

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГОРНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ РЕМОНТА
УЗЛОВ КАРЬЕРНОГО ЭКСКАВАТОРА**

*Методические указания по курсовому проектированию
для студентов специальности 21.05.04*

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Санкт-Петербургский горный университет

Кафедра машиностроения

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГОРНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ РЕМОНТА
УЗЛОВ КАРЬЕРНОГО ЭКСКАВАТОРА

*Методические указания по курсовому проектированию
для студентов специальности 21.05.04*

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
2021

УДК 622.2 (073)

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГОРНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ. Разработка технологических карт ремонта узлов карьерного экскаватора: Методические указания по курсовому проектированию для студентов специальности 21.05.04 / Санкт-Петербургский горный университет. Сост.: *С.Л. Иванов, П.В. Иванова, С.Ю. Кувишинкин, Д.А. Шибанов*. СПб, 2021. 72 с.

Изложена общая теория, необходимая для выполнения курсового проекта студентами специалитета, представлены задачи для самостоятельного решения и закрепления теоретических основ по дисциплине «Техническое обслуживание горных машин и оборудования» студентами специальности 21.05.04 Горное дело специализации «Горные машины и оборудование».

Даны основные методы планирования и организации технического обслуживания и ремонта, представлены основные виды ремонтной документации, предложен метод заполнения технологических карт ремонта, даны основные требования безопасности при проведении технического обслуживания.

Методические указания также могут быть полезны для студентов направлений подготовки 15.04.01 Машиностроение и 15.04.02 Технологические машины и оборудование.

Научный редактор: зав. кафедрой машиностроения Горного университета профессор *В.В. Максаров*

Рецензент: технический директор ЗАО «Эс-Сервис», к.т.н. *Е.Ю. Стенук*

© Санкт-Петербургский
горный университет, 2021

ВВЕДЕНИЕ

Методические указания нацелены на повышение уровня теоретических и практических знаний студентами специалитета курса учебной дисциплины «Техническое обслуживание горных машин и оборудования».

Курсовой проект подразумевает такой вид деятельности, при котором студент самостоятельно получает, закрепляет, обобщает и углубляет полученные ранее знания.

Организация курсового проекта предполагает развитие профессиональных навыков, что зависит от выполнения качественной работы над творческими заданиями, основываясь на теоретических знаниях прошлых лет и полученных в результате прослушивания курса программы.

Курсовой проект позволяет не только закрепить пройденный материал, но и сформировать навыки самостоятельной работы в учебной и профессиональной деятельности, а также творчески подходить к решению задач.

При проведении курсового проекта студенты должны разработать технологические карты ремонта узлов карьерного экскаватора, основываясь на данном методическом пособии.

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ

1.1. Планирование технического обслуживания и ремонта

Планирование технического обслуживания и ремонтов горных машин осуществляется с учетом технической диагностики в соответствии с Положением о планово-предупредительных ремонтах (ППР) предприятия и подразделяется на годовое, квартальное и месячное.

Основой для разработки годовых и квартальных планов ППР служат:

- нормативы периодичности и продолжительности ремонта и наладки оборудования;
- структура ремонтного цикла;
- условия и режимы эксплуатации;
- фактические объемы работ, выполненные оборудованием на начало планируемого периода;
- фактические сроки ранее выполненных ремонтов;
- объем работ (наработка) на планируемый период;
- техническое состояние оборудования.

Годовое, квартальное и месячное планирование ремонтных работ включает:

- определение сроков выполнения работ для каждого типа оборудования;
- установление объемов работ в соответствии с дефектной ведомостью;
- уточнение объемов работ при месячном планировании в зависимости от технического состояния оборудования (по результатам технической диагностики);
- оптимизацию сроков и объемов работ с целью равномерной загрузки ремонтных предприятий в течение планируемого периода;
- определение стоимости планируемых работ.

Планы ремонтов оборудования оформляются в виде следующих документов:

- годового и квартального графиков;
- месячного графика.

Графики ремонтов утверждаются до начала планируемого периода в установленном порядке. График ремонта должен быть согласован с планами ведения горных работ, материально - технического обеспечения, финансирования, модернизации оборудования.

Основой месячного планирования ремонтных работ служит годовой график ремонтов, откорректированный с учетом фактических изменений в составе оборудования и уточнения даты остановки на ремонт, а также результаты диагностического контроля.

Ответственность за расходование ресурсов, выделяемых на ремонты, разработку и контроль выполнения графиков ППР, учет наработки оборудования и проведенных ремонтов возлагается на энергомеханическую службу предприятия (Главного механика).

Структура ремонтного цикла

Структура ремонтного цикла представляет собой перечень и последовательность циклически повторяющихся плановых ремонтов оборудования, выполняемых на протяжении ремонтного цикла.

Под ремонтным циклом понимается наименьший период эксплуатации оборудования, в течение которого в определенной последовательности осуществляются установленные виды ТО и ремонта.

Для каждого типа горного оборудования, в соответствии с условиями эксплуатации и ресурсом деталей, составляется структура ремонтного цикла. В каждой машине выделяются группы деталей, имеющие близкие по значению средние величины ресурса - так называемые группы ресурса (таблица 1).

Таблица 1

Группы ресурса основного оборудования

Группа ресурса	Вид оборудования
1	Быстроизнашивающиеся детали, элементы рабочего оборудования
2	Рабочее оборудование в целом, тормозная система, пневмосистема
3	Электрические машины, шестерни, компрессор
4	Базовые детали, редукторы, шестерни

Объем и содержание ремонта узлов и деталей экскаваторов соответствуют:

для 1-й группы ресурса – текущему ремонту №1 (Т1)

2-й группы ресурса – текущему ремонту №2 (Т2)

3-й группы ресурса – текущему ремонту №3 (Т3)

4-й группы ресурса – капитальному ремонту (К)

Ремонтным предприятиям рекомендуется использовать двухцикловую структуру ремонта, т.к. ресурс оборудования после первого капитального ремонта восстанавливается на 70-80% (таблица 2).

Таблица 2

Структура ремонтного цикла горного оборудования

№п/п	Тип оборудования	Структура ремонтного цикла	
		I - ый ремонтный цикл (до первого капитального ремонта)	II - ой ремонтный цикл (после первого капитального ремонта)
1	Карьерные одноковшовые экскаваторы	V-TO-T1-TO-T1-TO-T1-TO-T2-TO -T1-TO-T1-TO-T1-TO-T3 ... T3 ... T3 ... T3... T3... T3... T3... T3... K	K1...T3 ...T3...T3 ... T3... T3... T3... T3... T3... T3... T3

Для оптимизации структуры ремонтного цикла следует использовать результаты технической диагностики, которые должны учитываться при составлении месячных графиков ремонта.

1.2. Организация технического обслуживания и ремонтов

Существуют две формы организации труда ремонтного персонала:

- ремонтный персонал эксплуатирующего предприятия выполняет только межремонтное обслуживание (ТО), все виды плановых ремонтов в этом случае выполняет персонал ремонтного предприятия;

- наряду с функциями межремонтного обслуживания оборудования ремонтный персонал разрезов выполняет также плановые ремонты.

Основными документами, регламентирующими взаимоотношения между ремонтными и эксплуатирующими предприятиями, является руководящий документ РД-12.26.001-89

«Порядок организации капитального ремонта оборудования. Оценка и контроль качества продукции ремонтного производства» и «Инструкция о порядке планирования, учета и финансирования капитального ремонта основных фондов угольной промышленности».

Ремонты горной техники, как правило, должны выполняться централизованно силами ремонтного предприятия. Техника.

Изменения в квартальных (месячных) объемах и сроках ремонтных и наладочных работ рассматриваются и согласовываются представителями ремонтного и эксплуатирующего предприятий за 20 дней до начала планируемого периода с последующей корректировкой.

За 10 дней до постановки горных машин на ремонт эксплуатирующее предприятие должно провести техническую диагностику с целью подтверждения типа запланированного ремонта. Если ТД показала несоответствие технического состояния оборудования и предстоящего вида ремонта, следует изменить вид ремонта и согласовать изменение с ремонтным предприятием.

Заявка на запасные части и материалы для укомплектования ими технику в объеме не менее 80% от потребности подается за 10 дней до начала ремонта.

Допускаются отклонения от сроков ремонта горной техники, предусмотренных месячным (квартальным) и годовым графиками, в следующих случаях:

- для ежемесячных ремонтных обслуживаний в зависимости от технического состояния горной техники – на срок до 30 календарных дней;

- для ремонтов горной техники при невыполнении межремонтных объемов наработки – на срок до шести месяцев.

Сметная стоимость работ определяется ремонтным предприятием на основании:

- типовых смет на ремонт, монтаж и наладку горных машин;
- разовых смет, составляемых по ведомостям дефектов для единицы техники.

Типовые сметы на ремонт, монтаж и наладку горных машин разрабатываются ремонтным предприятием и согласовываются с

предприятиями, эксплуатирующими оборудование, не реже одного раза в год.

Выполнение работы, непредусмотренной ведомостью дефектов или типовой сметой, оплачивается эксплуатирующим предприятием по индивидуальной смете с составлением дополнительной ведомости дефектов в следующих случаях:

- при выполнении неплановых или аварийных работ;
- при ремонте оборудования после аварии, вызвавшей деформацию или разрушение элементов металлоконструкции, базовых частей, а также – оборудования с износом элементов сопряжений и узлов, не предусмотренным ведомостью дефектов.

За 20 дней до начала ремонта эксплуатирующее предприятие передает исполнителю ремонтных работ технический паспорт, комплект чертежей и схем на оборудование, ремонтируемое впервые, а также техническую документацию, необходимую для монтажа и наладки оборудования (Технологические карты).

Ремонты должны выполняться в соответствии с регламентирующей документацией на данный тип оборудования, технологическими картами на ремонт, ведомостью дефектов, типовой сметой.

Капитальные ремонты горных машин производятся по ремонтной документации, текущие ремонты – по эксплуатационной документации. Правила оформления капитальных ремонтов устанавливает ГОСТ 2.602-95.

Решение о замене базовых частей и деталей при ремонте горных машин принимается представителями эксплуатирующего и ремонтного предприятий, о чем оформляется акт. При необходимости составляется заключение о переводе техники в другой вид ремонта, и корректируется смета ремонта.

Горные машины, сдаваемые в ремонт, должны быть укомплектованы, очищены от грязи и маслопродуктов. Продолжительность работ по очистке горнотранспортного оборудования должна учитываться в балансе календарного фонда времени при составлении графиков ремонта.

1.3. Виды ремонтов горных машин

Ремонт – комплекс работ для поддержания и восстановления исправности или работоспособности горных машин, а также для восстановления ресурса узлов и агрегатов. В состав ремонта входит разборка, дефектация, контроль технического состояния узлов и агрегатов, замена или восстановление деталей, сборка, регулировка, наладка и испытание.

На предприятиях горной промышленности предусмотрено проведение текущего (Т) и капитального (К) ремонтов.

Периодичность, продолжительность и трудоемкость ремонта амортизированного оборудования устанавливаются предприятием (либо специальной диагностической лабораторией, имеющей лицензию) в каждом конкретном случае с учетом его технического состояния.

Капитальный ремонт – ремонт, осуществляемый с целью восстановления исправности и полного (или близкого к полному) восстановления ресурса горных машин с заменой или восстановлением любых его частей, включая базовые, и заключается в полной разборке и дефектации сборочных единиц, замене или ремонте всех составных частей, в том числе и базовых, комплексной проверке, наладке, регулировке и испытаниях. При необходимости проводится модернизация отдельных сборочных узлов и агрегатов по чертежам завода-изготовителя, а также специализированной организации или предприятия, эксплуатирующего данное оборудование, согласованным с заводом-изготовителем.

Текущий ремонт – ремонт, осуществляемый во время эксплуатации горных машин для гарантированного обеспечения его работоспособности до очередного планового ремонта. Во время текущего ремонта устраняют неисправности с заменой или восстановлением отдельных составных частей (быстроизнашивающихся деталей), а также выполняют регулировочные работы.

Объем работы по ремонту определяется ведомостью дефектов. На оборудование, подлежащее капитальному ремонту, энергомеханической службой предприятия составляются ведомости дефектов (составление возможно на основе результатов технической

диагностики) и заявки на запчасти, материалы и комплектующие изделия, которые направляются исполнителю ремонтов за 30 суток до планируемой остановки на ремонт.

Периодичность текущего и капитального ремонтов определяется в зависимости от ресурса деталей и их технического состояния, и устанавливается в объемах наработки горных машин в млн. м³ переработанной горной массы с учетом коэффициентов условий эксплуатации для экскаваторов.

Коэффициенты оценки условий эксплуатации для данного участка, забоя, уступа устанавливаются геолого-маркшейдерской службой и в виде справки ежемесячно передаются в плановый отдел и энергомеханическую службу предприятия.

Продолжительность ремонта исчисляется в календарных сутках с момента подписания акта на приемку - сдачу оборудования в ремонт и до выдачи его из ремонта. Длительность нахождения горных машин в ремонте, включая транспортировку узлов на ремонтное предприятие, монтаж, наладку электрооборудования и системы управления после ремонта, определяется нормативами на конкретную единицу техники.

При остановке оборудования на плановый ремонт в зимний период для районов с существенным понижением температуры окружающей среды допускается увеличение нормативной продолжительности ремонтов на 10% - 15%.

В продолжительность ремонта не входят:

- время подготовки ремонтной площадки, перегона горных машин в ремонт и из ремонта, а также время очистки машины;
- испытания горных машин в забое после ремонта;
- время нахождения горных машин в пути.

При совпадении месячного ремонтного обслуживания или сезонного технического обслуживания с капитальным или текущим ремонтами время на их проведение не выделяется, и техническое обслуживание проводится в составе этих ремонтов.

Нормативы трудоемкости ремонтов учитывают подготовительно - заключительные, демонтажно - монтажные, разборочно - сборочные и транспортные работы, регулировку и наладку механического и электрического оборудования. Нормативы

трудоемкости на восстановление деталей рассчитываются в зависимости от сложности ремонта.

Рекомендуется использование агрегатно - узлового метода ремонта.

Агрегатно - узловой метод ремонта – обезличенный ремонт, при котором неисправные агрегаты заменяются новыми или заранее отремонтированными. Под агрегатом понимается сборочная единица, обладающая свойствами полной взаимозаменяемости, независимой сборки и самостоятельного выполнения определенной функции в изделиях различного назначения (двигатель, редуктор, насос и т.д.).

Допускается применение поэтапного метода ремонта экскаваторов путем рассредоточения объемов капитального ремонта в течение календарного фонда времени (включая остановки на непланный ремонт) с учетом фактического состояния сборочных единиц.

В учетное время восстановления работоспособности горных машин входит период, необходимый для поиска, обнаружения и устранения отказа, исчисляемый с момента его возникновения до полного восстановления работоспособности оборудования.

Отказы, повлекшие остановку горных машин более чем на сутки, прорабатываются персоналом энергомеханической службы предприятия как инцидент.

Если при проведении непланового ремонта выполняется весь объем запланированных работ по очередному месячному ремонтному обслуживанию, то горные машины на этот вид обслуживания не останавливаются.

1.4. Организация ремонтной площадки

В тех случаях, когда невозможна или нецелесообразна транспортировка экскаватора на ремонтное предприятие, оборудуются стационарные или временные ремонтные площадки.

Ремонтная площадка должна находиться в непосредственной близости от места работы экскаватора и располагаться в районе, не мешающем проведению горных работ.

Нормальные размеры ремонтной площадки находятся в пределах: длина - 80-100 м, ширина - 50-60м.

Ремонтная площадка располагается, как правило, на целике пород. Часть площадки, предназначенная для установки экскаватора и размещения узлов, засыпается слоем гравия или щебня толщиной 100-200 мм с последующей утрамбовкой. Размещение ремонтной площадки на навале породы в каждом конкретном случае устанавливает техническая служба предприятия.

