</p> <p>Утечка масла в цилиндрах, в агрегате рулевого управления и присоединительных трубопроводах</p> <p>Низкое давление в системе рулевого</p>	<p>Отрегулировать тяги рулевой трапеции, устранить повышенный люфт в шаровых соединениях.</p> <p>Заменить уплотнения в цилиндрах, заменить агрегат рулевого управления, устранить течь в присоединительных трубопроводах подтяжкой соединений</p>

Продолжение таблицы 8.5

		управления. Насос не обеспечивает требуемую производительность.	Проверить предохранительной клапан и его пружину, при необходимости заменить, установить требуемое давление. Заменить насос
11	Кабельный барабан не наматывает или плохо наматывает кабель	Неисправности в механической части кабельного барабана и его привода: а) увеличенный люфт подшипников, б) перекося или слабое натяжение цепей, в) заедание пилота кабелеукладчика. Неисправен мотор насос НМШ-0,06С (большие утечки через дренаж), повышенный износ деталей. Насос не дает требуемую производительность (износ деталей, выход из строя уплотнений). Заклинил золотник клапана кабельного барабана.	Отрегулировать подшипники, устранить перекося и слабое натяжение цепей, устранить заедание кабелеукладчика. Заменить мотор - насос. Заменить насос Разобрать и промыть клапан
12	Кабель свободно разматывается с барабана	Низкое давление в системе. Вышла из строя пружина клапана кабельного барабана или заклинило золотник.	Установить требуемое давление регулировкой клапана Разобрать и пробыть детали клапана, заменить пружину, установить требуемое давление
13	Кузов не поднимается или поднимается медленно	Низкое давление в системе подъема. Утечки масла в золотнике подъема, гидро-	Заменить уплотнения в цилиндрах, заменить гидрозамки и золотник подъема, под-

Продолжение таблицы 8.5

	ленно.	замках, цилиндрах и соединительных трубопроводах. Насос не обеспечивает требуемую производительность.	тянуть соединения. Заменить насос
14	Кузов не опускается или не устанавливается в требуемое положение	Заклинил золотник подъема кузова или гидрозамок; поломка пружины, утечки в гидрозамках	Разобрать узел, устранить заклинивание. Заменить гидрозамки.

ПРИМЕЧАНИЕ: обозначение предохранителей F2, F3, F4, F5, тепловых реле защиты F6, F9, F15, кнопки S1 звукового сигнала, электродвигателя M1 привода конвейера и маслостанции, штрекового переключателя S3, контакторов K9, K10 ходовых двигателей и контакторов K1, K2, K3 включения I и II скоростей привода конвейера и маслостанции и их блок - контактов принято согласно электрической схемы самоходного вагона (рис. 4.9).

8.3. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ БУНКЕРА –ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 8.6.

Таблица 8.6

Наименование неисправностей, внешнее проявление и другие признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Не включается пускатель.	1. Обрыв жилы управления пускателем К1 двигателя конвейера. 2. Вышел из строя диод VD. 3. Замыкание цепей управления пускателем. 4. Неисправен блок управления. 5. Сработала максимальная защита или защита контроля изоляции.	Проверить цепи и устранить неисправность.
2. Ложное срабатывание устройств K1 или K2 контроля уровня заполнения бункера рудой при отсутствии руды на датчиках SL1 или SL2 (датчики контроля уровня руды в местах перегрузки с комбайна в бункер и с бункера в вагон).	1. Замыкание цепи электрода датчика SL1 или SL2 на корпус. 2. Не отрегулирована «чувствительность» устройства контроля уровня заполнения бункера рудой. Чувствительность регулируется резистором R10.	1. Проверить цепь и устранить неисправность. 2. Отрегулировать «чувствительность».
3. Не вращаются ролики натяжного вала.	Вышел из строя подшипник.	Разобрать и сменить неисправный подшипник
4. Не движется руда при вращении звездочек	Оборвалась цепь или соединительное звено.	Заменить отрезок цепи или соединительное звено, а также погнутые скребки.
5. Не вращается вал со звездочками при включенном двигателе, двигатель гудит, не вращается.	1. Вышел из строя редуктор. 2. Вышел из строя электродвигатель.	Снять поочередно оба редуктора и проверить шестерни и подшипники. Обнаруженные неисправности устранить.

8.4. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СКРЕБКОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей конвейеров, наименование и последовательность выполнения работ и их продолжительность приведены в таблице 8.7. Эти неисправности выполняются во время неплановых текущих ремонтов.

Таблица 8.7

Наименование неисправностей, внешнее проявление и другие признаки	Наименование и краткая последовательность выполнения работ по устранению неисправностей	Продолжительность выполнения работы, мин
1. Перегрев гидромуфты, срабатывание тепловой защиты. Тяговый орган движется нормально.	Привести уровень жидкости в гидромуфтах в соответствии с рисками на окне проставки.	15 (на одну гидромуфту).
2. Течь рабочей жидкости из гидромуфта: 2.1. Из-под пробок. 2.2. Из-под манжетных уплотнений и резиновых колец.	Вывинтить пробки, долить рабочую жидкость до уровня, установить пробки с новыми специальными шайбами. Заменить гидромуфту. Установить резервную гидромуфту, подготовить гидромуфту к работе. В неисправной гидромуфте заменить уплотнения.	15 (на одну гидромуфту). 180 (на одну гидромуфту).
3. Редуктор не стопорится храповым механизмом: вышли из строя собачка, храповое колесо или пружина.	Заменить неисправные детали храпового механизма.	
4. Усилился шум и появился стук в редукторе. При осмотре через люк выявлено: 4.1. Чрезмерный износ или поломка зубьев передач. 4.2. Суммарный угловой боковой зазор зубчатых передач вследствие	Заменить редуктор. Доставить редуктор в ЭМО. Произвести разборку и ремонт редуктора.	1140 (без учета ремонта в ЭМО) 375.

