Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт горного дела, геологии и геотехнологий

Кафедра «Горные машины и комплексы»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ _А.В.Гилёв__
подпись инициалы, фамилия
«____» _____ 2017г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

21.05.04.09«Горные машины и оборудование»_____
код и наименование специальности

Эксплуатация горных машин и оборудования приразработки угольного месторождения открытым способом в условиях Каа-Хемского разреза ООО «Тувинской горнорудной компании»
тема

Пояснительная записка

Руководитель ____ канд.техн.наук, доцент В.Т. Чесноков
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ О.К. Кара-Сал
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2017

7. Обоснование выбора оборудования и технологии восстановления посадочных мест подшипников на месте их установки.

(специальная часть)

Эффективное использование оборудования возможно лишь при рациональной его эксплуатации и бережном отношении к нему со стороны обслуживающего персонала.

Техническое обслуживание оборудования представляет собой комплекс мероприятий, направленных па предупреждение преждевременного износа машин и агрегатов путем точного выполнения правил технической эксплуатации, а также своевременного устранения мелких неисправностей.

Техническое обслуживание включает:

– ежесменное техническое обслуживание;

– ежесуточную проверку правильной эксплуатации и технического состояния оборудования;

– периодические технические осмотры (ТО), выполняемые после наработки оборудованием определенного количества часов.

Ежесменное техническое обслуживание является основным профилактическим мероприятием, направленным на увеличение межремонтных периодов.

Ежесменным техническим обслуживанием предусматривается обязательная, правильно организованная передача оборудования по сменам.

Администрация предприятия определяет перечень оборудования, на которое обязательно ведение журнала приема и сдачи смен.

Принимая оборудование, сменный мастер, бригадир или машинист лично проверяет состояние оборудования и качество его уборки.

Системой ППР предусматриваются ремонты двух видов: текущий (Т) и капитальный (К). При наличии в оборудовании узлов и деталей с большой разницей в износостойкости предусматриваются различные по объему текущие ремонты (Т1 и Т2).

Текущий ремонт — вид планового ремонта, при котором производятся очистка, частичная разборка оборудования, замена или восстановление футеровки, отдельных деталей, узлов и механизмов, полная или частичная замена смазочных материалов, проверка креплении, замена вышедших из строя крепежных деталей и наладка оборудования.

Капитальный ремонт — вид планового ремонта, при котором должны быть восстановлены первоначальные качественные характеристики оборудования: производительность, мощность, точность и др. При капитальном ремонте производятся очистка, полная разборка оборудования, промывка узлов, замена или ремонт базовых деталей, замена всех изношенных деталей и узлов, сборка и наладка оборудования

Текущие и капитальные ремонты агрегатным, узловым или крупноблочным методами осуществляются на месте работы оборудования или на ремонтных площадках (экскаваторы, дробилки, печи, разливочные и агломерационные машины и др.), а машиносменным методом — в ремонтных цехах или мастерских (насосы, оборудование для подземных горных работ, мешалки и др.).

Подшипниковые узлы являются основным узким местом в любой машине. В горных машинах подшипниковые узлы работают в сложных условиях:

низкие температуры; большие и часто изменяющееся динамические нагрузки; отсутствие возможности надлежащего обслуживания ремонта.

По этому решение проблем ремонта подшипников является злободневной задачей.

7.1 Технологический процесс восстановления и ремонт посадочных мест подшипников.

Технологический процесс восстановления и ремонта состоит из следующих операций:

- разборка агрегатов и узлов.
- мойка агрегатов и узлов от мазуты и от масла.
- дефектовка, замеры.
- выбор способа восстановления.
- выбор оборудования.
- расчет режимных параметров.
- проверочные замеры.
- Сборка агрегатов и узлов.
- обкатка и испытании.

В настоящее время в условиях Каа-Хемского разреза ООО »Тувинской горнорудной компании» ремонт и восстановления посадочных мест подшипников выполняют подрядные организации. Они выполняют полный ремонт и восстановление подшипниковых узлов на месте их установки. При этом используют свое оборудование, материалы привлекает свои кадры:

длительным ожиданием очереди начала работ, высокими требованиями к бытовым условиям (проживание организация питания), длительностью сроков восстановления, отсутствием ответственности за качество выполненных работ и гарантийных сроков эксплуатации отремонтированных узлов.

Процесс характеризуется также высокой стоимостью (стоимость работ значительные за восстановление 10 посадочных мест подшипников 1056437 руб с НДС).

В дипломном проекте предлагается отказаться от услуг подрядных организаций и все работы по ремонту подшипников выполнять силами ремонтно механической базы компании.

Для осуществления этого предложения в специальной части дипломного проекта выбрано многофункциональное, переносное, наплавочно-расточное оборудование, разработаны технологии восстановление и ремонта подшипниковых узлов.

Основным оборудованием в этом технологическом процессе восстановление и ремонта подшипниковых узлов является наплавочно-расточное оборудование типа SUPERCOMBINATA SC40/1 (Италия).

На рисунке 7.1 при веден общий вид наплавочно-расточного оборудования, а в таблице 7.1 технические характеристики наплавочно-расточного оборудования.

Рисунок 7.1 общий вид наплавочно-расточного оборудования

Таблица 7.1 Технические характеристики.

№	**Наименование**	Наплавочно-расточной комплекс WS3 с набором дополнительного оборудования для расточки, наплавки KIT250, KIT800,KIT2000
	Исполнение	Переносной
	Технические характеристики	
	Расточка внутренняя Наплавка внутренняя	от Ø42- до Ø800мм; от Ø42- до Ø800мм;
	Напряжение питания	1-3-х фазное 220-380В, 50Гц.,
	Дополнительное оборудование	набор для расточки и наплавки KIT800 от Ø 600 до Ø 800, сварочный полуавтомат, смеситель газов
	Пульт управления	Электронный 220В 50Гц
	Вес	40кг без дополнительного оборудования
	Макс частота вращения	143 об/мин

В состав оборудования входят:

- Основной модуль
- Электромеханический пульт управления
- Борштанга Ø40 х 2200 мм
- Борштанга Ø 40 х 1100 мм (конус морзе)
- Удлинитель борштанги Ø 40 х 520 мм
- Улучшенный телескопический (2 колена) наплавочный вал
- Переходник для наружной наплавки
- Комплект удлинителей сопел
- Комплект газовых сопел
- Комплект сварочных наконечников (заостренные) под проволоку Ø 0,8 до 1мм
- Комплект сменных режущих пластин
- Державка правосторонняя Ø 12 х 100 мм
- Державка левосторонняя Ø 12 х 60 мм
- Комплект оснастки для внутренней расточки от Ø 42 до Ф Ø 800 мм
- Основные суппорты крепления станка
- Вспомогательные поддерживающие суппорты
- Набор для центровки станка при обработки сквозных отверстий
- Набор для центровки станка при обработки глухих отверстий
- Штрихмасс
- Измерительная головка (точность 0,01 мм)
- Суппорт крепления измерительной головки для установки вылета резца
- Кабель управления

Использование предлагаемого оборудования позволит ремонтировать и восстанавливать на месте их установки подшипниковые узлы:

- на экскаваторах ЭШ10/70, ЭШ20/90, посадочные места под подшипников качения редуктора тяговой лебедки (рис 7.2);

- на экскаваторах ЭКГ5А, посадочные места под бронзовые втулки подшипников скольжения напорного механизма (рис 7.3);

- на экскаваторах ЭШ10/70, ЭШ20/90; посадочные места под втулки центральной цапфы (рис 7.4);

- на экскаваторе ЭКГ8И посадочные места под подшипников качения редуктора напорной лебедки (рис 7.5);

Восстановление посадочных мест подшипников редуктора тяговой лебедки ЭШ10/70.ЭШ20/90.

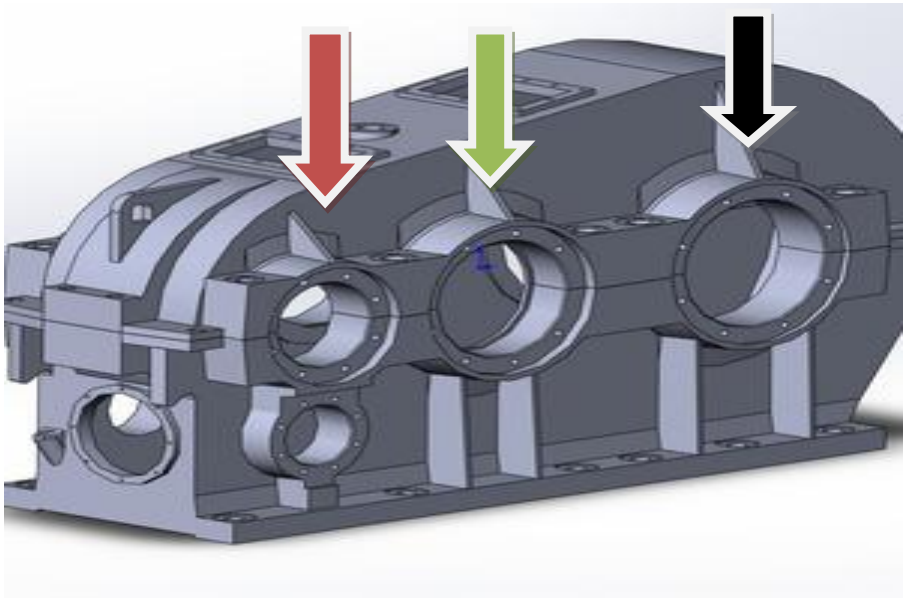

Рисунок 7.2

Восстановление посадочного места бронзовой втулки подшипников скольжения напорного механизма экскаватора ЭКГ 5А.

Рисунок 7.3

Восстановление посадочного места втулки центральной цапфы экскаватора ЭШ10/70;ЭШ20/90.

Рисунок 7.4

Восстановление посадочных мест подшипников качение редуктора напорной лебедки экскаватора ЭКГ8И.

Рисунок 7.5

Оборудование позволяет восстанавливать подшипниковые узлы на месте их установки.