На ремонтной площадке возводятся временные служебные и складские помещения для размещения ремонтной бригады, хранения оборудования, материалов, инструмента и запчастей. Располагать оборудование на ремонтной площадке рекомендуется с учетом обеспечения свободного проезда грузоподъемных машин и транспортных средств.

Ремонтная площадка оборудуется помещениями для механосборочных и электроремонтных работ, бытовыми помещениями.

Ремонтная площадка располагается вблизи линии электропередачи напряжением 6 кВ. Линии электропередач и связи не должны пересекать ремонтную площадку.

К ремонтной площадке подводится железнодорожный путь или грунтовая автомобильная дорога.

Для стока поверхностных вод ремонтная площадка планируется с небольшим (не более 5) уклоном в стороны от центра стоянки экскаватора.

Демонтированные узлы экскаваторов устанавливаются на деревянные брусья сечением не менее 100x100 мм.

Ремонтная площадка обеспечивается:

- отдельным распределительным устройством;
- освещением, согласно действующим нормам (не менее 30 лк);
- необходимыми грузоподъемными средствами;
- радио или телефонной связью;
- оборудованием и материалами для сварочных работ;
- сжатым воздухом для возможности применения пневмоинструмента.

Грузоподъемные средства должны иметь автономное питание и обладать достаточной маневренностью для обеспечения надежной и безопасной работы в условиях ремонтной площадки.

На территории ремонтной площадки оборудовать противопожарный пост с табельным пожарным оборудованием (ящики с песком, багры, лопаты, ведра и т. д.).

Для более эффективного проведения монтажно-демонтажных и ремонтных работ необходимо полнокомплектное техническое обеспечение ремонтной площадки оборудованием, приспособлениями и инструментом.

Подъемно - транспортные средства, используемые при ремонте, должны обеспечить демонтаж и транспортировку агрегатов, узлов и деталей ремонтируемого экскаватора, весовая характеристика которых приведена в Приложении 1.

При производстве сварочных работ в условиях низких отрицательных температур ремонтную площадку необходимо обеспечить укрытиями, подогревателями воздуха, шкафами для сушки и подогрева электродов.

Перечень оборудования и инструмента, необходимых для проведения технического обслуживания и ремонта экскаватора на ремонтной площадке представлен в Приложении 2.

1.5. Система планово-предупредительных ремонтов

Служба главного механика эксплуатирующего предприятия должна обеспечивать высокий уровень технической готовности горного оборудования, предупреждение его отказов в процессе эксплуатации, осуществляя систему планово - предупредительного технического обслуживания и ремонта.

Система планово – предупредительных ремонтов (ТО и ППР) – это комплекс взаимосвязанных положений и норм, определяющих организацию и порядок проведения работ по ТО и ремонту оборудования с целью поддержания его в работоспособном состоянии. Система ППР включает планирование, подготовку и проведение технического обслуживания и ремонта горного оборудования с заданной периодичностью в зависимости от наработки установленных объемов или в машино-часах, а также технического состояния горного оборудования.

Основными условиями, обеспечивающими эффективное функционирование системы ППР, являются:

- надежность и безопасность эксплуатируемого оборудования;
- соблюдение условий и правил его эксплуатации;
- ремонтная база, обеспечивающая своевременное и качественное выполнение ТО и ремонта;
- достоверная и оперативная информация о техническом состоянии оборудования в определенный отрезок времени;
- обеспечение материальными, финансовыми ресурсами работ по диагностированию, техническому обслуживанию и ремонту оборудования;
- организация учета расхода ресурсов, наработки оборудования, отказов, простоев и т.д.
- внедрение информационно – компьютерных технологий;
- применение специализированного и унифицированного инструмента (оснастки) при выполнении трудоемких операций;
- повышение квалификации обслуживающего и ремонтного персонала.

Технологическим элементом системы ТО и ремонта является техническая диагностика. Техническая диагностика представляет собой комплекс мероприятий в системе ТО и ремонта по определению технического состояния конкретной машины или механизма в данный момент времени с минимальным объемом разборки или без нее.

Целью диагностирования являются: оценка основных рабочих параметров, выявление скрытых неисправностей, определение и корректировка объема работ по техническому обслуживанию и ремонту, прогнозированию ресурса.

Эффективность диагностирования обеспечивается своевременным обнаружением и устранением неисправных состояний узлов и агрегатов машины; исключением необоснованных разборочно-сборочных работ; достижением более полной выработки технического ресурса; работой машины в режиме близком к оптимальному; снижением аварийных простоев и повышением безопасности работ.

1.6. Техническая диагностика горных машин

Цель технического диагностирования при техническом обслуживании заключается в определении действительной потребности в выполнении операций, предусмотренных системой ППР, и прогнозировании момента возникновения неисправного состояния путем сопоставления фактических значений параметров с предельными.

Цель технического диагностирования при ремонте заключается в выявлении неисправных элементов, вызвавших отказ оборудования, причин его возникновения и установления наиболее эффективного метода устранения.

Рекомендуется организовать (независимо или в составе энергомеханической службы) лабораторию технической диагностики (ЛТД). Лаборатория должна быть оснащена необходимым диагностическим оборудованием и электронными средствами обработки и учёта информации. В состав лаборатории должно входить необходимое количество сотрудников, которые обязаны пройти обучение и сдать сертификационный экзамен, один или несколько сотрудников должны иметь высшую категорию.

Методом объективной оценки необходимости в том или ином виде ремонта или технического обслуживания горных машин является периодический или постоянный диагностический контроль за их текущим техническим состоянием.

Техническое диагностирование (ТД) обеспечивает контроль исправности, работоспособности, правильности функционирования оборудования, обнаружение дефектов и регистрацию информации для прогнозирования остаточного ресурса. Основные методы и средства проведения ТД приведены в таблице 3.

По результатам диагностического обследования выдается Заключение, содержащее оценку технического состояния объекта с указанием возможных дефектов, повлекших за собой изменение его параметров и рекомендации по устранению неисправности. По классификации ISO 2372 и ГОСТ 16921-83 оценки соответствуют следующему техническому состоянию:

хорошо – сборка узлов машинного агрегата оптимальна, вероятность появления дефектов на протяжении длительной эксплуатации минимальна;

удовлетворительно – сборка узлов обеспечивает минимальную вероятность появления эксплуатационных дефектов на протяжении межремонтного пробега;

допустимо – повышенная вероятность преждевременного выхода узла из строя, машинный агрегат требует ремонта, повышенный уровень механических колебаний должен быть устранен;

недопустимо – дальнейшая эксплуатация может привести к аварийному отказу машинного агрегата.

Периодичность диагностического контроля устанавливается по классу оценки технического состояния, определённого по предыдущему замеру:

«хорошо» – проводить диагностический контроль не реже одного раза в три месяца.

«удовлетворительно» - не реже одного раза в месяц.

«допустимо» – не реже одного раза в десять дней.

«недопустимо» - контроль проводится в составе ежедневного технического обслуживания, при этом планируется постановка объекта в ремонт.

Показатели приспособленности к диагностированию (контролепригодность) рассчитывать по ГОСТ 24925-81.

Отремонтированные узлы и агрегаты должны быть подвергнуты диагностированию для обеспечения контроля качества ремонтных работ. Для этого сопоставляют результаты проверки технического состояния оборудования после ремонта со стандартными. Эти же данные принимают в качестве исходных при постановке диагноза в процессе эксплуатации горных машин.

Методика и рекомендации по диагностированию разрабатываются конкретно на каждый тип горной машины, механизма или сборочную единицу в соответствии со статистикой отказов.

По завершении диагностирования объекта данные о техническом состоянии оформляются актом и передаются комиссии

для принятия окончательного решения о проведении ремонтных работ. В акте указывается:

- дата измерения, ответственное лицо, проводившее измерения, с указанием документов, подтверждающих его квалификационный уровень;
- маршрут проверок;
- параметры полученных измерений с оценкой технического состояния объекта;
- рекомендации по устранению неисправности (дефекта);
- сведения о диагностическом оборудовании и программных средствах.

Таблица 3

Методы и средства оценки технического состояния горных машин

Методы	Результаты, выводы	Оборудование, приборы
По показателям эффективности (мощность, производительность, расход энергии, температура и нарушение геометрии соединений и т.д.)	<p>Характеризуют общее техническое состояние машин, механизмов на основании изменений эксплуатационных характеристик. На основе анализа сравнительных результатов представляют заключение:</p> <p>1. Механизм (узел) неисправен (износ гильзы или поршня, поломка кольца, износ канавки поршня, потеря упругости, поломка, заедание пружины):</p> <ul style="list-style-type: none"> - заменить; - направить на локальную (элементную диагностику). <p>2. Изделие исправлено и работоспособно</p> <p>Выводы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - позволяет производить своевременную регулировку узлов и механизмов в допустимых пределах в течение срока службы машины; - уменьшает трудоемкость выполнения работ при ТО и ремонте; - исключает аварийные ситуации 	Контрольно – измерительные приборы; Дефектоскоп

Методы	Результаты, выводы	Оборудование, приборы
Химический и спектральный анализ масел	<p>Характеризует общее техническое состояние агрегатов, узлов и деталей на износ.</p> <p>Позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - своевременно определить наименование элемента или группы элементов, имеющих неисправности и подлежащих замене или поэлементному контролю; - производить контроль по качеству масла, рабочих жидкостей. <p>Выводы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективные методы своевременного выявления износа без остановки механизма; - обеспечивают безаварийную, надежную и долговечную работу оборудования, механизмов; - позволяют производить ТО и ППР по фактическому состоянию оборудования; - уменьшают время простоя в ТО и ремонте; - повышению коэффициента использования оборудования 	<p>Металлографические микроскопы;</p> <p>Рентгенофлуоресцентный спектрометр; Атомно – абсорбционный анализатор;</p> <p>Электронный просвечивающий микроскоп; Растровый электронный микроскоп – рентгеновский микроанализатор</p>
Акустической эмиссии	<p>Основан на регистрации и анализе акустических волн, возникающих в процессе пластической деформации и разрушения (роста трещин) контролируемых объектов.</p> <p>Позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечить обнаружение и регистрацию только развивающихся дефектов (контроль по степени их опасности) - выявить в рабочих условиях приращение трещины порядка долей миллиметра; - проводить контроль различных технологических процессов и процессов изменения свойств и 	<p>Преобразователи АЭ;</p> <p>Многоканальная АЭ система (комплект усилителей, кабельные линии, блоки предварительной обработки и преобразования сигналов, ЭВМ с необходимым математическим обеспечением, средства отображения информации)</p>

Продолжение табл. 3

Методы	Результаты, выводы	Оборудование, приборы
<p>Акустической эмиссии</p>	<p>и состояния материалов (геометрии)</p> <p>Выводы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - позволяет классифицировать объекты не по размерам, а по степени их опасности; - обеспечивает контроль всего объекта с использованием одного или нескольких преобразователей АЭ – контроля, неподвижно установленных на поверхности объекта; - метод имеет меньше ограничений, связанных со свойствами и структурой материала; <p>Ограничение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сигналы АЭ являются шумоподобными и малыми по амплитуде, поэтому на объекте с высоким уровнем шума выделение полезного сигнала представляет собой сложную задачу 	
<p>Виброакустический</p>	<p>Автоматический контроль за наиболее ответственными узлами с автоматической сигнализацией о неисправности, свидетельствует о неисправностях сопряжении, узлов, агрегатов. Заключение о характере повреждений и неисправностях производится на основании повышенной вибрации, стуков, шумов.</p> <p>Позволяет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить контроль непосредственно на месте эксплуатации машины; - контролировать и оценивать качество сборки и износа отдельных узлов, механизмов; - выявлять дефекты сборки и износа; - предотвращать поломки, аварийные ситуации; - увеличивать срок службы при 	<p>Желаемый диапазон частот приборов: 10 – 1000 Гц</p>

Методы	Результаты, выводы	Оборудование, приборы
Виброакустический	<p>своевременном устранении неисправностей всех узлов и сопряжений;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать стандартную аппаратуру; - производить ремонт и профилактику не по факту отказа или на основании времени выработки, а по фактическому состоянию отдельных узлов; - определить действительную потребность в выполнении операций, предусмотренных системой ППР; - возможность автоматизации профилактического обслуживания; - снизить количество аварийных отказов 	
Вибромониторинг	<p>Служит для обеспечения безотказной и безаварийной работы технологического оборудования. Позволяет в результате постоянного или периодического слежения за изменением технического состояния машины в процессе эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - своевременно оценивать техническое состояние агрегата на различных стадиях жизненного цикла машины; - уменьшить вероятность аварий; - увеличить время производительного использования машин; - уменьшить время на техобслуживание и ремонт; - увеличить ресурс работы 	Стационарные вибродиагностические комплексы
Вибромониторинг	<p>оборудования за счёт исключения преждевременных разборок и сопутствующих им режимов приработки после сборки;</p> <ul style="list-style-type: none"> - создает предпосылки для управления состоянием оборудования и оптимального его использования; - сократить затраты на ремонт. <p>Вывод:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обеспечивает комплексный контроль и управление системой ТО и ремонта. 	

2. ОСНОВНЫЕ ВИДЫ РЕМОНТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

В состав ремонтных документов входят: общее руководство по ремонту; общие технические условия на капитальный ремонт; ремонтные чертежи; каталог деталей и сборочных единиц; нормы расхода запасных частей по каждому виду ремонта; технологические карты технического обслуживания и ремонта, ведомость документов для ремонта и другая документация по ГОСТ 2.601-2006 «ЕСКД. Эксплуатационные документы»; ГОСТ 2.602-95 «ЕСКД Ремонтные документы»; ГОСТ 2.602-95 «ЕСКД. Внесение изменений в эксплуатационную и ремонтную документацию»; ГОСТ 2.604-2000 «ЕСКД. Чертежи ремонтные»; ГОСТ 2.609-2000 «ЕСКД. Порядок разработки, согласования и утверждения эксплуатационных и ремонтных документов».

Общее руководство по ремонту составляют тогда, когда общие указания по организации и технологии ремонта, а также общие технические требования к ремонту изделий данного класса, подкласса или группы (например, подъемников) целесообразно изложить в отдельном документе, исключив указанные сведения из руководства по ремонту изделий данного конкретного наименования.

Общее руководство должно включать такие разделы, как:

- организация ремонта;
- приемка в ремонт и хранение ремонтного фонда;
- демонтаж и последующая разборка;
- организация дефектации;
- ремонт типовых деталей, соединений и сборочных единиц;
- сборка, монтаж и испытание изделия после его ремонта на месте эксплуатации;
- защитные покрытия, консервация; маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

Руководства по капитальному ремонту изделий конкретного наименования составляют в следующих случаях:

- когда технически возможно и экономически целесообразно предусматривать ремонт изделия;
- если структурой ремонтного цикла эти виды ремонта предусматриваются и когда в соответствии с принятой на

эксплуатирующем изделие предприятия системой ремонта предусматриваются ремонты этого изделия.

Руководство по капитальному ремонту должно включать следующие разделы: организация ремонта; приемка в ремонт и хранение ремонтного фонда; демонтаж с объекта и последующая разборка; подготовка к дефектации и ремонту; технические требования (условия) на дефектацию и ремонт; ремонт деталей и неразъемных составных частей:

- сборка составных частей;
- модернизация;
- сборка, регулирование и настройка изделия;
- испытания, проверка и приемка после ремонта;
- монтаж и испытание на объекте;
- покрытия, смазка и консервация;
- маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

Технические условия на ремонт составляют в тех же случаях, что и руководства по ремонту. Они должны содержать такие разделы, как:

- общие технические требования;
- специальные требования к составным частям;
- модернизация;
- требования к собранному изделию;
- контрольные испытания;
- покрытия и смазка, консервация;
- маркировка, упаковка, транспортирование и хранение.