<p>износа зубьев достиг 7° и более (для редуктора 2БП110) или 10° (для редуктора СП202М) и предельный износ шлицев или посадочных мест двух и более валов; предельный износ четырех и более посадочных мест под подшипники корпуса.</p>		
<p>5. Корпус редуктора нагревается в местах установки подшипников. 5.1. Загрязнена смазка. 5.2. Недостаточное количество смазки в подшипниковых узлах конической вал-шестерни</p>	<p>Заменить масло в редукторе. Количество смазки в подшипниковых узлах определяется прокачкой шприцем через верхнее отверстие редуктора. Если из нижнего отверстия смазка не выходит, то произвести дозаправку смазки.</p>	<p>15</p>
<p>6. Уменьшилась скорость движения тягового органа</p>	<p>Очистить от штыба привода и переходные секции, кратковременно включая двигатели, протянуть скребковую цепь. Проверить наличие и правильность установки чистильщиков.</p>	<p>30</p>
<p>7. Тяговый орган движется рывками и соскакивает со звездочки.</p>	<p>Очистить звездочки от штыба и осмотреть рабочие поверхности их зубьев. При одностороннем износе рабочих поверхностей зубьев величиной более 5мм необходимо звездочки поменять местами. При двустороннем износе рабочих поверхностей зубьев звездочки заменить.</p>	<p>60</p>
<p>8. Заклинило тяговый орган. Электродвигатели работают, скребковая цепь неподвижна, сработала защита гидромурфты. 8.1. Порыв соединительного или основного</p>	<p>Осмотреть скребковую цепь, определить место заклинивания. Соединить разорванную цепь, установив новое соединительное</p>	<p>40</p>

<p>звена цепи.</p>	<p>звено. При разрыве основного звена использовать соединительные звенья и укороченные отрезки цепи. Включить конвейер, вывести место порыва на переходную секцию, после чего произвести натяжение цепи.</p>	
<p>8.2. Четыре и более отказов (кроме отказов из-за изгиба скребка) суммарной продолжительностью 3 часа и более в течение каждых из пяти суток подряд.</p>	<p>Заменить полностью скребковую цепь</p>	
<p>8.3. Деформация рештака.</p>	<p>Заменить рештак</p>	<p>60</p>
<p>8.4. Деформация или отрыв деталей переходной секции, нарушающие нормальное прохождение скребковой цепи.</p>	<p>Заменить переходную секцию.</p>	<p>60</p>
<p>8.5. Скребковая цепь перекошена.</p>	<p>Заменить изношенную цепь, используя парные отрезки. Изогнутые скребки выпрямить или заменить. Затянуть болтовые соединения, устранив недопустимые зазоры в парах «соединительное звено – скребок».</p>	<p>20</p>
<p>8.6. Деформация или отрыв деталей кронштейна или рамы привода, нарушающие нормальное выполнение функций.</p>	<p>Сорван козырек привода. Снять и заменить козырек.</p>	<p>60</p>
<p>8.7. Излом и деформация съемника цепи.</p>	<p>Заменить съемник</p>	<p>78</p>
<p>8.8. Срабатывание защиты гидромуфт</p>	<p>Установить причину срабатывания защиты гидромуфты. Заполнить гидромуфты жидкостью и заменить сработавшую защитную пробку.</p>	<p>30</p>

9. Двигатели конвейера не включаются.	При повреждении кабеля дистанционного управления кабель заменить. Проверить кнопки «Пуск» и «Стоп» на пультах управления. Кнопки не должны западать, очистить кнопки от штыба. При неисправностях в станции управления неисправности устранить.	10
10. Перегреваются электродвигатели (защтыбываются вентиляционные окна кожуха вентилятора, срабатывает тепловая защита).	Очистить окна вентилятора от штыба.	5
11. Неисправны заземляющие устройства двигателя.	При ослаблении и окислении контакта заземляющей жилы зачистить контакт до блеска, подтянуть соединения и проверить механическую прочность контактов. При обрыве заземляющей жилы заменить или отремонтировать кабель.	10
12. Нарушена взрывозащита, имеются другие неустраняемые неисправности двигателя.	Вскрыть крышку кабельного ввода. Отсоединить заземляющую жилу и силовые кабели. Закрыть крышку кабельного ввода, отсоединить двигатель от проставки блока привода. Подготовить двигатель к транспортированию.	30

Подробная последовательность выполнения работ по устранению неисправностей, необходимые инструменты, профессии и число исполнителей приведены в «Руководстве по эксплуатации конвейера» и в «Руководстве по эксплуатации гидромурфты» (ГПЭ400 У или ГП480А).

9. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Меры безопасности при эксплуатации комбайнов изложены в первой части учебного пособия в разделе 7.2 (стр. 251-260) и поэтому во второй части не рассматриваются. Ниже приведены меры безопасности при эксплуатации остальных составных частей проходческо-очистных комбайновых комплексов.

9.1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ САМОХОДНЫХ ВАГОНОВ

Общие положения

Все работающие на самоходных вагонах должны знать и строго выполнять правила безопасности для рабочих рудников, требования инструкции по ТБ для машинистов самоходного вагона с электрическим приводом, требования инструкции по безопасному применению самоходного оборудования в подземных рудниках и требования инструкции по эксплуатации вагона.

К управлению самоходными вагонами допускаются лица, прошедшие специальное обучение, имеющие практические навыки по обслуживанию и вождению и удостоверение на право управления самоходным вагоном.

Как исключение, для приобретения практических навыков допускаются к управлению стажеры под общим руководством инструкторов производственного обучения. Инструкторы несут ответственность за безопасность работы стажеров. Стажеры могут быть допущены к самостоятельной работе после обучения управлению вагонами на полигоне и сдачи экзамена на право вождения и на знание инструкции по монтажу и эксплуатации вагона.

Машинист самоходного вагона подчиняется горному мастеру, работает под непосредственным руководством машиниста комбайна и выполняет его указания по работе.

Машинисты самоходных вагонов один раз в полугодие должны проходить инструктаж по безопасной эксплуатации самоходных вагонов и ежегодно проходить проверку знаний в квалификационной комиссии на право допуска к самостоятельной работе.

Работы, связанные со спуском вагонов в шахту, монтажом, техническим обслуживанием и ремонтом, производить в строгом соответствии с "Едиными правилами безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений полезных ископаемых подземным способом", 1996 г.

Эксплуатацию вагона производить в строгом соответствии с положениями «Инструкции по безопасному применению самоходного (нерельсового) оборудования в подземных рудниках», утвержденной

Госгортехнадзором СССР 20 июня 1972 года.

Ремонт аппаратуры вагона и питающих силовых агрегатов могут производить лица, имеющие квалификационную группу не ниже III согласно ПТЭ и ПТБ по электрическим установкам.

На каждом самоходном вагоне должна быть книга приема-сдачи смены, хранящаяся в определенном месте, исключаящем ее повреждение.

Для каждого типа электрических самоходных вагонов, предназначенных для подземных работ, заводом-изготовителем совместно с проектно-конструкторской организацией в технической документации указываются:

а) правила технической эксплуатации машины, в том числе порядок и сроки проведения профилактических осмотров, текущих и капитальных ремонтов в зависимости от пробега и времени работы,

б) правила контроля и регулировки привода, обеспечивающие наибольшую надежность и безопасность работы;

в) максимальная нагрузка на двигатель.

Не реже одного раза в неделю механиком участка или по его письменному поручению другим лицом (имеющим достаточную квалификацию) производится осмотр технического состояния каждого вагона, работающего на участке. Особое внимание обращается на устройства, обеспечивающие безопасность движения (тормоза, рулевое управление, трубопроводы, электрическую часть).

Результаты осмотра заносятся в книгу приема-сдачи смен.

Машинисту разрешается устранять мелкие неисправности вагона (за исключением электрической части).

При остановке вагона на ремонт, а также при вынужденных отлучках машиниста необходимо затормозить вагон, выключить привод, снять напряжение с питающего кабеля, снять ключ-рукоятку с валика автомата.

Для безаварийной работы систематически производить ежесменный осмотр вагона, обратив особое внимание на исправное состояние рабочих и стояночных тормозов, взрывобезопасных оболочек, питающего кабеля, наличие сигнала и освещения.

Работа на неисправном вагоне категорически запрещается.

При ремонте или замене узлов надежно установить вагон на подставки, выложенные из шпал, не допускать подкладывания случайных предметов: досок, камней и т. д.

Машинист вагона должен иметь вторую квалификационную группу согласно ПТЭ и ПТБ по электрическим установкам.

Прием и сдача смены

Прием и сдача смены производится на рабочем месте. Машинист самоходного вагона перед началом работы должен ознакомиться с

записью в книге приема-сдачи смены о работе вагона, неисправностях и неполадках, имевших место в предыдущих сменах и личным осмотром убедиться в отсутствии последних. Машинист также должен проверить общее техническое состояние с опробованием работы отдельных узлов и агрегатов и, убедившись в исправности самоходного вагона, сделать соответствующие записи в книге.

Выдавать ключ-рукоятку для включения автомата магнитной станции только с получением наряда на производство работ перед началом смены.

Передача ключа-рукоятки производится только с разрешения начальника участка или другого ответственного лица.

Работы, связанные с техническим осмотром вагона, устранением его неисправностей и очисткой, а также подготовкой к работе должны выполняться только при отключенной электрической энергии.

После окончания работы машинист обязан очистить вагон и записать в книгу (журнал) приема-сдачи смен о своей работе и всех замеченных неисправностях, которые имели место за время его работы, отключить и заблокировать штрековый пускатель, снять ключ-рукоятку с валика автомата, включить стояночный тормоз.