7.2 Технологический процесс восстановления подшипника скольжения напорного механизма ЭКГ5А

Подшипниковый узел представляет сбой:

1) бронзовую втулку (рисунок 7.6) , параметры втулки приведены в таблице 7.2
2) посадочное место на корпусе стрелы (рисунок 7.7)
3) ведущий вал напорного механизма (рисунок 7.8)

Рисунок 7.6

бронзовая втулка -

Рисунок 7.7 посадочное место на корпусе стрелы -

Напорный механизм

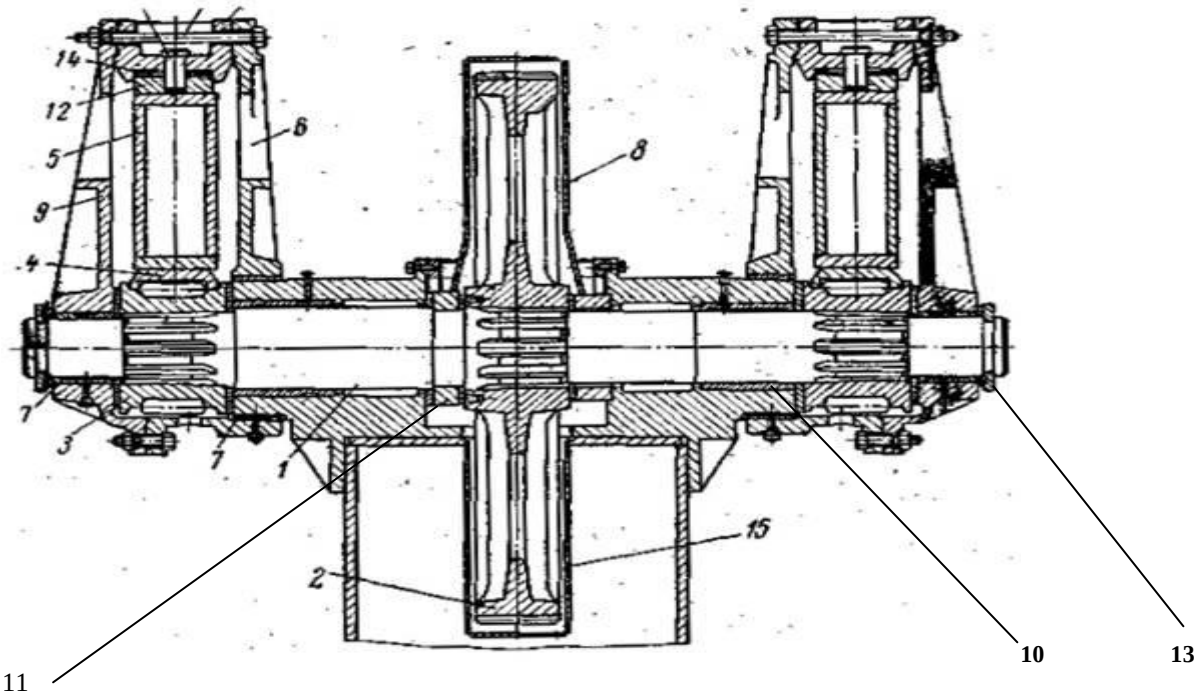

Рисунок 7.8 чертеж напорного механизма:

1) ведущий вал напорного механизма,
2) зубчатое колесо,
3) кремальерные шестерни,
4) зубчатая рейка,
5) балка рукояти,
6) седловой подшипник,
7) втулка,
8) кожух,
9) боковой ползун,
10) втулка бронзовая,
11) бугель,
12) верхний ползун,
13) хомут,
14) прокладка ползуна,
15) корпус стрелы,

Подшипник устанавливается на корпусе стрелы (в посадочном месте) в ремонтном положении (горизонтальном) при опущенной стреле на высоте 2м

Экскаватор находится в ремонтном положении.

Рисунок 7.9 положение экскаватора при ремонте

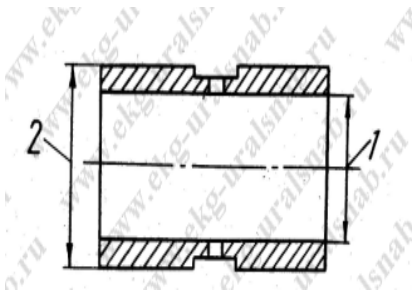

Таблица 7.2 Параметры бронзовой втулки.

Наименование детали или сборочной единицы	Обозначение по чертежу	Количество на мащину
втулка	1080.05.382	2
материал	твердость	Масса; кг
ЛМцС 38-2-2	-	23,8

Рисунок 7.10 разрез бронзовой втулки

В таблице 7.3 приведены карта деффектации втулок.

Таблица 7.3 Карта дефектации

Возможные дефекты	Способ установления дефектов и контрольный инструмент	Размеры, мм			Заключение и рекомендуемый способ восстановления
Износ поверхности по Ø 235	Замер. Нутромер микрометрический 200-320	Номинальный	Допустимый без ремонта в сопряжении с деталью		Более 235,40мм браковать
Износ поверхности по Ø 270		$235{,}00^{+0{,}09}$	новой	Бывшей в эксплуатации	Менее 270,18мм браковать
		$270{,}00\frac{+0{,}285}{+0{,}185}$	235,40	235,20	

Восстановление посадочного места под бронзовую втулку напорного механизма ЭКГ5А на месте его установки выполняются работы.Приведены на рисунке 7.11

Рисунок 7.11 схема технологического процесса восстановления посадочного места.

7.2.1 Установка наплавочно-расточного станка на месте работы экскаватора.

• Установка центровочного комплекта.

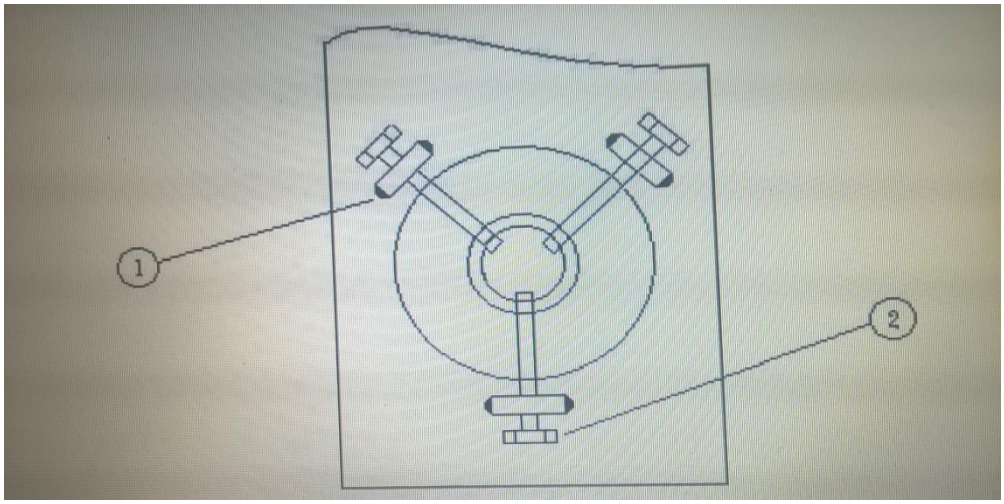

Рисунок 7.12

- Центровочный комплект состоит из 2 стальных втулок, 6 болтов и 6 стальных блоков. Втулки и блоки имеют винтовые отверстия для болтов. В собранном виде они пердставляют две одинаковых детали; по одной для каждой из сторон ремонтируемого отверстия.

- 3 стальных блока необходимо ииотрегулировать таким образом,чтобы каждый в отдельности был выставлен параллельно периметру ремонтируемого отверстия. Закрепить винтами внеобходимом направлении.
- Приварить центровочный комплект к периметру ремонтируемого отверстия на обеих сторонах(позиция 1). Сварка должна быть с одной стороны достаточно прочной чтобы удержать вес бор – штанги, с другой стороны достаточно «легкой» для быстрого удаления самого центровочного комплекта после установки основного привода.
- При приварке центровочного нужна убедится один из трех болтов находится в положении 6-ти часов
- Вывинтить болты из стальных втулок (позиция 2).

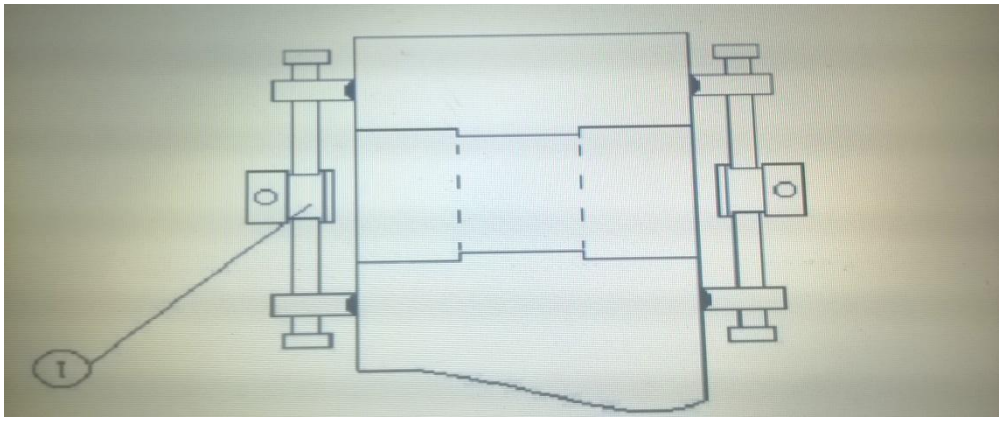

Рисунок 7.13

- Установить втулки таким образом, чтобы болты могли перемещаться в канавках самой втулки
(позиция 1).

