

4. Безопасность и экологичность

В дипломном проекте представлен вариант оптимизации работы электропневматических тормозов пассажирского электровоза ЭП1П за счет установки датчика. Данное устройство позволит уменьшить количество обрыва автосцепных устройств.

4.1 Безопасность и охрана труда слесаря

Своевременный ремонт производственного оборудования имеет большое значение для предотвращения его поломок и продления срока службы

К работе слесарем – ремонтником допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными к выполнению данной работы, прошедшие обучение по охране труда, имеющие соответствующее удостоверение, прошедшие вводный и первичный инструктажи по охране труда и противопожарный инструктаж, по программе инструктажа слесаря-ремонтника, стажировку, проверку знаний безопасных методов работы.

Перед допуском к трудовым обязанностям со слесарем-ремонтником должны быть проведены:

- инструктаж по пожарной безопасности,
- первичный инструктаж на рабочем месте,
- инструктаж по электробезопасности на рабочем месте и проверку усвоения его содержания,
- инструктаж по первой доврачебной помощи пострадавшим при несчастных случаях.

При последующей работе слесарь-ремонтник должен проходить:

- повторный инструктаж по безопасности труда на рабочем месте не реже, чем 1 раз в 3 месяца;

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		1

- внеплановый инструктаж – при изменении правил по охране труда, замене или модернизации производственного оборудования, приспособлений и инструмента, изменении условий и организации труда;

- периодический медицинский осмотр – в сроки установленные Минздравом России;

- при разовом выполнении работ, не связанных с основной работой, – целевой инструктаж.

Все инструктажи должны быть зарегистрированы и оформлены в журналах регистрации инструктажа на рабочем месте. Журналы хранятся у инженера по охране труда, ответственный за проведение инструктажа на рабочем месте (мастер участка, начальник цеха, лаборатории или службы), получает журнал у инженера по охране труда. [1] Страницы журнала должны быть пронумерованы, прошнурованы, концы шнуровки скреплены печатью организации. Журнал заверяется подписью лица, ответственного за его ведение или руководителем.

Слесарь, не прошедший своевременно проверку знаний или инструктажи по охране труда, не должен приступать к работе.

Слесарь проходит предварительный медицинский осмотр перед приемом на работу и периодический 1 раз в год.

Слесарь обязан проходить спецподготовку 1 раз в месяц в объеме не менее 20 % рабочего времени.

На слесаря могут воздействовать следующие опасные и вредные производственные факторы:

- падение с высоты;
- падение предметов и инструментов с высоты;
- вращающиеся части оборудования;
- ультрафиолетовое излучение при работе с электросварщиком;
- повышенная более 20°C и пониженная менее 16°C температура воздуха рабочей зоны;
- шероховатости, заусеницы, острые кромки на поверхности оборудования;

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		2

- повышенная температура поверхности оборудования более 21°C (при отсутствии или нарушении изоляции);
- загазованность воздуха рабочей зоны (при утечке газа, не плотностях газоходов, обмуровки, отсутствии вентиляции);
- тяжесть трудового процесса;
- напряженность трудового процесса, повышенный уровень шума свыше 90 дБА и вибрации;
- недостаточная освещенность рабочей зоны, менее 150 Лк.

Слесарь обязан:

- правильно применять средства индивидуальной и коллективной защиты;
- проходить обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктажи по охране труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний, противоаварийные и противопожарные тренировки, спецподготовку, повышение квалификации;
- немедленно извещать непосредственного или вышестоящего руководителя о ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае или об ухудшении своего здоровья;
- проходить обязательный предварительный (при поступлении на работу) и периодический медицинские осмотры;
- знать правила и порядок поведения при пожаре;
- уметь пользоваться первичными средствами пожаротушения;
- не допускать на рабочее место посторонних лиц;
- курить в специально отведенных местах;
- не допускать распития спиртных напитков в рабочее и нерабочее время на рабочих местах;
- уметь оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях на производстве;
- содержать рабочее место в чистоте, не допускать его загромождения;
- содержать в чистоте спецодежду.

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		3

Администрация предприятия должна обеспечивать слесаря-ремонтника средствами индивидуальной защиты:

- костюм хлопчатобумажный пылезащитный - 1 комплект на год;
- ботинки кожаные - 1 пара на год;
- рукавицы брезентовые - 6 пар на год;
- каска защитная - 1 шт. на 2 года;
- респиратор - до износа;
- очки защитные - до износа;
- вкладыши противозумные - до износа.

