

Министерство образования Московской области  
Государственное бюджетное профессиональное образовательное  
учреждение Московской области  
«ОРЕХОВО-ЗУЕВСКИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТЕХНИКУМ  
ИМЕНИ В.И. БОНДАРЕНКО»

Профессия: 23.02.06 Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог

Дипломная работа

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ  
ЭЛЕКТРОВОЗА ВЛ11 В ОБЪЁМЕ ТО-2**

шифр работы: ДР 23.02.06-04.20

Выполнил: **Булат Егор Вячеславович**

группа 160

Руководитель: **Кузьмин Евгений Вячеславович**

Орехово-Зуево

2020

# Введение

В процессе длительной эксплуатации электровозов, состояние пневматического оборудования, постепенно ухудшается, это может вывести из рабочего состояния электровоз. Такой отказ в процессе эксплуатации электровоза вызывает нарушение работы целого участка дороги. Долговечность и надежность работы пневматического оборудования определяется качеством его обслуживания.

Организация эффективного и безопасного перевозочного процесса невозможна без слаженной и надежной работы пневматического оборудования, в частности, автоматических тормозов.

Исправность автоматических тормозов подвижного состава является наиважнейшим критерием в вопросе безопасности движения поездов. Обеспечение надежной работы тормозов позволяет повысить скорость движения и вес поездов, что приводит к увеличению провозной и пропускной способности железнодорожного транспорта, именно поэтому тема дипломной работы «Техническое обслуживание пневматического оборудования электровоза ВЛ11 в объеме ТО-2» является актуальной на сегодняшний день.

## **ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ**

**Целью выполнения дипломной работы является:**

- исследовать организацию работы сервисного локомотивного депо, ознакомиться с организацией работы пункта технического обслуживания локомотивов, произвести расчёты экономических показателей деятельности отделения;
- изучить назначение, технические данные и конструкцию пневматической части электровоза ВЛ11, рассмотреть условия работы пневматического оборудования, характерные повреждения, причины их возникновения и способы предупреждения повреждений на электровозе ВЛ11, а также нормы браковочных параметров и допусков при эксплуатации, изучить технологию обслуживания пневматической части электровоза ВЛ11 в объёме ТО-2;
- определить передаточное число тормозной рычажной передачи и определить КПД тормозной передачи электровоза ВЛ11.

**Для решения поставленной цели, необходимо решить следующие задачи:**

- рассмотреть специальную техническую литературу по устройству пневматического оборудования электровозов. Изучить инструкции по техническому обслуживанию и ремонту пневматической схемы электровоза ВЛ11. Ознакомиться с рекомендациями по разработке Дипломных работ;
- для выполнения графической части необходимо изучить требования государственного стандарта по правилам оформления чертежей и правила работы с программой системы автоматизированного проектирования;
- разработать карту технологического процесса пневматического оборудования электровоза ВЛ11 в объёме ТО-2.

# Общие сведения об организации работы сервисного локомотивного депо

Сервисное локомотивное депо выполняет работы и оказывает услуги в соответствии с планом и договорами. Входящие в состав локомотивного депо участки технического обслуживания, текущего ремонта локомотивов и другие подразделения работают на условиях внутреннего коллективного подряда.



## Характеристика рабочего места

ПТОЛ (пункт технического обслуживания локомотивов) — это комплекс сооружений и устройств, предназначенных для технического обслуживания локомотивов в объёме ТО-2. В практике работы железных дорог ПТОЛ совмещают с пунктами экипировки. Такой вариант организации работы локомотивов позволяет сократить время простоя локомотивов под техническими операциями.



## **Организация рабочего времени. График работы**

Рабочее время – время, в течение которого работник в соответствии с правилами внутреннего трудового распорядка организации и условиями трудового договора должен исполнять трудовые обязанности.

Пункт технического обслуживания локомотивов работает в четыре смены по скользящему графику. График работы с 8-00 часов до 20-00 часов и с 20-00 часов до 8-00 часов, с перерывом на отдых и принятия пищи с 12-00 часов до 13-00 часов и с 24-00 часов до 01- 00 часов.

Старший мастер работает пять дней в неделю с 8-00 часов до 17-00 часов, с перерывом на обед с 12-00 часов до 13-00 часов.

## **Требования безопасности к технологическому процессу**

Перед началом работы бригадир или мастер обязан убедиться в исправном действии оборудования, устройств и приспособлений, применяемых в цехе. Все работники цеха обязаны убедиться в исправном состоянии инструмента, находящегося в личном пользовании. В случае выявления неисправностей, они должны быть устранены.

При работах в смотровой канаве одеть защитную каску.