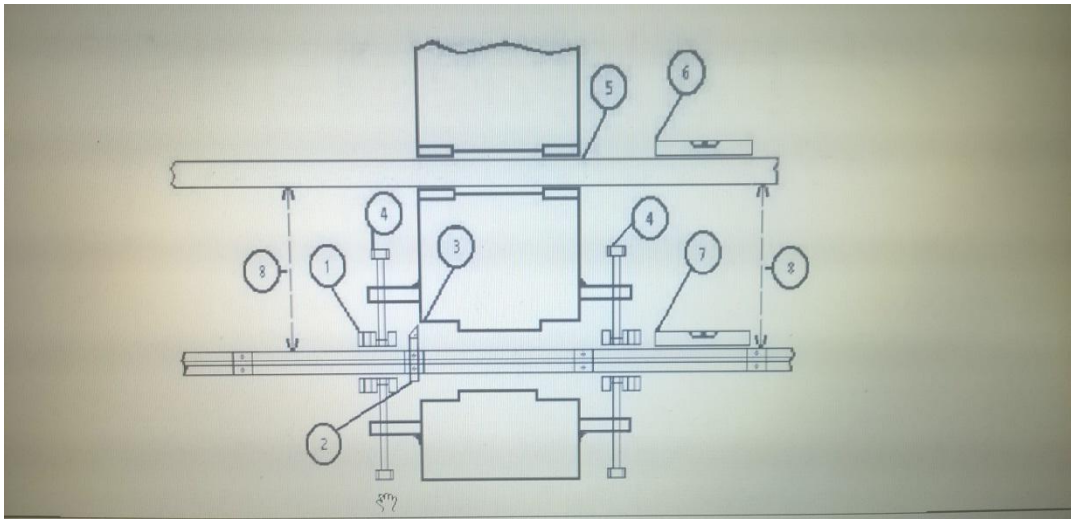

Рисунок 7.14

- **Центрирование бор – штанги.**

позиция 1. Вставить бор –штангу во втулки;
позиция 2. Разместить резцедержатель в одно из Ø 12 мм отверстий в бор - штанге и закрепить гаечным ключом в положении, при котором наивысший пункт резца касался бы обрабатываемой поверхности (позиция 3). Для более точного центрирования используйте болты
(позиция а 4) .

Внимание : Фигура 5 При выполнении некоторых работ важно не только центрирование бор – штанги а также выставление его в единую линию.

Чтобы добиться данног точного выставления, разместите вторую бор – штангу в свободных отверстиях рядом с местом ремонта, и проверьте соосность (Схема 3 - позиция 6 и 7)
Фигура 8. Измерьте расстояние между отцентрованной бор–штангой и параллельной с обеих сторон – левой и правой. Расстояния должны быть одинаковыми.

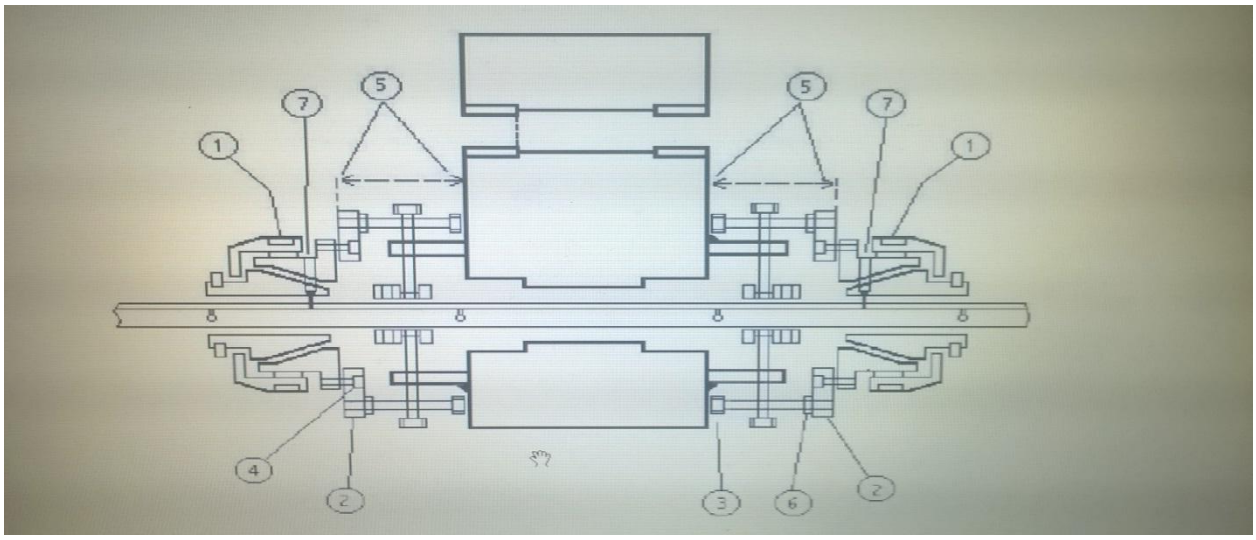

Рисунок 7.15

- **Основные суппорты**

(позиция 1). Ввести («нанизать») главные суппорты с обеих сторон отцентрованной бор – штанги.
позиция 2. Отрегулировать стойки суппортов, чтобы головки шестигранных болтов (позиция 3)можно было приварить в подходящем положении на внешней стороне ремонтируемого отверстия.
позиция 2. Затянуть шестигранные болты в положении, котором будут привариваться стойки суппортов.
позиция 3. Отрегулировать болты таким образом, чтобы они опирались на внешнюю поверхность отверстия, при этом оставляя расстояние между суппортами (позиция 1) и внешней поверхностью отверстия (позиция 5) примерно 90 – 100 мм.
позиция 6. Зафиксировать болты контргайками (Фигура 3)
позиция 7. Затянуть несильно шестигранные болты, которые опираются на внешнюю поверхностью.
Иногда есть необходимость провернуть вручную бор – штангу, чтобы

совпали головки болтов и отверстия суппортов.

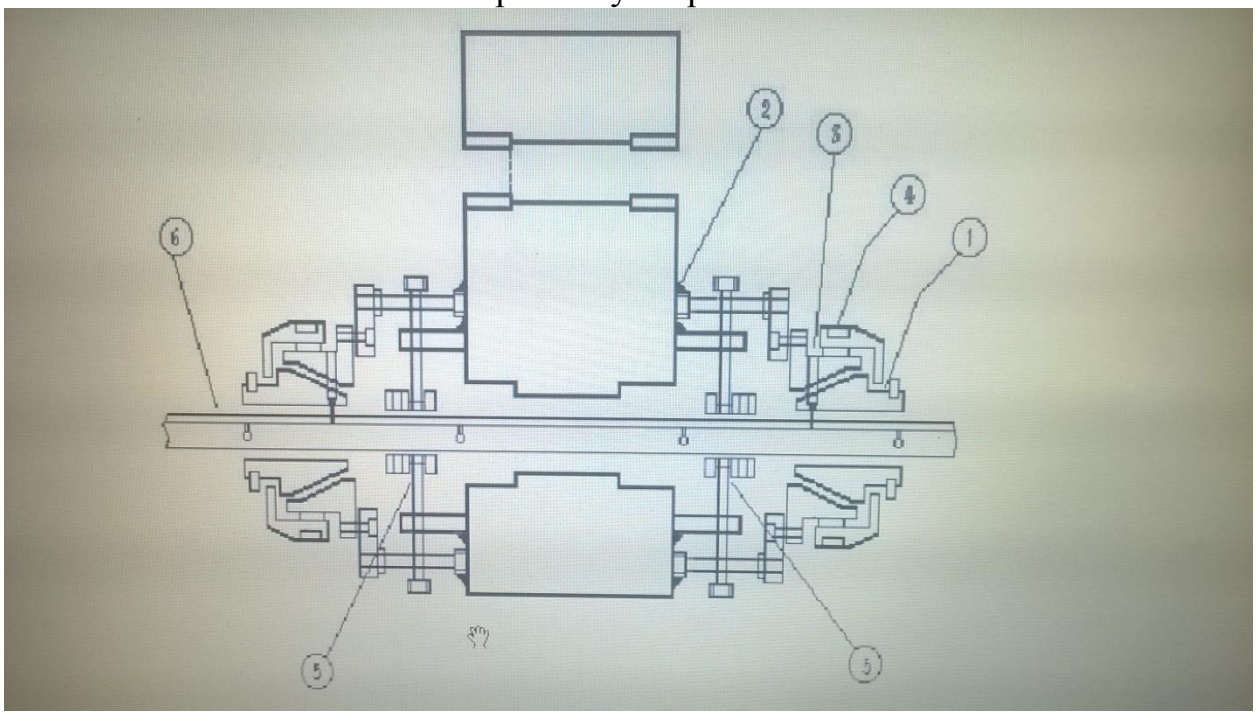

Рисунок 7.16

• Монтаж основных суппортов

Внимание **:** Особенно важно правильно зафиксировать суппорты на внешних сторонах ремонтируемых отверстий**,** поскольку именно монтаж суппортов отвечает за правильное удержание веса основного привода и сопротивление при вращении**,** вызванное работой резцедержателя при растачивании материала**.**

позиция 2. Приварить суппорты (головки болтов).

позиция 2. Укрепить места приваривания еще одним слоем сварки, проверить еще раз надежность соединения сваркой между головками болтов и стенками ремонтируемых отверстий.

- По окончании монтажа суппортов бор-штанги, ослабить 2 болта, расположенные внутри

суппортов, максимум на один оборот(позиция 3)

- Снять бор-штангу (Фигура. 6) и центровочный комплект (позиция 5).
- Со стороны, на которую крепиться основной привод, необходимо снять ротор (вращающаяся деталь) с супорта, отвинтив зажимное кольцо (позиция 4).