На наружных работах зимой дополнительно:

- куртка на утепляющей прокладке - 1 шт. на 2 года;
- брюки на утепляющей прокладке - 1 шт. на 2 года;
- валенки - 1 пара на 2,5 года.

4.2 Безопасность работ в депо

Перед началом работы проверить весь инструмент. Слесарные молотки должны быть хорошо насажены. Зубила, бородки не должны иметь трещин и сколов.

Проверить исправность пневматического инструмента. Воздушные шланги должны быть хорошо насажены на штуцера и не должны иметь повреждений. При обнаружении какой-либо неисправности, заявить об этом мастеру. При получении от мастера новой работы потребовать проведения инструктажа о безопасных методах ее выполнения.

Слесарю запрещается:

- приступать к выполнению новой, не связанной с его прямыми обязанностями, работе без получения от мастера (бригадира) инструктажа о безопасных приемах ее выполнения;

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		4

- пользоваться индивидуальными средствами защиты с истекшим сроком их испытаний;
- находиться под поднятым грузом и на пути его перемещения;
- работать вблизи вращающихся частей оборудования, не защищенных ограждающими сетками или щитками;
- снимать без необходимости ограждения и защитные кожухи механических и токоведущих частей оборудования;
- снимать ограждения вращающихся частей машин до полной их остановки;
- наступать на электрические провода и кабели;
- производить самостоятельно ремонт вышедшего из строя цехового электрооборудования, электроустановок и электроинструмента;
- прикасаться к оборванным электропроводам, зажимам (клеммам), другим легко доступным токоведущим частям и арматуре общего освещения;
- производить какие-либо работы по техническому обслуживанию и ремонту электровоза (вагона электропоезда), находиться внутри него, под ним, на его крыше, подножке или лестнице во время производства маневров, вводе электровоза (вагона электропоезда) в депо, ПТОЛ и его выводе;
- находиться в смотровой канаве депо, ПТОЛ во время ввода на нее (вывода) электровоза (вагонов электропоезда);
- находиться на территории и в цехе депо, ПТОЛ в местах, отмеченных знаком "Осторожно! Негабаритное место", при прохождении около них подвижного состава;
- находиться в проеме ворот при нахождении шторных ворот в верхнем положении и при их подъеме и опускании;
- включать и останавливать (кроме аварийных случаев) машины, станки и механизмы, работа на которых не входит в его обязанности;
- находиться на работе в состоянии алкогольного, токсического или наркотического опьянения.

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		5

Совместно с руководителем смены (мастером, бригадиром) слесарь внешним осмотром должен проверить состояние инструмента.

Запрещается приступать к работе на электровозе (электропоезде) при красном или негорящих огнях световой сигнализации на ремонтном стойле (пути) депо, ПТОЛ.

Заземление шкафов и ящиков с электрооборудованием необходимо поддерживать в исправном состоянии и проверять при каждом техническом обслуживании и ремонте электровоза (электропоезда). [1] Особое внимание следует обращать на заземление кожухов электропечей и щитков измерительных приборов.

Перед техническим обслуживанием или ремонтом оборудования в высоковольтной камере необходимо проверить исправность электрических и механических защитных устройств (блокировок) дверей и ограждений высоковольтной камеры.

Запрещается открывать двери (шторы) высоковольтной камеры (находиться в высоковольтной камере), снимать щиты подвагонных ящиков, кожухи и другие защитные ограждения электрооборудования при поднятом токоприемнике электровоза и электропоезда, а также если к розеткам питания от постороннего источника под кузовом электровоза (вагона электропоезда) подведено напряжение выше 42 В переменного тока или выше 110 В постоянного тока.

Подачу напряжения во вспомогательные электрические цепи и электрическую цепь тяговых электродвигателей от постороннего источника тока следует производить при выключенном главном выключателе (быстродействующем выключателе), опущенном токоприемнике, заземленных межсекционных проводах электрических цепей тяговых электродвигателей и заблокированной секции электровоза.

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		6

Во всех случаях подключения тяговых двигателей под напряжение до 400 В постоянного тока места присоединения питающего кабеля к выводным концам тягового двигателя изолируют.

