



УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ТОКОПРИЕМНИКА Л13У1 (Л14М1)

(Работа содержит 36 страниц, 6 рисунков, список литературы)

<http://pomogala.ru>

Содержание

Введение. История электрификации железных дорог на переменном токе.

Цель работы

1 Общие сведения о токоприемниках

2 Технология ремонта токоприемников

2.1 Система технического обслуживания и ремонта электровозов

2.2 Износы и повреждения

2.3 Разборка токоприемников

2.4 Осмотр и ремонт деталей токоприемника

2.5 Сборка и регулировка токоприемника

2.7 Инструмент, оборудование и материалы

3 Требования техники безопасности при ремонте и испытании электро-оборудования

Заключение

Литература

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР		
Разраб.		Иванов			Лит.	Лист	Листов
Провер.		Иванов				2	36
Реценз.		Иванов			ПУ-1 ар. № 1		
Н. Контр.		Иванов					
Утверд.		Иванов					
					Устройство и ремонт токоприемника Л13У1 (Л14М1)		

Введение. История электрификации железных дорог на переменном токе

Электрификация железных дорог в СССР началась в 1926 г. Тогда был электрифицирован пригородный участок Баку — Сабунчи — Сураханы Азербайджанской дороги на постоянном токе при напряжении в контактном проводе 1200 В. Следующий участок, также пригородный, Москва—Мытищи Московской дороги был электрифицирован в 1929 г. на постоянном токе при напряжении в контактном проводе 1500 В.

Электрификация первого магистрального участка, главным образом для грузового движения, Хашури—Зестафони Закавказской дороги на постоянном токе при напряжении 3 кВ была осуществлена в 1932 г. Электрификация железных дорог на напряжении 3 кВ постоянного тока, прогрессивном для того времени, продолжалась включительно до конца 1959 г. На начало 1982 г. на электрическую тягу переведено около 44 тыс. км, из которых свыше 18 тыс. км на переменном токе напряжения 25 кВ и частоты 50 Гц.

Производство электропоездов для пригородных участков электрифицированных железных дорог было организовано на московском заводе «Динамо» и Мытищинском вагоностроительном заводе, а производство электровозов ВЛ19 и ВЛ22 для магистральных участков, начиная с 1932 г., — на московском заводе «Динамо» и Коломенском машиностроительном заводе.

В 1934 г. на московском заводе «Динамо» им. Кирова начались работы по созданию электровозов переменного тока промышленной частоты 50 Гц при высоком напряжении в контактном проводе. Основными достоинствами системы электрической тяги на переменном токе являются: простота тяговых подстанций, большая экономия цветных металлов и лучшие тяговые свойства электровозов, что при прочих равных условиях достигается

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
						3
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

постоянным параллельным соединением тяговых двигателей.

Однако создание электровозов переменного тока в те годы было исключительно трудным делом. Для этого требовались прежде всего приемлемые в условиях железных дорог выпрямители — ионные или электронные вентили большой мощности. Отсутствие таких вентилях было основным препятствием для применения переменного тока при электрификации железных дорог. Работы завода «Динамо» им. Кирова по созданию первого электровоза переменного тока промышленной частоты 50 Гц при напряжении 20 кВ в контактном проводе были закончены в 1938 г. выпуском опытного образца мощностью 2000 кВт. На этом электровозе типа **ОР (однофазный ртутный)** был установлен металлический многоанодный ртутный выпрямитель с откачной системой для поддержания вакуума и сеточным регулированием.

Наибольшее применение электрическая тяга на переменном токе получила после окончания Великой Отечественной войны. В 1947—1954 гг. Заводы Новочеркасский электровозостроительный (НЭВЗ) и «Динамо» им. Кирова проводили работы по созданию электровозов переменного тока промышленной частоты высокого напряжения, используя в качестве выпрямителей тока **игнитроны** (одноанодные запаянные ртутные вентили) большой мощности. В 1954—1956 гг. была изготовлена партия шестиосных электровозов **ВЛ61** для опытного участка Ожерелье — Павелец, электрифицированного на переменном токе 50 Гц.

Открытие первого магистрального участка на переменном токе промышленной частоты напряжением 25 кВ Чернореченская — Клюквенная Восточно-Сибирской дороги состоялось в г. Красноярске 31 декабря 1959 г. Для этого участка НЭВЗ изготовил большую партию шестиосных электровозов ВЛ-60 с игнитронными выпрямителями.

В 1961 г. Новочеркасским заводом были изготовлены опытные образцы восьмиосных электровозов переменного тока **ВЛ-80**.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

В 1964 г. была оборудована на базе электровозов ВЛ61 опытная партия шестиосных электровозов ВЛ61д двойного питания для работы на линиях как постоянного тока напряжением 3 кВ, так и переменного 25 кВ; в обоих режимах работы использовалась полная мощность электровоза. В 1966 г. выпущены опытные образцы восьмиосных электровозов двойного питания **ВЛ82**.

Начиная с 1958 г. проводились работы по созданию электровозов переменного тока (при игнитронных выпрямителях) с рекуперативным торможением. Эти работы были успешно закончены в 1964 г. выпуском большой партии электровозов ВЛ60р.