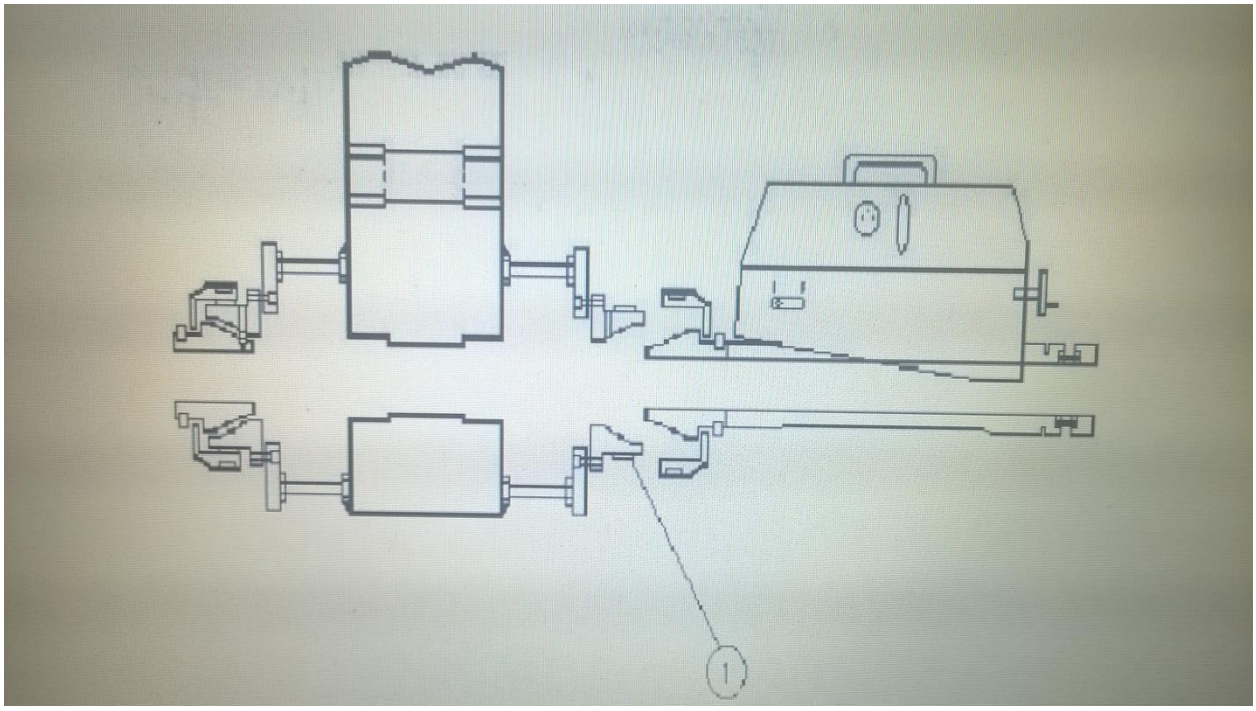

Рисунок 7.17

• Крепление основного привода

Основной привод крепиться на основные суппорты. Сторона, с которой был снят ротор (позиция 1), крепится основной привод.

Зафиксировать основной привод на суппорте (позиция 1) специальным зажимным кольцом.

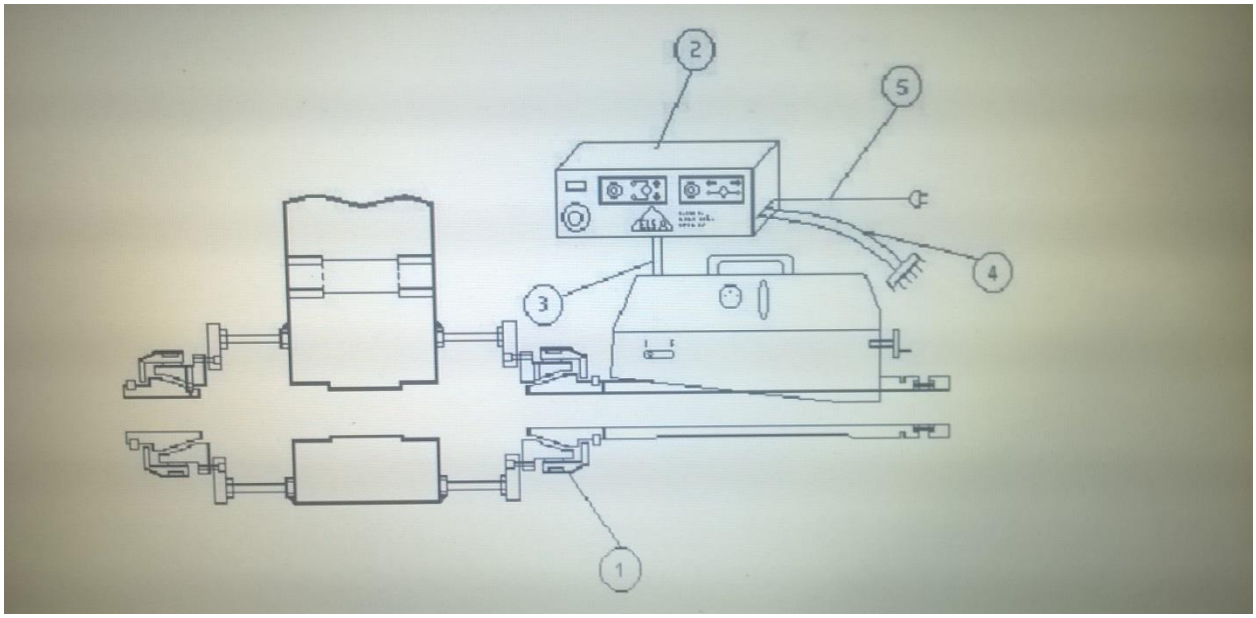

Рисунок 7.18

- **Крепление электронной панели управления**

После того, как основной привод зафиксирован на главном суппорте (позиция 1), установить панель управления (позиция 2) на специальный кронштейн (Фигура 3) .

- Подключить панель управления к основному приводу при помощи соединительного кабеля(позиция 4).
- Подключить кабель питания панели управления к электросети в режиме 220Вт, однофазный.

Внимание**!** Напряжение в сети должно быть между **210** и **230** Вт**.** Страны**,** где используется другой тип напряжения**,** оборудование должно быть снабжено дополнительным трансформатором **,** в любом случае**,** максимальная мощность не должна превышать **2500 W.**

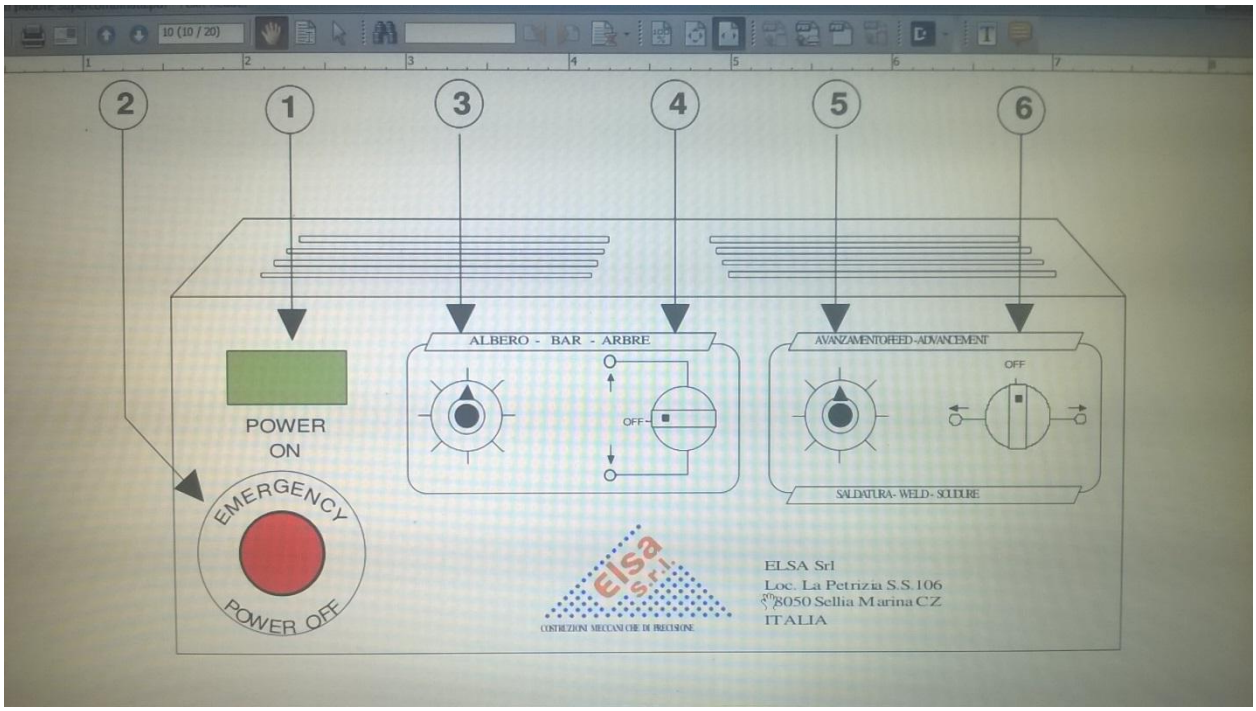

Рисунок 7.19

- **Описание панели управления**:

1 – Кнопка питания ;
2 – Кнопка аварийного выключения ;
3 – Потенциометр вращения бор - штанги;
4 – Переключатель вращения бор - штанги;
5 – Потенциометр регулирования скорости подачи бор – штанги (расточка / наплавка);
6 – Переключатель подачи бор – штанги (расточка / наплавка);
Внимание **:** При всех видах работ, связанных с расточкой, рекомендуется поворачивать

переключатель вращения бор –штанги в направлении « по часовой стрелке ». Направление « против часовой стрелки » рекомендуется при работах по внешней обработке.В стандартный комплект входят правосторонний и левосторонний резцедержатели.

Данная система обеспечивает следующие преимущества**:**

1) Большая мощность при выполнении работ;
2) Меньший износ щеток и индуктора;
3) Лучший контроль оборотов.

7.3 Наплавка.

- Подготовка оборудования для процесса наплавки .

Для восстановление посадочного места предлагается использовать наплавку в среде углекислого газа плазменной струёй под наибольший размер диаметра эллипса от 280мм до наименьшего диаметра 266мм. Приведено на рисунке 7.21.

Подготовка посадочного места для наплавки процесс заключается в придании посадочного места формы правильного круга которое в процессе износа превращается эллипс. Вывести правильного размера придать геометрическую фигуру, перед наплавкой рекомендуется произвести один круг расточки по окружности наибольшего размера эллипса **,** где будет производиться наплавка .