Ремонтные чертежи разрабатываются в тех случаях, когда ремонт заменой на основе взаимозаменяемости изношенных составных частей новыми (исправными) технически невозможен или экономически нецелесообразен.

К ремонтным относят чертежи, предназначенные для ремонта деталей, сборочных единиц, сборки и контроля отремонтированного изделия, изготовления дополнительных ремонтных деталей и деталей с ремонтными размерами.

Каталог деталей и сборочных единиц составляют в случаях, когда во время эксплуатации предусмотрены неоднократные

ремонт изделия и связанные с ними заказы запасных частей, дополненных к предусмотренным в комплектах ЗИП.

Каталог должен содержать перечень и иллюстрации всех сборочных единиц и деталей, сведения о расположении и количестве деталей и сборочных единиц в изделии, сведения о материале, из которого изготовлены детали, сведения о взаимозаменяемости и конструктивных особенностях деталей и сборочных единиц.

Нормы расхода запасных частей и материалов составляют в виде ведомостей и на основе нормативов или расчетов.

Оформление ремонтных документов выполняется по требованиям стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП.

3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТАХ РЕМОНТА

Технологическая карта – это унифицированный документ, предназначенный для работников предприятия, занятых на ремонте или обслуживании производственного оборудования. Карта содержит список необходимого оборудования, инструментов и комплектов средств индивидуальной защиты, перечень инструкций по охране труда. В ней указаны последовательность, периодичность и правила выполнения операций, разновидности и количество расходных материалов, нормы времени, материальные затраты, а также нормативные документы, используемые при оценке качества работы.

Технологические карты разрабатываются с целью систематизировать и повысить безопасность производственного процесса за счет упорядочивания действий персонала в процессах ремонта или технологического обслуживания оборудования. Их внедрение также способствует решению задач по определению и оптимизации материально-технических затрат на единицу продукции или услуги.

Разработка технологических карт позволяет получить полный объем информации, необходимый для качественной и безопасной организации производственного процесса, выполнения

дефицита знаний о новшествах в области оборудования, технологии его ремонта и обслуживания.

Соблюдение изложенных в технологических картах инструкций обеспечивает качество выполненных работ и дальнейшую безотказную работу оборудования на протяжении всего периода между плановыми ремонтами и ощутимо сокращает риски возникновения нештатных ситуаций и внеплановых остановок производственного процесса.

Технологические карты ремонта значительно упрощают составление производственных графиков ремонтов, подготовки плано-экономической документации, обучения персонала и систематизации работы.

Внедрение технологических карт способствует планомерному снижению расходов на ремонт и обслуживание оборудования, обеспечивая значительно меньшие затраты средств и ресурсов в сравнении с расходами на техническое перевооружение и реорганизацию производственной структуры.

Для разработки технологических карт, необходимо сначала подробно ознакомиться с задачами и конструкцией конкретного узла, принципами его работы, инструмента, персонала и материально-технического снабжения.

Производственный процесс ремонта оборудования состоит из подготовительных, основных технологических и сопутствующих процессов.

Технологические процессы ремонта (см. рисунок 1), несмотря на большое разнообразие оборудования, обычно представляются в общей структуре производственного процесса в такой последовательности:

- 1) приемка в ремонт;
- 2) наружная очистка и мойка оборудования;
- 3) разборка оборудования на агрегаты, сборочные единицы и детали;
- 4) мойка сборочных единиц и деталей;
- 5) контроль и дефектовка деталей;
- 6) ремонт деталей;
- 7) комплектование сборочных единиц и агрегатов;

- 8) сборка, регулировка, обкатка и испытание агрегатов;
- 9) сборка, регулировка, обкатка и испытание оборудования целиком;
- 10) окраска оборудования (при необходимости);
- 11) сдача отремонтированного оборудования в эксплуатацию.

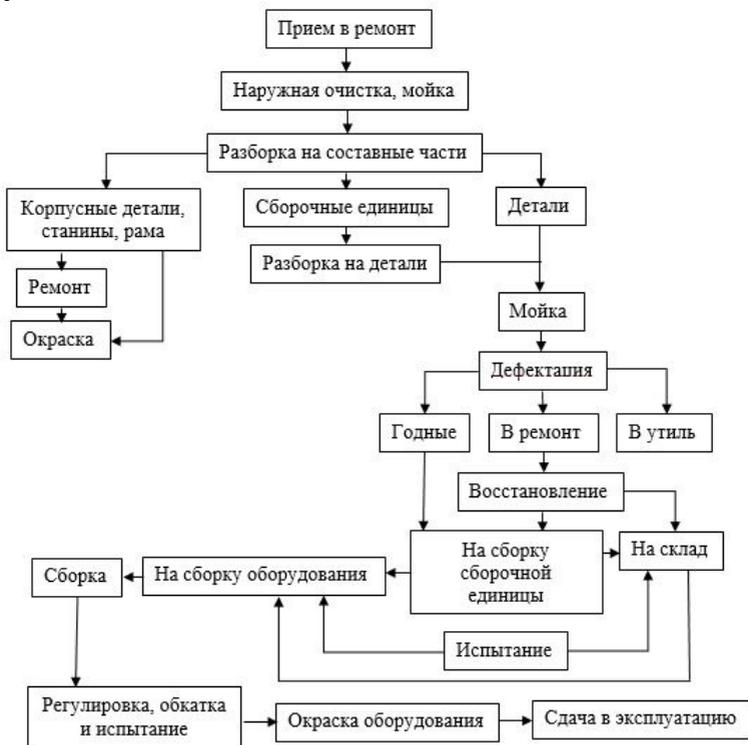


Рис. 1. Структура технологического процесса ремонта оборудования

Степень расчлененности производственного процесса ремонта оборудования зависит от его конструкции, программы ремонта, состояния ремонтной базы предприятия и его возможностей по привлечению специализированных ремонтных предприятий.

Разборка оборудования является начальным этапом производственного процесса ремонта. Правильная организация и

высокое качество выполнения разборочных работ оказывают значительное влияние на продолжительность, трудоемкость и качество ремонта.

В зависимости от характера износа и повреждения деталей оборудования и номенклатуры деталей, требующих дефектации, ремонта или замены, разборка может быть частичная (с различной глубиной) или полная. Частичная разборка имеет место при текущем ремонте, полная – при капитальном ремонте.

Прием оборудования, не являясь чисто технологической операцией, имеет существенное значение в общем производственном процессе ремонта. Поэтому она должна выполняться в соответствии с официальными, согласованными техническими условиями. В ТУ на ремонт излагаются все основные требования, которым должны удовлетворять оборудование, узлы, агрегаты, поступающие в ремонт: наличие технической и сопроводительной документации (паспорта, акты и др.); состояние внешнего вида; комплектность; допустимые механические и другие повреждения; состояние окраски, креплений и т. п.; наличие и отсутствие рабочих жидкостей и др.

Типовая технологическая карта ремонта представлена на рисунках 2.1-2.2. Пример заполненной технологической карты ремонта/замены рукояти и седлового подшипника экскаватора ЭКГ-12К представлен в Приложении 3.

Наименование и краткая характеристика объекта и оборудования	Наименование работ	Кол-во чел.	Трудоемкость, ч	Потребность оборудования, оснастки, инструмента	Кол-во Ед.изм.
1	2	3	4	5	6
Технические требования		Охрана труда и промышленная безопасность			
7		8			

Рис.2.1. Шаблон технологической карты ремонта Часть 1

Технологическая карта №		марка машины	10			Лист	18
		наименование узла	11			Всего листов	19
№ оп.	Содержание операций	Оборудование, приспособление, инструмент	Профессия разряд	Трудоемкость, ч	Мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, СИЗ		
12	13	14	15	16	17		

Рис.2.2. Шаблон технологической карты ремонта Часть 2

Порядок оформления технологической карты ремонта:

Ячейка 1. Указывается наименование объекта или оборудования, на котором производятся ремонтные работы.

Ячейка 2. Указывается обозначение и наименование технологической карты. Приводится перечень работ в рамках данной карты ремонта.

Ячейка 3. Приводится требуемое количество человек, необходимое для выполнения данных ремонтных работ.

Ячейка 4. Указывается трудоемкость ремонтных работ по данной технологической карте.

Ячейка 5 и 6. Приводится перечень и количество необходимого для выполнения ремонта оборудования, оснастки и инструмента.

Ячейка 7. Приводятся технические требования для эффективного выполнения ремонтных работ.

Ячейка 8. Приводятся требования безопасности при выполнении ремонтных работ.

Ячейка 10. Указывается марка машины или оборудования.

Ячейка 11. Указывается наименование ремонтируемого узла.

Ячейка 12. Указывается порядковый номер операции ремонта.

Ячейка 13. Дается описание и содержание текущей ремонтной операции. Также приводятся основные технические условия, которые необходимо выполнять при разборке: требования к комплектации; указания о нанесении меток, рисок или других пометок, используемых при последующей сборке; указание об удалении смазок; технологические усилия, моменты, направления приложения сил и т. п.; порядок откручивания крепежных деталей и др.

Ячейка 14. Указывается необходимое для выполнения текущей ремонтной операции оборудование, приспособление или инструмент.

Ячейка 15. Указывается профессия и минимальная квалификация персонала, задействованного в выполнении текущей ремонтной операции.

Ячейка 16. Указывается трудоемкость текущей ремонтной операции.

Ячейка 17. Приводятся требования безопасности при выполнении текущей ремонтной операции.

Для обеспечения требуемого качества разборочных работ необходимо, чтобы рабочие знали и соблюдали основные требования и правила:

1. Слесари, выполняющие разборку оборудования, должны хорошо знать его конструкцию и принцип действия.

2. Разборку следует вести строго по схеме или карте, а при их отсутствии – в таком порядке:

- сначала изделие разделяют на составные части – крупные сборочные единицы;

- одновременно с этим с изделия снимают детали, не входящие ни в одну составную часть (крышки, кожухи, ремни и др.);

- затем составные части разбирают на более мелкие сборочные единицы и крупные детали;

- мелкие сборочные единицы разбирают, по мере надобности, на детали (при участии в процессе разборки нескольких рабочих разборка мелких сборочных единиц может происходить параллельно).

3. Применение приемов и инструмента, приводящих к повреждению деталей, недопустимо.

4. Сборочные единицы, требующие специфическую технологию ремонта, после снятия с оборудования должны направляться в ремонт в комплектном виде.

5. Все крепежные детали следует складывать и хранить на время ремонта отдельно от других деталей по возможности, видам и размерам.

6. Детали, которые при изготовлении обрабатывают в сборе (совместно), а также приработавшиеся во время эксплуатации и годные к дальнейшей работе, не следует разуконплектовывать.

7. При разборке следует соблюдать чистоту, монтажные метки и риски тщательно оберегать от уничтожения.

8. При разборке необходимо пользоваться исправным инструментом. Инструмент и приспособления должны

соответствовать технологическим требованиям (универсальный или специальный, размер, номер, материал и др.).

9. Крупные и тяжелые сборочные единицы, и детали следует снимать и перемещать с использованием грузоподъемных механизмов.

10. Слесари должны хорошо знать способы выполнения разборочных операций и владеть приемами таких работ, как: разъединение плотных и прессованных сопряжений; разъединение корродированных резьбовых соединений; удаление поломанных (срезанных) пальцев, шпилек, болтов и др.

4. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА

При проведении различных видов ремонтных работ необходимо соблюдать требования техники безопасности (ТБ), предусмотренные соответствующими инструкциями («Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности и производственной санитарии при электросварочных работах», «Правила техники безопасности и производственной санитарии при производстве ацетилена кислорода и газопламенной обработке металлов», «Единые требования безопасности к конструкции оборудования для газопламенной обработки металлов», «Единые правила безопасности при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом»), а также правила безопасности, действующие на данном предприятии.

Контроль за выполнением техники безопасности при ремонте и ТО в полном объеме осуществляется должностными лицами предприятия.

К ремонту горного оборудования допускаются лица, знающие устройство машин и прошедшие специальное обучение по методам ремонта.

Перед началом ремонтных работ все рабочие должны пройти инструктаж по технике безопасности.

Рабочие, занятые на ремонте, должны быть обеспечены спецодеждой, предусмотренной существующими нормами.

К работе механизированным инструментом допускаются лица, имеющие соответствующее удостоверение на право пользования инструментом.

Ремонтные работы на высоте при температуре воздуха ниже минус 30°С, а также при грозе, сильном снегопаде, гололедице и при скорости ветра более 10-12 м/сек, категорически запрещаются. В районах с сильными ветрами и низкими температурами работы производятся в соответствии со специальной инструкцией.

Помещения технологических участков освещаются согласно действующим нормам, оборудуются отоплением, канализацией приточно-вытяжной вентиляцией и знаками безопасности.

В помещениях технологических участков должны быть вывешены правила оказания первой медицинской помощи и плакаты, наглядно иллюстрирующие опасные методы производства работ.

Ремонтная площадка, участки и службы ремонтного предприятия снабжаются аптечками с медикаментами, перевязочными материалами, набором фиксирующих шин и другими средствами для оказания первой помощи пострадавшим.

Рабочие и инженерно - технические работники, занятые на ремонте, должны быть обучены необходимым приемам оказания первой медицинской помощи пострадавшим.

При выполнении монтажно-демонтажных работ ремонтный персонал обязан:

выполнять правила внутреннего трудового распорядка и ежедневные указания мастера:

пользоваться средствами индивидуальной и коллективной защиты;

находясь на монтажной площадке, пользоваться защитной каской;

выполнять требования знаков безопасности, следить за наличием ограждений опасных зон на рабочих местах;

выполнять только ту работу, по которой проинструктированы и допущены мастером;

не выполнять распоряжений, если они противоречат требованиям техники безопасности и производственной санитарии;

уметь оказать первую помощь пострадавшему на производстве, принять меры по устранению нарушений правил техники безопасности;

о нарушении правил ТБ и случаях травматизма немедленно сообщить мастеру;

помнить о личной ответственности за соблюдение правил ТБ и за безопасность товарищей по работе.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению крупногабаритных узлов и металлоконструкций следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую необходимо применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждение.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивались их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Все работы должны производиться в строгом соответствии с технологическими картами и проектами организации работ, разработанными и утвержденными в установленном порядке.

При разработке и выполнении технологических процессов такелажных работ следует предусматривать максимальную их механизацию, автоматизацию, применение дистанционного управления процессами и операциями.

Строповка металлоконструкции или сборочного узла (детали) должна производиться за специальные места, в соответствии со схемой строповки, приведенной в «Руководстве на капитальный ремонт». Строповка должна исключать возможность нарушения формы и опрокидывания груза.

Работать на верхних строениях (на высоте более 2 м от земли или от крыши машины) без перил и монтажного пояса запрещается.

Необходимо предусмотреть специальные места для закрепления карабина монтажного пояса.

Запрещается работать электрифицированным и пневматическим инструментом на приставных лестницах.

Запрещается работать одновременно на верхних строениях и в нижней части машины (по одной вертикали) без специального ограждения.

Запрещается пребывание людей на конструкциях во время их подъема, перемещения, установки. Запрещается оставлять поднятые конструкции на весу, если это не вызвано технологической необходимостью.

