МПС РОССИИ

Уральский государственный университет путей сообщения

Заочный факультет

# Кафедра электрической тяги

## КУРСОВАЯ РАБОТА

### по дисциплине

"Эксплуатация и ремонт электроподвижного состава"

Проверил: Выполнил:

к.т.н., доцент студент шифр 98-Л/К - 1106

Виноградов Ю.Н. Соломанин А.В.

### Екатеринбург

2003

Содержание

#### Введение

1.Исходные данные

* 1. Общие данные
  2. Индивидуальные данные

2. Организация эксплуатации электровозов

2.1 Составление графика движения поездов

2.2 Определение расположения пунктов технического осмотра и

пунктов экипировки электровозов

2.3 Составление ведомости работы

2.4 Разработка графика оборота электровозов

2.5 Определение количественных и качественных показателей

использования электровозов

2.6 Организация работы и отдыха локомотивных бригад

2.7 Определение потребности в локомотивных бригадах

3. Организация ремонта электровозов

3.1 Определение программы ремонта электровозов

3.2 Определение числа ремонтных стойл в депо

3.3 Расчет деповского процента неисправных электровозов

4. Составление технологической карты ремонта

Список литературы

Введение.

Организация высокопроизводительного использования локомотивов – одно из основных условий дальнейшего роста провозной способности железных дорог. Проведенные за последние годы мероприятия по улучшению системы эксплуатации и содержания локомотивов на основе организации их работы на удлиненных участках обращения при сменном обслуживании бригадами, внедрение индустриальных методов ремонта, системы технического диагностирования электрического подвижного состава в депо, оснащение железных дорог локомотивами более совершенной конструкции создали необходимые условия для повышения электровозов.

Структурный анализ транспортных затрат показывает, что значительную часть себестоимости железнодорожных перевозок определяют затраты на техническое содержание подвижного состава и ремонт электровозов. Удельный вес таких затрат достигает 18…20% от общей себестоимости перевозок.

Необходимость поиска путей снижения ремонтных расходов диктуется также тем, что при существующей системе технического содержания и ремонта локомотивного парка затраты на его восстановление за период от начала эксплуатации до постановки локомотива на капитальный ремонт второго объема в 3,5…4,0 раза превышают его первоначальную стоимость.

Традиционная система технического обслуживания и ремонта, основанная на выполнении заданного объема работ через определенный интервал календарного времени по пробегу, эксплуатировалась более 30 лет. За это время произошли принципиальные изменения в конструкциях нового подвижного состава, внедрялись новые технологии процесса ремонта, изменились условия эксплуатации подвижного состава.

Развитие информационных технологий, средств контроля и диагностики, вычислительной техники, автоматизированных систем неразрушающего контроля позволило создать информационно-технические комплексы по управлению системой ремонта и вплотную перейти к организации ремонта с учетом технического состояния оборудования.

Целью перехода на ремонт с учетом технического состояния является создание комплексной системы технического обслуживания и ремонта подвижного состава с регламентированным применением средств диагностики и вычислительной техники для обеспечения требуемого условия надежности и экономичности, минимизации расходов при техническом обслуживании и ремонте локомотивов на основе предупреждения отказов локомотивов в пути следования и на основе рационального использования ресурса оборудования подвижного состава.

В отличие от традиционной планово-предупредительной системы технического обслуживания и ремонта, комплексная система основывается на оперативном определении объемов проведения технического обслуживания и ремонта для каждой единицы подвижного состава в отдельности – с учетом его индивидуального технического состояния.

Целью данной курсовой работы является закрепление и углубление знаний по основным разделам дисциплины "Эксплуатация и ремонт ЭПС".

Курсовая работа состоит из двух частей: 1) организация эксплуатации элек­тровозов; 2) организация ремонта электровозов.

В первой части курсовой работы для участка по схеме А - Б по заданным расписанию отправления поездов с конечных пунктов, протяжённости участка и техническим (участковым) скоростям необходимо выполнить:

- определить схему обслуживания участка локомотивами и бригадами локомо­тивов, расположение пунктов технического осмотра и экипировки локомоти­вов;

- составить график движения поездов и ведомость формы ЦДЛ-1 для каж­дого участка работы бригад и произвести увязку работы электровозов с поез­дами в пунктах оборота;

- определить эксплуатационный парк, основные коли­чественные и качественные измерители использования электровозов;

- соста­вить график оборота электровозов депо;

- определить потребность в локомо­тивных бригадах и рассчитать продолжительность отдыха в пунктах оборота и постоянного местожительства.

