Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

6

190304/1707.01 КП.12.ПЗ

**Введение**

В эксплуатации на тяговый электродвигатель локомотива воздействуют вибрации от взаимодействия колес с верхним строением пути и от работы тяговой передачи. При этом ускорения достигают 3g при опорно- рамном 15g при опорно-осевом подвешивании.

Согласно проведенному анализу повреждений ТЭД, от 30% до 50% остовов, поступающих на ремонтные предприятия ОАО Желдорреммаш имеют усталостные трещины в горловинах под моторно-осевые подшипники и под подшипниковые щиты.

Основной способ ремонта остовов ТЭД это сварка и наплавка. При сварке возникают остаточные напряжения вызванные местным нагревом металла, cозданным под воздействием концентрированного источника тепла. Анализ технологической документации Ярославского электровозоремонтного завода показал, что при заварке трещин в остовах ТЭД технологии снижения остаточных напряжений не применяют. Остаточные напряжения возникают в результате теплового расширения и сжатия металла при его нагреве и остывании. Затрудняемость теплового расширения и сжатия металла обусловлено тем что нагретый участок со всех сторон окружен холодным металлом, не претерпевающем никаких изменений размеров. Остаточные напряжения, возникшие после ремонта трещин, под воздействием вибрационных нагрузок в эксплуатации приводит к дальнейшему образованию трещин в зоне шва, в околошовной зоне и основном металле остова. Что бы продлить ресурс остовов ТЭД, необходимо при более эффективные технологии для снижения уровня остаточных напряжений в зонах сварки металла. Существуют не мало методов и технологических приемов регулирования и уменьшения напряжений и деформаций, возникающих в процессе сварки.

Предварительный и сопутствующий нагрев при сварке. Разность температур между отдельными точками тепла можно понизить путем нагрева.

Металлографические исследования показали что предварительный нагрев до 300°C способствует снижению скорости охлаждения в процессе сваркиприводит

к увеличению ширины ферритной составляющей. Это явление объясняется тем что при сварке по подогревом размер зерен увеличивается по сравнению со сваркой без нагрева.

Высокий отпуск.

При сварке углеродистых конструкционных сталей проводится общий высокий отпуск с нагревом ее 600-650°C с выдержкой в течении 2-3 минут на каждый мм толщины металла, охлаждают до 300°С в печи а затем на открытом воздухе. При высоком отпуске сварочные напряжения снимают в следствии того что при температуре 600°С предел текучести снижается и металл не оказывает сопротивлений пластической деформации. Напряжения снижаются на 80-85%. Необходимо производить отпуск по всей детали. Цикл высокого отпуска весьма продолжителен не менее 24 часов.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

7

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

Проковка и поверхностный наклеп.

Исследователями экспериментально установлено эффект поверхностного наклепа, способствующего повышению усталостной прочности. Проковку швов производят при температуре от 150°С и ниже либо 450°С и выше. Поверхностный наклеп выполняют при помощи пневматического молотка с виброгасителем. Упрочняющий материал изготовляют из проволоки маркой 65 г,60 c2 диаметром 2 мм и твердостью 60 HRC.

Недостатком метода является необходимость контроля остывания сварного шва, а также вредное воздействия вибрации на здоровье персонала.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

14

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

**3 Нормы межремонтных периодов**

На железной дороги действует планово-предупредительная система ремонта, основными функциями которой является предупреждение и устранение износов и повреждений подвижного состава. Она включает в себя виды ремонта и обслуживания, проводимые через определенное время и в определенном объеме.

Краткая характеристика ремонтов и обслуживания дана в таблице 1

Таблица 1 – Нормы межремонтных пробегов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вид ремонта | | ЧС7 |
| ТО-2 | Межремонтный пробег | 48 часов |
| Простой на ремонте | 2 часа |
| ТР-3 | Межремонтный пробег | 360000 км |
| Простой на ремонте | 6 суток |
| ТР-2 | Межремонтный пробег | 280000 км |
| Простой на ремонте | 3 суток |
| ТР-3 | Межремонтный пробег | 360000 км |
| Простой на ремонте | 6 суток |
| СР | Межремонтный пробег | 720000 км |
| Простой на ремонте | 26.2 суток |
| КР | Межремонтный пробег | 2160000 км |
| Простой на ремонте | 30,3 суток |

При техническом обслуживании ТО-2 производят осмотр тяговых двигателей, вспомогательных машин и оборудования, токоприемников, крышевого оборудования, аккумуляторных батарей, заливку смазки, засыпку песка, проверяют состояния электрической аппаратуры, протирают изоляторы, устраняют недостатки, отмеченные в Журнале технического состояния локомотив.

Текущий ремонт ТР-1 выполняют в депо на ремонтном стойле после обмывки или очистки кузова и тележек локомотива. Прежде всего, осматривают оборудование, экипажную часть, проверяют сопротивление изоляции всех цепей. При ТР-1 устраняют неисправности, отмеченные в журнале ТУ-152 и выполняют плановые работы. Проверяют состояние сварных швов, кронштейнов для подвешивания тяговых двигателей, уплотнения и замков люков, изоляцию полюсных катушек, бандажей якорей, состояние миканитового конуса и пластин коллектора. Машины с пониженным сопротивлением изоляции подвергают сушки. Загрязненный коллектор зачищают или шлифуют, угольную и металлическую пыль удаляют волосяной или капроновой щеткой.

При текущем ремонте ТР-2 выполняют все работы, предусмотренные

ТР-1, и дополнительно проводят ревизию пусковых резисторов, пневматических приводов аппаратов, осуществляют регулировку всей аппаратуры, промывочный ремонт аккумуляторных батарей, проверку сопротивления изоляции проводов обмоток и выводов, электрических машин, контроль измерительных приборов, ревизию тахометров, мотор-насосов.