Приложение 1

Массогабаритные характеристики основных узлов

Таблица 1.1

Массы основных сборочных единиц карьерного экскаватора ЭКГ-12К

Наименование	Масса, т
Ковш 12 м. куб.	20,7
Корпус ковша	14,5
Днище ковша в сборе	4
Балка рукояти	8,5
Подвеска ковша левая (правая)	1
Секция стрелы нижняя	6,8
Секция стрелы верхняя	8,3
Секция стрелы верхняя в сборе с головными блоками	12,1
Подшипник седловой	4,8
Блок головной	1,9
Вал тихоходный	3,5
Редуктор лебедки напора в сборе с барабанами	12,2
Редуктор лебедки подъема в сборе с барабанами	22
Корпус редуктора напора	2,4
Крышка редуктора напора	1
Редуктор механизма поворота (без насосной установки)	3,2
Корпус редуктора поворота	1
Круг роликовый	2,7
Рама нижняя с зубчатым венцом	26,2
Рама нижняя	19,7
Венец зубчатый	6,5
Рама гусеничная правая (левая)	10,3

Продолжение табл. 1.1

Ось натяжная	3,4
Тележка ходовая (без гусеничных цепей и натяжной оси)	51
Привод хода левый (правый)	6,1
Корпус привода хода	1
Рама поворотной платформы в сборе	40,7

Приложение 2

Рекомендуемый перечень основного оборудования, приспособлений и инструментов для технологического обеспечения ремонтной площадки

Ниже указано основное оборудование и инструмент, необходимые для проведения технического обслуживания и ремонта экскаватора на ремонтной площадке (табл. 2.1)

Таблица 2.1

Рекомендуемый перечень основного оборудования, приспособлений и инструментов для технологического обеспечения ремонтной площадки

Наименование	Техническая характеристика	Кол-во	Назначение
О Б О Р У Д О В А Н И Е			
Кран пневмоколесный (гусеничный, железнодорожный)	Грузоподъемность 75-200 т	1	Демонтаж и монтаж узлов экскаватора
Кран автомобильный	Грузоподъемность 10-40т. Стрела 15 м. Высота подъема не менее 13 м. При вылете 10м грузоподъемность не ниже 8т.	1	
Кран на пневматическом ходу	Грузоподъемность 30 т	1	
Трактор-тягач К-700 (К-701) с прицепом тяжеловозом (трейлером).	Тяговое усилие не менее 20 т.	1	Транспортировка узлов
Автогидроподъемник.	Наибольшая высота подъема рабочей площадки 15-18 м; наибольший вылет рабочей площадки от оси платформы 9 м; грузоподъемность 200 кг.	1	Работы окрасочные, демонтаж подвески стрелы
Передвижная воздушно-компрессорная станция.	Подача 5...9 м ³ /мин, давление рабочее 0,7 МПа.	1	Работы окрасочные, слесарные с пневмоинструментом, воздушно-дуговая резка.

Продолжение табл. 2.1

Наименование	Техническая характеристика	Кол-во	Назначение
Киоск трансформаторный передвижной.	Номинальная мощность 250 кВА. Вернее предельное напряжение 6,3 кВ.	1	Электрическое питание на период ремонта.
Маслостанция передвижная.	Подача 35 л/мин, давление 320 МПа.	1	Используется для гидродомкратов и гидравлических съемников.
Трансформатор для питания электроинструмента	ТС-15		
Домкраты гидравлические	Грузоподъемность 100 т и более	4-6	Устанавливается для подъема поворотной платформы
Домкрат винтовой или реечный	Грузоподъемность не менее 5т, ход до 200мм	2-6	
Аппарат сварочный	Ток 200-500А	2	
Компрессор передвижной	Рабочее давление 6-7 МПа	1	
Лебедка ручная	Тяговое усилие 0,5-1,0т	1	
Приспособление типа «Флажок».	Точность измерения до 0,6 мм.	1	Для контроля биения верхнего рельса
Резак воздушно дуговой РВД	Сварочный ток 200...500 А	2	Разделка трещин на металлоконструкциях
Баллоны кислородные.	-	2	Ежедневно для газорезательных работ.
Баллоны пропанобутановые	Вместимость 33 л	2	Газорезательные работы
Краскопульт в комплекте распылителями	-	1	Окрасочные работы
П Р И С П О С О Б Л Е Н И Я			
Подставка под стрелу универсальная	-	2	Устанавливается под нижнюю и верхнюю секции стрелы
Подставка-опора	Регулировка винтовая до 80 мм.	4	Устанавливается под нижнюю раму ходовой тележки

Продолжение табл. 2.1

Наименование	Техническая характеристика	Кол-во	Назначение
Лестницы и площадки монтажные	-	2	-
Расточная переносная машинка	Мощность привода 3 кВт, частота вращения борштанги – 38 мин ⁻¹ , подача – 0,6 мм/об.	1	Расточка отверстия центрального стакана поворотной платформы.
Стропы канатные	Грузоподъемностью до 1 т L=1,5 – 2 м	2	-
Стропы канатные	Грузоподъемностью до 2т L=2 м	2	-
Стропы канатные	Грузоподъемностью до 5т L=2 – 4 м	2	-
Стропы канатные	Грузоподъемностью до 10 т L=4 м	2	-
Стропы канатные	Грузоподъемностью до 20 т L=6 м	2	-
Стропы канатные	Грузоподъемностью до 50 т.	2	-
И Н С Т Р У М Е Н Т Ы			
Гидроключ с набором сменного инструмента	Предел рабочего давления гидронасоса 21900 фунт-кв.дюйм	1	Протяжка болтовых соединений спецназначения
Динамометрический ключ	Предел крутящего момента 500 фунто-футов	1	Протяжка болтовых соединений
Динамометрический ключ	Предел крутящего момента 1000 фунто-футов	1	Протяжка болтовых соединений
Динамометрический ключ	Предел крутящего момента 1500 фунто-футов	1	Протяжка болтовых соединений
Пневматическая шлифовальная машинка	-	2	Зачистка сварных швов и кромок под сварку
Пневматический ручной гайковерт	До резьбы М42, наибольший момент затяжки 1600 Нм	1	-

Окончание табл. 2.1

Набор слесарно-монтажного инструмента: молотки, оправки, напильники, бородки, зубила, кувалды	-	1 ком.	-
Набор мерительного инструмента: штангенциркули, микрометры, щупы, линейки, индикаторы, уровни, резьбомеры, штангензубомеры	-	1 ком.	-

Перечень приспособлений и специальных инструментов, рекомендуемых заводом-изготовителем экскаватора, для монтажно-демонтажных и ремонтных работ представлен в табл.2.2.

Таблица 2.2

Рекомендуемый перечень приспособлений и специальных инструментов для ремонтных работ

Наименование	Техническая характеристика	Назначение
Ключ предельный трещоточный регулируемой величиной с момента закручивания КТПР-150	Максимальную величину момента затяжки 1500Нм (150кг.с.м) Габариты 805х105х1873мм Масса 12,5кг	Обеспечивает необходимый момент затяжки высокопрочных болтов
Ключ динамометрический КД-150	Максимальная величина момента закручивания 1500Нм Масса 12,5 кг	Для выборочного контроля величины фактической затяжки высокопрочных болтов по моменту закручивания
Щуп	Толщина 0,3мм	Контроль плотности стяжки пакета. Щуп не должен проходить вглубь между собранными деталями более чем на 20мм
Гайковерт пневматический ударно-импульсного действия ИП-3106А	Квадрат шпинделя 32 мм Диаметр затягиваемой резьбы 26-36 мм Регулируемый момент затяжки 800-1600 Нм	Для завинчивания и отвинчивания жестких резьбовых соединений.

Продолжение табл. 2.2

Наименование	Техническая характеристика	Назначение
	Головки 41, 46 мм Расход воздуха 1100 л/мин Рабочее давление 6,3 атм. Габаритные размеры - 255x1300x390 мм Масса 19,6 кг	
Гайковерт пневматический ударно-импульсного действия ИП-3205А (угловой)	Квадрат шпинделя 33*33 мм Максимальный размер гайки 55мм. Удельный расход воздуха 1,05м ³ /мин Максимальный момент затяжки 1600Нм Внутренний диаметр рукава 16мм Давление сжатого воздуха 0,5МПа Комплектация головками, S=41, 46. Масса 9,7 кг	Для завинчивания и отвинчивания резьбовых деталей
Гайковерт ИП-3128	Максимальный момент затяжки 1600(160) Нм Давление воздуха на входе (избыточное) - 0,63(6,3)МПа	Для натяжения высокопрочных болтов

Продолжение табл. 2.2

Наименование	Техническая характеристика	Назначение
	(кгс/см ²) Размер шпинделя гайковерта под сменную головку 8,6 мм Диаметр шланга в свету 32х32мм Время затяжки 16с.	
Гайковерт ручной электрический ударный ИЭ-3112А	Энергия единичного удара 100Дж Наибольший диаметр затягиваемых резьб высокопрочных болтов 27мм Потребляемая мощность 1160Вт Сила подачи 20кг Размер шпинделя гайковерта под сменную головку 32х32	Для завинчивания и отвинчивания резьбовых деталей
Регулятор давления типа В57-16	Обеспечивает постоянное (стабильное) давление воздуха в сети	Для постоянного поддержания давления воздуха, дополнительно устанавливается в сети вблизи гайковерта
Компания «ТЕХНОС»		
Гайкорез ГР 30 однопоточный с пружинным возвратом штока	Усилие реза 31тс Резьба до М42 Размер под ключ 27...60 Требуемый объем масла 0,20 л	

Продолжение табл. 2.2

Наименование	Техническая характеристика	Назначение
	Масса 11,3 кг	Для монтажа (резания) старых или плохо отворачиваемых гаек в труднодоступных местах
Гайкорез 15 ГП	Усилие реза 15 тс Резьба до М 27 Размер под ключ 19-46 Масса 8,5 кг	
Гайкорез 15 ЭП	Усилие реза 15 тс Резьба до М27 Размер под ключ 19-46 Встроен электронасос Масса 12,9 кг	Для монтажа (резания) старых или плохо отворачиваемых гаек в труднодоступных местах
Гайкорез ГРД 30 Р	Усилие реза 31 тс Резьба до М42 Размер под ключ 27-60 Требуемый объем масла 0,30 л Масса 12,7 кг	
Насосные станции, однопоточные с ручным разгрузочно-сливным краном ЭНК 2,2-40	Номинальное давление 630 кг/см ² Производительность 1-я ступень-1800см ³ /мин, 2-я ступень 15000 см ³ /мин; Напряжение 220В Масса 85кг	Для запитывания оборудования и гидроинструмента одностороннего действия с пружинным или иным возвратом штока
Насосные станции, двухпоточные с двумя напорно-сливными рукавами ЭН-4,5-100Э	Номинальное давление 630 кг/см ² Производительность 1-я ступень-3500см ³ /мин, 2-я ступень 8000 см ³ /мин; Напряжение 380В Масса 177 кг	

Продолжение табл. 2.2

<p>Гидроцилиндры обратного действия ГЦО 90-150</p>	<p>Усилие 94тс Ход штока 150 мм Номинальное рабочее давление 630 кг/см² Возврат штока пружин. Объем масла 1,56 Масса 55,7кг</p>	<p>Для стягивания различных металлоконструкций, объектов и узлов. Легкосъемные штатные захваты позволяют использовать стяжки для натяжения проводов, тросов, канатов.</p>
<p>Гидроцилиндры обратного действия ГЦОД 230-200</p>	<p>Усилие 229 тс Ход штока 200 мм Номинальное рабочее давление 630 кг/см² Возврат штока гидрав. Объем масла 5,20 л Масса 365 кг</p>	
<p>Нож гидравлический с закрытой зоной резания НГ 30.50</p>	<p>Усилие реза 31,0 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см² Перерезаемый профиль – сталь, труба Требуемый объем масла 0,25 л Масса 16,2 кг</p>	<p>Для резки стального профиля, стальных труб, тросов, электрических кабелей</p>
<p>Нож гидравлический с закрытой зоной резания НГД 20.30Р</p>	<p>Усилие реза 20,0 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см² Перерезаемый профиль – сталь, труба Требуемый объем масла 0,30 л Масса 10,9 кг</p>	
<p>Нож гидравлический с открытой зоной резания НГ 5.16</p>	<p>Усилие реза 20,0 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см² Перерезаемый профиль – сталь, труба Требуемый объем масла 0,04 л Масса 10,9 кг</p>	<p>Для резки стальных прутков любого сечения, стального профиля, тросов, электрических кабелей. Открытая рабочая зона облегчает работу в ограниченных пространствах и труднодоступных местах</p>

Продолжение табл. 2.2

Нож гидравлический с открытой зоной резания НГ 10.20 ЭП	Усилие реза 10,0 Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Перерезаемый профиль – сталь, труба Встроенный насос Масса 10,5 кг	
Прессы гидравлические ПГ 50-150	Усилие 49 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 150мм Масса 370 кг	Для выполнения монтажно-демонтажных и правильно-рихтовочных работ
Пресс гидравлический двухпоточный, с гидравлическим возвратом штока ПГД 50-400	Усилие 49 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 400 мм Масса 400 кг	
Съемник с внутренним захватом СВ 30.130	Усилие 31 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 150 мм Масса 28 кг	Для монтажа и демонтажа деталей, посаженных в отверстие с натягом, например,
Съемник с внутренним захватом СВ 15.80 ГП	Усилие 15 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 160 мм Масса 22,5 кг	внутренних втулок, обойм подшипников
Съемник с внешним захватом, однопоточный с пружинным возвратом штока СНХ 50.600	Усилие 49 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 150 мм Масса 88 кг	Для демонтажа и монтажа деталей, посаженных на вал с натягом, таких как шкивы, муфты, втулки, шестерни и пр.
Съемник с внешним захватом, автономный, со встроенным ручным насосом СН 30.500 ГП2	Усилие 31 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 150 мм Масса 58 кг	

Продолжение табл. 2.2

Съемник с внешним захватом с электрогидроприводом со встроенным электрогидронасосом СН 5.400 ЭП	Усилие 6,0 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 140 мм Масса 19 кг	
Съемник универсальный СУ 10	Усилие 10 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 100 мм Масса 20 кг	Для монтажа и демонтажа деталей, посаженных с натягом на вал или в отверстие, таких как шкивы, муфты, втулки, шестерни, обоймы подшипников
Съемник универсальный СУ 40	Усилие 40 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 75 мм Масса 49 кг	
Съемник-хомут СХ 10	Усилие 10 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 150 мм Масса 18 кг	Для монтажа и демонтажа деталей, посаженных на вал с натягом или в отверстие, таких как шкивы, муфты, втулки, шестерни, а так же тонкостенных деталей, форма которых не позволяет использовать обычный
Съемник-хомут двухпоточный с гидравлическим возвратом штока СХ 75	Усилие 77 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 150 мм Масса 119 кг	
Съемник-хомут автономный со встроенным ручным насосом, с пружинным возвратом штока 10ГП	Усилие 10 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 150 мм Масса 22 кг	съемник. Конструкция двухсменного хомута обеспечивает надежный захват и жесткую фиксацию снимаемой детали во всем диапазоне, что облегчает установку съемника в рабочее положение и исключает повреждение тонкостенных деталей и подшипников качения, а так же срыв съемника при демонтаже деталей
Съемник-хомут с электрогидроприводом, со встроенным электрогидронасосом, с пружинным возвратом штока СХ 10ЭП	Усилие 10 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Ход штока 150 мм Масса 23 кг	

Окончание табл. 2.1

Наименование	Техническая характеристика	Назначение
Съемник механический автономный, винтовой СМЗ/З	Усилие 3 тс Число захватов 3 Усилие на воротае 25 кг Масса 3,9 кг	Для монтажа и демонтажа деталей, установленных с натягом, когда для снятия требуется незначительное усилие
Съемник механический автономный, винтовой СНМ 5.400	Усилие 5 тс Число захватов 3 Усилие на воротае 25 кг Масса 9,2 кг	
Миниразжим МРД 10.150Р	Усилие 3,5 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Требуемый объем масла 0,10 л Масса 6,2 кг	Используется при точной установке и выверке оборудования, для разжимания металлоконструкций при расширении узких проемов
Нож для резки кабеля НГК 5.85	Усилие 6,0 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ² Требуемый объем масла 0,10 л Масса 6,7 кг	Для резки кабеля с алюминиевыми и медными жилами, в том числе бронированного, а так же многожильных проводов из тех же материалов
Нож для резки кабеля НГКД 5.85 Р	Усилие 6,0 тс Номинальное рабочее давление 630 кг/см ²	
	Требуемый объем масла 0,10 л Масса 7,7 кг	
Агрегат сварочный двухпоточный СГД 16-180	Давление 160 кг/см ² Максимальный диаметр электрода 4мм Масса 57 кг	Для использования в качестве источников питания для ручной дуговой сварки. Гидравлический привод позволяет осуществлять сварку плавящимися (штучными) электродами от любого источника гидравлического давления, в условиях отсутствия или перебоев промышленной электроэнергии.