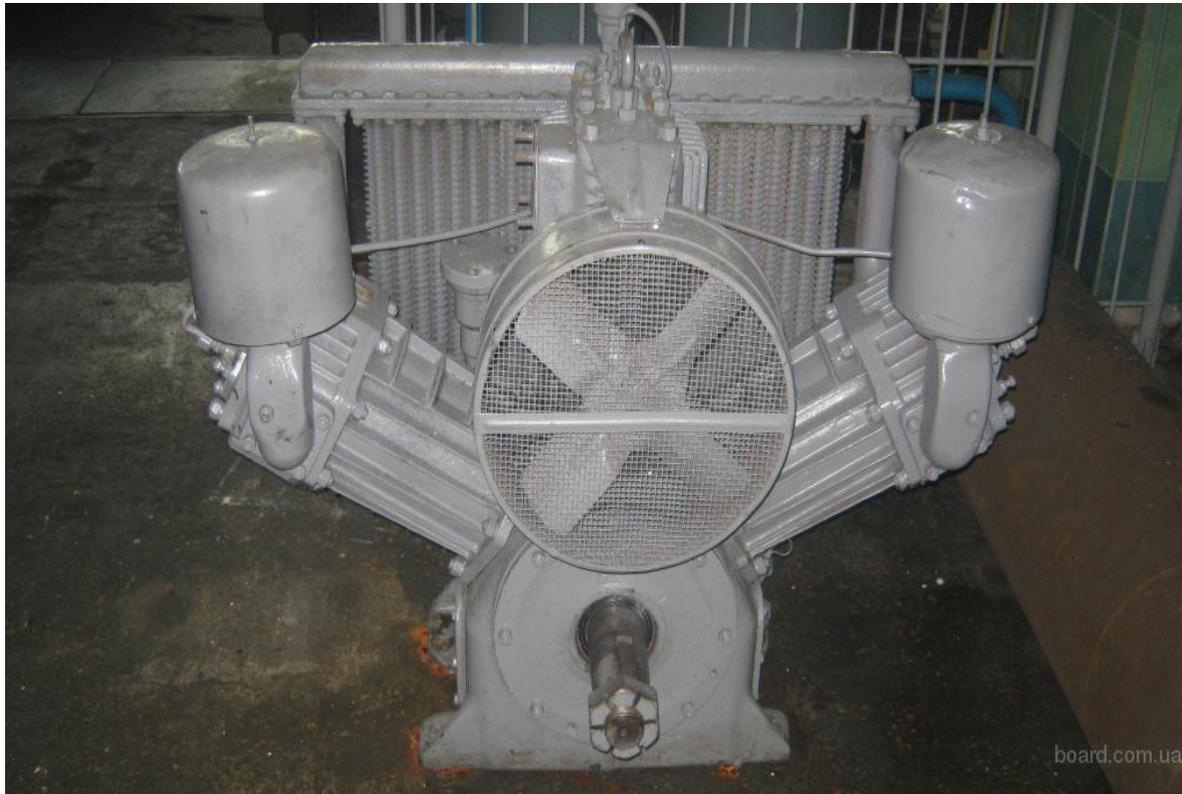
При возникновении аварийной ситуации слесарь обязан прекратить работу, немедленно сообщить о случившемся мастеру или бригадиру и далее выполнять его указания по предупреждению возникшей аварийной ситуации.