При текущем ремонте ТР-3 делают полную разборку ТЭД ремонтируют с полной разборкой и пропиткой якорей, аппаратуру заменяют на отремонтированную, делают покраску всего электровоза.

Средний ремонт делаются только на заводе. При этом ТЭД ремонтируют со сменой части обмотки якоря, аппаратуру заменяют на отремонтированную и новую.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

15

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

Капитальные ремонты КР-1 выполняются на заводах. Изношенные детали восстанавливают с более жесткими допусками размеров, чем при ТР-3 и ТР-2.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

16

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

**1 Назначение, конструкция, принцип действия остова ТЭД**

**электровоза ЧС7**

Остов ТЭД является частью магнитной цепи машины, в то же время он яв­ляется корпусом. Остов отливают из стали.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

8

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

Как корпус, он воспринимает механические нагрузки от крутящего момен­та, от неровностей пути, от распорных усилий в зубчатой передаче. Как магнито- провод, он должен хорошо проводить магнитный поток.

После литья в остове не должно быть раковин, трещин, окалины и др. де­фектов. Форма остова определяется количеством полюсов и видом привода. При групповом приводе число полюсов может достигать восьми и более. Если ТЭД имеет четыре главных полюса, то остов обычно имеет восьмигранную форму, близкую к квадрату. Такую форму остова имеют ТЭД тепловозов, как грузовых, так и пассажирских, а также электропоездов. Если число полюсов шесть и более, то остов имеет цилиндрическую форму. Шесть полюсов имеют ряд преиму­ществ по сравнению с четырьмя.

Во-первых, полюсное деление и магнитный поток полюса в 1,5 раза меньше, чем в четырех полюсном двигателе, благодаря чему во столько же раз уменьшается толщина остова, следовательно, и его масса.

Во-вторых, с уменьшением полюсного деления уменьшаются ширина шины обмотки якоря, вылеты проводников и ток, проходящий по щеткодержателям. Это позволяет уменьшить рабочую длину коллектора и на эту величину увеличить длину сердечника якоря. Обычно эта величина составляет 10-20 мм. Благодаря увеличению длины якоря можно увеличить мощность ТЭД при тех же габаритных размерах.

В-третьих, при уменьшении в 1,5 раза полюсного деления во столько же раз уменьшается МДС якоря по поперечной оси, а следовательно, и воздушный зазор под главными и добавочными полюсами. Это позволяет снизить массу катушек примерно на 10%, Также меньше толщина корпусной изоляции, что позволяет

лучше отводить тепло, а следовательно, можно увеличить ток. А увеличение величины тока - это увеличение мощности ТЭД.

На поверхности остова находятся приливы для крепления моторно-осевых подшипников при опорно-осевом подвешивании. Со стороны, противоположной моторно-осевым подшипника, находятся опорные кронштейны (носики), между которыми помещена траверса подвески к раме тележки. Над основными «носиками» сделаны предохранительные приливы, предотвращающие падение тягового двигателя на путь в случае поломки пружинной подвески двигателя. На корпусе также имеются приливы с резьбой для крепления кожухов зубчатой передачи.

В торцевых сторонах остова имеются отверстия - для подвода и выхода охлаждающего воздуха, который чаще всего подается со стороны коллектора.

Для осмотра щеток и коллектора в остове со стороны коллектора предусматривают два иногда три коллекторных люка, закрываемых крышками.

Крышки изготавливают из стали СТ2 или отливают из легких сплавов. Для увеличения объема надколлекторного пространства, крышки люков выгибают по дуге. Крышка верхнего коллекторного люка имеет уплотняющие войлочные прокладки, благодаря которым предотвращается попадание внутрь двигателя влаги, пыли и снега.

Внутренний диаметр остова определяют диаметром якоря, числом полюсов и классом изоляции. В торцевых стенках остова сделаны горловины с обработанными посадочными поверхностями для установки и крепления подшипниковых щитов. Горловину, противоположную коллектору, выполняют таких размеров, чтобы через нее можно было вынуть из остова якорь.

В остове выполнены отверстия для крепления главных и добавочных полюсов и вывода кабеля. Для предохранения кабелей от повреждения и попадания внутрь влаги, в отверстие вставляют резиновые втулки, плотно охватывающие кабели. Кабели укрепляют в выводных коробках, которые прикреплены к остову.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

9

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

**2 Условия работы узла на локомотиве, характерные повреждения и причины их возникновения**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

10

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

К факторам, определяющим условия работы ЭПС, относят: динамиче­ские усилия, возникающие в механической части; большие токи, высокие на­пряжения, приложенные к токоведущим частям; запыленность и повышенная влажность атмосферного воздуха, значительные перепады его температуры и давления.

В зимнее время, когда железнодорожный путь становится жестким, а за­зоры в стыках рельсов увеличиваются, условия работы деталей механической части э.п.с. еще более усложняются. Даже при не слишком большой ампли­туде вертикальных перемещений колесной пары инерционное динамическое ускорение может в 15 раз и более превышать ускорение свободного падения , т. е. достигать 150 м/с2. Максимальную амплитуду, т. е. перемещения колеса вертикально вверх — вниз, в расчетах принимают до 10 мм.

Характер нагрузок, воздействующих на механическую часть э.п.с, есте­ственно, отражается на работе и состоянии электрооборудования. В особо тяжелых условиях находятся тяговые двигатели при опорно-осевом подвеши­вании, поскольку одной стороной они жестко опираются на ось колесной па­ры.