Име № подл. R-355-2	Подп. и дата	Взам. инв №	Име № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3548.00.00.000 ТКР

Лист
226

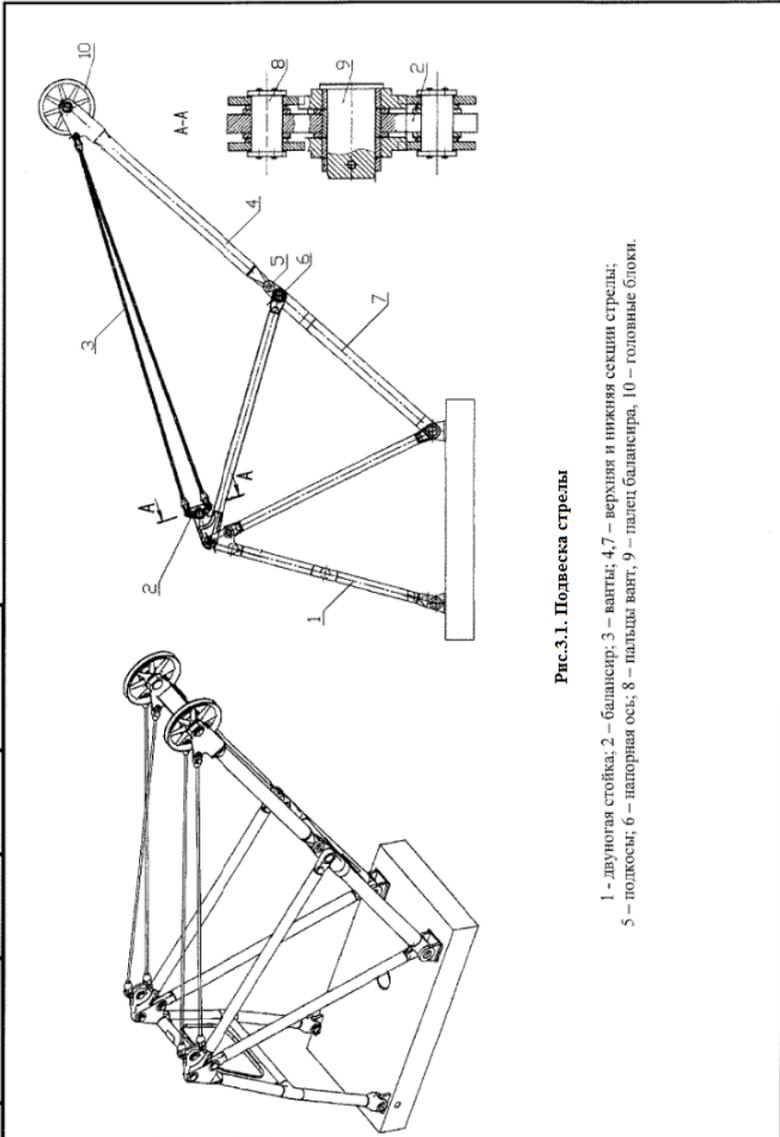


Рис.3.1. Подвеска стрелы

1 - двуногая стойка, 2 - балансирующая ось, 3 - луки, 4, 5, 6, 7 - ванты, 8 - ось ванты, 9 - палец балансира, 10 - головная часть стрелы;

5 - подкосы; 6 - напорная ось; 8 - ось ванты, 9 - палец балансира, 10 - головная часть стрелы.

Име. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата
23952				

№ оп.	Технологическая карта ТК 84	марка машины наименование узла	ЭКТ-12К, ЭКТ-10УС, ЭКТ-6,3У		Лист Всего листов
			Профессия разряд	Трудоем- кость, ч	
	Содержание операций	Оборудование, приспособление, инструмент		Мероприятия, обеспечивающие безопасность работ, СИЗ	4
1.	Подготовительные работы. 1. Экскаватор завести из застоя, установить на спланированную площадку. 2. Размеры площадки должны обеспечить проезд шириной не менее 18-20 м вокруг экскаватора. 3. Поворотную платформу установить параллельно гусеничным рамам стрелой в сторону ходовых редукторов. 4. Ковш опустить в устойчивое положение на площадку. 5. Отключить электропривод экскаватора.	Экскаватор	Машинист ЭКТ, Помощник машиниста	Не находится в радиусе действия экскаватора при его работе и перемещении Работать согласованно Соблюдать личную безопасность	3
		Экскаватор	Машинист ЭКТ		
		Экскаватор	Машинист ЭКТ	При работе на высоте использовать монтажные пояса	
		Экскаватор	Машинист ЭКТ	При работе крана не находиться под действием стрелы и груза	
		Экскаватор	Машинист ЭКТ	Не находится на площадке в зоне работы крана	
2.	Замена канатов подвески стрелы. 1. Выложить ванты параллельно гусеничным рамам с обоих сторон экскаватора без захлестывания и перекручивания. 2. Выставить кран Q=50 т с возможностью строповки верхней секции стрелы. 3. Застропить верхнюю секцию стрелы и поднять на 300- 400 мм до обеспечения провисания вант подвески стрелы.	Кран Q=16 т, Строп 1СК-2,0/5,0	Слесарь 5р. Слесарь 4р.	1,30	Работать по команде старшего рабочего
		Кран Q=50 т	Машинист крана	0,30	
		Кран Q=50 т, Строп 1СК-8,0/10,0	Слесарь 5р. Стропальщик	0,30	

3548.00.00.000 ТКР

Лист
227

Имя № подл.	Подп. и дата	Взам. инс. №	Имя. № докум.	Подп. и дата
23.3.052				

Имя № подл.		Подп. и дата		Взам. инс. №		Имя. № докум.		Подп. и дата		
Изм.	Лист	№ докум.		Подп.	Дата	3548.00.00.000 ТКР				
Технологическая карта ТК 84						ЭКТ-12К, ЭКТ-10УС, ЭКТ-6,3У		Лист		4
марка машины						Канаты подвески стрелы экскаватора		Всего		4
наименование узла						Профессия		Трудоём-		
Оборудование, приспособление, инструмент						разряд		кость, ч		
4. Застропить заменяемые ванты правой растяжки на расстоянии 2-3 м от крепления к коромыслу.						Слесарь 5р. Стропальщик		1,00		Работать согласовано
5. Отсоединить ванты от балансира поз. 2 и опустить на кузов, выбив пальцы поз. 8.						Кран Q=16 т. Строп 1СК-2,0/5,0		0,50		Соблюдать личную безопасность
6. Застропить ванты правой растяжки в районе головных блоков и поддерживать краном.						Кран Q=16 т. Строп 1СК-2,0/5,0		0,30		При работе на высоте использовать монтажные пояса
7. Отсоединить ванты правой растяжки от головной секции стрелы, убрать заменяемые ванты.						Кран Q=16 т. Строп 1СК-2,0/5,0		0,30		Работы проводить при выключенных и запертых приводах ЭКТ
8. Поднять ванты новой растяжки и закрепить коуши пальцами поз. 8 в отверстиях коромысла поз. 2.						Кран Q=16 т. Строп 1СК-2,0/5,0		1,00		При работе на высоте использовать монтажный пояс
9. Поднять вторые концы вант и закрепить их пальцами поз. 8 в отверстиях коромысла поз. 2.						Машинист крана, Слесарь 5р. Стропальщик		0,50		Исключить возможность травмирования при резке каната
10. Заменить левую растяжку согласно пп. 4-9.						Слесарь 5р.		4,80		Следить за продвижением каната при демонтаже
11. Опустить стрелу в проектное положение.						Кран Q=50 т. Строп 1СК-8,0/10,0		0,50		Работать в рукавицах
12. Очистить ремонтную площадку.						Помощник машиниста, Слесарь 4р.		0,50		При работе крана не находиться под действием стрелы и груза
2. Замена канатов подвески стрелы										Работать по команде старшего рабочего

Лист

228

Задания по вариантам

Вариант №1 Замена опорных колес и опорной оси

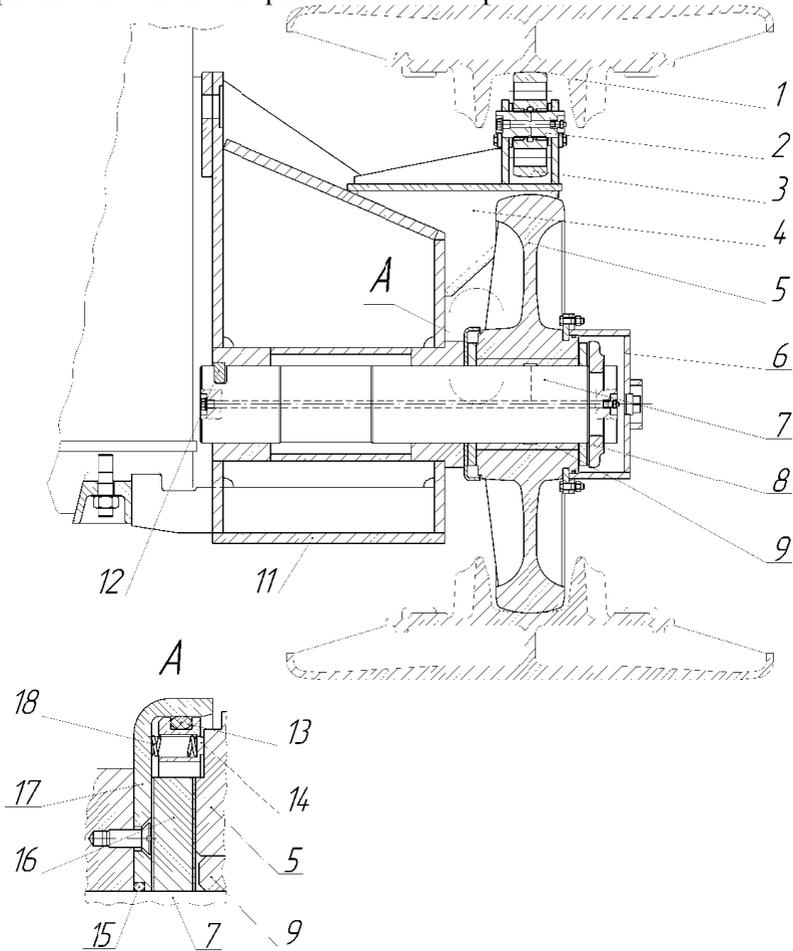


Рис. 4.1. Установка опорного колеса и опорной оси

1 – звено гусеничной цепи; 2, 7 – оси; колеса: 3 – поддерживающее, 5 – опорное; 4 – кронштейн; 6 – крышка; 8 – хомут; 9 – втулки; 11 – гусеничная рама; 12 – шпонка; 13, 15 – резиновые кольца; 14 – уплотняющее кольцо; 16 – диск; 17 – корпус; 18 – пружина

Вариант №2 Замена ведущего колеса и ведущего вала экскаватора

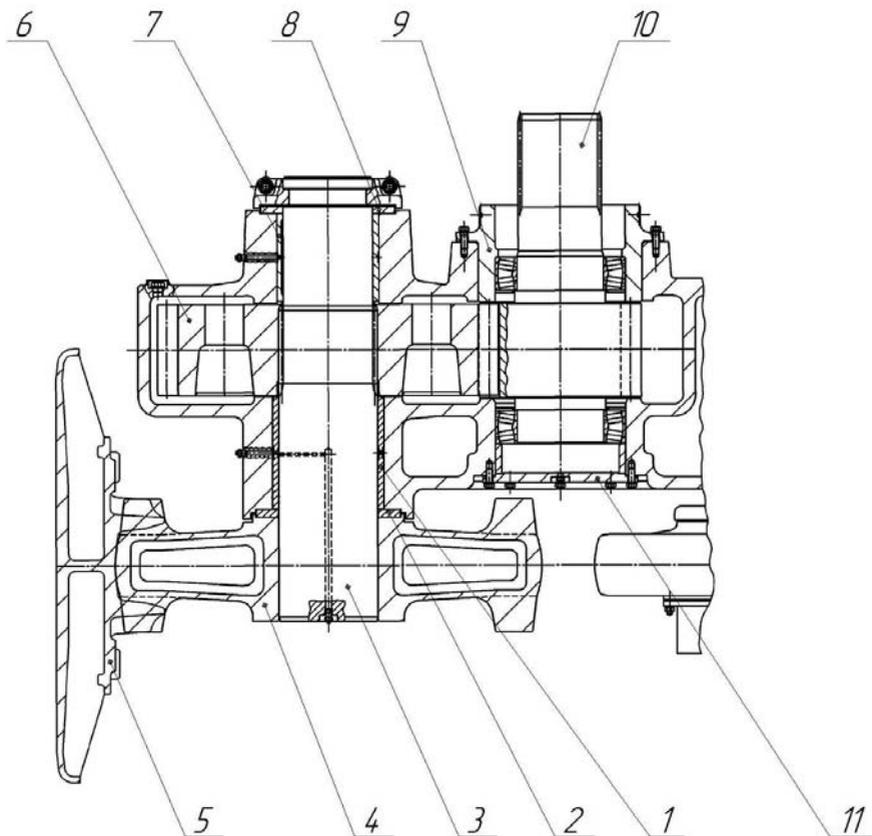


Рис. 4.2. Установка ведущего колеса

1 и 7 – втулки, 2 – шайба, 3 – ведущий вал, 4 – ведущее колесо, 5 – трак, 6 – зубчатое колесо, 8 – хомут, 9 – стакан, 10 – вал-шестерня, 11 – крышка.