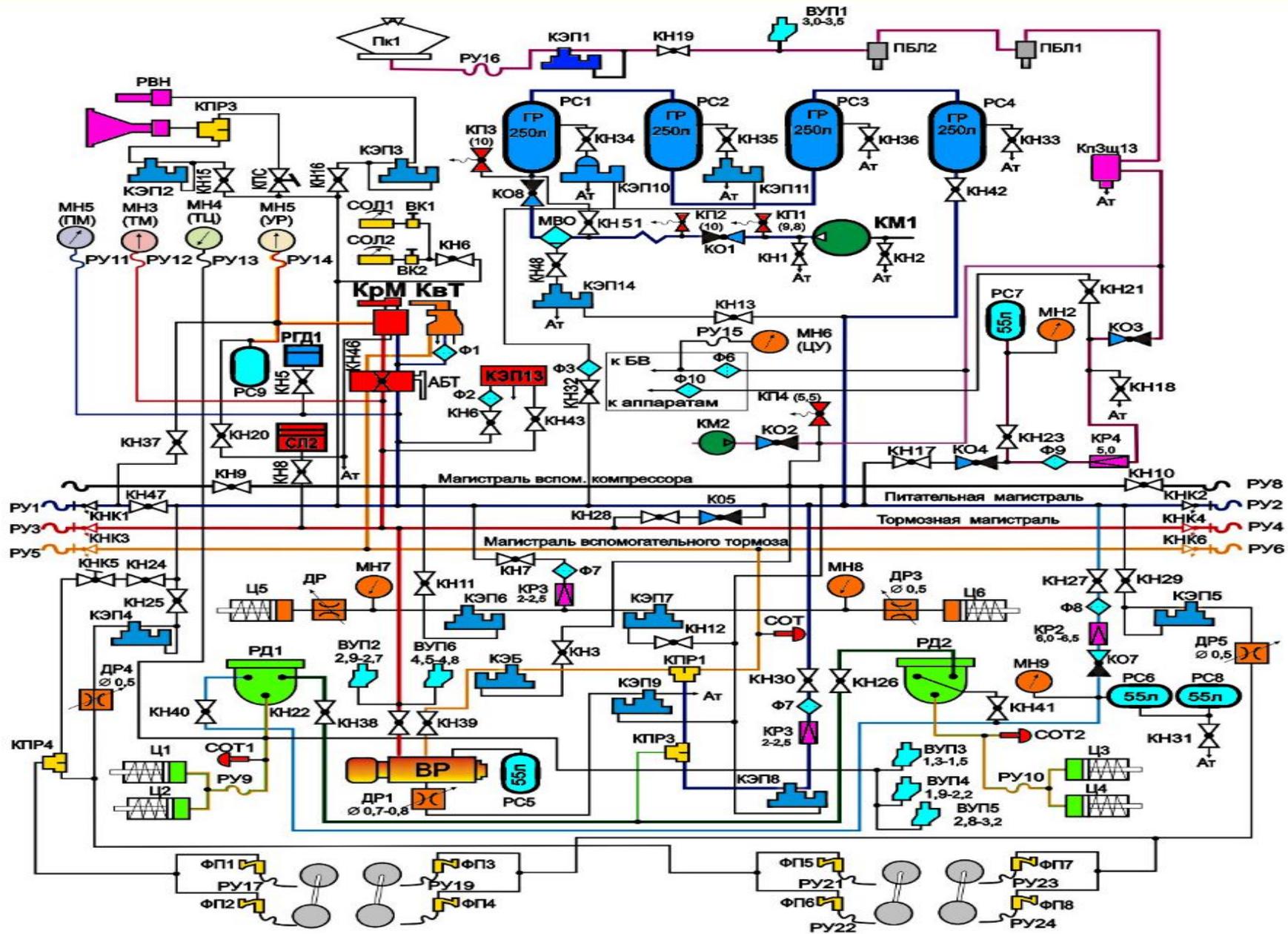
## Экономические показатели деятельности отделения

- $M_{KP} = 9$  ЛОКОМОТИВОВ;
- $M_{CP} = 18$  ЛОКОМОТИВОВ;
- $M_{TP-3} = 28$  ЛОКОМОТИВОВ;
- $M_{TP-2} = 55$  ЛОКОМОТИВОВ;
- $M_{TP-1} = 770$  ЛОКОМОТИВОВ;
- $M_{TO-2} = 60$  ЛОКОМОТИВОВ;
- $f_{Деп} = 2$  ЛОКОМОТИВА;
- $f_{Зав} = 1$  ЛОКОМОТИВ;
- $M_{ЭК} = 195$  ЛОКОМОТИВОВ;
- $F_{ЯВ} = 2008$  ЧАСОВ;

# Назначение, технические данные, конструкция пневматической части электровоза ВЛ11

Тормозом называется устройство на подвижном составе, при помощи которого создается искусственное сопротивление движению, в результате чего происходит снижение скорости или остановка поезда.





## **Условия работы пневматического оборудования электровоза ВЛ11, повреждения, причины их возникновения, способы предупреждения**

Условия работы тормозного оборудования электровоза ВЛ11, особенно зимой при сильных морозах, тяжелые. Резиновые прокладки во фланцах сжимаются и начинают пропускать воздух, создавая утечки, отчего отпуск тормозов в поездах затягивается. Манжеты и клапаны с мягким уплотнением теряют эластичность и тоже пропускают воздух. Обилие смазки в тормозных приборах, особенно если она плохого качества, способствует закупорке отверстий, пропуску воздуха поршнями, клапанами и золотниками.