Ток, потребляемый тяговыми двигателями, проходя по их обмоткам, то­коведущим частям аппаратов, соединительным проводам, шинам, вызывает их нагрев. Учитывая, что суммарный ток нескольких тяговых двигателей может достигать нескольких сотен и даже тысяч ампер, выбор токоведущих частей, их исполнение, монтаж осуществляют особенно тщательно, а в экс­плуатации ведут контроль за их состоянием, в том числе в места соединения элементов электрической цепи, обладающих переходнымсо**­**противлением, создающим условия для повышенногонагрева деталей.

Колебания напряжения в контактной сети вредно сказываются на работе электрических машин и аппаратов.

Электрические машины и аппараты ус­тановленные на э.п.с, рассчитаны на определенное рабочее напряжение (3000, 27 500, 380, 220, 110 и 50 В).

Однако практически обеспечить строгое постоянство его невозможно. Так, напряжение в контактной сети вблизи тя­говой подстанции несколько завышается с тем, чтобы на удаленном участке зоны питания поездов напряжение на токоприемнике было близко к номи­нальному. Это приводит к необходимости повышения электрической проч­ности изоляционных частей, увеличению воздушных промежутков между токоведущими и заземленными частями, в результате чего электрические машины и аппараты рассчитывают и испытывают на напряжения, значитель­но превышающие нормальное эксплуатационное значение напряжения.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

11

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

Грозовые разряды вблизи контактной сети, переключения, выполняемые в целях с большими токами, приводят к возникновению местных перенапря­жений, значительно превышающих расчетные значения; особенно часто та­кие перенапряжения возникают на э.п.с. переменного тока, имеющем цепи с индуктивным сопротивлением. Поэтому для ряда аппаратов электровозов и электропоездов постоянного тока испытательное напряжение принимают от 5 до 9 кВ.

Влажность атмосферного воздуха влияет на состояние изоляции токо­ведущих частей, состояние лакокрасочных покрытий, особенно сильно при резких перепадах температуры, поэтому не следует вводить холодный элек­тровоз или вагон в теплое помещение для ремонта. В соответствии с ним для проведения ремонта и технического обслуживания в зимнее время э.п.с. следует ставить в цех сразу же по прибытии из рейса.

Колебания температурывоздуха окружающей среды усложняют усло**­**вия работы большинства узлов э.п.с. и в особенности тяговых двигателей. Так, в условиях отстоя в зимнее время температура токоведущих частей тя­говых двигателей на дорогах Сибири может понизиться до ~55°С, а после движения с поездом по затяжному подъему достигать +150°С. Летом в днев­ное время

температура отдельных узлов (смазка в подшипниковых узлах, обмотки

электрических машин, их коллекторы, катушки некоторых электро­аппаратов, резисторы) может находиться на грани допустимого предела.

Сложные условия работы э.п.с. вызывают ускоренное появление у его деталей различного вида износов, которые приводят к изменению геомет­рических параметров деталей, увеличению местных вырывов металла, изменению поверхностной или внутренней струк­туры. Наиболее характерны износ от сил трения (механический), а также термический, электроэрозионный и коррозионный износы.

Термический износ возникает вследствие выделения в токоведущих частях тепловой энергии, вызывающей их нагрев. Тепло воз­никает и при горении дуги в дуго-гасительных устройствах аппаратов, а так­же между ними зазоров, появлению в результате перемагничивания стали в электрических машинах, транс­форматорах и реакторах. При неблагоприятных условиях эти части могут нагреться сверх допустимых значений. Превышение допустимой температуры нагрева может вызвать потерю изоляционными материалами диэлектри­ческих свойств, снижение механической прочности токоведущих элементов электрической цепи (медь отжигается, олово выплавляется), потерю запи­рающих свойств полупроводниками. Даже при кратковременном протекании по цепям токов, превышающих расчетные значения, могут происходить местное (внутреннее) обгорание изоляции проводов, частичное выпаивание припоя наконечниках проводов, в петушках коллекторных пластин электрических машин, что позже приводить к дальнейшему повреждению этих мест соединения уже при меньших рабочих токах.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

13

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

17

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

**4 Структурная схема ремонта**

осмотр

Очистка

Разборка

Ремонт

Сборка

Испытание

Рисунок 2 – Структурная схема ремонта остова ТЭД

**5 Разработка инструкции по ремонту узла**

Инструкция по ремонту узла предоставлена в виде технологической

карты.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

**6 Технологическое оборудование, оснастка, приспособления, средства механизации**

Оборудование, применяемое при ремонте, располагается в цехе в соответствии с порядком выполнения работ, согласно технологическому процессу:

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

1. Механизированная позиция очистки ТЭД и их деталей;

2. Стенд для установки ТЭД ;

3. Нагрузочная станция;

4. Диагностический прибор Доктор 30;

5. Установка для проверки катушек на МВЗ;

6.Установка испытания на электрическую прочность;

7. Многоамперный агрегат для проверки контактных соединений;

8.Стенд для испытания якорей ТЭД на МВЗ;

9. Установка индикационного нагрева шестерни-008;

10. Измеритель индукции ИМП-2;

11. Устройство УМДЗ;

12. Пресс для выпрессовки подшипников из подшипниковых щитов;

13. Камера обдува, покраски электрических машин;

14. Индукционный нагреватель УИН-008;

15.Позиция разборки и ремонта ТЭД;

16. Токарный станок;

17. Сверлильный станок;

18. Наждачный станок;

19. Продорожечный станок;

20. Балансировочный станок;

21. Установка ультразвуковой мойки и пропитки якорей УМП 10ДК;

22. Установка регенерации пропиточного лака УРМПК;

23.Сушильная печь.