Во второй части курсовой работы студентам необходимо:

- определить годовой, месячный и суточный пробеги электровозов;

- рассчитать годовую и месячную программы ремонта электровозов при условии организации ремон­тов в депо А;

- определить потребное число ремонтных стойл;

- рассчитать об­щий и деповской процент неисправных электровозов;

- составить технологиче­скую карту ремонта детали или узла электровоза.

1. Исходные данные
   1. Общие данные
      1. Число пар поездов – 22
      2. Вид грузового поезда – сквозной
      3. Коэффициент участковой скорости – 0,8
      4. Интервал попутного следования:
         1. С 20-00 до 04-00 пар поездов – 4
         2. С 04-00 до 12-00 пар поездов – 8
         3. С 12-00 до 20-00 пар поездов – 10
   2. Индивидуальные данные
      1. Серия электровоза – ВЛ-80к
      2. Масса состава – 4000 тонн
      3. Длина участка А-Б – 215 км
      4. Время отправления первого поезда:
         1. В нечетном направлении – 05ч. 15мин.
         2. В четном направлении – 19ч. 15 мин.
         3. Техническая скорость движения поезда:
         4. В нечетном направлении 52 км/ч
         5. В четном направлении 49 км/ч
      5. Деталь электровоза для составления технологической карты ремонта – переключатель групповой ПКГ-6Г осмотреть и отремонтировать.
2. Организация эксплуатации электровозов.
   1. Составление графика движения поездов

Основой организации эксплуатационной работы на участке является график движения поездов, объединяющий работу всех подразделений железных дорог.

В курсовой работе составляем упрощенный график движения поездов, на котором не указываем промежуточные станции и время простоя поездов на них.

Время следования поезда между участковыми станциями А и Б рассчитываем по заданному расстоянию между этими станциями и участковым скоростям движения в четном и нечетном направлениях с точностью до одной минуты.

Участковая скорость движения рассчитывается по следующей формуле

 (2.1)

##### где *V*тех - техническая скорость движения, км/ч;

*β* - коэффициент участковой скорости.

Участковая скорость движения в нечетном направлении



Участковая скорость движения в четном направлении



Время следования поезда между участковыми станциями определяется по следующей формуле:

 (2.2)

где *S* - расстояние между станциями, км;

*V*уч  - участковая скорость движения, км/ч;

Время следования поезда в нечетном направлении



Время следования поезда в чётном направлении



В настоящее время для сквозных грузовых поездов принята нумерация с 2001 по 2998, что и будет учтено в сокращенном графике движения поездов, который представлен на рисунке 2.1.

На графике по горизонтали наносим часовую сетку с дополнительными линиями через 10 минут, а по вертикали - расстояния между участковыми станциями в масштабе.

* 1. Определение расположения пунктов технического обслуживания и пунктов экипировки электровозов.

Для увязки работы локомотивов в пунктах оборота определим расположение пунктов технического обслуживания и пунктов экипировки электровозов.

При расположении пунктов технического обслуживания следуем указанию МПС П - 1328у, в котором говорится , что технический осмотр локомотивов производится не реже, чем через 72 часа с продолжительностью от 1 до 1,5 часов.

Расстояние между пунктами экипировки определяется максимальным пробегом электровоза без экипировки и ограничивается емкостью песочных бункеров и определяется по формуле

 (2.3)

где 0,9 - коэффициент, учитывающий 10%-ный остаток песка в песочных

бункерах электровоза;

*q* - расчетная емкость песочных бункеров электровоза для одного направления движения, *q* = 1,42 куб.м /1/

*m*с - масса состава, *m*с = 4000 т.;

*n*п - норма расхода песка, на 106 т∙км брутто, *n*п = 0,72 м3 /1/



По полученному значению *L*п можно сказать, что пункт экипировки электровозов располагается в основном депо, совмещенным с пунктом технического обслуживания, так как *L*п получилось больше длины участка АБ (215 км), то можно сделать вывод, что объема песочных бункеров достаточно.