Вариант №3 Замена привод хода

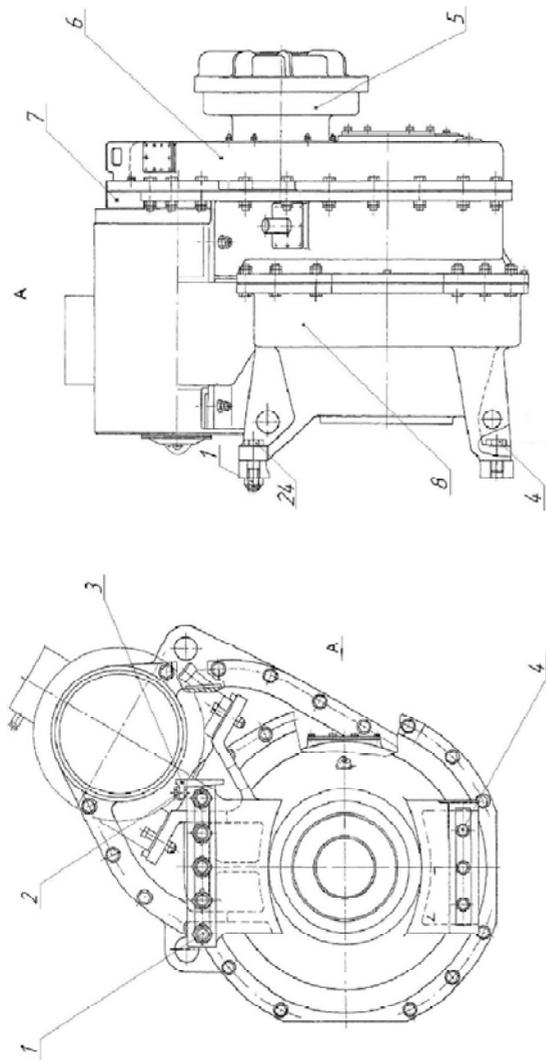


Рис. 4.3. Установка привода хода

- 1 – гайка, 2, 4, 6, 10, 24, 25 – болты, 3 – клин, 5 – тормоз, 6 крышка, 7 и 8 – корпусы,
 9 – электродвигатель, 11, 12, 16 – шестерни, 13 – вал-шестерня, 14 – вал,
 15 – смазочная шестерня, 18 водило, 19 – сателлит, 21 – кольцо, 22 – манжета,
 23 – вал-шестерня бортового редуктора

Рис. 4.3.1. Установка привода хода (вид сбоку)

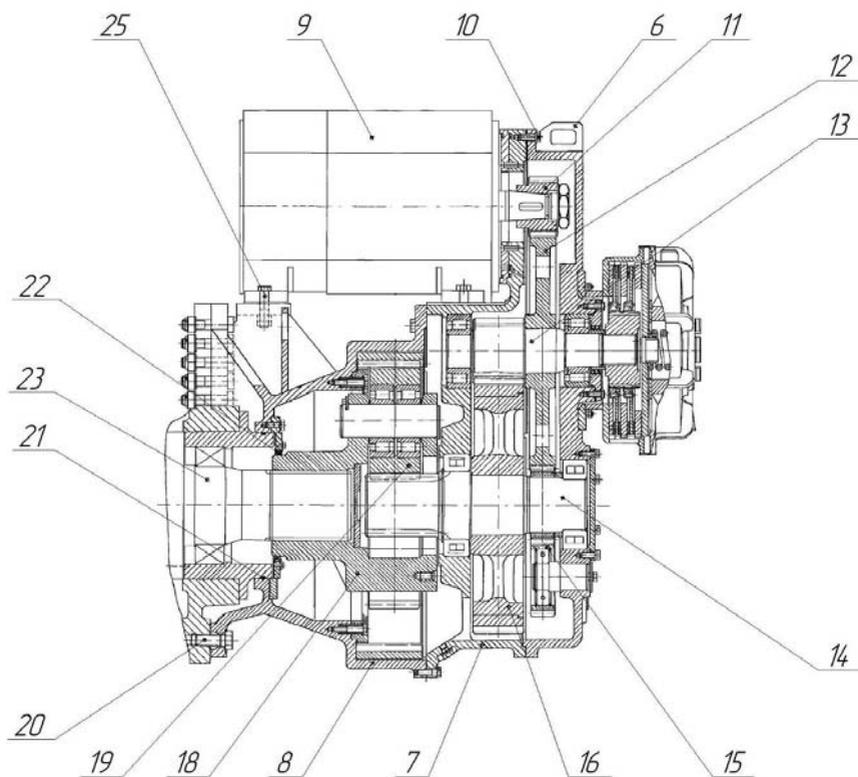


Рис. 4.3.2. Установка привода хода (разрез)

- 1 – гайка, 2, 4, 6, 10, 24, 25 – болты, 3 – клин, 5 – тормоз, 6 крышка, 7 и 8 – корпуса,
 9 – электродвигатель, 11, 12, 16 – шестерни, 13 – вал-шестерня, 14 – вал,
 15 – смазочная шестерня, 18 водило, 19 – сателлит, 21 – кольцо, 22 – манжета,
 23 – вал-шестерня бортового редуктора.

Вариант №4 Замена ролика и оси ролика роликового круга

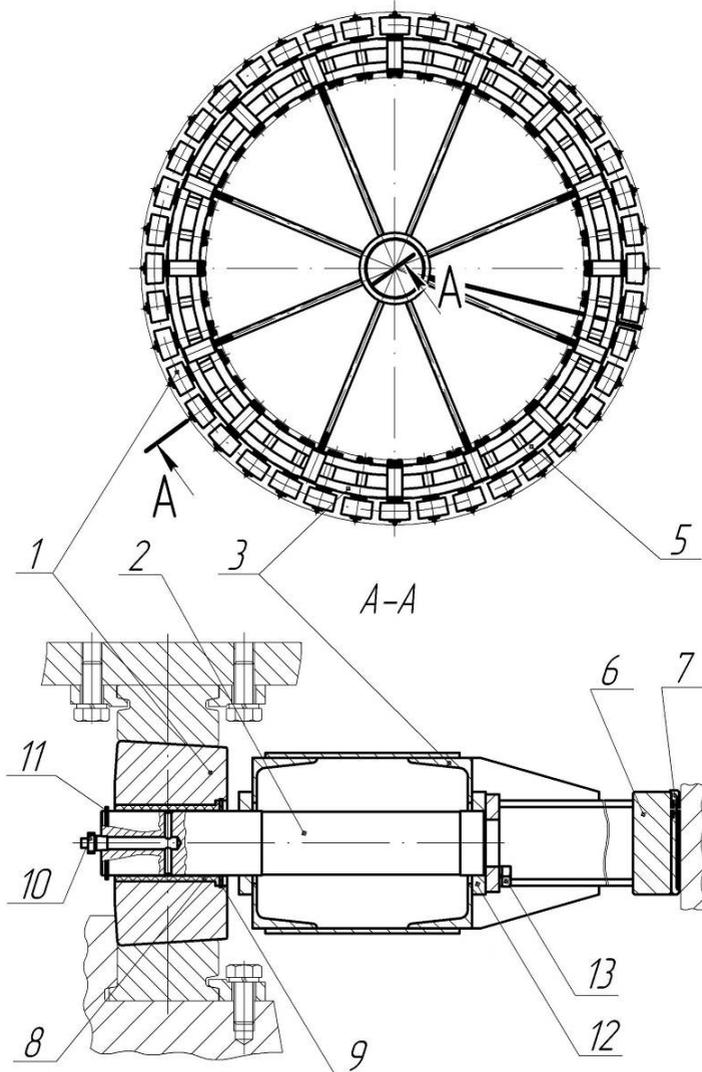


Рис. 4.4. Роликовый круг

1 – ролик; 2 – ось; 3 – сепаратор; 5 – наружное кольцо; 6 – внутреннее кольцо; 7, 8 – втулки; 9 – кольцо; 10 – масленка; 11 – стопорное кольцо 12 – фланец; 13 – болт

Вариант №5 Ремонт входной лестницы

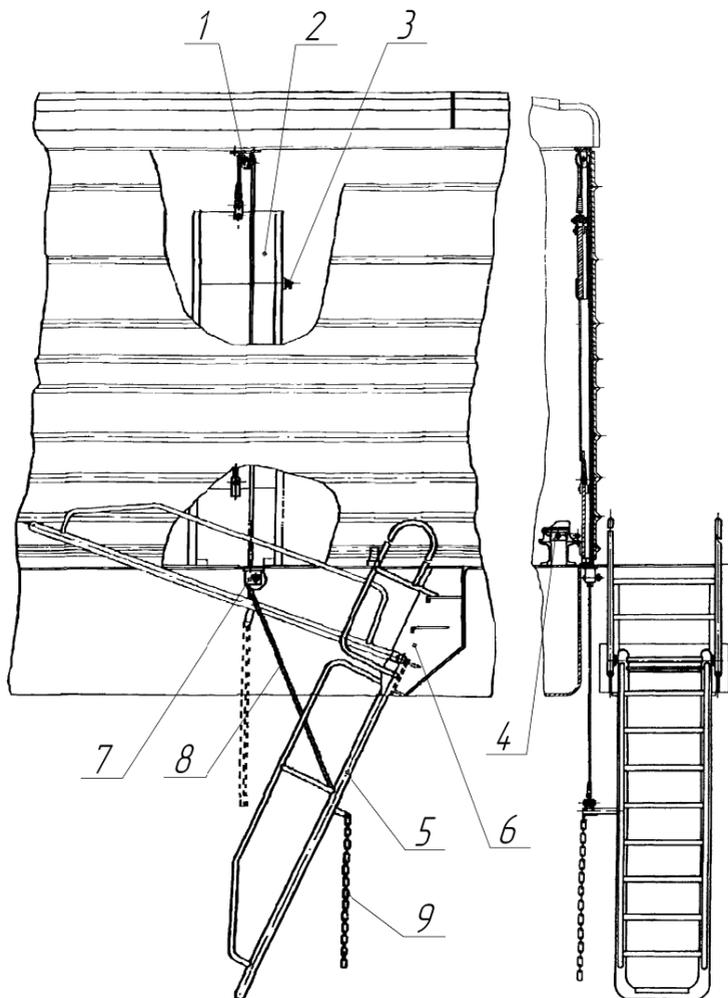
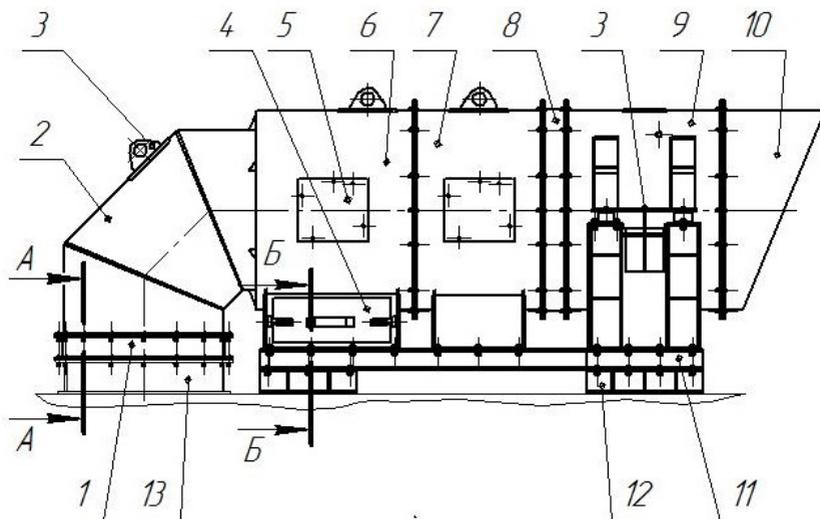


Рис. 4.5. Установка входной лестницы

1, 7 – блоки; 2 – противовес; 3 – засов; 4 – выключатель конечный; 5 – подъемная лестница; 6 – неподвижная лестница; 8 – канат; 9 – цепь

Вариант №6 Замена вентиляционного модуля



A-A

B-B

*Крепление вентиляционного
модуля к кузову*

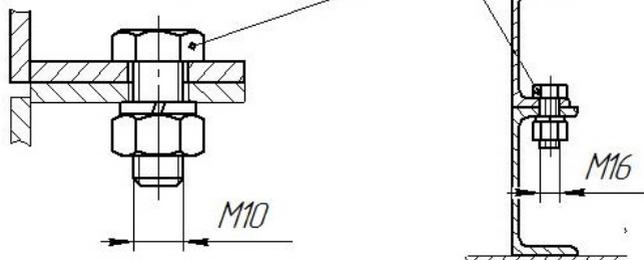


Рис. 4.6. Установка вентиляционного модуля

1 и 8 – гибкие вставки; 2 – патрубков; 3 – строповочные проушины; 4 – бункер; 5 – окно контроля запыленности и очистки циклона; 6 – циклон; 7 – входной патрубок циклона; 9 – вентиляторный блок; 10 – входной патрубок; 11 – рама; 12 – опора; 13 – патрубков

Вариант №7 Ремонт кузова

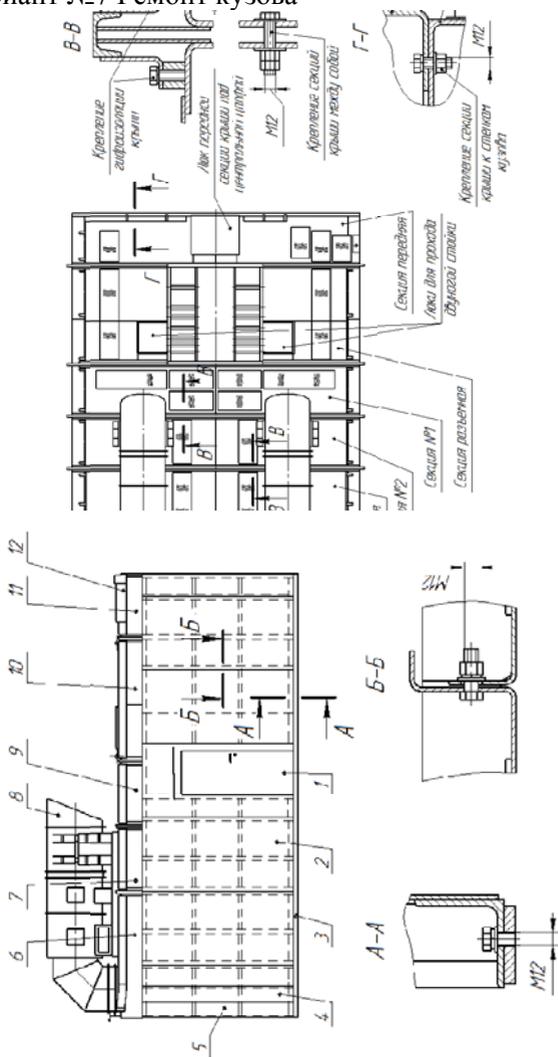


Рис. 4.7.1. Кузов (вид справа)

Рис. 4.7.2. Крыша кузова (вид сверху)

1 – входная дверь; секции: 2 – боковая, 4 – угловая, 5 – задняя, 6 – задняя, 7 – секция №2, 9 – секция №1, 10 – разъемная, 11 – передняя; 8 – вентиляционный модуль; 12 – лок передней секции

Вариант №8 Замена компрессора

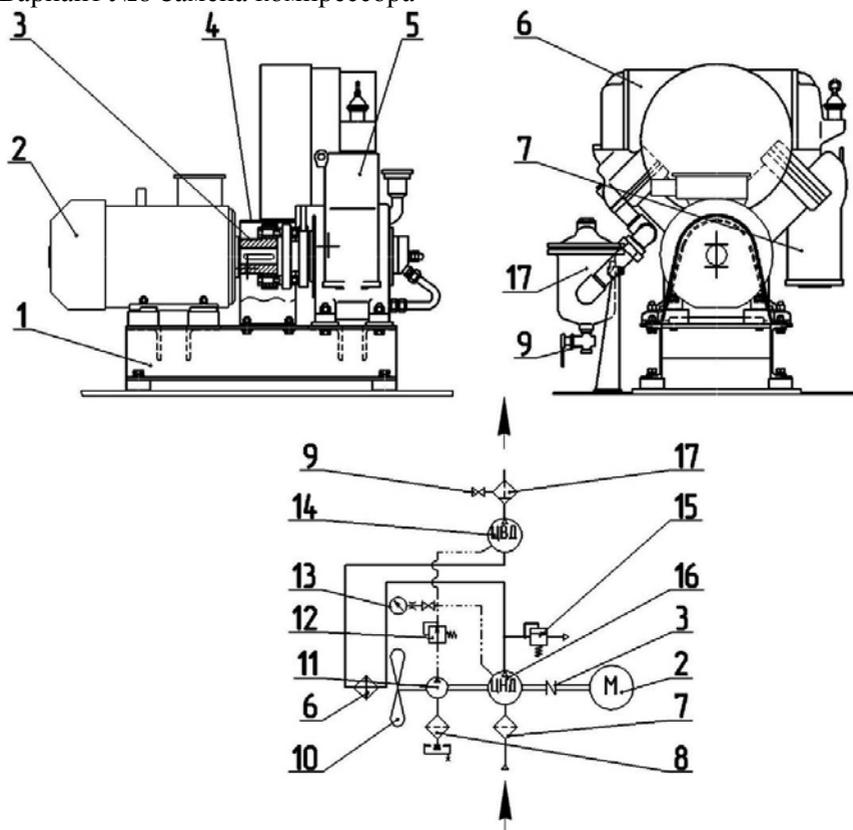


Рис. 4.8. Установка компрессора

- 1 – рама; 2 – электродвигатель; 3 – муфта; 4 – кожух; 5 – компрессор;
 6 – охладитель; 7 – всасывающий фильтр; 8 – масляный фильтр; 9 – сливной кран;
 10 – вентилятор; 11 – масляный насос; 12 и 15 – предохранительные клапаны;
 13 – манометр; 14 и 16 – цилиндры высокого и низкого давления;
 17 – маслоотделитель.