24. Стенд для испытания на пробой пальцевщеткодержателей.

**7 План цеха**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

35

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

План цеха с компоновкой и размещением оборудования предоставлен на

рисунке 2

**8 Охрана труда и техника безопасности при ремонте буксового узла**

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

37

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

К самостоятельной работе по техническому обслуживанию и текущему ремонту электровозов и электропоездов допускаются работники не моложе 18 лет, прошедшие обязательный предварительный (при поступлении на работу) медицинский осмотр, вводный инструктаж по охране труда, первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте, вводный противопожарный инструктаж, первичный противопожарный инструктаж на рабочем месте, профессиональное обучение, соответствующее характеру работы, стажировку и проверку знаний по электробезопасности комиссией депо с присвоением соответствующей группы по электробезопасности.   
 Не позднее одного месяца после приема на работу слесарь должен пройти обучение по оказанию первой помощи пострадавшим при несчастных случаях.   
В процессе работы слесарь должен проходить повторные, внеплановые и целевые инструктажи по охране труда, в установленные сроки - периодические медицинские осмотры, не реже одного раза в год - обучение по оказанию первой помощи пострадавшим, проверку знаний по электробезопасности (слесарь, имеющий группу по электробезопасности II и выше).   
 Слесарь, выполняющий работы, связанные с управлением грузоподъемными механизмами (электрических талей, управляемых с пола), строповкой агрегатов, узлов и деталей электровозов (электропоездов), подвешиванием их на крюк грузоподъемного крана или грузоподъемных механизмов, должен быть обучен смежной профессии (стропальщика), иметь соответствующее удостоверение на право выполнения стропальных работ, работ по управление грузоподъемными механизмами и не реже одного раза в год проходить повторную проверку знаний.   
 При следовании на работу, с работы или передвижениях по территории железнодорожной станции (далее - станции), территории депо, ПТОЛ слесарь

должен соблюдать следующие требования безопасности:   
переходить железнодорожные пути по специально оборудованным пешеходным мостам, тоннелям, дорожкам (настилам), переездам, путепроводам по специально установленным маршрутам, обозначенным указателями "Служебный проход", а при отсутствии специально оборудованных мест перехода переходить железнодорожные пути, соблюдать требования знаков безопасности, видимых и звуковых сигналов; следить за передвижением локомотивов, вагонов, грузоподъемных кранов, автомобилей и другого транспорта.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

38

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

Выходя на путь из помещения, а также из-за угла здания, затрудняющеговидимость пути, следует предварительно убедиться в отсутствии движущегося по нему подвижного состава.

Слесарю запрещается:

- работать не в специальной обуви и одежде, без использования средств индивидуальной защиты;

- применять неисправный и неправильно заточенный инструмент и приспособления;

- прикасаться к токоведущим частям электрооборудования, открывать дверцы электрошкафов. В случае необходимости следует обращаться к электромонтеру;

- останавливать вращающийся инструмент руками или каким-либо предметом;

- пользоваться гаечными ключами, имеющими трещины, выбоины, скосы; применять прокладки при зазорах между гранями гайки и ключа;

- наращивать длину рукоятки ключа с помощью другого ключа или трубы;

- выполнение работ слесарно-монтажным инструментом с изолирующими рукоятками, если на их поверхности или в толще изоляции имеются раковины, сколы, вздутия и другие дефекты;

- обдувать сжатым воздухом одежду на себе и на других работающих;

- при работе на пневматических и гидравлических приспособлениях и прессах поправлять деталь во время движения штока гидроцилиндра;

- превышать установленную грузоподъемность талей и стропов;

- пользоваться осветительными приборами для местного освещения напряжением свыше 42 В;

- пользоваться оправками, выколотками и другим слесарным инструментом и приспособлениями, не включенными в технологическую карту;

- находиться в опасной зоне перемещаемого груза, при работе грузоподъемных машин;

- во время перерывов оставлять элементы собираемых конструкций на весу.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

39

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

**9 Экология**

При эксплуатации объектов железнодорожного транспорта используются определенные виды природных ресурсов – топливно-энергетические, земельные, продовольственные и др. При всем разнообразии объектов можно сформулировать общие экологические требования к их функционированию.

Основными направлениями снижения экологической опасности производственных процессов следует считать применение рациональных видов сырья и материалов, снижение расхода природных ресурсов, внедрение замкнутых безотходных и малоотходных технологий, снижение расхода материалов, воды, энергии, топлива на единицу готовой продукции. Объемы водопотребления не должны нарушать естественных процессов в водоемах. Сброс сточных вод в водоемы допускается только после очистки до уровня, не оказывающего влияния на состояние живых организмов в воде.

Технологические процессы по возможности должны обеспечивать высокий коэффициент использования сырья, минимальный безвозвратный расход воды и воздуха, потреблять рациональное количество электроэнергии, предусматривать замену природного сырья на синтетическое. При проектировании технологических процессов необходимо добиваться сокращения количества выбросов, стоков, излучений, которые могут оказывать вредное влияние на окружающую среду.

Охрана воздушной среды. Согласно графику производственно – профилактических работ производить очистку котлов, газоходов котлов в котельной в течение года, в результате чего уменьшаются выбросы вредных веществ в атмосферу. Разработка норм предельно - допустимых выбросов по основному депо для контроля над выбросами вредных веществ в атмосферу. Применение очистных сооружений для уменьшения загрязненности

выбрасываемых веществ в атмосферу.