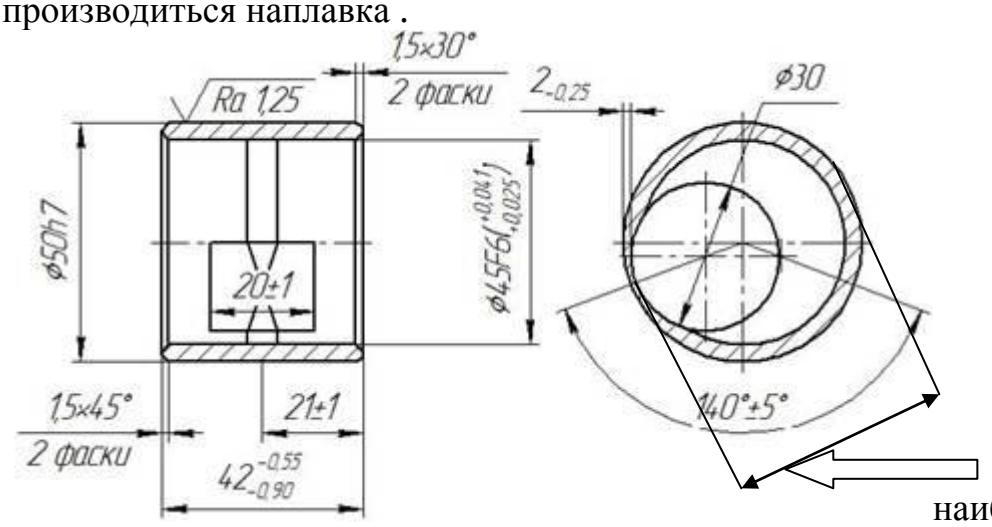

Рисунок 7.20

наибольший размер диаметра эллипса Ø280мм

Наплавка в среде углекислого газа

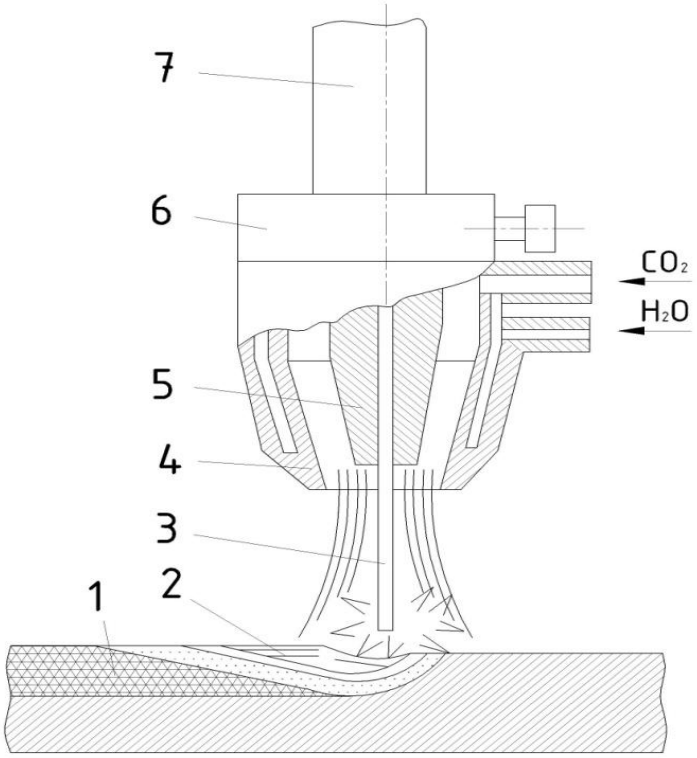

Рисунок 7.21

Схема наплавки в среде углекислого газа

1 — наплавляемый металл; *2* — жидкий металл; *3* — горелка; *4*— мундштук; *5* — наконечник; *6* — сопло горелки; 7 — электродная проволока

Характеристика и оборудование

Применение : для наплавки цилиндрических и плоских поверхностей деталей, сварки тонких листов.
Толщина наплавленного слоя от 0,8 до 1,6 мм.
Для наплавки используют углеродистую и легированную проволоки диаметром 0,8—2,5 мм Св-12ГС.
Наплавку ведут с помощью специального оборудования или обычных шланговых полуавтоматов и наплавочных аппаратов с головками (А-384, АБС, А-590).
В комплект газовой аппаратуры входят: баллон с углекислым газом, находящимся под давлением 7,5 МПа; редуктор, понижающий давление газа до 0,12...0,15 МПа. Поскольку испарение CO_2 сопровождается значительным

поглощением теплоты, то во избежание замерзания газового редуктора предусматривается установка подогревателя.
Недостатки: потери электродного материала (8... 12 %), снижение на 10...50 % усталостной прочности восстанавливаемых деталей.

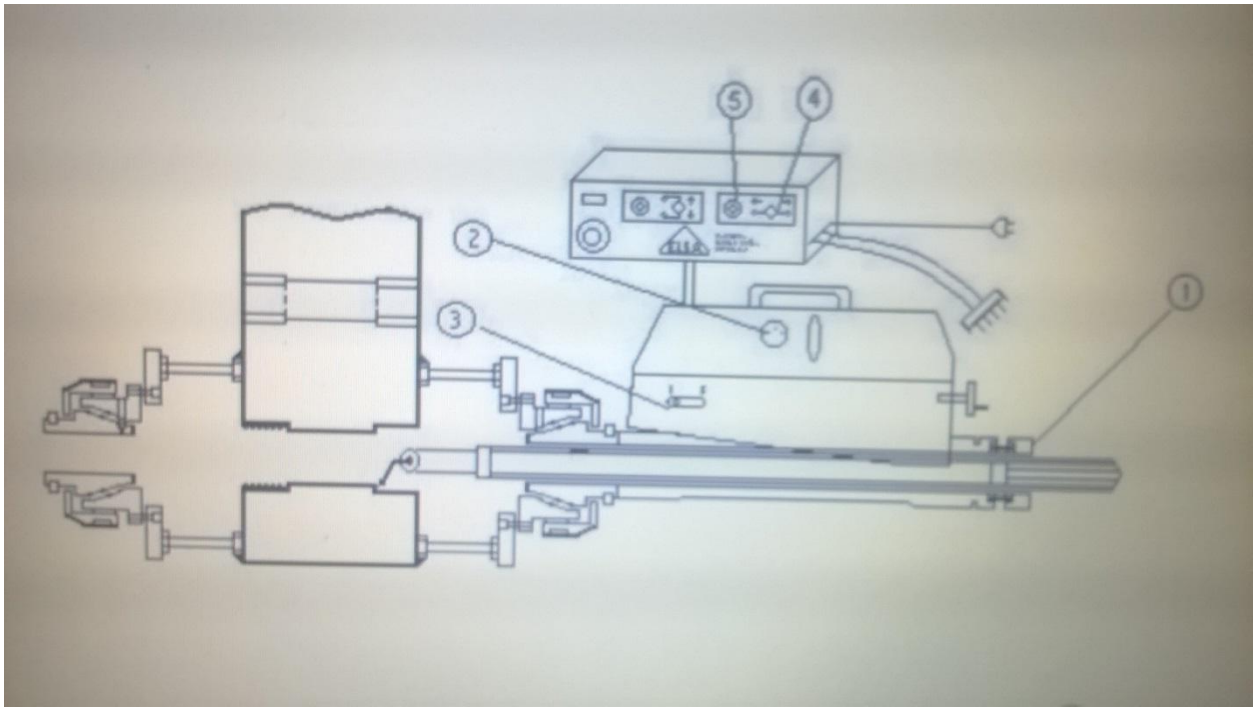

Рисунок 7.22

- Установить одну из скоростей, вставить наплавочный вал без сопла и токосъемника с задней стороны привода (позиция 1)
Убедиться, что направляющая шпонка наплавочного вала (позиция 2) совпала со шпонкой привода (позиция 3).
Зафиксировать наплавочный вал при помощи завинчивания зажимного кольца на сварочном полуавтомате с ЕВРОсоединением, минимальная мощность 250 Ам

.

Фигура 5 Удлинитель горелки наплавочного вала установить вручную осторожным движением на место наплавки. Предварительно подвести проволоку через удлинитель горелки, привинтить сопло и газовый штуцер.

- Длинное сопло использовать при работах на диаметрах более 60 мм, оставляя расстояние между соплом и поверхностью отверстия примерно 6 – 8 мм.

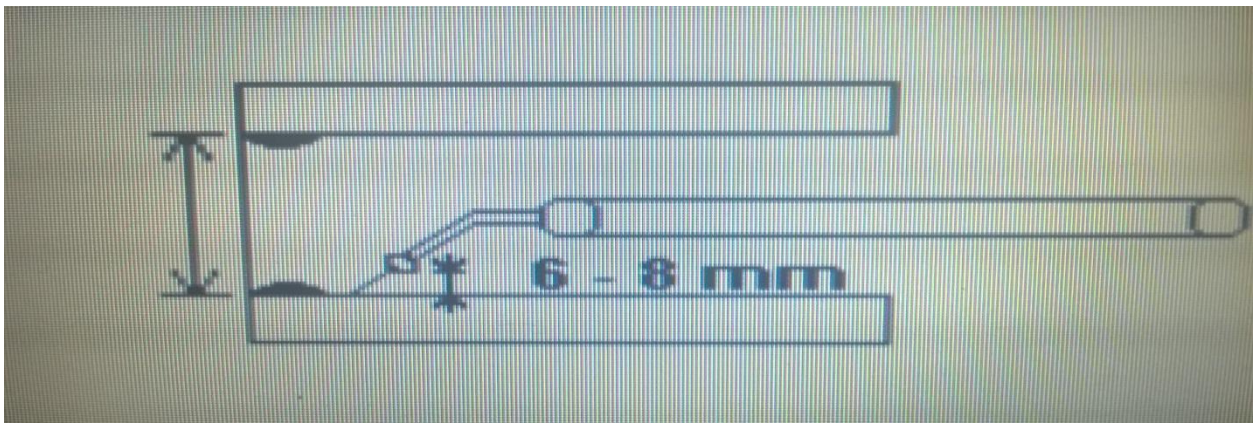

Рисунок 7.23

- Короткое сопло использовать при работах на диаметрах 45/60мм оставляя расстояние между соплом и поверхностью отверстия примерно 2 – 3 мм.