Вариант №9 Ремонт и регулирование тормозов лебедок напора, подъема и поворота

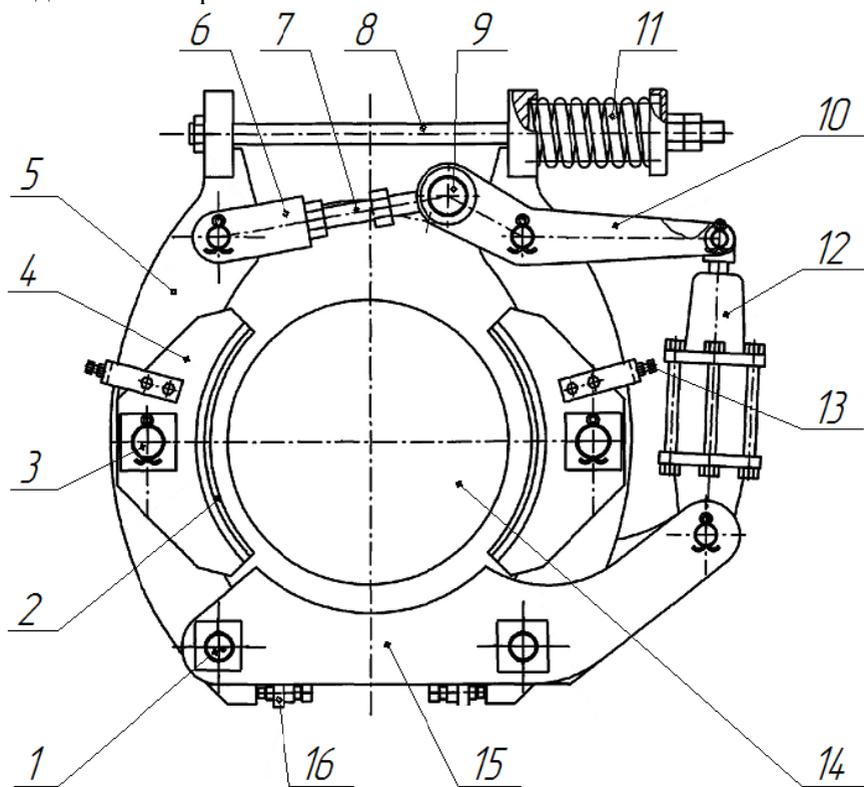


Рис. 4.9. Тормоз подъемной лебедки

- 1, 3 и 9 – оси; 2 – тормозная накладка; 4 – колодка; 5 – рычаг; 6 – скоба;
7, 8, 13 и 16 – регулировочные болты; 10 – двуплечий рычаг; 11 – пружина;
12 – пневмоцилиндр; 14 – тормозной шкив; 15 – станина

Вариант №10 Замена осей и втулок соединения подвески ковша с ковшом

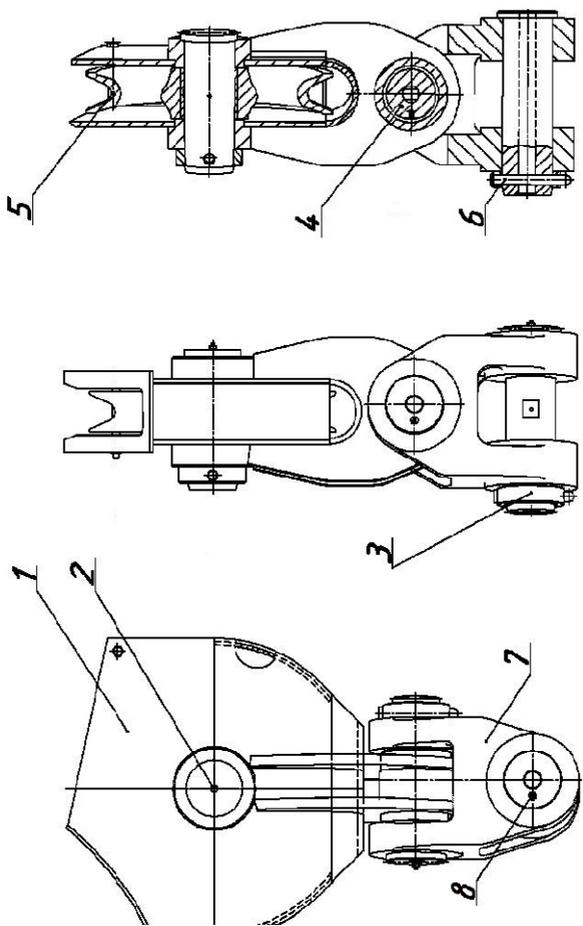


Рис. 4.10. Подвеска ковша

1 – обойма, 2, 3 и 4 – оси, 5 – блок, 6 – штифт, 7 – кронштейн, 8 – масленка

Вариант №11 Замена обоймы подвески ковша

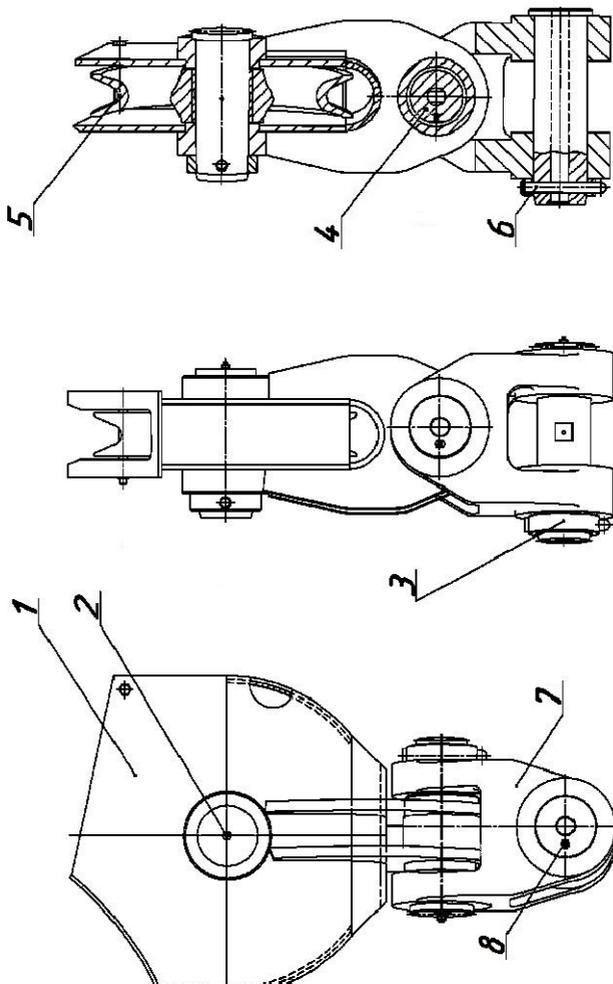


Рис. 4.11. Подвеска ковша
1 – обойма; 2, 3 и 4 – оси; 5 – блок; 6 – штифт; 7 – кронштейн, 8 – масленка

Вариант №12 Замена зубьев ковша

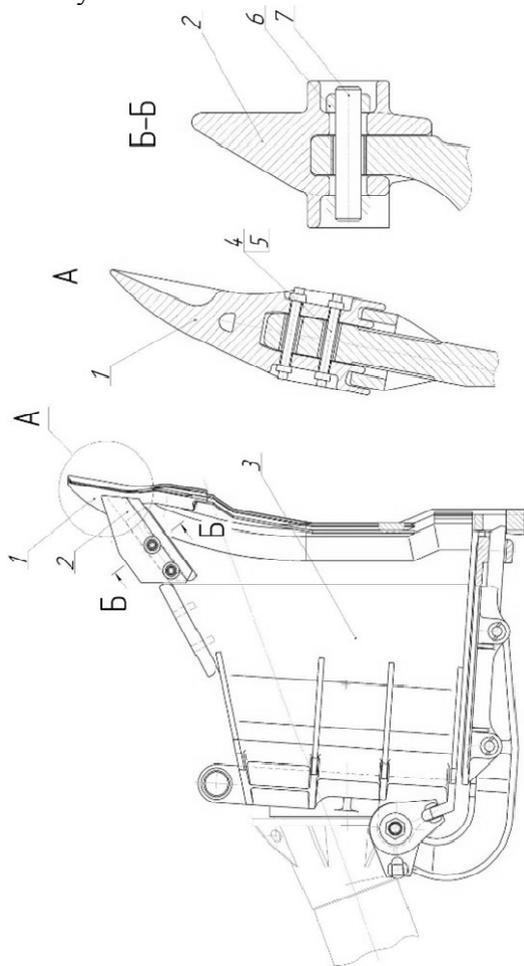


Рис. 4.12. Замена зубьев ковша

1 – зуб; 2 – боковой зуб; 3 – корпус ковша; 4 и 6 – оси; 5 и 7 – кольца

Вариант №13 Замена днища ковша

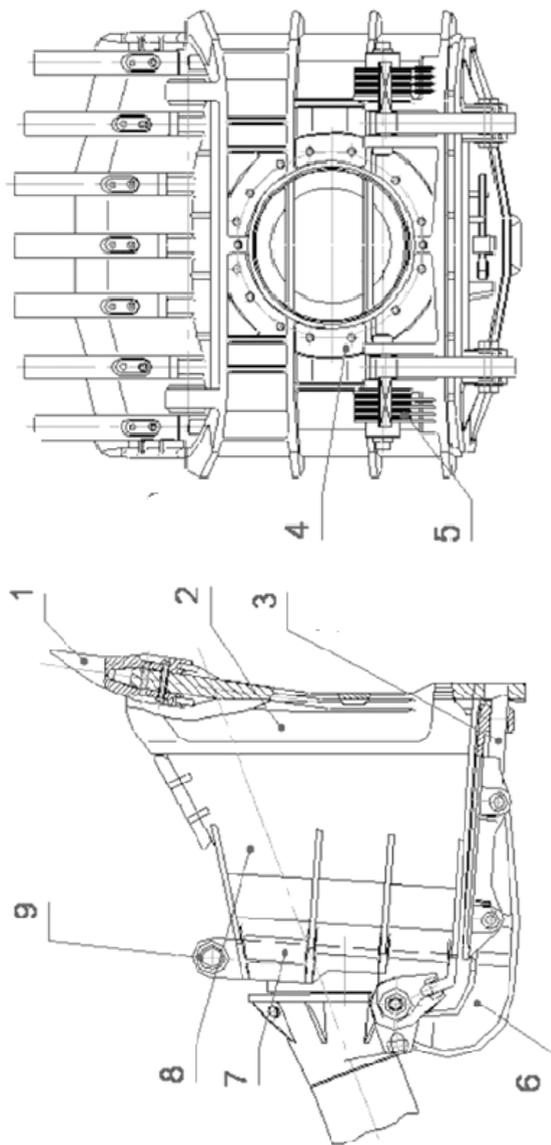


Рис. 4.13. Установка днища ковша и механизма торможения днища

1 - зуб; 2 - передняя стенка; 3 - засов; 4 - фланец; 5 - механизм торможения днища, 6 - днище;
7 - задняя стенка; 8 - корпус ковша; 9 - кронштейны крепления подвесок

Вариант №14 Ремонт механизма торможения днища ковша

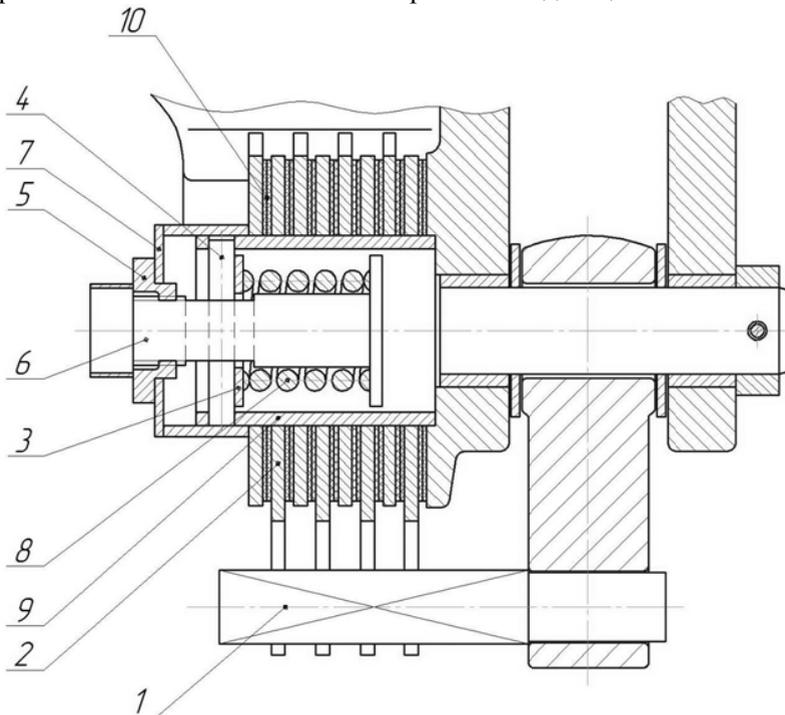


Рис. 4.14. Установка механизма торможения днища ковша
1, 4 и 6 – пальцы, 2 – рычаг, 3 – шайба, 5 – гайка в сборе, 7 – стакан,
8 – пружина, 9 – труба, 10 – диск фрикционный.

Вариант №15 Замена петли днища ковша

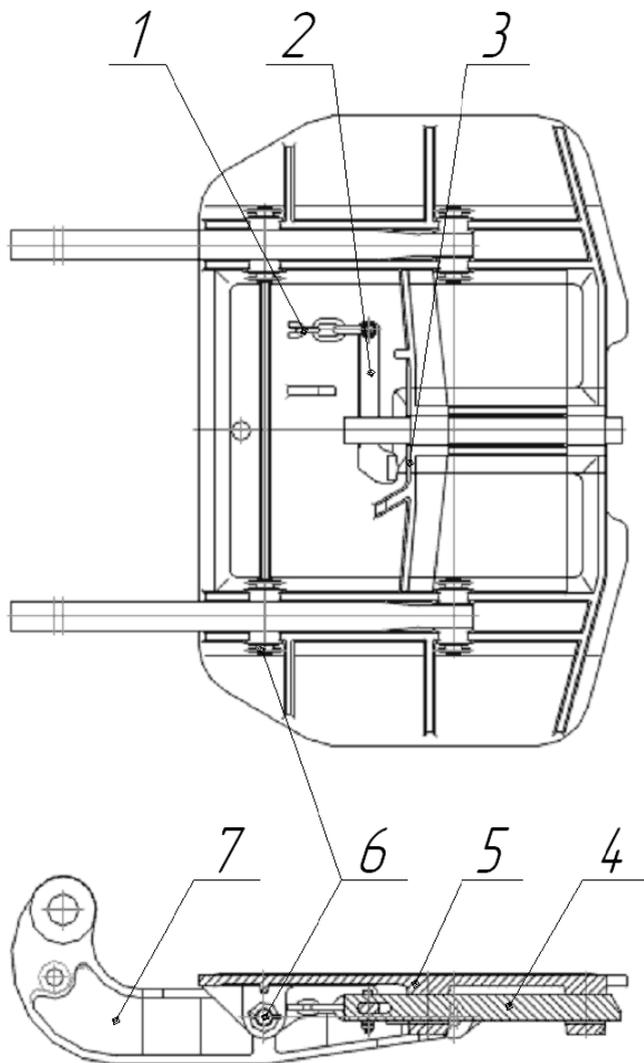


Рис. 4.15. Днище ковша

1 - цепь; 2 – рычаг; 3 – упор; 4 – засов; 5 – плита днища; 6 – палец; 7 - петля

Вариант №16 Замена ковша

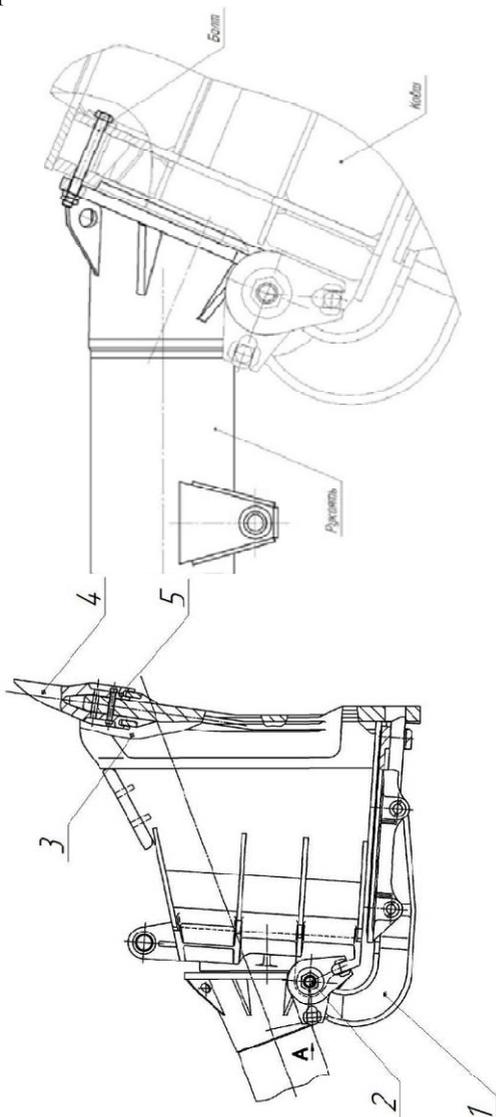


Рис. 4.16.1. Установка ковша на рукоять

Рис. 4.16.2. Крепление ковша

1 – днище ковша, 2 – механизм торможения днища ковша, 3 – корпус ковша, 4 – зуб ковша.