Охрана и рациональное использование водных ресурсов. Постоянно производить очистку нефтеуловителей согласно графику, чтобы уменьшить количество нефтепродуктов в сточной воде. Контролировать ход строительства очистных сооружений основного депо. Применять замкнутые циклы воды.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Охрана почв. Заключать договора на вывоз мусора. Мусор и производственные отходы складировать в специально выделенном месте на территории депо. Производить срезку замазученного грунта с последующей подсыпкой песком. Производить уборку и своевременный вывоз мусора.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

**10 Список использованной литературы**

1.Правила текущего ремонта и технического обслуживания электровозов переменного тока ЦТ 635 : Транспорт, 1999 г.

2.Типовая инструкция по охране труда для слесарей по ремонту электроподвижного состава ЦТ 535, Москва, 1998 г.

3.Правила электробезопасности для работников железнодорожного транспорта на электрифицированных железных дорогах. ЦЭ-346.

4.Находкин В.Н. Технология ремонта тягового подвижного состава. - М.: Транспорт, 1998 г.

5.Распоряжение ОАО «РЖД» О системе технического обслуживания и ремонта локомотивов ОАО «РЖД» №ЗР от 17 января 2005 г.

6. Инструкция по охране труда для слесарей по ремонту электровозов и электропоездов в ОАО «РЖД». ТОИ Р-32-ЦТ-535-98 утверждена 30.01.1998, а не 28.12.1999.

7.Инструкция по обеспечению пожарной безопасности на локомотивах и мотор-вагонном подвижном составе ЦТ-ЦУО-175, Москва 1993 г.

8.Журнал «Локомотив» Издательство «ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ» 2010 март выпуск 6

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Таблица 2 - Технологическая карта ТР-3 остова ТЭД электровоза ВЛ 80