Передвижение самоходных вагонов по выработкам

Работа самоходного вагона разрешается в выработках, ширина которых превышает габаритный размер вагона по ширине не менее чем на 400 мм (по 200 мм с каждой стороны). По высоте зазор между кровлей выработки и наиболее выступающими частями машины (груза) должен быть не менее 300 мм. Указанные зазоры должны быть соблюдены и на закруглениях выработок.

Максимальная скорость движения груженого вагона в выработках шириной по низу от 3 до 3,8 м должна быть не более 7 км/ч, а порожнего - 8 км/ч.

В выработках шириной по низу более 3,8 м скорость движения груженого и порожнего вагона должна соответствовать паспортным данным. Для контроля скорости движения на вагонах должны устанавливаться ограничители.

При проезде закруглений скорость движения вагона не должна превышать 3 км/ч.

Передвижение людей в выработках, где происходит движение самоходного вагона, разрешается при условии, если ширина выработок по низу больше габарита вагона не менее чем на 1,3 м. При этом часть выработки, предназначенная для прохода людей, должна быть четко разграничена.

Запрещается движение самоходного вагона или его остановка на стороне выработки, отведенной для передвижения людей.

При работе самоходного вагона в выработке шириной по низу менее 3,8 м запрещается присутствие людей в пределах маршрута движения вагона.

При этом все возможные входы на трассу движения вагона должны быть оборудованы световым табло «ПРОХОД ЗАПРЕЩЁН» или освещенным запрещающим знаком. Отключение светового табло или знака может быть произведено только машинистом самоходного вагона.

Проход (вход) людей в выработки шириной менее 3,8 м, находящиеся в пределах маршрута движения самоходного вагона, разрешается только с конечных пунктов маршрута при условии нахождения самоходного вагона в данном пункте и только по согласованию с машинистом вагона. При этом вагон останавливается, движение возобновляется лишь после поступления сигнала об отсутствии людей на трассе движения вагона.

Для оповещения машиниста самоходного вагона об отсутствии людей на трассе движения конечные пункты трассы оборудуются двусторонней световой сигнализацией.

Кнопки подачи сигналов должны находиться на трассе движения самоходного вагона и на расстоянии не более 5 м от конечных пунктов трассы.

При работе самоходного вагона в комплексе с передвижными или стационарными бункер перегружателями при подъезде к местам перегрузки скорость движения вагона не должна превышать 3 км/ч. На перегружателе должен быть установлен световой сигнал, хорошо видимый с места нахождения машиниста.

При обнаружении в кровле выработок по трассе движения заколов работа самоходного вагона должна быть прекращена и приняты меры по приведению кровли в безопасное состояние.

Загрузка и разгрузка самоходного вагона

Загрузка и разгрузка вагона должны производиться только в присутствии машиниста вагона. Во время загрузки самоходного вагона машинист должен находиться у пульта управления вагона.

Самоходный вагон должен подаваться под погрузку конвейера перегружателя или комбайна с таким расчетом, чтобы конец этого конвейера был на уровне начала сужения бункера вагона.

Движение вагона должно соответствовать всем движениям перегружателя или комбайна.

Разгрузку вагона производить в специально оборудованных местах. Места разгрузки (перегрузки) должны иметь достаточное освещение, ограждения, предохраняющие вагон от съезда в рудоспуск, наезд на конвейер.

Освещение мест разгрузки должно соответствовать "Правилам и нормам искусственного освещения подземных выработок рудников

черной и цветной металлургии"

Машинисту ЗАПРЕЩАЕТСЯ эксплуатировать самоходный вагон при:

- неисправных тормозах;
- неполадках в рулевом управлении;
- несветящихся фарах;
- неисправных сигнальных устройствах;
- неполадках в механизме подачи и намотки кабеля;
- поврежденном кабеле.

Все самоходные вагоны должны иметь специальную блокировку, исключающую возможность включения электрической и гидравлической систем управления при нажатой (запавшей) педали хода.

Производство любых операций по включению электрической и гидравлической систем управления машинист должен осуществлять находясь в кабине вагона.

Перед троганием, независимо от направления, расстояния движения, машинист обязан убедиться в отсутствии людей впереди, у бортов вагона и по ходу движения, сесть за руль лицом в сторону движения, включить передние и задние фары, подать звуковой сигнал.

Машинисту ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- управлять вагоном из кабины в положении стоя;
- управлять вагоном с почвы выработок;
- выходить из кабины во время движения вагона, а также при погрузке и разгрузке материалов;
- передавать управление вагоном другому лицу;
- перевозить людей в кузове вагона или на свободном сидении водителя;
- ездить спиной в сторону движения;
- находиться в кузове при работе конвейера;
- производить демонтаж и монтаж шин, предварительно не выпустив полностью воздух из камер;
- отключать электродвигатели при движении под уклон;
- производить подкачку шин на вагоне без снятия колес;
- ездить по выработкам, в которых расстояние от кровли до сиденья машиниста вагона менее 1,3 м;
- производить ремонтные работы при поднятом кузове, предварительно не положив под поднятую часть подставку из шпал.

При движении самоходного вагона машинист не должен высываться за габариты, выставлять руки, ноги из кабины, держаться за борт вагона.