# Нормы браковочных параметров и допусков при эксплуатации

Размеры и нормы	Допустимый размер или нормы при выпуске из ремонта, мм
1	2
<b>Крана машиниста №395</b>	
Диаметр калибровочных отверстий в золотнике и зеркале золотника:	
для сообщения резервуара с атмосферой	0,8
для зарядки резервуара	2,2
для сообщения уравнильного резервуара с атмосферой	1,56-2,53
для сообщения уравнильного резервуара с атмосферой в У положении	0,78
Диаметр калибровочного отверстия для сообщения камеры над уравнильным поршнем с уравнильным резервуаром	0,98-1,65
Диаметр калибровочного отверстия в корпусе стабилизатора	0,48
Диаметр калибровочного отверстия в диафрагме	1,64
Глубина дугообразных выемок на лице золотника и его зеркале	2,7
Внутренний диаметр втулки уравнильного поршня	100,2
Диаметр уравнильного поршня	99,5
Зазор между втулкой и диском уравнильного поршня	0,12-0,3
Ширина ручья в уравнильном поршне для металлического кольца	3,1
Подъем уравнильного поршня	4,5-6,2
Ход уравнильного поршня вниз от среднего положения	2,01-3,2
Зазор в рамке уплотнительного кольца уравнильного поршня (в рабочем состоянии)	0,1-0,9
Диаметр отверстия в крышке под стержень	25,5

Диаметр стержня	24,0
Зазор между крышкой и стержнем	0,25-0,5
Овальность и выработка стержня	-
Диаметр втулки питательного стержня	6,05
Диаметр стержня питательного клапана	5,95
Внутренний диаметр втулки клапана стабилизатора	4,05
Диаметр стержня клапана стабилизатора	3,95
Зазор между питательным клапаном и втулкой	0,01-0,09
Диаметр поршня питательного клапана	21,91
Диаметр отверстия в корпусе редуктора под поршень	22,2
Диаметр втулки выпускного клапана	18,1
Диаметр направляющей части выпускного клапана	17,9
Зазор между втулкой и направляющей частью выпускного клапана	0,02-0,15
Ход металлической диафрагмы питательного клапана	0,8
Зазор между выпускным клапаном и цоколем	0,55-0,85
Ход металлической диафрагмы стабилизатора	0,5
Толщина диафрагмы стабилизатора	0,15
<b>Крана вспомогательного тормоза №254</b>	
Диаметр поршневой втулки	60,7
Наружный диаметр поршня в средней части	—
Зазор между диском поршня и поршневой втулкой	1,5
Диаметр (внутренний) седла	8,06
Диаметр (внутренний) втулки	12,08
Диаметр направляющего клапана	11,9

Зазор между втулкой и клапаном	0,02 — 0,14
Овальность или выработка отверстия в диске или стержне верхнего поршня	0,15
Диаметр стержня верхнего поршня	11,2
Диаметр цилиндра переключательного поршня	26,4
<b>Блокировочное устройство № 367М</b>	
Диаметр поршня замыкателя	21,5
Диаметр цилиндрической части в корпусе	23,0
Диаметр хвостовика поршня	7,6
Диаметр втулки хвостовика	8,4
Диаметр направляющего бурта вала	27,6
Диаметр гнезда под бурт вала	28,4
Диаметр направляющей части переключательного клапана	5,8
Диаметр направляющего стакана	6,2
Величина подъёма переключательного клапана	4,6
Величина подъёма толкателя электропереключателя	5,3
Диаметр хвостовика толкателя	10,85
Диаметр втулки толкателя	11,8

## Технология обслуживания пневматической части электровоза ВЛ11 в объёме ТО-2

При ТО-2 работники пункта технического обслуживания депо производят осмотр тормозного оборудования и проверку его действия, устраняют выявленные или ранее отмеченные в журнале технического состояния локомотива (формы ТУ-152) неисправности.



## Определение передаточного числа тормозной рычажной передачи

- Передаточное число рычажной тормозной передачи – безразмерная величина, определяется как отношение теоретической суммы сил нажатия тормозных колодок, приводимых в действие от одного тормозного цилиндра, к усилию на его на штоке.

$$\bullet \sum K=30 \times 5,76 \times 1,93=334 \text{ кН}$$

- Усилие по штоку тормозного цилиндра определяется по следующей формуле:

$$P_{\text{ш}}=P_{\text{ц}} \times F \times \mu_{\text{ц}} \times P_{\text{пр}}$$

$$P_{\text{ш}}= 3,5 \times 0,254 \times 0,98 \times 224,4 = 195,5 \text{ кН}$$

## Определение КПД тормозной рычажной передачи электровоза ВЛ11

- Коэффициент полезного действия рычажной передачи при ручном приводе уменьшается в зависимости от коэффициента полезного действия винта, который можно принимать 0,6.
- В целом для рычажной передачи при ручном приводе коэффициент полезного действия будет равно  $= 0,5$ .

## **Заключение**

При выполнении дипломной работы отметим, что тема: «Техническое обслуживание пневматического оборудования электровоза ВЛ11 в объёме ТО-2» носит весьма актуальный характер на нынешнем этапе развития.

Подводя итоги дипломной работы, хочется отметить, что в процессе эксплуатации локомотивов отдельные детали, целые узлы и механизмы постепенно изнашиваются, правильность взаимодействия их нарушается, разлаживается, и снижается их производительность.

**Спасибо за внимание!**