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Операция  Техноло-гического  процесса | Технические требования,  Нормы допусков и износов | Техника безопасности | Технологическая осна­стка (инструмент, при­способления), материалы | Требования техники безопасности |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | Очистка двигателя | Очистить двигатель от грязи, удалить смазку. |  | Поддон, ведро, скребки, ве­тошь |  |
| 2 | Разборка двигателя |  |  |  |  |
| 2.1 |  | Разобрать поводок с противокол- лек-торной стороны. Открутить 4 болта, крепящие крестовину к поводку и снять крестовину. |  | Пневмогайковерт, Головка хЗО, молоток 200г, | Слесарные работы произ­водить исправным инст­рументом |
| 2.2 |  | Отогнуть лепестки шайбы, открутить  стопорную гайку и снять ее вместе с шайбой. |  |  |  |
| 2.3 |  | Cнять поводок. | Нагрев производить до температуры не более 120-130°С | Индукционный нагреватель, инфракрасный термометр |  |
| 2.4 |  | Снять лабиринтное кольцо с проти- воколлекторной стороны |  | Молоток 200г, слесарное зубило |  |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 |
| 2.5 |  | Открутить 6 болтов крепления крышки подшипника, снять крышку подшипника |  | | Торцевой ключ 12 , Молоток 200г |  |
| 2.6 |  | Открутить 6 болтов со стороны коллектора, снять маслоотбойное кльцо и лабиринт |  | | Торцевой ключ 8, Молоток 200г |  |
| 2.7 |  | Открутить 6 болтов, снять крышку подшипника со стороны коллектора,  Отогнуть лепестки шайбы, открутить  гайку опорного кольца. Снять опорное кольцо. |  | | Торцевой ключ 14 , Молоток 200г |  |
| 2.8 |  | Снять подшипниковый щит со стороны коллектора. |  | | Мостовой кран грузоподъемностью 10т, чалочное приспособление №459-6т, пневмогайковерт головка х30 подставка под подшипниковый щит |  |
| 2.9 |  | Открутить болты, крепящие кабели к щеткодержателям, вынуть траверсу и установить ее на подставку |  | | Мостовой кран гр чалочное приспособление №459-6т, пневмогайковерт головка х10 подставка под траверсу |  |
| 2.10 |  | Открутить болты крепления крышки масляной камеры якоря |  | | Пневмогайковерт головка х16 |  |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.11 |  | Установить со стороны коллектора поддон для стока масла из  масляной камеры якоря. |  | поддон для стока масла |  |
| 2.12 |  | Вынуть карданный вал из якоря.  Отправить на ремонт в слесарно- механический цех следующие | детали: карданный вал,  -2 кре­стовины, -поводок вала,  -8 игольчатых подшипников,  -12 болтов крепления игольчатых подшипников. |  | Мостовой кран грузоподъемностью 10т или кран балка,  чалочное приспособление 500 кг |  |
| 2.13 |  | Открутить 9 болтов крепления подшипникового щита с протиоколлекторной стороны. |  | Мостовой кран грузоподъемностью 10т, чалочное приспособление №459-6т, пневмогайковерт головка х30 подставка под подшипниковый щит |  |
| 2.14 |  | Вынуть якорь из остова. |  | Мостовой кран грузоподъемностью 10т, скоба для перемещения якоря №43 |  |
| 2.15 |  | Остов, якорь и другие части двигателя после разборке очистить от грязи, продуть сухим, сжатым воздухом. |  | Скребки, поддоны, камера  Для обдува. | Работать в расператоре |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3 | Ремонт остова |  |  |  |  |
| 3.1 |  | Осмотреть горловины остова под подшипниковые щиты. Замерить диаметры и овальность горловин под подшипниковые щиты. | Диаметр горловины остова под подшипниковые щиты со стороны коллектора, со стороны противоположной коллектору- 1170-1177 мм. Овальность горловин - не более 0,6 мм. | Нутромер микрометриче­ский 95-1200 |  |
| 3.2 |  | Осмотреть остов двигателя на наличие трещин | На остове разрешается за­варка трещин: от отверстий под болты для крепления подшипниковых щитов к кромке якорной гор­ловины; у коллекторного люка или вентиляционного окна длиной не более 150мм и не выходящие на ярмо остова. Трещины раз­делать и заварить, места заварки зачистить, а на ра­бочих поверхностях обра­ботать заподлицо. | Аппарат сварочный, Моло­ток слесарный 200г, электродрель, линейка измерительная 0- 500мм, слесарное зубило, напильник плоский ГОСТ 1465-80 | варочные работы прок водить в соответствии с инструкцией ЦТ/336 под контролем бригадира или мастера в специально оборудованном месте. |
| 3.3 |  | Осмотреть и проверить резьбо­вые отверстия в остове. Резьбу прогнать метчиком. | Резьбу проверять резьбо­выми калибрами. | Резьбовые калибры М20 сте­пени точности 7Н ГОСТ 16093-81 Метчики М20 ГОСТ3266-81 |  |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3.4 |  | Привалочные поверхности кол­лекторных люков и вентиляцион­ных окон осмотреть, при необхо­димости зачистить от забоин и заусенцев | Неисправные вентиляци­онные сетки и крышки кол­лекторных люков заменить. | Зубило слесарное, Молоток 200г | Слесарные работы про­изводить исправным ин­струментом |
| 3.5 |  | Внутреннюю поверхность крышек коллекторных люков покрыть эмалью. | Сушку производить при температуре окружающей среды до прекращения от­лила. | Кисть малярная (пульверизатор), эмаль электроизоляционная ГФ-92ХС Камера покрасочная | Покрасочные работы про­изводить в покрасочной камере. Работать в респи­раторе. |
| 3.6 |  | Замерить сопротивление изоля- ии главных и добавочных полю­сов с выявлением мест с зани­женной изоляцией. | Сопротивление изоляции должно быть не менее 3 МОм. Если сопротивление изоляции менее допустимо­го, выявить катушку с по­врежденной изоляцией и заменить. | Мегаомметр ЭС0202-2/Г 2500 В | После замера снять остаточное напряжение |
| 3.7 |  | Главные и добавочные полюсы осмотреть, проверить исправность их крепления, целостность изоляции и соответствие активного сопротивления обмоток посто­янному току. | Активное сопротивление:  главных полюсов - 0,0232 Ом, добавочных полюсов - 0,01 до номинального 27 значения не более чем Ом. на ±10%. | Диагностический комплекс «Доктор-ЗОМ», термометр |  |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 3.8 |  | Проверить катушки полюсов на отсутствие межвитковых замыка­ний. | Катушки на МВЗ проверять прибором КПЭМ.  При наличии МВЗ катушки заменить или остов отпра­вить на заводской ремонт. | Прибор КПЭМ, технологи­ческая инструкция на произ­водство работ с прибором КПЭМ. | Запрещается работать с приборомКПЭМ без заземления*.* |
| 3.9 |  | Проверить прочность посадки катушек главных и добавочных полюсов на сердечниках. | Проверку производить при затянутых полюсных бол­тах по видимым следам смещения. Натертость, за­шлифованность на по­верхности катушек, нали­чие ржавчины, пе­ремещение катушек не до­пускается. Разрешается производить уплотнение полюсных катушек на сер­дечниках из пропитанного электрокартона |  |  |
| 3.10 |  | Катушки с поврежденной изоля­цией, а также имеющие признаки ослабления посадки на сердечни­ках, ремонтировать с выемкой из остова. | Ослабление катушек на сердечниках полюсов не допускается.  В случае ослабления кату­шек и повреждения их изоляции главные и добавоч­ные полюсы снять, катуш­ки снять с сердечника. По­кровную изоляцию катушек при наличии повреждений во или заменить Пропитку катушек производить в соответствии с технологической картой пропитки и сушки. Катуш­ки с трещинами на вывод­ных шинах заменить. | Молоток слесарный 200г,  зубило слесарное,  пневмогайковерт  головка х36 | Требования к слесарному инструменту в соответствии с инструкцией ЦТ/4769 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.11 |  | Катушки, снятые для ремонта, до постановки в остов покрыть эма­лью. | Поверхность катушки по­сле покрытия эмалью должна быть ровной, глад­кой. Вздутие эмали не до­пускается. Сушку про­изводить при температуре окружающего воздуха до прекращения отлипа. | Покрасочная камера, пульверизатор, кисть малярная,  Эмаль ГФ-92ХС | Покрытие эмалью осуществляется в покрасочной камере с вытяжной вентиляцией. |
| 3.12 |  | Проверить расстояние между полюсами | Расстояние между главны­ми полюсами 430-431 мм, расстояние между доба­вочными полюсами 510,9- 512 мм. | Кронциркуль, линейка измерительная 0- 1000мм |  |
| 3.13 |  | Проверить состояние выводов катушек главных и добавочных полюсов и межкатушечные со­единения. | Повреждения изоляции, трещины и др. дефекты не допускаются. Поврежден­ную изоляцию проводов и межкатушечных соедине­ний восстановить. Повреж­денную изоляцию проводов восстанавливать лентой из натуральной резины и лакотканью. Поврежденную изоляцию провода выре­зать, по краям срезая на конус на расстоянии 20- 25мм. Новую изоляцию накладывать плотно без морщин с перекрытием Уг ширины ленты после­довательно от одного края вырезанной части к другому. Общая толщина наложенных слоев должна быть не менее толщины основной изоляции. Крепление проводов в остове должно быть прочным и исключать возможностьвибрации, истирания и других изоляции, а также напряженного состояния м Укреплять провода крученым шпага­том с обязательной допол­нительной изолировкой в местах их крепления мест соединений. | Линейка  измерительная  0-500мм  Линейка  измерительная  0-500мм |  |