При вынужденных отлучках во время работы водитель обязан отключить вагон от электропитания, снять ключ-рукоятку с валика автомата, включить стояночный тормоз.

При всех видах ремонтных работ производить отключение электроэнергии.

Ремонт вагона разрешается производить в горизонтальной выработке после установки вагона в надежное задерживающее устройство с подкладкой под колеса стопорящих башмаков. Ремонт вагона, установленного на домкратах, запрещается.

Запрещается использовать в качестве подставок случайные предметы (бревна, доски, куски породы, кирпич, металл). В качестве подставок могут быть использованы шпалы.

Подключение кабеля к сети и его закрепление производить с учетом выполнения следующих требований:

вагон и другие машины не должны переезжать питающий кабель; движение вагона мимо точки закрепления кабеля («якоря») осуществлять только на первой скорости во избежание повышенных рывков кабеля.

Во избежание повреждения питающего кабеля запрещается движение вагона вперед с поднятым кузовом, исключая маневровые перемещения на расстояние не более пяти метров в местах разгрузки.

Все агрегаты электрооборудования должны быть закрыты, то есть болты, крепящие крышки взрывобезопасных оболочек должны быть затянуты; зазор между крышкой и корпусом должен быть не более 0,2 мм.

Вскрытие крышек взрывобезопасных оболочек: магнитной станции, кабельного барабана, пульта управления, фар, звукового сигнала и электродвигателей производить только после отключения вагона от сети.

С целью предотвращения несчастных случаев от поражения электрическим током необходимо строго контролировать исправность заземляющей жилы кабеля и заземление штрекового пускателя, к которому подключен питающий кабель вагона.

Взрывозащищенные поверхности не должны иметь выбоин, рисок, царапин, покраска взрывозащищенных поверхностей не допускается.

Запрещается работа вагона с дефектами замочных колец на колесах (встречающиеся дефекты приведены в разделе 10.4).

При накачивании шин собранное колесо поместить в специальную решетку так, чтобы замочное кольцо было направлено в сторону от лиц, проводящих работу.

Строго соблюдать правила движения вагона, избегать резких ударов буфера вагона о комбайн и бункер-перегрузатель.

При приближении вагона к местам поворота выработок снизить скорость до 3 км/час и подать звуковой сигнал.

Работа с разряженным пневмогидроаккумулятором запрещается.

Движение вагона на затяжных уклонах производить только на первой или второй скорости.

Стояночный тормоз использовать на стоянках и в аварийных ситуациях при отключении электроэнергии.

Движение вагона начинать только при установке рукоятки крана управления стояночным тормозом в положение «РАСТОРМОЖЕНО».

Заливать масло в бак гидросистемы только при опущенном кузове во избежание разрушения оболочки и травмы обслуживающего персонала.

Во избежание заклинивания цепей конвейера не загружать негабаритный материал. Не допускать перегрузку вагона, грузить не более 15 тонн.

Допускается наличие в кабеле вагона счалок только вулканизированных горячим способом и не более двух на 100 м длины кабеля.

Запрещается держать кабель вагона под напряжением в виде бухт и восьмерок.

Машинисты самоходных вагонов, виновные в нарушении правил безопасности, инструкций, в зависимости от характера нарушений и последствий, несут ответственность в дисциплинарном, административном или уголовном порядке.

Дополнительные меры безопасности при работе самоходного вагона в наклонных выработках, имеющих затяжные самокатные уклоны

Перед началом работы машинист вагона обязан проверить вместе с горным мастером тормозную систему и сделать запись в книге приема-сдачи смен.

Проход людей по уклону с нижней приемной площадки при нахождении вагона на уклоне запрещен. Для предупреждения людей о том, что работает самоходный вагон на заезде к уклону, в транспортном штреке вывешивается аншлаг «Проход запрещен - на уклоне самоходный вагон».

Проход людей вверх по уклону разрешается при нахождении самоходного вагона на горизонтальной части заезда к уклону и только по разрешению машиниста самоходного вагона.

Проход людей вниз по уклону разрешается по согласованию с машинистом самоходного вагона вслед за движущимся вниз или при стоящем внизу вагоне.

Машинисту самоходного вагона запрещается выходить из кабины и оставлять пульт управления при нахождении вагона на уклоне.

При отключении электроэнергии или обрыве кабеля машинист самоходного вагона выходит из кабины только при полной остановке вагона.

9.2. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БУНКЕРА-ПЕРЕГРУЖАТЕЛЯ

При производстве работ в кузовной части бункера заблокировать кнопку «СТОП» поста управления SBI.

Выполнение работ, связанных с поднятием составных частей бункера массой более 20 кг производить с применением специальных подъемных приспособлений.

Машинисту ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

вносить изменения в схему управления бункером, изменять марки и сечения кабелей, предусмотренных конструкторской документацией, без согласования с разработчиком;

производить ремонт и устранять неисправности внутри кузова бункера при включенном двигателе приводной станции;

находиться в кузове при буксировке бункера или работающем приводе донного конвейера;

находиться между бункером и буксирующим механизмом, а также между бункером и стенкой выработки, зазор между которыми менее 1,5 м;

работать с комбайном без жесткой сцепки;

осуществлять отгон бункера без страховочной сцепки с комбайном;

оставлять бункер на площадке или на трассе без введения в зацепление собачек храповых механизмов с храповыми колесами;

работать без средств индивидуальной защиты от пыли;

работа электрооборудования бункера при несоответствии параметров его взрывозащитных соединений и механических блокировок требованиям, установленным эксплуатационной документацией.