2.3. Составление ведомости работы электровозов.

Ведомость оборота составляется на каждый участок работы локомотивных бригад. Из графика движения поездов (рисунок 2.1) заполняем графы ведомости о времени прибытия и отправления поездов на станции смены локомотивных бригад и станции оборота электровозов.

Графы о времени нахождения электровоза в пути "туда" и "обратно" заполняем вычитанием из времени прибытия поезда времени отправления его со станции.

Для определения номера поезда, с которым может быть отправлен электровоз из пункта оборота в обратном направлении, рассчитаем нормированное время для выполнения всех технических операций по обороту электровоза.

Норма времени нахождения электровоза в пункте оборота складывается из следующих составляющих, приведенных в таблице 2.1

Таблица 2.1 - Нормы простоя электровоза в пункте оборота

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование операции | Время, мин |
| Отцепка электровоза от состава на станционных путях по прибытию | 1,0 |
| Проследование со станции в депо при расстоянии 300 м. по путям оборудованным ЭЦ | 6,9 |
| Сдача электровоза бригадой дежурному по обороту депо | 18,0 |
| Приёмка отъезжающей бригадой | 18,0 |
| Проследование электровоза из депо на станцию | 6,9 |
| Прицепка электровоза к составу | 1,0 |
| Опробование тормозов | 10,0 |
| Получение документов | 2,0 |
| Итого: | 1ч. 00мин. |

Далее составляем таблицу дополнительного времени работы бригады при следовании от станции основного депо и из пункта оборота по каждому участку работы бригад "туда" (таблица 2.2) и "обратно" (таблица 2.3).

Таблица 2.2 - Дополнительное время работы бригады "туда".

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование операций | В пункте основного депо | В пункте оборота |
| Получение маршрута и дополнительный инструктаж | 1,4 | - |
| Медицинский осмотр | 7,0 | - |
| Проход электровозной бригады от локомотива депо к электровозу | 3,2 | - |
| Приемка и сдача локомотива | 18,0 | 18,0 |
| Заправка скоростемерной ленты | 2,0 | - |
| Следование электровоза под поезд | 6,9 | - |
| Опробование тормозов | 10,0 | - |
| Ожидание отправления поезда | 5,0 | - |
| Проследование электровоза в пункт оборота | - | 12,7 |
| Снятие скоростемерной ленты | - | 1,2 |
| Отметка маршрута в пункте оборота | - | 1,5 |
| Итого: | 1ч.27мин. | |

Таблица 2.3 - Дополнительное время работы бригады "обратно"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование операций | В пункте оборота | В пункте  Основного депо |
| Получение маршрута и дополнительный  инструктаж | 1,4 | - |
| Медицинский осмотр | 7,0 | - |
| Приемка и сдача локомотива | 18,0 | 18,0 |
| Проследование электровоза из депо под поезд | 12,7 | - |
| Проследование электровоза от станции  в депо | - | 6,9 |
| Прицепка к составу | 1,1 | - |
| Получение документов | 1,0 | - |
| Опробование тормозов | 10,0 | - |
| Ожидание отправления поезда | 5,0 | - |
| Проход от электровоза до помещения  дежурного по депо | - | 3,9 |
| Итого: | 1ч.25мин. | |

По суммарным данным таблицы 2.2 и таблицы 2.3 заполняем соответствующие графы ведомости формы ЦДЛ-1, представленной в таблице 2.4

Для составления ведомости оборота электровозов (форма ЦДЛ-2), необходимо знать норму простоя локомотивов по основному депо, которая представлена в таблице 2.5, а сама форма в таблице 2.6.

Таблица 2.5 - Нормы простоя локомотива на станции основного депо

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование операции | Время,  мин |
| Отцепка от состава | 1,1 |
| Проследование со станции в депо | 6,9 |
| Сдача электровоза бригадой дежурному по депо | 18,0 |
| Время на ТО | 60,0 |
| Приемка локомотива | 18,0 |
| Проследование электровоза из депо на станцию | 6,9 |
| Прицепка электровоза к составу | 1,1 |
| Опробование тормозов | 10,0 |
| Получение документов | 4,0 |
| Итого: | 2ч.01мин. |