При поднятом и находящемся под напряжением токоприемнике электровоза (вагонов электропоезда) разрешается:

- заменять перегоревшие лампы освещения ходовых частей, кузова (без захода в высоковольтную камеру и снятия ограждений), кабин управления, вагонов электропоезда и буферных фонарей при обесточенных цепях освещения;

- протирать стекла кабины управления внутри и снаружи и лобовую часть кузова, не приближаясь к токоведущим частям контактной сети, находящимся под напряжением, на расстояние менее 2 м и не касаясь их через какие-либо предметы;

- менять предохранители в цепях управления, предварительно их обесточив;

- менять прожекторные лампы при обесточенных цепях освещения, если их смена предусмотрена из кабины управления;

- осматривать тормозное оборудование и проверять выходы штоков тормозных цилиндров;

- проверять на ощупь нагрев букс;

- вскрывать кожух и настраивать регулятор давления;

- настраивать электронный и вибрационный регуляторы напряжения, стоя на диэлектрическом ковре и надев диэлектрические перчатки и диэлектрические боты;

- продувать маслоотделители и концевые рукава тормозной и напорной магистралей;

- проверять подачу песка под колесную пару.

На электровозах, кроме того, разрешается:

- обслуживать аппаратуру под напряжением 50 В постоянного тока, которая находится вне высоковольтной камеры;

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		7

- проверять цепи электронной защиты под наблюдением мастера, стоя на диэлектрическом ковре и надев на руки диэлектрические перчатки;
- проверять показания электроизмерительных приборов, расположенных в шкафах с электрооборудованием;
- проверять показания манометров, расположенных в шкафах с оборудованием;
- контролировать по приборам, а также визуально работу машин и аппаратов, не снимая ограждений и не заходя в высоковольтную камеру;
- обтирать нижнюю часть кузова;
- осматривать механическое оборудование и производить его крепление, не заходя под кузов;
- проверять давление в маслопроводе компрессора;
- регулировать предохранительные клапаны воздушной системы (кроме электровозов серии ЧС2Т);
- производить уборку (кроме влажной) кабины, тамбуров и проходов в машинном отделении.

Выполнение других работ на электровозе, в том числе, состоящем из двух и более секций, и электропоезде при поднятом хотя бы на одной из секций электровоза (вагоне электропоезда) и находящемся под напряжением токоприемнике запрещается.

При обнаружении каких-либо неисправностей инструмента или используемого оборудования прекратить работу, предупредить об опасности окружающих и немедленно доложить об этом непосредственному руководителю (мастеру, бригадиру). [1] До устранения неисправностей к работе не приступать.

При пожаре или обнаружении признаков горения немедленно сообщить в пожарную команду по телефону..., сообщить мастеру или вышестоящему руководителю и приступить к тушению пожара имеющимися средствами пожаротушения. При необходимости вызвать городскую пожарную службу по телефону, организовать встречу пожарной команды.

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		8

При несчастном случае прекратить работу, поставить в известность мастера оказать первую доврачебную помощь пострадавшим и обратиться в здравпункт лично.

Обеспечить сохранность обстановки аварии или несчастного случая, если это не представляет опасности для жизни и здоровья людей и не приведет к осложнению аварийной обстановки. При необходимости вызовите скорую медицинскую помощь по телефону 112.

При авариях систем водоснабжения, отопления и т.д., препятствующих выполнению технологических операций, прекратить работу до ликвидации аварии и её последствий.

После окончания работы привести в порядок рабочее место. В случае использования электроинструмента, отключить его от сети. Убрать инструменты и приспособления в специально отведенные места для их хранения.

Не оставлять неубранных материалов, приспособлений и незакрепленных деталей, промасленную ветошь и другие отходы производства убрать в специально отведенное место согласно маркировке.

Сообщить мастеру обо всех замечаниях, неполадках в работе и о принятых мерах по их устранению.

Убрать спецодежду в специально отведенное место, вымыть руки и лицо теплой водой с мылом или принять душ.

4.3 Безопасность проведения работы по ремонту тормозного оборудования

Ремонт тормозного оборудования должен осуществляться в соответствии с ремонтной и технологической документацией специально подготовленными слесарями под контролем и руководством мастера или бригадира.

Перед заменой отдельных узлов и деталей автоматических тормозов воздухораспределитель необходимо выключить.

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		9

Перед сменой тормозных колодок, башмаков и других деталей тормозной рычажной передачи необходимо перекрыть разобщительный кран на подводящем воздухопроводе от тормозной магистрали к воздухораспределителю, и разобщительный кран от подводящего воздухопровода к тормозным цилиндрам тележки, выпустить воздух из воздухораспределителя.