Устранение неисправности и выполнение профилактических ремонтов разрешается только после снятия напряжения с питающих кабелей пускателя, при этом должен быть обеспечен видимый разрыв в электрической цепи, а на рукоятке отключающего аппарата вывешен предупредительный плакат «Не включать! Работают люди.».

9.3. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СКРЕБКОВЫХ КОНВЕЙЕРОВ

Осмотр и ремонт конвейера следует производить при отключенной и заблокированной станции управления (пускателе) с обязательной установкой предупредительного плаката «Не включать! Работают люди». После окончания ремонтных работ плакат снимается. Включение пусковых устройств разрешается только лицу, производившему их отключение.

Работа с незакрепленным приводом и концевой головкой не допускается. Привод и концевая головка должны быть надежно закреплены специальными устройствами. При закреплении и передвижке привода и концевой головки ЗАПРЕЩАЕТСЯ крепление привода и концевой головки в местах, не предусмотренных конструкцией конвейера.

При эксплуатации конвейера ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

работа конвейера при открытых окнах проставок гидромуфт;
заполнение гидромуфт рабочей жидкостью под давлением из гидросистемы;

нахождение людей против разгрузочного привода во время работы конвейера;

натяжение скребковой цепи стойками, расклиненными между кровлей (перекрытием) и скребком цепи. Для натяжения цепи необходимо применять храповой механизм редуктора и специальную колодку для стопорения цепи;

натяжение скребковой цепи при неисправном храповом механизме;

работа без соединительных стержней на решетках, с незатянутыми болтовыми соединениями навесного оборудования и скребковой цепи, а также со скребковой цепью со скрученными отрезками цепи и демонтированными скребками;

работа гидромуфт без предохранительных пробок и защитных устройств, а также отвинчивание пробок до полного охлаждения гидромуфт, так как возможен выброс паров или разогретой рабочей жидкости;

переход людей через конвейер и перемещение людей по конвейеру;

использование тягового органа конвейера для транспортирования узлов машин, передвижки конвейерного става;

погрузка на конвейер крупных кусков транспортируемого груза;

провисание скребковой цепи в месте сбегания со звездочки, превышающее 200 мм;

попадание на конвейер посторонних предметов.

Работа конвейера в автоматизированной конвейерной линии не допускается без защитного устройства отключения привода при обрыве тягового органа.

Конкретные меры безопасности при монтаже, использовании по назначению, техническом обслуживании, ремонте и демонтаже приведены в соответствующих разделах «Руководства по эксплуатации конвейера».

Специальные меры безопасности при работе с гидромуфтой, электрооборудованием, аппаратурой автоматизации приведены в соответствующих разделах эксплуатационной документации на это оборудование.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие.....	3
1. Проходческо-очистные комбайновые комплексы, предъявляемые к ним требования и направления их совершенствования.....	5
2. Устройство горных машин проходческо-очистных комбайновых комплексов.....	18
2.1. Общее устройство комбайнов.....	18
2.1.1. Исполнительные органы.....	18
2.1.2. Погрузочные органы.....	59
2.1.3. Органы перемещения комбайнов.....	64
2.1.4. Насосные станции, системы смазки редукторов и гидросистемы комбайнов.....	72
2.1.5. Система пылеподавления.....	79
2.1.6. Бурильная установка.....	81
2.2. Особенности конструкции и работы комбайнов.....	88
2.2.1. Комбайны «Урал-20А», «Урал-10А», «Урал-20Р».....	88
2.2.2. Комбайны «Урал-50», «Урал-60», «Урал-61».....	92
2.3. Устройство шахтных самоходных вагонов.....	99
2.3.1. Конструкция и работа вагона.....	99
2.3.2. Кузов и донный скребковый конвейер.....	105
2.3.3. Привод самоходного вагона.....	111
2.3.4. Рулевое управление.....	122
2.3.5. Тормозные системы самоходного вагона.....	124
2.3.6. Система подачи и намотки кабеля.....	128
2.3.7. Гидравлическое оборудование самоходного вагона.....	135
2.4. Устройство бункера-перегрузателя.....	159
2.4.1. Конструкция и работа бункера.....	159
2.4.2. Устройство составных частей бункера.....	163
2.5. Устройство скребковых конвейеров.....	170
3. Электрооборудование и электропривод горных машин проходческо-очистных комбайновых комплексов.....	185
3.1. Условия работы электрооборудования комбайнов.....	185
3.2. Основные требования, предъявляемые к электрооборудованию и электроприводу комбайнов.....	185
3.3. Общая характеристика комбайновых двигателей.....	187
3.4. Электроснабжение комбайнов.....	191
3.5. Средства обеспечения взрывозащиты.....	195