Продолжение таблицы 2

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | | 6 |
|  |  | |  | Укреплять провода крученым шпага­том с обязательной допол­нительной изолировкой в местах их крепления. За­прещается изгибать прово­да ближе 50 мм от нако­нечника и применять для бандажей и крепления проводов в остове киперную и другие ленты, способные вытягиваться. |  | |  |
| 3.14 |  | | Контактные соединения в цепи полюсов испытать на нагрев номинальным током. | Испытание проводить в течение 3-10 мин. О надежности двойным контактов судить по разнице нагрева мест со­единений ощупыванием по­сле отключения питания стенда. Испытательный ток -1090 А. | Стенд для испыта-ния электрических машин на плотность контактных соединений. | | Испытания проводят лица,  имеющие допуск работы на испытательной станции. |
| 3.15 |  | | Осмотреть кабельные наконечни­ки. | Наконечники, имеющие признаки перегрева разъединить, зачистить и облудить, контактные поверхности проверить на плот­ность прилегания. Дефект­ные наконечники, болты, гайки заменить. Наконеч­ники между собой должны иметь прочное соединение и надежный контакт. Про­вода, имеющие обрыв жил, заменить или отремонтировать с перепайкой наконечников. | | Напильник плоский ГОСТ 2465-80, шкурка  шлифованная, тигель для пайки  наконечников | Работы по пайке производить в защитной маске,  рукавицах*.* |
| 3.16 |  | | Остов испытать на электриче­скую прочность изоляции отно­сительно корпуса. | Проверку производить со­гласно технологической карте испытания эл.машин на электрическую проч­ность изоляции относи­тельно корпуса. Испыта­тельное напряжение 6000 В. | | Стенд для испытания эл.машин на пробой на ис­пытатель ной станции | Испытание проводить испытательной станции специально обученым персоналом. |

Продолжение таблицы 2

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 4 | Ремонт подшип-  никовых  щитов |  |  |  |  |
| 4.1 |  | Подшипниковые щиты осмот­реть, проверить их исправность. | Забоины и задиры на поса­дочных и прива-лочных поверхностях зачистить. Щиты, имеющие сквозные радиальные трещины или трещины, затрагивающие более 20% сечения, заме­нить. | Шкурка шлифованная |  |
| 4.2 |  | Отверстия и трубки для смазки подшипников в щитах и крыш­ках щитов прочистить, пробки плотно пригнать к отверстиям. Воздушные каналы в щитах про­дуть сжатым воздухом. |  | Камера для обдува, шланг, ветошь  обтирочная. | Работать в респираторе |
| 4.3 |  | Замерить диаметры посадочных поверхностей подшипниковых щитов в остов, диаметр гнезда для посадки подшипников | Диаметр посадочной по­верхности подшипниковых щитов со стороны коллектора, со стороны противоположной коллек­тору -1170-1177 мм. Овальность и конусность посадочной поверхности подшипниковых щитов - не более 0,1 мм. Диаметр гнезда в подшипниковом щите со стороны коллектора -320мм; диаметр гнезда в подшипниковом щите со стороны противополож­ной коллектору - 320мм | Штангенцир­куль шц-ш-  0-2000  Нутромер индикаторный 250- 480 |  |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 |
| 4.4 |  | | Внутреннюю поверхность под­шипниковых щитов окрасить электроизоляционной эмалью. | Вздутие эмали не допуска­ется. Сушку производить при температуре окру- жающего воздуха до прекращения отлипа. | Покрасочная камера, Пульверизатор (кисть малярная) эмаль ГФ - 92ХС | Покрытие эмалью осуществляется в покрасочной камере с вытяжной вентиляцией. |
| 5 | Сборка двигателя | |  |  |  |  |
| 5.1 |  | | Произвести монтаж подшипни­ков. Замерить радиальный зазор роликовых подшипников в сво­бодном состоянии. |  | Щуп №2, кл.2. |  |
| 5.2 |  | | Запрессовать подшипники в подшипниковые щиты. Заложить смазку в подшипник и крышку,  крышку подшипника поставить и закрепить. | Запрессовать подшипники в подшипниковые щиты. Заложить смазку в подшипник и крышку,  крышку подшипника поставить и закрепить. | Пневмогайковерт, мерная ёмкость для смазки «Буксол» (одно деление равняется 500г), лопатка деревянная. Нутромер индикаторный  250-48 |  |

Продолжение таблицы 2

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 5.3 |  | Запрессовать подшипники в подшипниковые щиты. Заложить смазку в подшипник и крышку,  крышку подшипника поставить и закрепить. | Заполнить подшипники смазкой Буксол ТУ0254- 107-01124328-01 на 2/3 свободного объёма смазоч­ной камеры - 1400-1500 г смазки (в каждый подшип­ник). Диаметр гнезда в подшипниковом щите со стороны коллектора - 320мм; диаметр гнезда в подшип­никовом щите со стороны противоположной коллек­тору -320мм.  Натяг при запрессовке подшипников в под­шипниковые щиты -0.018- 0,1мм. | Пневмогайковерт, мерная ёмкость для смазки «Буксол» (одно деление равняется 500г), лопатка деревянная. Нутромер индикаторный  250-48 |  |
| 5.4 |  | Установить на противоколлекторную сторону подшипниковый щит, установить якорь в полость остова и закрепить щит. | Перед установкой проте­реть посадочные поверхно­сти щита и остова. | Салфетка обтирочная салфетка пневмогайковерт ,мостовой кран 10т. |  скоба для перемещения,  якоря №43 | Погрузочные рабты выполнять в каске. |
| 5.5 |  | Установить в остов подшипниковый щит со стороны коллектора, закрепить. | Диаметр посадочной поверхности подшипниковых щитов со стороны коллектора, со стороны противоположно коллектору-1170-1177 мм. Натяг при посадке подшипниковых щитов в остов 0.03-0.13мм | Штангенциркуль ШЦ-Ш-0-2000 пневмогайковерт |  |
| 5.6 |  | Установить в остов цапфы. Проверить вращение траверсы. | Траверсу провернуть в обе стороны, траверса должна свободно вращаться. | Специальный ключ для вращения цапфы траверсы. |  |
| 5.7 |  | Проверить качество сборки. | Проворачиванием вручную якоря  убедиться в свободном его вращении, нет ли касания обмоток о |  |  |