- После подготовки оборудования, согласно вышеописанным операциям, зафиксировать наплавочный вал при помощи зажима двумя шестигранными болтами. (позиция 1);
- Установить рычаг скоростей в нейтральной позиции « F» (позиция 2);
- позиция 3 – установить рычаг в позиции “1” (позиция 3) , провернуть вручную бор –штангу.

Выполнив все вышеуказанные этапы – оборудование готово производить наплавку**:**

1. Включить кнопку питания (Фигура 1, Схема 8);
2. Выбрать скорость подачи, вращая кнопку в правом направлении (позиция 5, Схема 8)
3. Отрегулировать скорость подачи наплавочного вала, установить потенциомерт (позиция 5,) на необходимую величину;
4. Отрегулировать скорость вращения наплавочного вала (позиция 3, Схема 8);

В случае необходимости остановки процесса наплавки, сначала выключить кнопку зажигания сварочного полуавтомата, а затем кнопку аварийного выключения на панели управления.

При необходимости использования всей длины наплавочного вала, открутить винты на конце наплавочного вала примерно на 1 – 2 оборота. Осторожным движением слабо завинтить (следить,чтобы внутренняя втулка не вышла за внешние пределы) и удлинить наплавочный валтолкательным движением на необходимую длину. Зажать винты.

7.3.1 расчет режимных параметров восстановление.

- **Расчет режимов наплавки.**

Определяем площадь поперечного сечения наплавки.

$$S = 2\Pi R^2 - 2\Pi R^2 = 2 \cdot 3.14 \cdot 140^2 - 2 \cdot 3.14 \cdot 133^2 = 12001\text{мм}^2 \quad (1)$$

Определяем число проходов наплавки.

i= D – d/2 t = 280 – 266/2•1=7 шт (2)

- где D =280 диаметр, до которого наплавляют деталь, мм;
- d =266 диаметр наплавляемой поверхности, мм;
- t =1 толщина наплавляемого слоя за один проход, мм.
- Сила сварочного тока Iсв = 315(А)
- Зависимость силы тока от диаметра детали
- при диаметре электродной проволоки=1,6 мм
- Диаметр детали 270мм
- За один проход наплавки наплавляем 2мм по диаметру

Напряжение U = 220В

Определяем удельное значение скорости наплавки,

коэффициент наплавки Кн = 2,3+0,065$\frac{I\text{св}}{d\text{пр}}$ =2,3+0,065$\frac{315}{1,6}$ = 15 г/А·ч, (3)

где dпр – диаметр электродной проволоки,1,6 мм. Зависимость толщины наплавляемого слоя от диаметра электродной проволоки.

Определяем скорость перемещения дуги, или скорость наплавки обусловливается шириной валиков и глубиной проплавления

$$V\text{н} = \frac{I\text{свКн}}{100 \cdot Fy} = \frac{315 \cdot 15}{100 \cdot 0.2 \cdot 45} = 5.25\text{м/с} \quad (4)$$

-где F-0,06-0,2
-где d – диаметр наплавляемой детали, мм.

Определяем частота вращения детали.

$$n = \frac{1000 \cdot Vн}{6d\pi d} = \frac{1000 \cdot 5.25}{6 \cdot 3.14 \cdot 280} = 0.99 \text{ мин}^{-1} \quad (5)$$

Определяем скорость подачи электродной проволоки ,определяется возможностью ее полного расплавления.

$$Vпр = \frac{4 \cdot Кн \cdot Iсв}{\pi d^2} = \frac{4 \cdot 5.25 \cdot 315}{3.14 \cdot 1{,}6^2} = 826.8 \text{ м/ч} \quad (6)$$

При увеличении вылета электродной проволоки повышается электрическое сопротивление цепи, что приводит к росту коэффициента расплавления, снижению тока наплавки, а следовательно, и глубины проплавления. Но при увеличении данного параметра ухудшается геометрия наплавленных деталей, поэтому вылет электрода

H = (10...15) dпр , мм. (7)

Определяем шаг наплавки определяется перекрытием валиков и влияет на волнистость наплавленного слоя:

$$s = (2...2{,}5)\ dпр,\ = 2{,}5 \cdot 1{,}6 = 4мм \quad (8)$$

Определяем при смещении электрода l с зенита в сторону, противоположную вращению детали, с одной стороны, ухудшаются условия формирования наплавленного слоя, а с другой – уменьшается глубина проплавления, поэтому

$$l = (0{,}05...0{,}07)d\ ,\ = 0{,}5 \cdot 280 = 14 \quad (9)$$

Определяем основное время наплавки

$$To = \frac{Li}{ns} = \frac{260 \cdot 7}{0.99 \cdot 4} = 459.5 \text{ , мин,} \quad (10)$$

где L – длина (ширина) наплавляемой поверхности,260 мм

.

Вспомогательное время Тв на один проход составляет 0,6 мин

.

Вспомогательное время Тв затрачиваемое на настройку, пуск станка, на выключение установки, очистку наплавляемой поверхности, удаление шлаковой корки с наплавленного слоя

Дополнительное время Тдоп составляет 15 % от оперативного времени.

Оперативное время Топ состоит из суммы основного и вспомогательного времени.
Подготовительно-заключительное время Тпз =16 мин.

Нормируемое время выражается формулой

$$Тнор = То + Тв + Тдоп\frac{Тпз}{n} = 459.5 + 0.6 + 0.69\frac{16}{2} = 465 \text{ мин} \quad (11)$$

1).

• **Расточка.**
Подготовка оборудования для процесса растачивания Внимание**!** Соблюдать крайние меры предосторожности при работе с бор – штангой Не приближаться на очень близкое расстояние к работающей бор – штанге**,** не касаться бор –штанги рууками**,** предупредить попадание рабочей одежды и т.п**.** предметов**,** во время работы использовать специальные защитные очки**.**
После окончания ппроцесса наплавки (позиция 1, Схема 11):
- Достать наплавочный вал
- Добавить немного масла в суппорты (позиция 2)
- Вставить бор–штангу, желательно с задней стороны привода, стараясь совпасть направляющей шпонкой бор – штанги со шпонкой привода.
- Следить за тем, чтобы одна часть бор–штанги всегда была вставлена в главный суппорт (позиция 3)

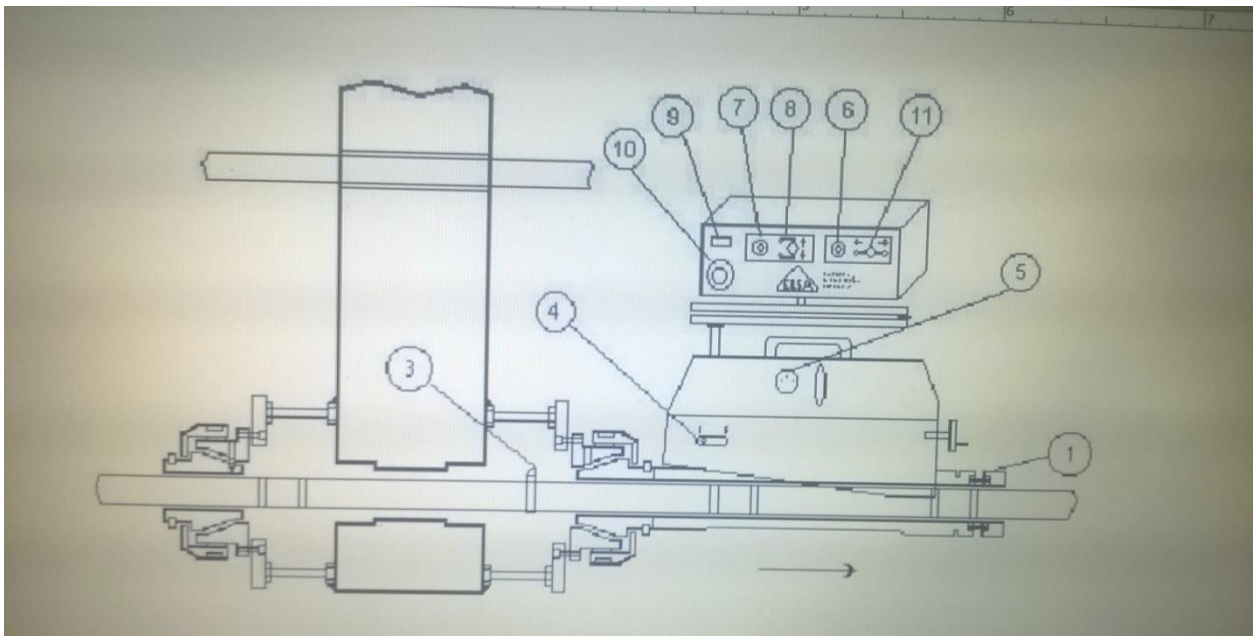

Рисунок 7.24

- Зафиксировать бор – штангу, зажав два шестигранных болта. (позиция 1)
- позиция 3. Установить резцедержатель в одном из отверстий в бор – штанге

диаметром Ø 12
мм.
- Установить рычаг в нейтральном положении “F” (позиция 4). Установить необходимую механическую скорость вращения, выбрав положение 1 или положение 2.
- Выставить в ноль показания потенциометров.(позиция 3 – 5, Схема 8).
- Фигура 8. Поворачивать переключатель на панели управления в необходимом направлении вращения.
- Привести в движение главный выключатель (позиция 1 Схема 8)
В случае необходимости остановить оборудование нажатием аварийной кнопки (позиция 2,Схема 8)
• Для увеличения / уменьшения оборотов использовать потенциометр (позиция 3, Схема 8)

• Чтобы привести в движение подачу, вращать переключатель в необходимо направлении (позиция 6, Схема 8)
- Для увеличения / уменьшения скорости подачи, использовать потенциометр (позиция 5, Схема8)