Таблица 2.6 – Ведомость оборота локомотивов по основному депо

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Прибытие | | Увязка локомотивов по основному депо. Норма простоя локомотивов по основному депо | | Время отправления | | | Время простоя  локомотивов на ст. основного депо |
|
| № поезда | время | всего | 2 часа 01 минута | возможное | № поезда | Факт.отправление |
| 2002 | 1:03 |  | | 3:04 | 2007 | 8:15 | 7:12 |
| 2004 | 1:48 |  | | 3:49 | 2009 | 9:15 | 7:27 |
| 2006 | 3:48 |  | | 5:49 | 2013 | 11:15 | 7:27 |
| 2008 | 5:48 |  | | 7:49 | 2015 | 12:00 | 6:12 |
| 2010 | 7:48 |  | | 9:49 | 2027 | 17:00 | 9:12 |
| 2012 | 9:48 |  | | 11:49 | 2017 | 12:50 | 3:02 |
| 2014 | 10:48 |  | | 12:49 | 2019 | 13:40 | 2:52 |
| 2016 | 11:48 |  | | 13:49 | 2021 | 14:30 | 2:42 |
| 2018 | 12:48 |  | | 14:49 | 2023 | 15:20 | 2:32 |
| 2020 | 13:48 |  | | 15:49 | 2025 | 16:10 | 2:22 |
| 2022 | 14:48 |  | | 16:49 | 2031 | 18:40 | 3:52 |
| 2024 | 15:48 |  | | 17:49 | 2029 | 17:50 | 2:02 |
| 2026 | 16:48 |  | | 18:49 | 2033 | 19:30 | 2:42 |
| 2028 | 18:18 |  | | 20:19 | 2035 | 21:00 | 2:42 |
| 2030 | 19:03 |  | | 21:04 | 2037 | 23:00 | 3:57 |
| 2032 | 19:48 |  | | 21:49 | 2039 | 1:00 | 5:12 |
| 2034 | 20:33 |  | | 22:34 | 2041 | 3:00 | 6:27 |
| 2036 | 21:18 |  | | 23:19 | 2001 | 5:15 | 7:57 |
| 2038 | 22:03 |  | | 0:04 | 2043 | 4:15 | 6:12 |
| 2040 | 22:48 |  | | 0:49 | 2003 | 6:15 | 7:27 |
| 2042 | 23:33 |  | | 1:34 | 2005 | 7:15 | 7:42 |
| 2044 | 0:18 |  | | 2:19 | 2011 | 10:15 | 9:57 |

2.4 Разработка графика оборота электровозов

График оборота строится на основе расчетной ведомости оборота электровозов (форма ЦДЛ – 1,2). По графику оборота определяется потребность электровозов для резерва по неравномерности движения, устанавливается последовательность их работы, а также определяется загрузка экипировочных устройств и стойл технического осмотра в течение суток. Вертикальное сечение графика оборота дает представление о размещении электровозов в любое время суток, а числом горизонтальных строк графика определяется необходимое число электровозов с учетом резерва по неравномерности движения.

График строим на сетке, по горизонтали которой отложены 24 часа суток с интервалом 1 час. Из ведомостей оборота последовательно прокладываются на сетке ряд горизонтальных линий с указанием станции в начале линии, номера поезда над линией.

График оборота электровозов на участке АБ представлен на рисунке 2.2.

2.5 Определение количественных и качественных показателей использования электровозов

Все основные показатели использования электровозов определяются из итоговых данных времени работы электровозов за сутки по ведомости формы ЦДЛ-1,2. Различают количественные и качественные показатели.

Количественные показатели характеризуют объем выполненной работы электровозным парком за какой-то период времени (сутки, месяц, год). К ним относятся локомотиво-километры пробега, локомотиво-часы работы и тонно-километры выполненной перевозочной работы. Определяются они для конкретно заданного участка за сутки работы электровозов следующим образом.

Локомотиво-километры Σ*Ν* ∙ *L* определяем по следующей формуле:

 (2.4)

где *m* - число тяговых плеч, обслуживаемых электровозами, *m* = 1;

*ni* - число пар поездов, *ni* = 22;

*li*- длина тягового участка, *li* = 215 км.