Продолжение таблицы 2

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  |  |  | подшипниковый щит и стуков в подшипниках при крайних положениях якоря. |  |  |
| 5.8 |  | Замерить радиальный зазор под-  шипника собранного двигателя | Радиальный зазор подшипника со стороны коллектора-0.10-0.29мм, со стороны противоположной коллектору  0.10-0.29мм.Разность радиальных зазоров подшипников со стороны коллектора и противоположной коллектору не более 0.12мм. | Щуп №2, кл.2. |  |
| 5.9 |  | Установить упорное кольцо роликового подшипника и лабиринт со стороны противоположной коллектора, закрепить лабиринт болтами М8. |  | Молоток слесарный 200г,  зубило слесарное,  торцевой ключ 14. |  |
| 5.10 |  | Замерить осевой разбег якоря. | Осевой разбег якоря должен быть 0.25-0.6мм. | Приспособление для замера осевого разбега якоря индикатор часового типа ИЧ-10 |  |
| 5.11 |  | Замерить биение коллектора. | Биение коллектора должно быть не более 0.08. | Индикатор часового типа ИЧ-10 |  |
| 5.12 |  | Замерить зазор между якорем и полюсами. | Замерить зазор между якорем и главными полюсами-7.6-8.4мм, между якорем и добавочными полюсами -11.5-12.5мм. | Шаблон для замеров зазоров №202 |  |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | | 5 | 6 |
| 5.13 |  | Собрать щеточный узел. Подсоединить выводы к траверсе и кронштейнами щеткодержателей и закрепить стопорным болтом. | Траверсу установить в соответствии с рисками для правильности установки геометрической нейтрали. | | Наборторцевых ключей 14,17,19. | |  |
| 5.14 |  | Проверить притирку щеток. | Площадь прилегания щеток к коллектору должна быть не менее 75% | |  | |  |
| 5.15 |  | Залить индустриальное масло в масленочную камеру якоря. | Индустриальное масло в количестве 4.5л.  Зимой №12, летом №50. | | Мерное ведро | |  |
| 5.16 |  | Проверить электрическую прочность изоляции относительно корпуса переменным током. | Частота 50Гц в течение 1 мин. Напряжение 6000 В. Испытание проводить в соответствии с технологи­ческой картой проверки на электрическую прочность. | | Стенд для испытания эл.машин на пробой на ис­пытательной станции | | Стенд для испытания эл.машин на пробой на ис­пытательной станции, специально обученным персоналом. |
| 5.17 |  | После испытания осмотреть дви- гатель и убедиться в отсутствии течи смазки из внутренней каме­ры кардана. |  | |  | |  |

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

190304.01/1707.КП.09.ПЗ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

36

190304.01/1707.КП.12.ПЗ

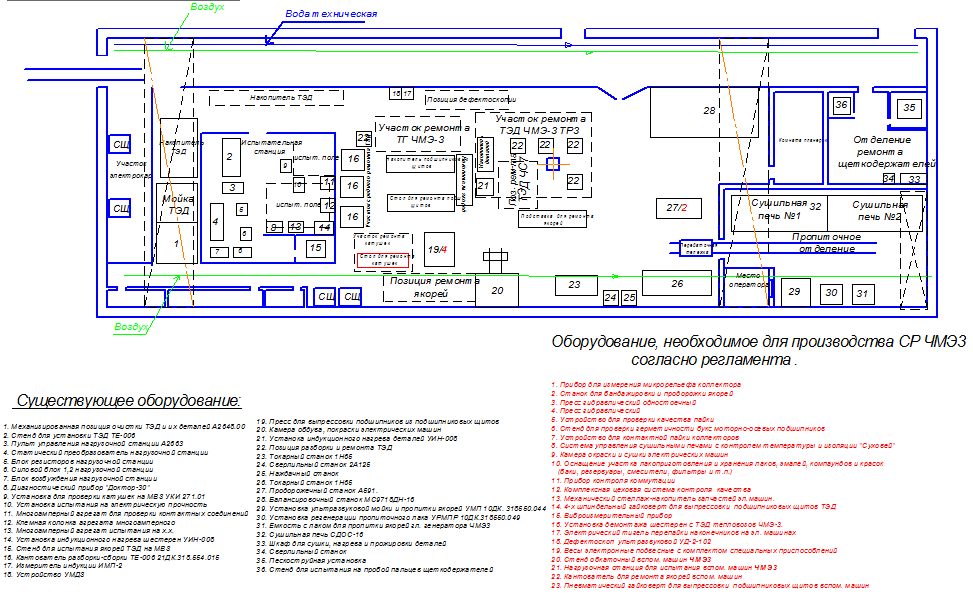


Рисунок 2- План электромашинного цеха с компоновкой и размещением оборудования