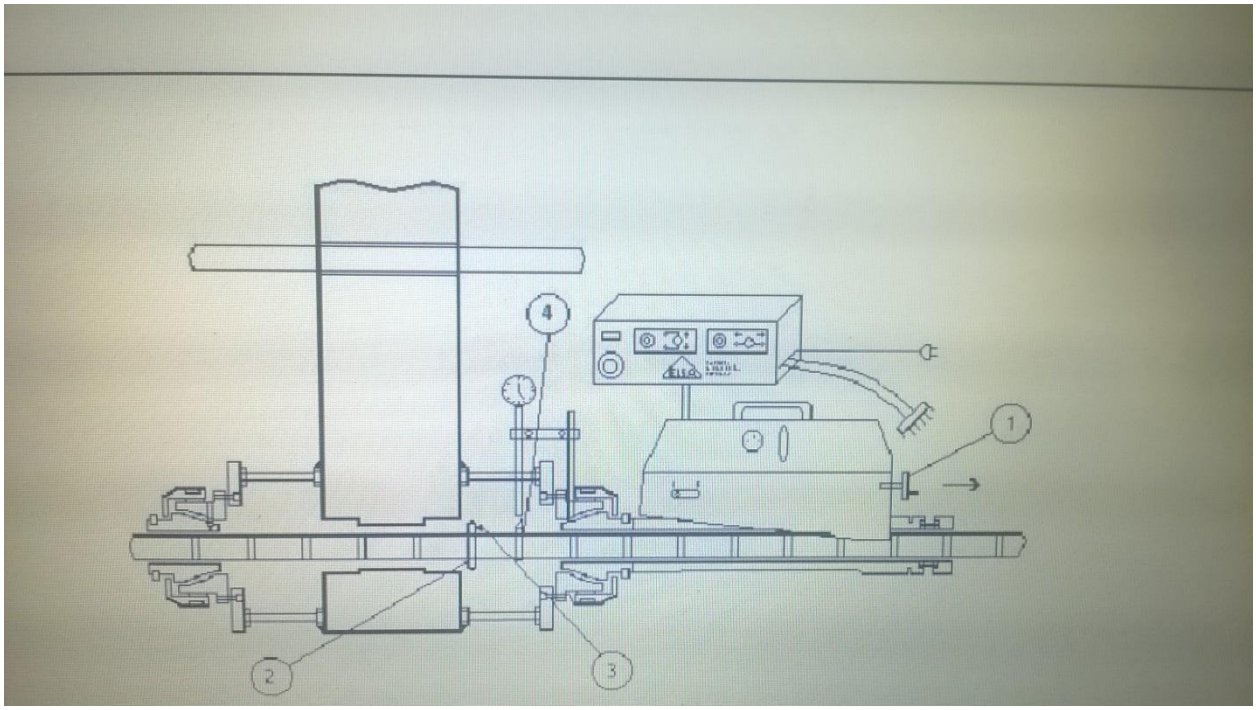

Рисунок 7.25

• Регулирование допуска при расточке

Чтобы облегчить процесс измерения внутреннего диаметра отверстия, необходимо использовать стрелочный индикатор, который входит в стандартный комплект оборудования.

Необходимо ваполнить следующее:
- Сместить бор–штангу при помощи подачи (автоматически или вручную). Чтобы произвести подачу вручную, необходимо маховик толкать от себя «внутрь» (позиция 1). Чтобы произвести подачу автоматически, необходимо произвести противоположное движение – толкая маховик « наружу ».
- Установить стрелочный индикатор в одно из отверстий бор–штанги (позиция 2), проворачивая бор–штангу на подаче.
- Когда индикатор будет находиться внутри отверстия, постепенно ослабить винт (позиция 3) и заблокировать.
- Привести в действие подачу, вывести микроспанд и замерить диаметр.
Допустимый толерантный предел

Установить кронштейн крепления на бор–штангу в соответствии резцедержателем. Установить штихмасс и при помощи болта зажать державку.

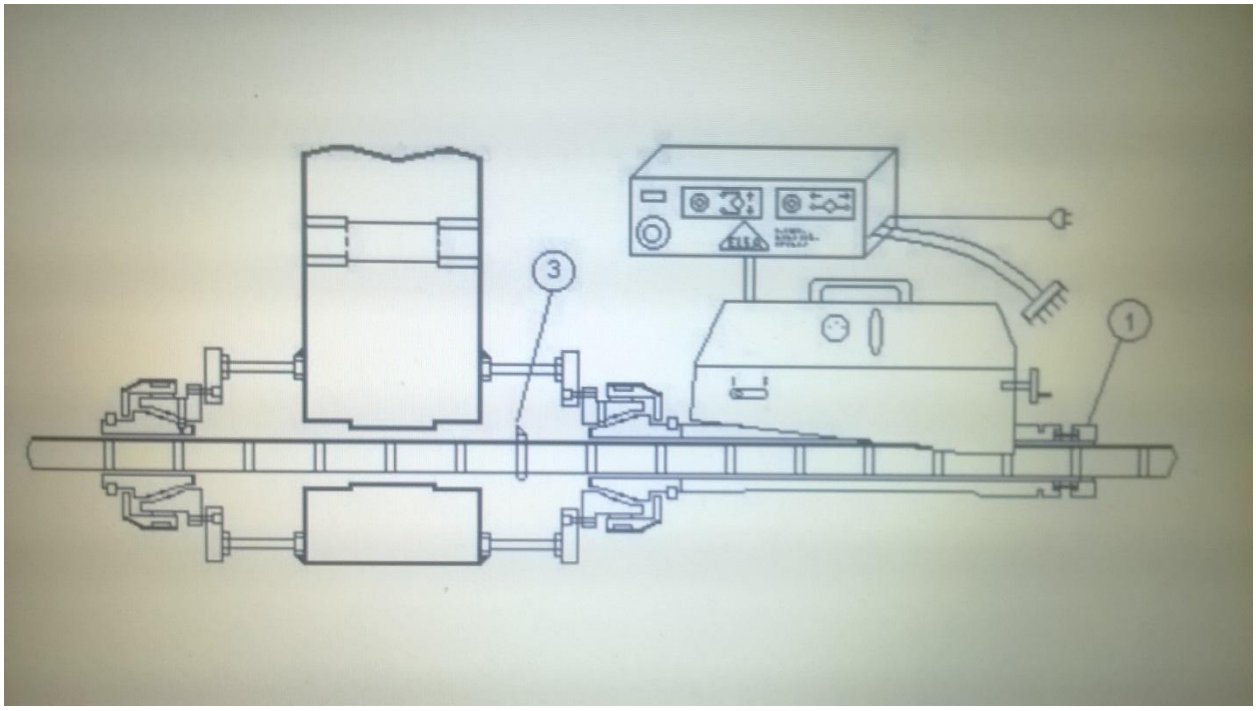

Рисунок 7.26

• **Отведение (удаление) бор-штанги**

Панель управления при помощи нажатия на кнопку аварийного отключения**.**
- Удалить резцедержатель с бор -штанги (позиция 3);
- Открутить винты (позиция 1), проварачивая их в противоположную

сторону;
В этом положении бор–штангу можно удалить

Расточка при использовании всей длины бор – штанги

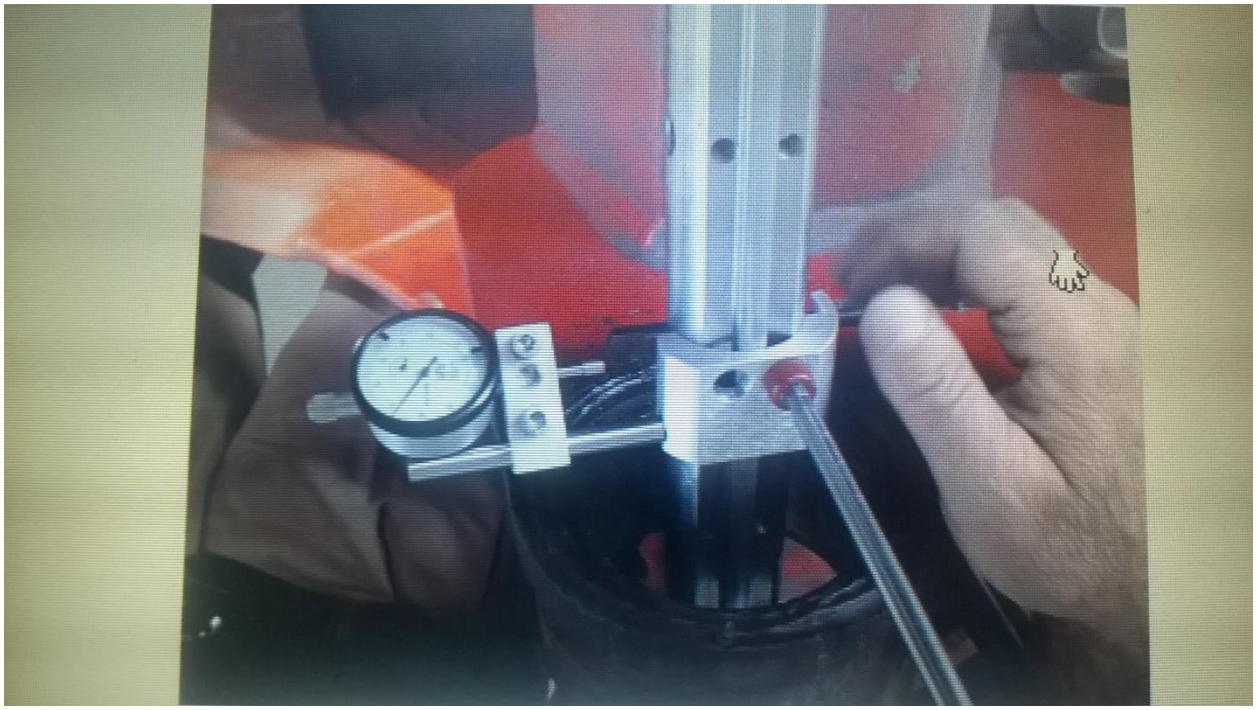

Рисунок 7.27

В случае необходимости присоединить удлинитель к основной бор – штанге.
Расточка отверстий от **100** мм до **250** мм
При расточке диаметров от 100 мм, необходимо использовать сборный удлинитель резцедержателя (позиция 1), укрепив его на бор - штанге.