Локомотиво-часы Σ*Ν* ∙ T определяется выражением:

 (2.5)

 - сумма времени хода локомотивов с поездами туда и обратно по всему участку 

 - сумма времени простоя локомотивов на путях станции основного депо 

 - сумма времени простоя локомотивов на путях станции оборотного депо 



Тонно-километры перевозочной работы определяем умножением поездо-километров за сутки на массу состава

 (2.6)



Качественные показатели характеризуют степень использования локомотивного парка. К ним относят: скорость движения поездов, оборот электровоза, среднесуточный пробег, время полезной работы, производительность электровоза, распределение суточного бюджета времени.

Предварительно определяем эксплуатируемый парк, т.е. количество электровозов, необходимое для обслуживания всех поездов по графику движения

 (2.7)



Среднюю участковую скорость движения электровоза находим по формуле

 (2.8)



Среднюю участковую скорость движения поездов (при парном графике и заданных технических скоростях движения в четном и нечетном направлениях движения) найдем из следующего выражения

 (2.9)



Оборот локомотива определяем по формуле

 (2.10)



Среднесуточный пробег *S* определяем по формуле

 (2.11)



Время полезной работы *П* определяем как время работы на участке в течение суток *Пу* и времени в чистом движении *Пч.дв*(без простоев на промежуточных станциях).

, (2.12)

.

 (2.13)



Производительность электровоза за сутки *Мс* определяем по формуле

 (2.14)

где *βо* - коэффициент одиночного пробега, *βо* = 0,05;



Распределение суточного бюджета времени электровоза показывает, какую долю (в часах) суточного фонда времени локомотив находится в движении в простое на станции основного депо и в пункте оборота

 (2.15)

где *t*1 и *t*2 - время следования по участку туда и обратно;

*t*3 - время простоя на станции основного депо;

*t*4 - время простоя в пункте оборота.



2.6 Организация работы и отдыха локомотивных бригад

При сменном способе обслуживания электровозов бригадами, продолжительность непрерывной работы локомотивных бригад за поездку не должна превышать 7…8 часов. В связи с этим определим максимальную длину участка работы бригад с учетом того, что отдых в пункте оборота локомотивным бригадам не предоставляется, тогда

 (2.16)

где *Тнор* - нормированное время работы бригад, *Тнор* = 8 ч.

(*tосн + tоб*) - дополнительное время работы бригады в пункте основного депо и пункте оборота.



Если же локомотивным бригадам отдых в пункте оборота предоставляется, то максимальная длина участка работы бригад будет определяться следующим выражением:

 (2.17)



Так как расчетная максимальная длина участка работы бригады меньше заданной длины (215 км), то после согласования с профсоюзным комитетом, и согласия локомотивной бригады увеличиваем продолжительность непрерывной работы л/б за поездку до 9 часов.

Отдых после поездки по месту жительства должен быть не менее 16 часов и определяется по выражению

 (2.18)

где *Ккр* - коэффициент кратности отдыха бригады после поездки, *Ккр* = 2,6;

*Тбр* - время работы бригады за поездку, *Тбр*= 9 часов;

*tотд.об*. - время отдыха бригад в пункте оборота.

Отдых в пунктах оборота предоставляется бригадам в размере половины времени предшествующей работы, т.е.

 (2.19)

где *Тбр.туда* - время работы бригады "туда", *Тбр.туда* = 6ч 44мин.





Таким образом отдых после поездки на участке длиной 215 км составит около 20 часов.

2.7 Определение потребности в локомотивных бригадах

Среднемесячная норма выработки *Rбр* определяется по формуле

 (2.20)

где *Дг* - число календарных дней в году, *Дг* = 365;

*dв* - количество выходных дней в году, *dв* = 104;

*dпр* - количество праздничных дней, *dпр* = 11;



Потребный явочный штат локомотивных бригад для обслуживания заданных размеров движения при сменном способе обслуживания локомотивов определяется по формуле

 (2.21)

где  - время работы всех бригад за сутки, определяется

суммированием по ведомостям ЦДЛ-1 времени работы

бригад на заданных участках; 306ч 54мин.