3.6. Электрооборудование проходческо-очистных комбайнов «Урал-20А», «Урал-10А» и «Урал-61»	198
3.5. Электрооборудование комбайна «Урал-20Р».....	212
3.6. Электрооборудование почвоподдирочной машины «Урал-60» и щеленарезной машины «Урал-50».....	215
3.7. Электрооборудование самоходного вагона.....	222
3.8. Электрооборудование бункера-перегрузателя.....	225
3.9. Электрооборудование скребковых конвейеров.....	225
4. Электрические принципиальные схемы горных машин и описание их работы.....	227
4.1. Электрические схемы комбайнов.....	227
4.1.1 Электрическая схема комбайна «Урал-20А».....	229
4.1.2. Электрическая схема комбайна «Урал-10А».....	235
4.1.3. Электрическая схема комбайна «Урал-20Р».....	245
4.1.4. Электрическая схема комбайна «Урал-61».....	255
4.1.5. Совместная работа проходческо-очистных комбайнов и бункера-перегрузателя.....	265
4.1.6. Защита и контроль.....	268
4.1.7. Электрическая схема комбайна «Урал-60».....	273
4.1.8. Электрическая схема комбайна «Урал-50».....	278
4.1.9. Монтаж и кабельное хозяйство. Заземление электрооборудования.....	283
4.2. Электрическая схема самоходного вагона 5BC-15M.....	284
5. Монтаж и демонтаж горных машин проходческо-очистных комбайновых комплексов	
5.1. Монтаж и демонтаж комбайнов.....	291
5.1.1. Подготовка комбайнов к монтажу.....	291
5.1.2. Транспортирование комбайнов к месту монтажа.....	291
5.1.3. Монтаж комбайнов.....	293
5.1.4. Наладка, монтажные испытания и регулирование комбайнов.....	295
5.1.5. Комплексное опробование, обкатка и сдача в эксплуатацию смонтированного комбайна.....	299
5.1.6. Демонтаж комбайнов.....	302
5.2. Демонтаж и монтаж самоходного вагона.....	303
5.2.1. Демонтаж и транспортирование самоходного вагона.....	303
5.2.2. Монтаж самоходного вагона и подготовка его к работе.....	306
5.3. Демонтаж и монтаж бункера-перегрузателя.....	312
5.3.1. Демонтаж и транспортирование бункера.....	312
5.3.2. Монтаж бункера-перегрузателя и подготовка его к работе.....	313

5.4. Демонтаж и монтаж скребковых конвейеров.....	315
5.4.1. Демонтаж и транспортирование конвейеров.....	315
5.4.2. Монтаж конвейеров и подготовка их к работе.....	316
6. Эксплуатация и управление горными машинами проходческо-очистных комбайновых комплексов.....	320
6.1. Эксплуатация и управление комбайнами.....	320
6.2. Управление режимами работы самоходного вагона.....	327
6.3. Эксплуатация и управление бункером-перегрузателем.....	330
6.4. Эксплуатация и управление скребковыми конвейерами.....	331
7. Техническое обслуживание и ремонт горных машин проходческо-очистных комбайновых комплексов.....	333
7.1. Техническое обслуживание и ремонт комбайнов.....	333
7.1.1. Общие положения и рекомендации.....	333
7.1.2. Виды и регламенты технического обслуживания.....	336
7.1.3. Производство механических ремонтных работ.....	338
7.1.4. Опробование и испытание комбайнов после монтажа и ремонта.....	350
7.2. Техническое обслуживание и ремонт самоходного вагона.....	351
7.3. Техническое обслуживание и ремонт бункера-перегрузателя.	383
7.4. Техническое обслуживание и ремонт скребковых конвейеров.	383
8. Характерные неисправности горных машин проходческо- очистных комбайновых комплексов.....	390
8.1. Характерные неисправности комбайнов.....	391
8.2. Характерные неисправности самоходных вагонов.....	400
8.3. Характерные неисправности бункера-перегрузателя.....	406
8.4. Характерные неисправности скребковых конвейеров.....	407
9. Техника безопасности.....	411
9.1. Меры безопасности при эксплуатации самоходного вагона....	411
9.2. Меры безопасности при эксплуатации бункера-перегрузателя	418
9.3. Меры безопасности при эксплуатации скребковых конвейеров	418
Содержание.....	420
Литература.....	423