- **Неограниченная длина хода**

Рабочая длина хода оборудования SUPERCOMBINATA 350 мм в обоих направлениях.

7.4 Техника безопасности при ремонте горных машин

При выполнении ремонта и монтажа большая доля приходится на слесарные операции. Поэтому основные правила безопасности относятся к обеспечению безопасного выполнения слесарных работ. Кроме того, при ремонте и монтаже выполняются такелажные и сварочные работы, подключение и отключение электродвигателей. Поэтом необходимо знать основные правила безопасного выполнения такелажных и сварочных работ.

Монтажники обычно совмещают несколько профессий. Наиболее часто второй является профессия слесаря или стропальщика. Знание правил техники безопасности необходимо по всем смежным профессиям.

Общим является следующий порядок выполнения работ ремонту оборудования. Ремонтные работы в действующих цехах проводятся, по нарядам-допускам согласи перечня. Наряд-допуск выдается начальником цеха. Допуск к работе выдается по наряд-допуску руководителем работ, которым является механик цеха. Руководитель работ назначает ответственного производителя работ (бригадир, слесарь) на 3 дня.

При работе в слесарной мастерской и в РМЦ наряд-допуск не требуется. Транспортировка и подъем узлов осуществляются только исправными грузоподъемными механизмами. К ручной транспортировке грузов допускаются лица, достигшие восемнадцатилетнего возраста и прошедшие медосмотр. Один человек может поднимать узлы весом не более 500 Н. Подъем более тяжелых узлов одним человеком запрещается. При работе грузоподъемных устройств запрещается: находиться под поднимаемым грузом или на пути его движения; отрывать краном аппарат от бетонной подливки; допускать раскачивание груза; оставлять груз в подвешенном состоянии н длительное время.

При работе на высоте используются подмостки, леса и люльки, оборудованные перилами. Кроме того, на высоте более 2м должны применяться предохранительные пояса. Для переноски инструмента используются ящики, если работа ведется в подмостях, и сумки, надетые через плечо, если работа проводится без подмостей.

Перед ремонтом любой машины необходимо отключить электропитание, снять приводные ремни и на рубильнике повесить плакат “Не включать — работают люди”. При разборке машин, расположенных на высоких опорах, необходимо применял устойчивые леса и подмости. Снятые узлы и детали укладываются на специально отведенных местах так, чтобы оставались свободные участки для безопасного продолжения работ. Запрещается наращивать гаечные ключи трубами для увеличения крутящего момента и использовать ключи большего размера с установкой прокладок между гайкой и ключом. Запрещается также отворачивать и заворачивать гайки зубилом молотком.

При выпрессовке деталей прессом запрещается поддерживать рукой оправки другие направляющие приспособления. Разборка узла на стендах и верстаках выполняете после надежного его закрепления. Пользоваться неисправными зажимными устройствам запрещается.

При мойке деталей необходимо работать в резиновом фартуке и перчатках. При работе с кислотами необходимо пользоваться резиновым фартуком, перчатками специальными защитными очками. При травлении и обезжиривании, для погружения детали в ванну должны применяться щипцы. Количество кислот, хранимых на рабочем месте, не должно превышать потребности одной рабочей смены. Хранятся кислоты, в стеклянных и фарфоровых сосудах с широким дном и притертой пробкой. При попадании кислоты или щелочи на кожу пораженное место необходимо промывать водой в течение 15—20 мин.

Слесарные верстаки, установленные вблизи проходов или обращенные к другим рабочим местам, должны иметь на задней стороне сетку высотой 600 мм. Перед работой необходимо проверять исправность ручного инструмента и надежность крепления его на рукоятках. Рабочая поверхность молотков и кувалд не должна иметь заусенцев и трещин. Ручки молотков и кувалд должны быть заклинены стальными клиньями.

При рубке нужно надевать предохранительные очки с небьющимися стеклами. Напильники должны быть с ручками. Опилки и стружку необходимо удалять с помощью щеток или ветоши.

Заточные станки должны иметь предохранительный кожух и специальный прозрачный экран для защиты глаз от абразивной пыли. Зазор между абразивным кругом и подручником должен быть минимальным. Регулировать зазоры можно только во время остановки станка.

Работа на сверлильных станках ведется с соблюдением следующих правил:

1) необходимо надежно закрепить детали на столе станка в тисках или в приспособлении;

2) нельзя удалять стружку рукой;

3) нельзя подавать охлаждающую жидкость смоченными обтирочными концами.

4) Рукава одежды рабочего должны быть завязаны, волосы убраны под головной убор.

К работе электрическим и пневматическим инструментом допускаются только те лица, которые изучили их устройство и правила пользования. Работа с электрифицированным инструментом разрешается только с обязательным использованием диэлектрических перчаток, галош или коврика и заземления корпуса электроинструмента. Изоляция электрифицированного инструмента должна проверяться периодически, а также при начале работы с инструментом. При работе со сжатым воздухом и, на наждачном круге надеваются защитные очки.

Электроинструмент в помещении без повышенной опасности может применяться на напряжении 127 к 220 В. В помещениях с повышенной опасностью напряжение не должно превышать 36 В. Провода должны покрываться защитой из резиновой трубки. Резиновая трубка в месте ввода провода в инструмент должна быть заключена в металлическую спираль. До полной остановки электроинструмента нельзя вынимать режущий инструмент.

Пневмоинструмент более безопасен, чем электроинструмент. Он может применяться в сырых помещениях и под дождем. Работа с пневмомолотком и пневмозубилом должна проводиться в защитных очках с установкой экранов для ограждения зоны отлета кусков. При включении пневмомолотка во избежание выброса зубила необходимо сначала прижать зубило к металлу и после, этого изготавливаются из подручных материалов по индивидуальным проектам. При монтаже оборудования должны выполняться следующие правила техники безопасности.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет на основании данных медицинского осмотра, прошедшие вводный инструктаж, инструктаж на рабочем месте и знающие правила техники безопасности, что должно быть записано в специальных журналах.

Монтажный персонал должен являться на рабочее место в исправной спецодежде и с защитными средствами (каска, защитные очки, предохранительный пояс). Все колодцы лотки, траншеи и другие коммуникации, находящиеся на пути грузоподъемных *v*транспортных машин, должны быть обозначены хорошо видимыми указателями запрещается выходить на монтажную площадку без защитной каски и находиться под грузом, перемещаемым краном.

Рабочие места, расположенные на высоте более 3 м, должны иметь специальные подмости, оборудованные прочными перилами. При работе вне таких площадок рабочие должны иметь проверенные предохранительные пояса. Если отсутствуют мест; закрепления предохранительного пояса, создаются специальные устройства: скобы, привариваемые к конструкциям, стальные канаты, натягиваемые в месте производств; работ.

Проход по фермам и прочим элементам конструкций, не приспособленным для этих целей, запрещается. Проход по подкрановым балкам и нижним поясам стропильных ферм допускается, если вдоль балки или фермы, на высоте 1м натянут трос для закрепления цепи предохранительного пояса.

При силе ветра более 6 баллов работа кранов прекращается, а рельсовые краны закрепляются противоугонными средствами. На электролебедках могут работать только лица, знающие их устройство и правила эксплуатации, что должно быть подтверждено удостоверением, выданным квалификационной комиссией. Запрещается крепить тали, лебедки, блоки за трубопроводы. Крепление их за строительные конструкции

(колонны, балки, фермы) разрешается только с согласия главного инженера монтажного участка или строительной организации. Использование металлоконструкций здания для крепления полиспастов разрешается только при наличии расчета прочности этих конструкций и разрешения заказчика или генподрядчика. Грузоподъемные операции могут проводиться только специально обученным персоналом. Из зоны подъема и спуска груза, люди должны быть удалены на безопасное расстояние до начала операции.

При работе в ночное время рабочие места должны быть хорошо освещены лампами рассеивающегося света и прожекторами. Переносные лампы должны иметь напряжение 12В.

Сварочные работы на высоте необходимо проводить только с подвесных подмостей, огражденных перилами включить молоток.

Работа электро- и пневмоинструментом с приставных лестниц запрещается. Она может проводиться только на прочных подмостях и лесах, имеющих перила.

К сварочным работам допускаются лица, сдавшие экзамен и получившие право на выполнение этих работ. Провода сварочных агрегатов должны иметь хорошую изоляцию, а сами агрегаты — заземление. Места, где ведутся электросварочные работы, должны быть ограждены переносными щитами. Рабочее место сварщика оборудуется местной вентиляцией: Не допускается применение предохранительного щитка с разбитыми или нестандартными фильтрами для глаз.

При ремонте запрещается загромождать рабочие площадки, установки и территорию вокруг них. После окончания работ осуществляется уборка строительных отходов, материалов и оборудования. Вскрытые котлованы, ямы, траншеи в местах перехода должны быть оборудованы пешеходными мостиками с ограждениями. При изменении условий на территории ремонтируемого объекта (парение, утечка газов, жидких продуктов и т. д.) ремонтные работы прекращаются, рабочие удаляются в безопасное место и принимаются меры к ликвидации опасности. Возобновление, ремонтных работ разрешается после выяснения и устранения причин опасности.

Система смазки машин перед пуском заполняется маслом установленной марки. При необходимости включается система охлаждения.

После опробования машины на холостом ходу необходимо провести тщательную проверку всех креплений, работу деталей и сборочных единиц. После такой проверки нагрузка увеличивается до установленной технической характеристикой.

При испытании механического оборудования проверяется работа кинематических звеньев машины (зубчатых колес, цепей, ремней, шатунов, кривошипов и т. п.). При этом необходимо контролировать температуру. Для исключения перегрева обеспечивается режим обильной смазки, постоянный уход и наблюдение.

При пуске и обкатке оборудования запрещается устранять дефекты на ходу машины. Во избежание попадания масла на бетонные фундаменты они покрываются специальным защитным слоем и окрашиваются.

Работы должны проводиться в изолированных помещениях или в общих помещениях, но на специально выделенных и оборудованных рабочих местах.

Половина травм происходит при строповке, перемещении, установке и укладке грузов. В основном травмируются ноги при падении переносимых грузов.