Списочный состав бригад с учетом отпусков, командировок определяется по следующей формуле

 (2.22)



1. Организация ремонта электровозов

3.1 Определение программы ремонта электровозов

Для определения программы ремонта электровозов рассчитаем суточный, месячный и годовой пробег всех электровозов, обслуживающих заданный участок



Годовой и месячный пробеги определяем умножением суточного пробега на 365 и 30,4 соответственно





Годовую программу ремонта определяем по следующей формуле

 (3.1)

где *Li* - установленная норма пробега между ремонтами или осмотрами;

*Li+1* - установленная норма пробега для очередного, высшего по характеру ремонта.

Нормы пробега между ремонтами и техническими обслуживаниями установлены Указанием МПС России П-1328у от 24 июля 2001 года и для электровоза ВЛ80к приведены в таблице 3.1

Таблица 3.1-Нормы пробега для электровоза серии ВЛ80к

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид ремонта | ТО-2  час | ТР | ТО-4 | ТР\*7 | ТР\*14 | СР | КР | КРП |
| Норма пробега, тыс.км | 72 | 30 | 100 | 210 | 420 | 600 | 2400 | 5400 |

Согласно указания № П-1328у, техническое обслуживание ТО-4 – для обточки бандажей колёсных пар (без выкатки их из-под локомотива) с целью поддержания оптимальной величины проката и толщины гребня. Разрешается совмещать обточку бандажей с производством технического обслуживания ТО-3 и текущего ремонта ТР.

На 7-ом и 14-ом циклах ТР\* работы выполняются по специальному регламенту















3.2 Определение числа ремонтных стойл в депо

Количество ремонтных стойл определяется годовой программой ремонта электровозов в депо, простоем их в ремонте или техническом обслуживании и фондом рабочего времени стойла.

Количество стойл для ТР определяем по следующей формуле

 (3.2)

где *tр* - продолжительность ремонта ТР, *tр* тр\* = 16 ч, *tр* тр\*7 = 26ч,

*tр* тр\*14 = 38ч;

*С* - число рабочих смен в сутках, *С* = 2;

*Тсм* - средняя продолжительность смены, *Тсм* = 8 ч;

*Д* - число рабочих дней в году, *Д* = 250 дней.









В соответствии с телеграммой № Т-130 от 9 февраля 2003г. начальника службы локомотивного хозяйства ЮУЖД Ю.В. Рымарева норма простоя на ТР в среднем по месяцу с учетом обточки колесных пар для электровозов серии ВЛ80 = 38 часов.

Для ремонтов, продолжительность которых измеряется сутками, расчет выполняем по формуле

 (3.3)







3.3 Расчет деповского процента неисправных электровозов

Количество электровозов, находящихся в резерве дороги определяем по формуле

 (3.4)

где *Р* - процент резерва управления дороги, *Р* = 15%



Количество электровозов, находящихся на внеплановых ремонтах, принимаем из расчета на 1 млн. км – 10…12 неплановых ремонтов, при этом простой составляет 24-36 часов.

 (3.5)



 (3.6)



Принимаем количество неплановых ремонтов = 0,038.

Количество электровозо-суток в *i*-ом виде ремонта или осмотра определяем по выражению

 (3.7)

где - количество ремонтов или осмотров i-ого вида в среднем за сутки;

- время простоя в сутках.















Количество *Nрем* определяем как сумму полученных выше значений и *Nнеп*, тогда

 (3.8)

Деповской процент неисправных электровозов - основной показатель, характеризующий состояние электровозного парка, он определяется по формуле

 (3.9)



Заводской процент неисправных электровозов определяем по формуле

 (3.10)



Общий процент неисправных электровозов определяется как сумма деповского и заводского процентов, т.е.

 (3.11)



1. Составление технологической карты ремонта

Основным документом, определяющим способы и средства для выполнения ремонта узла и детали электровоза, является технологическая карта.

В технологической карте указываются:

- последовательность ремонтных операций;

- необходимые скоростные, силовые и другие режимы при выполнении операций;

- необходимое оборудование, инструмент, приспособление;

- контрольно-измерительные средства;

- профессия и разряд исполнителя операции;

Составление технологической карты для ремонта заданного узла или детали начинается с определения отдельных операций по ремонту и определения расположения их в технологической последовательности.

В следующих графах карты указываются режимы или особые требования для выполнения каждой операции, необходимое оборудование, инструмент и приспособления для этих операций; при необходимости – допуски или номинальные размеры, профессия исполнителя и с учетом сложности процесса – необходимый рабочий разряд.