ЛИТЕРАТУРА

1. Кабиев С.К., Палев П.П. и др. Комбайны для добычи калийных руд. М., Недра, 1990.
2. Ищук И.Г., Поздняков Г.А. Средства комплексного обеспыливания горных предприятий. Справочник. М.: Недра, 1991.
3. Шиповский И.А. Эксплуатация и ремонт оборудования шахт. Учебное пособие для ВУЗов. М., Недра, 1987.
4. Инструкция по выбору параметров и критериев технического и предельного состояния оборудования угольных шахт. М., ИГД им. А.А.Скочинского, 1980.
5. Комбайн проходческо-очистной «Урал-20А». Руководство по эксплуатации 43.00.00.000.РЭ1. Части 1 и 2, Копейск, КМЗ, 1997.
6. Комбайн проходческо-очистной «Урал-10А». Руководство по эксплуатации 38.00.00.000.РЭ1. Части 1 и 2, Копейск, КМЗ, 1997.
7. Комбайн проходческо-очистной «Урал-20Р». Руководство по эксплуатации. Части 1 и 2, Копейск, КМЗ, 1998.
8. Комбайн проходческо-очистной «Урал-61». Руководство по эксплуатации 61.00.00.000.РЭ. Части 1 и 2, Копейск, КМЗ, 1997.
9. Машина почвоподдирочная шнековая «Урал-60». Руководство по эксплуатации, Копейск, КМЗ, 1994.
10. Машина для нарезки компенсационных щелей «Урал-50». Руководство по эксплуатации, Копейск, КМЗ, 1996.
11. Насосы центробежные для химических производств типа ТХ. Руководство по эксплуатации НПХ.00.00.000.РЭ, 1994.
12. Насос для перекачивания абразивных гидросмесей. Руководство по эксплуатации НПП-500.00.00.000.РЭ, 1994.
13. Насос для перекачивания абразивных гидросмесей. Руководство по эксплуатации НПП-720.00.00.000.РЭ, 1993.
14. Насос для перекачивания абразивных гидросмесей. Руководство по эксплуатации НПП-320.00.00.000.РЭ, 1995.
15. Бреннер В.А. и др. Шахтные самоходные вагоны. М., Недра, 1972.
16. Кальницкий Я.Б. Безопасная эксплуатация подземного самоходного оборудования. М., Недра, 1982.
17. Кальницкий Я.Б., Филимонов А.Т. Самоходное погрузочное и доставочное оборудование на подземных рудниках. М., Недра, 1974.
18. Леусенко А.В. и др. Скребокковые конвейеры. Справочное пособие. М., Недра, 1993.

19. Проходческо-очистные комбайновые комплексы калийных рудников. Учебное пособие, часть 1. Под ред. Васильева Б.В., Пермь, РИО ПГТУ, 1998.
20. Хорин В.Н. и др. Скребоквые забойные конвейеры. М., Недра, 1981.
21. Справочник по разработке соляных месторождений. Под ред. Пермякова Р.С. М., Недра, 1986.
22. Зильбершмидт В.Г. и др. Технология подземной разработки калийных руд. М., Недра,
23. Тихонов Н.В. Транспортные машины горнорудных предприятий. М., Недра, 1985.
24. Шахмейстер Л.Г., Солод Г.И. Подземные конвейерные установки. М., Недра, 1976.
25. Белоусов Л.М. и др. Шахтные самоходные вагоны. М., Машиностроение, 1975.
26. Технологические схемы очистной выемки калийных пластов Верхнекамского месторождения. Пермь, ВНИИГ, 1979.
27. Технология подземной разработки калийных руд. М., Недра, 1977.
28. Специальные мероприятия по безопасному ведению горных работ на Верхнекамском месторождении калийных солей в условиях газового режима. Пермь – Березники, 1993.
29. Руководство по региональному и локальному прогнозу потенциальных выбросоопасных зон. Пермь, 1990.
30. Единые правила безопасности при разработке рудных, нерудных и россыпных месторождений подземным способом. Москва, НПО ОБТ, 1996.
31. Методическое руководство по ведению горных работ на рудниках Верхнекамского калийного месторождения. М., Недра, 1992.
32. Инструкция по устройству и эксплуатации защитного заземления электроустановок калийных рудников производственного объединения. Пермь, «Уралкалий», 1991.
33. Инструкция по оформлению принципиальных схем и расчету системы электроснабжения подземных участков калийных рудников. Пермь, 1995.
34. Правила безопасности в угольных и сланцевых шахтах. М., Недра, 1986.
35. Борзаковский Б.А., Папулов Л.М. Закладочные работы на Верхнекамских калийных рудниках. Справочник. М., Недра, 1996.
36. Правила технической эксплуатации угольных и сланцевых шахт. М., Недра, 1976.

37. Временная инструкция по эксплуатации и ремонту гибких шахтных экранированных кабелей КГЭС на 660 В, применяемых для питания самоходного оборудования на рудниках АО «Уралкалий». Пермь – Березники.
38. Полянина Г.Д. и др. Технология и безопасность разработки Верхнекамского калийного месторождения. Пермь. ПКИ., 1990.
39. Сафонов Г.Н. и др. Горномонтажник подземный. Учебник для учащихся профтехобразования. М. Недра, 1989.
40. Справочник по электроустановкам угольных предприятий. Электроустановки угольных шахт: Справочник. Под редакцией В.В.Дегтярёва и др., М., Недра, 1988.
41. Михайлок В.М. Город белых берёз. Пермь, ПКИ., 1982.
42. Подстанция трансформаторная типа ТСВП-Х/6. Техническое описание и инструкция по эксплуатации ИМШБ 674824.001 ТО, 1988.
43. Пускатель рудничный взрывозащищённый типа ПРВ-320 УХЛ5. Паспорт ПИЖЦ 645613.001 ПС, 1991.

Б.В.Васильев, Е.Е.Завадский, Н.В.Чекмасов, М.С.Озорнин

Проходческо-очистные комбайновые комплексы
калийных рудников, Часть 2.

Редакционно-издательский отдел ПГТУ, г. Пермь.

Корректор И.Н.Жеганина.

Лицензия ЛР № 020379 от 22.01.92.

Сдано в печать 1 июня 1999 г.

Формат 60x90/8. Объем печ. листов

Заказ Тираж 550 экз.

Типография г. Соликамска