Перед сменой концевого крана, соединительного рукава тормозной или напорной магистралей, стоп-крана, разобщительного крана, подводящей трубки воздухораспределителя необходимо разобщить данный вагон от других вагонов перекрытием концевых кранов тормозной или напорной магистралей и выпустить из нее воздух.

При сборке и регулировке тормозной рычажной передачи, рессорного подвешивания в тележке для совмещения отверстия в тягах, балансирах, рычагах и других деталях необходимо использовать бородки и молоток.

Запрещается обстукивать и отворачивать заглушки, краны, манометры, клапаны у приборов и резервуаров, находящихся под давлением.

При ремонте тормозного оборудования под вагоном запрещается находиться напротив штока поршня тормозного цилиндра и прикасаться к нему.

Для разборки поршня после извлечения его из тормозного цилиндра необходимо крышкой цилиндра сжать пружину, выбить штифт головки штока, снять шток и крышку, постепенно отпуская пружину до полного ее разжатия.

При испытании тормозного оборудования на стенде необходимо соблюдать осторожность с целью исключения травмирования пальцев руки при закреплении оборудования пневматическими зажимами. Для предупреждения травмирования ног не допускать падения со стенда оборудования, подготовленного к испытанию. [3] Обмывку, обдувку воздухом и протирку деталей тормозного оборудования салфетками следует производить при

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		10

включенной системе вентиляции. При этом для защиты лица и рук необходимо пользоваться защитной маской и перчатками.

О подаче воздуха в тормозную магистраль все работники, ремонтирующие МВПС, должны быть предупреждены установленным порядком. Перед опробованием тормозов работы по ремонту экипажной части должны быть прекращены.

Перед соединением рукавов тормозных и напорных магистралей вагонов МВПС, находящихся под давлением воздуха, необходимо кратковременным поочередным открытием концевых кранов продуть головки подлежащих соединению рукавов от пыли и влаги.

Во избежание удара головкой рукава при ее продувке, необходимо прижимать ее рукой к ноге (бедру), надежно удерживая, при этом струю выпускаемого воздуха следует направлять параллельно поверхности земли, во избежание подъема песка и пыли и засорения ими глаз.

Продувание тормозных и напорных магистралей должно осуществляться работником с использованием закрытых очков и средств защиты органов дыхания во всех случаях.

Запрещается направлять струю выпускаемого воздуха на других работников.

Специальные установки, воздухообразные колонки для опробования автотормозов и других целей должны быть оборудованы соединительными головками.

При ремонте оборудования, находящегося под вагоном, садиться (ложиться) на рельсы запрещается. [2]

4.4 Пожарная и электробезопасность депо

Для защиты от поражения электрическим током дорогостоящего оборудования, а также персонала целесообразно использовать заземление.

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		11

Заземление или зануление электроустановок следует выполнять:

а) при напряжении 380 В и выше переменного тока и 440 В и выше постоянного тока - во всех электроустановках;

б) при номинальных напряжениях выше 42 В, но ниже 380 В переменного тока и выше 110 В, но ниже 440 В постоянного тока - только в помещениях с повышенной опасностью, особо опасных и в наружных установках.

В обоснованных случаях рекомендуется выполнять защитное отключение (для переносного ручного электроинструмента, некоторых жилых и общественных помещений, насыщенных металлическими конструкциями, имеющими связь с землей). [2] Электроустановки до 1 кВ переменного тока с изолированной нейтралью или изолированным выводом источника однофазного тока, а также электроустановки постоянного тока с изолированной средней точкой следует применять при повышенных требованиях безопасности (для передвижных установок, торфяных разработок, шахт). Для таких электроустановок в качестве защитной меры должно быть выполнено заземление в сочетании с контролем изоляции сети или защитное отключение.

В качестве вертикального заземлителя используются омедненные стальные электроды длиной 3 м в местах опусков токоотводов. В качестве горизонтального заземлителя используется омедненная стальная полоса сечением 30x4 мм (GL-11075), объединяющая все вертикальные электроды. Расстояние до фундамента объекта - не менее 1 м. Заглубление полосы 0,5 - 0,7 м. Расчетное значение сопротивления заземляющего устройства (верхнего) - 1,87 Ом, (нижнего) - 3,55 Ом.

В зимнее время крыши и карнизы зданий необходимо своевременно очищать от снега и наледи

В производственных помещениях депо могут возникнуть следующие виды пожаров:

а) класс пожара А и все подклассы (А1,А2)- горение твердых веществ.