К технологической карте выполняем эскизы, на которых показываем места и режимы обработки, требуемые размеры и допуски. Технологическая карта по ремонту и осмотру группового переключателя ПКГ - 6Г представлена ниже.

Таблица 4.1 – Технологическая карта ремонта и осмотра ПКГ - 6Г

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование операции по  элементам | Эскиз | Технические  условия | Оборудование инструменты и  приспособления | Материалы | Разряд  работы |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 1. | Болты отвернуть, дугогасительные камеры снять |  |  | Ключ  торцовый ×12 |  | 5 |
| 2. | Болты отвернуть, перегородки снять |  |  | Ключ × 12 |  | 5 |
| 3. | Проверить состояние и крепление контактных элементов кулачкового вала рамы и основания переключателя, ослабшие детали покрепить |  |  | Ключ  торцовой ×12,  отвертка специальная,  ключ 12 × 14. |  | 5 |

Продолжение таблицы 4.1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 4. | Осмотреть изоляционные стойки контакторных элементов, зачистить, покрыть лаком |  |  | Стеклянное полотно или бумага,  кисть |  | 5 |
| 5. | Замерить сопротивление изоляции катушек контакторных элементов |  |  | Мегаомметр  на 500В. |  | 5 |
| 6. | Замерить разрыв и толщину контактов контакторных элементов, контакты покрепить, контактные поверхности зачистить, проверить и отрегулировать прилегание и давление контактов |  |  | Шаблон,  штангенциркуль слесарный, шкурка шлифовальная № 0-1, отвертка специальная, динамометр |  | 5 |
| 7. | Осмотреть и покрепить шунты, перемычки и подводящие провода, проверить и восстановить маркировку контакторных элементов и проводов |  |  | Ключ 12 × 14, отвертка специальная, кисть |  | 5 |

Продолжение таблицы 4.1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 8. | Проверить работу отбойного рычага, замерить зазоры между кулачковыми шайбами и основаниями нижних кронштейнов |  |  | Набор щупов |  | 5 |
| 9. | Осмотреть планку с блокировочными пальцами, сегменты блокировочного барабана и подводящие провода, зачистить контактные поверхности, ослабшие детали покрепить |  |  | Стеклянное полотно или бумага,  отвертка,  ключ 14 × 17 |  | 5 |
| 10. | Установить приспособление, развертку группового переключателя, плотность прилегания контактов, давление и разрыв их по позициям проверить и отрегулировать, приспособление снять |  |  | приспособление, ключ 14 × 17 динамометр бытовой, шаблон, таблица замыкания контакторных элементов |  | 5 |
| 11. | Перегородки переключателя осмотреть, зачистить, поставить на место и закрепить |  |  | Ключ × 12 |  | 5 |
| 12. | Дугогасительные камеры зачистить, продуть, поставить, закрепить, заедание контактов о камеры и четкость опускания подвижных контактов проверить |  |  | Ключ торцовый × 12 |  | 5 |

Продолжение таблицы 4.1.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** |
| 13. | Болты и гайки отвернуть, привод пневматический разобрать, манжеты сменить, утечку в приводе устранить, привод собрать, смазать и закрепить |  |  | Набор ключей, отвертка, молоток слесарный малый, съёмник, штангенциркуль слесарный |  | 5 |
| 14. | Проверить работу пневматического привода |  |  |  |  | 5 |

Список использованной литературы

1. Эксплуатация и ремонт подвижного состава / О.Ф.Горнов, Н.В.Максимов, А.В. Майендорф и др.; под ред. О.Ф. Горнова – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1968 – 342 стр.
2. Кириченко Ю.А., Буйносов А.П. Эксплуатация и ремонт электроподвижного состава: Методическое руководство для выполнения курсовой работы по дисциплине "Эксплуатация и ремонт электроподвижного состава". – Екатеринбург: УрГУПС, 2001 – 31с.
3. Экономика, организация и планирование локомотивного хозяйства: Учебник для техникумов ж/д транспорта Е.Н. Есиков, С.С.Маслакова и др.; под ред. С.С.Маслаковой 2-ое изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1983 –359 с.
4. Айзинбуд С.Я., Кельперис П.И. Эксплуатация локомотивов – М.: Транспорт, 1980 –248 с.