Вариант №17 Замена напорного полублока и поглощающего аппарата

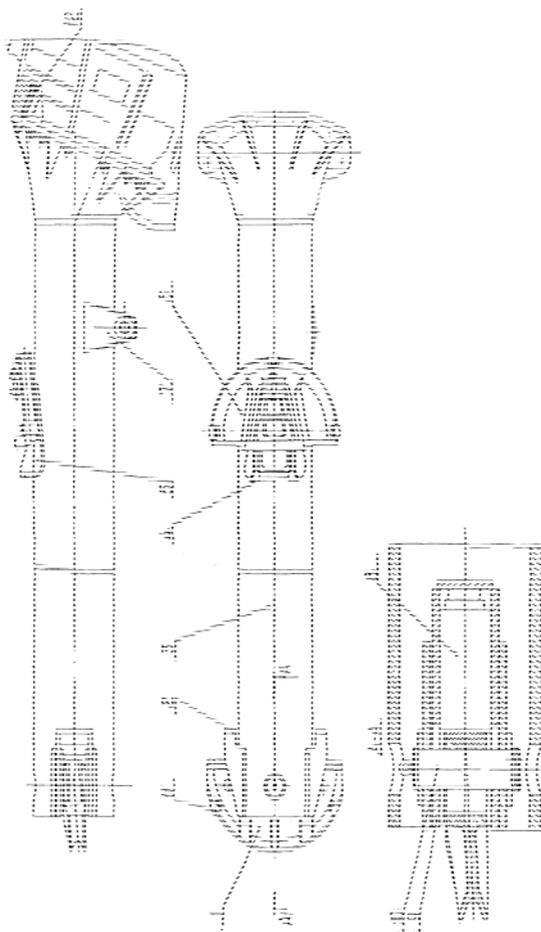


Рис. 4.17. Рукоять

1 – балка рукояти; 2 – упор задний; 3, 7 – полублоки напорный и возвратный; 4 – ось; 5 – палец; 6 – аппарат поглощающий; 8 – ось; 9 – направляющие; 10 – механизм

Вариант №18 Замена вкладышей седлового подшипника

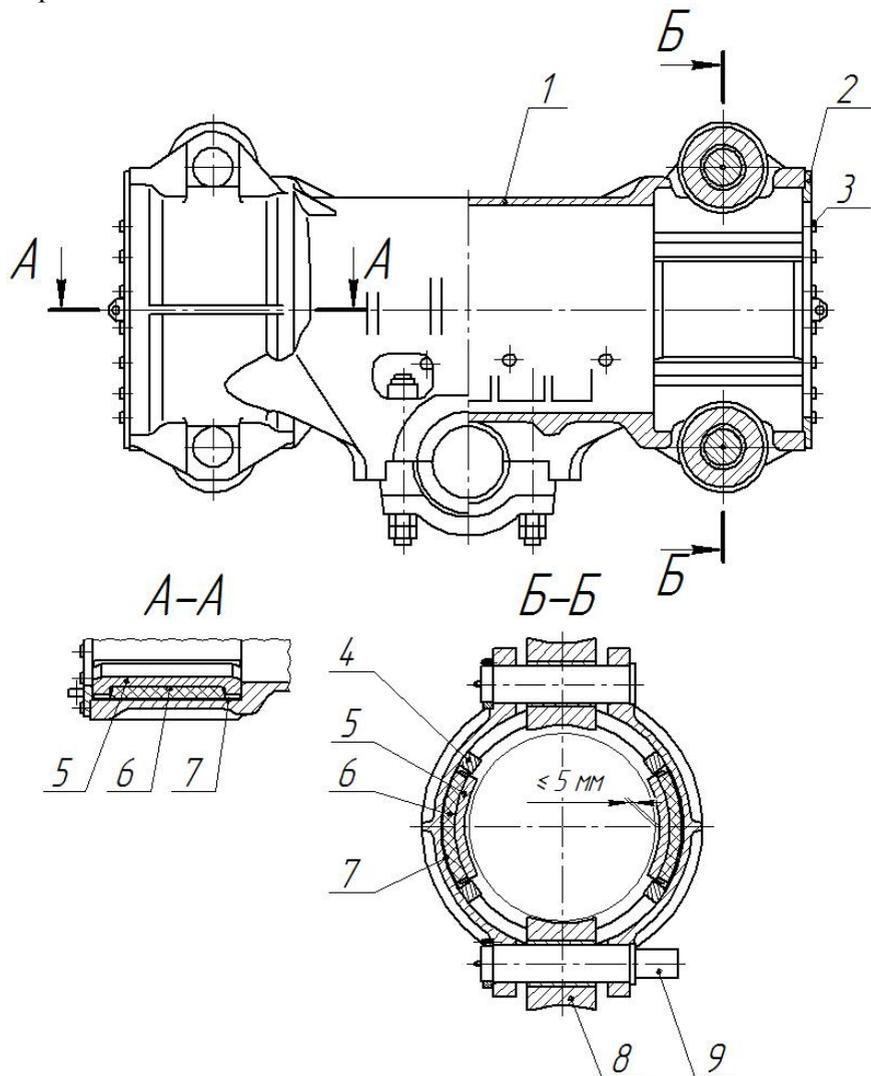


Рис. 4.18. Седловой подшипник

1 – корпус; 2 – крышка торцевая; 3 – болт; 4 – упор; 5 – вкладыш;
6 – амортизатор; 7 – прокладка; 8 – ролик; 9 – эксцентриковая ось

Вариант №19 Замена шпилек седлового подшипника

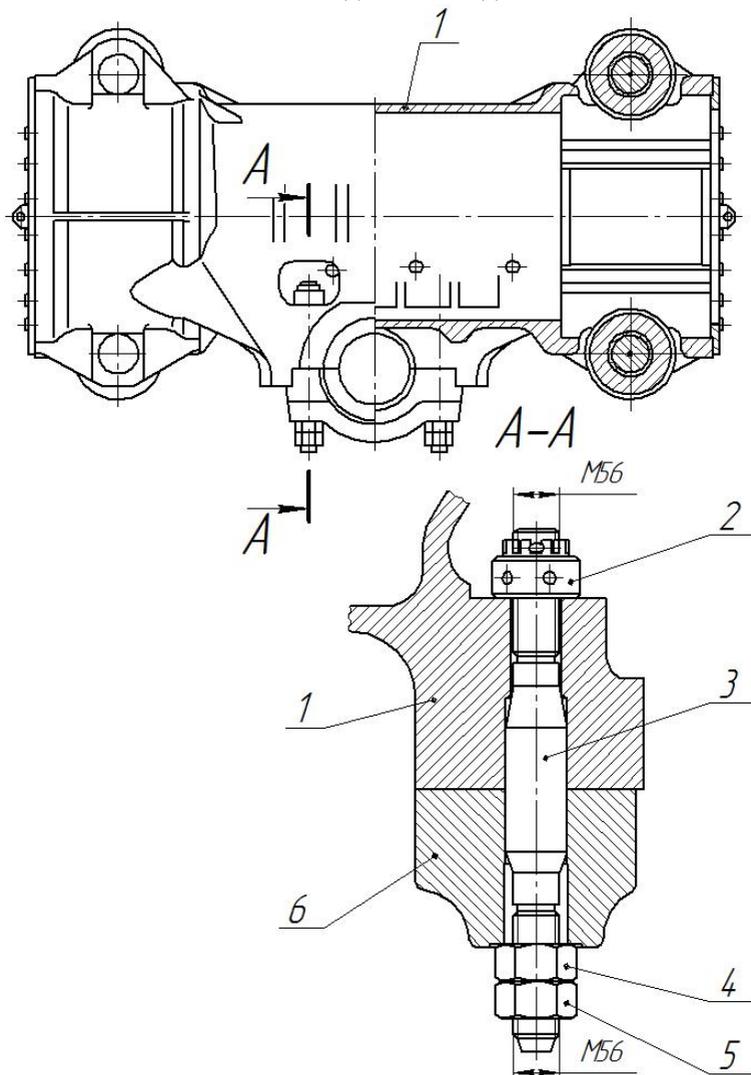


Рис. 4.19. Установка шпилек седлового подшипника
1 – корпус; 2 и 4 – гайки; 3 – шпилька; 5 – контргайка; 6 – крышка

Вариант №20 Замена головных блоков

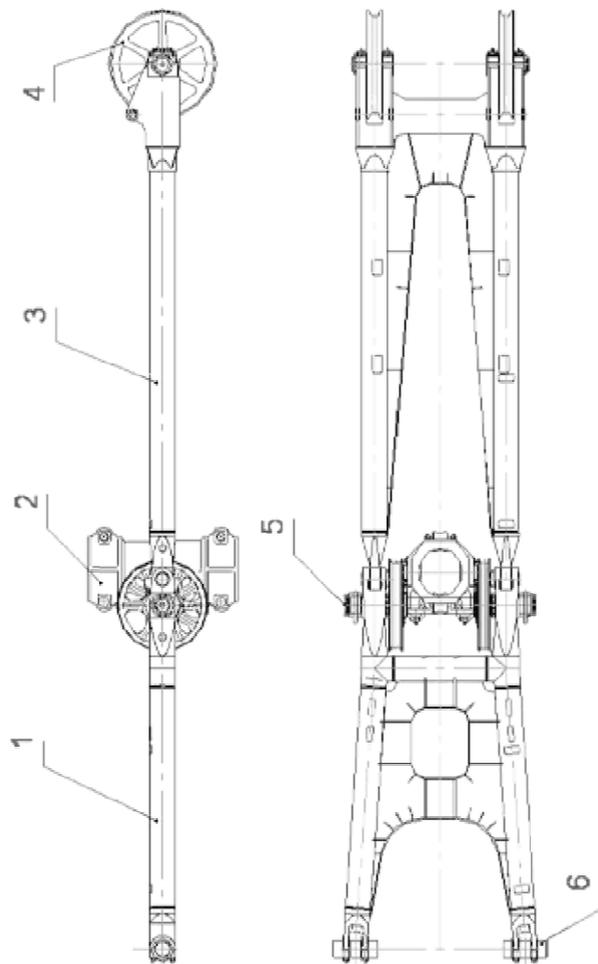


Рис. 4.20.1. Установка головных блоков

1 – нижняя секция; 2 – седловой подшипник; 3 – верхняя секция; 4 – головные блоки; 5-
напорная ось;

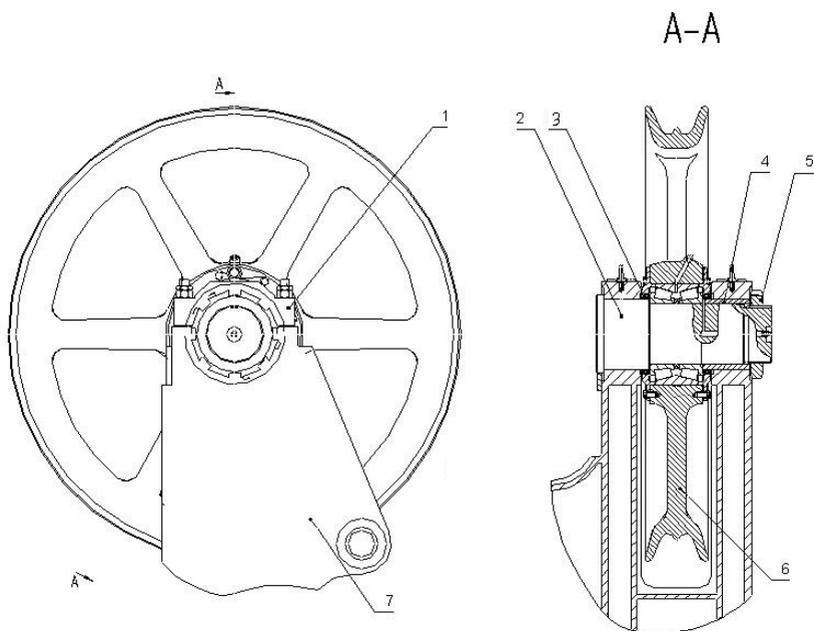


Рис. 4.20.2. Установка головного блока
 1 – крышка, 2 – ось, 3 – уплотнение, 4 – втулка, 5 – гайка, 6 – головной блок,
 7 – концевая отливка верхней секции стрелы

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1. Общие сведения о техническом обслуживании и ремонте	4
1.1. Планирование технического обслуживания и ремонта	4
1.2. Организация технического обслуживания и ремонтов.....	6
1.3. Виды ремонтов горных машин	9
1.4. Организация ремонтной площадки.....	11
1.5. Система планово-предупредительных ремонтов	13
1.6. Техническая диагностика горных машин	15
2. Основные виды ремонтной документации	21
3. Общие сведения о технологических картах ремонта.....	23
4. Основные требования безопасности при проведении технического обслуживания и ремонта.....	29
Приложение 1	33
Приложение 2	35
Приложение 3	46
Приложение 4	50

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ГОРНЫХ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ РЕМОНТА УЗЛОВ КАРЬЕРНОГО ЭКСКАВАТОРА

*Методические указания по курсовому проектированию
для студентов специальности 21.05.04*

Сост. С.Л. Иванов, П.В. Иванова, С.Ю. Кувшинкин, Д.А. Шибанов

Печатается с оригинал-макета, подготовленного кафедрой
машиностроения

Ответственный за выпуск *С.Л. Иванов*

Лицензия ИД № 06517 от 09.01.2002

Подписано к печати 10.06.2021. Формат 60×84/16.
Усл. печ. л. 4,2. Усл.кр.-отт. 4,2. Уч.-изд.л. 4,0. Тираж 75 экз. Заказ 575.

Санкт-Петербургский горный университет
РИЦ Санкт-Петербургского горного университета
Адрес университета и РИЦ: 199106 Санкт-Петербург, 21-я линия, 2