Рекомендуемые средства тушения:

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		12

-вода со смачивателями, распыленная вода;

-пены,

-огнетушащие порошки типа АВСЕ.

-химические пенные огнетушители ОХП-10, ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8

б) класс пожара В и все подклассы (В1, В2):- горение жидких веществ.

Рекомендуемые средства тушения:

-хладоны,

-огнетушащие порошки общего назначения,

-пены;

-тонкораспыленная вода;

-аэрозольное пожаротушение и инертные разбавители: N₂, CO₂, и т.п;

- Химические пенные огнетушители ОХП-10, ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8.

в) класс пожара С:- горение газообразных горючих веществ (например: метан, водород, пропан).

Рекомендуемые средства тушения:

-объемное тушение и флегматизация газовыми составами;

-огнетушащие порошки общего назначения;

-пены, вода (для охлаждения оборудования).

г) класс пожара D и все подклассы (D1.D2, D3):- горение металлов и металлосодержащих веществ.

Рекомендуемые средства тушения:

-порошки типа ПХК;

-азот;

-аргон;

- огнетушащие порошки специального назначения и инертные газы.

д) класс пожара Е:-горение объекта пожара, который находится под напряжением электрического тока.

Для тушения пожаров класса Е рекомендуется применять:

- воду, в том числе тонкораспыленную;

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		13

- галогеносодержащие средства;
- диоксид углерода;
- аэрозольное пожаротушение;
- огнетушители ОУ-2, ОУ-5, ОУ-8, ОУБ-3А, ОУБ-7А, ОП-5, ОП-10

Производственные здания, относящиеся к В1-В4 категории по взрывопожарной и пожарной опасности, быть обеспечены пожарными пунктами (постами) в виде шкафов или щитов, окрашенных в красный цвет с надписью «Пожарный пункт (пост)» с набором пожарного оборудования, пожарного инструмента и огнетушителей, представленных в таблице 4.3

Таблица 4.3 – Необходимые средства пожаротушения в производственных помещениях

Средство пожаротушения	Количество, шт.
Огнетушители воздушно-пенные, порошковые	2
Углекислотные огнетушители	2
Ломы пожарные	2
Багры металлические	2
Лопаты металлические (штыковые)	2
Ведра пожарные	2

Автоматическая система пожаротушения цеха включает пять зон, в каждой из которых происходит независимое обнаружение и тушение возможного пожара.

В одной зоне необходимое количество модулей МПП-100 (ОПАН) определяется согласно формуле (4.1)

$$N = (V_3/V_H) \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4, \quad (4.1)$$

где $K_1 = 1,0$; $K_2 = 1,2$; $K_3 = 1,0$; $K_4 = 1,3$;

$$V_3 = V_{\Pi} \times 1,15 = 690,0 \text{ м}^3;$$

V_{Π} – объем помещения, м^3 ;

V_3 – защищаемый объем, м^3 ;

$V_{\text{Н}} = 190 \text{ м}^3$ – объем, защищаемый одним модулем ОПАН-100 по нормативным документам.

Количество модулей на зону:

$$N = (690/190) \times 1,0 \times 1,2 \times 1,0 \times 1,3 = 6 \text{ шт.}$$

Размещение ОПАН-100, общим количеством 30 шт. для защиты всего объекта

В депо, их производственных подразделениях должны быть разработаны и вывешены на видных местах инструкции о мерах пожарной безопасности и планы (схемы) эвакуации при возникновении пожара или аварийной ситуации.

Организационно-распорядительным документом по депо должны быть определены места для курения, отвечающие требованиям Федерального закона Российской Федерации "Об охране здоровья граждан от воздействия окружающего табачного дыма и последствий потребления табака", оборудованные пожаробезопасными урнами, первичными средствами пожаротушения, соответствующими указательными знаками.

Список литературы:

1. Инструкция по охране труда для слесаря – ремонтника ИОТ № 50-2022
2. СТО РЖД 15.013 – 2015 Система управления охраной труда в ОАО «РЖД». Электрическая безопасность.
3. Распоряжение ОАО "РЖД" от 16.11.2018 N 2423-Р (ред. от 30.09.2022) "Об утверждении Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте грузовых вагонов" (вместе с "ПОТ РЖД-4100612-ЦДИ-128-2018. Правила...")

					ДП.420100.23.05.03.??-2023.ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		15