В 1961—1962 гг. Всесоюзный научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта (ВНИИЖТ) впервые с успехом применил силовые кремниевые полупроводниковые вентили в качестве выпрямителей тока на электропоездах переменного тока. В 1962 г. полупроводниковые установки применили на электровозе ВЛ60к. С 1965 г. прекратили установку игнитронных выпрямителей на электровозах переменного тока, и с этого времени перешли исключительно на полупроводниковые.

Применение полупроводниковых выпрямительных установок значительно повысило эксплуатационную надежность электровозов, их коэффициент полезного действия и коэффициент мощности. Начиная с 1966 г. при производстве заводского ремонта на электровозах ВЛ60 выпрямительные игнитронные установки заменили кремниевыми полупроводниковыми. В последнее время эти установки комплектовались полупроводниковыми лавинными вентилями.

Опытные образцы электровозов ВЛ80р (р - с рекуперативным торможением) были выпущены в 1969 г., в следующем году — электровоз ВЛ80в - 661 с бесколлекторными вентильными тяговыми двигателями и в 1971 г.— электровоз ВЛ80а - 751 с короткозамкнутыми асинхронными

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

двигателями. В 1976 г. был изготовлен восьмиосный электровоз переменного тока ВЛ83 с одномоторными двухосными тележками и вентильными тяговыми двигателями. В 1977 г. был создан первый опытный грузовой электровоз переменного тока ВЛ81 с опорно-рамным подвешиванием тяговых двигателей.

Начиная с 1968 г. все электровозы переменного и постоянного тока, изготавливаемые в СССР для отечественных железных дорог, выполняются восьмиосными на четырех двухосных тележках. Отечественное электровозостроение непрерывно развивается и совершенствуется на основе новейших достижений науки и техники.

Всем электровозам отечественного производства присвоено обозначение ВЛ в честь Владимира Ильича Ленина. Номер в наименовании соответствует определенным типам электровозов: от 1 до 18 — восьмиосные постоянного тока (например, ВЛ8, ВЛ10), от 19 до 39 — шестиосные постоянного тока (ВЛ19, ВЛ23); от 40 до 59 четырехосные переменного тока (ВЛ40, ВЛ41); от 60 до 79 шестиосные переменного тока (ВЛ60к); от 80 — восьмиосные переменного тока и двойного питания (ВЛ80к, ВЛ82М).

На электровозах, помимо механического, может быть применено электрическое торможение. Различают электрическое торможение рекуперативное и реостатное. К обозначению серии электровозов с рекуперативным торможением добавляют букву «р», а с реостатным — букву «т»: например, ВЛ80р, ВЛ80т.

Электровозы, имеющие обозначение ВЛ, были предназначены для грузового движения, хотя довольно часто используются и для тяги пассажирских поездов. Конструктивная скорость электровозов ВЛ обычно не превышает 110 км/ч. В 70-е гг. был реализован переход на более мощные 12-осные электровозы на базе двух 6-осных секций, в каждой из которых кузов опирался на три 2-осные тележки (постоянного тока ВЛ15 и переменного тока ВЛ85, ВЛ86). Однако одновременно получила распространение и

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		6

концепция более гибкого типажного решения, когда выпускались 4-осные секции, из которых можно было формировать тяговые единицы из 2-4 секций (постоянного тока ВЛ11М, переменного тока ВЛ80С. В начале 90-х гг. произошло значительное снижение перевозочной работы, вследствие чего потребность в сверхмощных электровозах сократилась, имевшийся парк электровозов стал вполне достаточным для выполнения перевозок; выпуск новых электровозов сократился. Электровоз ВЛ85, имевший наиболее отработанную конструкцию, начали выпускать в односекционном исполнении (ВЛ65). Для возможности использования электровоза в пассажирском сообщении было применено опорно-рамное подвешивание тяговых двигателей, в результате чего конструктивная скорость повысилась до 140 км/ч. Было предусмотрено электрическое отопление пассажирского поезда от электровоза. Такой электровоз фактически относится к классу универсальных - грузопассажирских.

В сер. 90-х гг. были изменены обозначения новых электровозов: в обозначение грузовых электровозов ввели букву Э (например, Э1, Э2, Э3 и т.д.), а для пассажирских и универсальных - буквы ЭП, в частности электровоз ВЛ65 получил обозначение ЭП1, электровоз, выполненный на базе его механической части, с возможностью питания от сети как постоянного, так и переменного тока, ЭП10.

Цель работы

Заданием на письменную экзаменационную работу было предложено изучить назначение, конструкцию и принцип работы и ремонта токоприемника Л13У1 (Л14М1), установленного на двухсекционных грузовых электровозах переменного тока. Я также должен детально описать технологию ремонта токоприемника, его основные неисправности, разборку, ремонт основных узлов, сборку и испытание, инструмент и оборудование,

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

применяемое при ремонте этого электрического аппарата.

Очень важное значение имеет соблюдение правил техники безопасности, которые я также должен отразить в своей письменной работе.

Теоретическую работу я должен увязать с производственной практикой, ознакомиться, как выполняется ремонт токоприемника, и научиться самостоятельно выполнять технологические операции, соответствующие квалификации слесаря 3 разряда.

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

1 Общие сведения о токоприемниках

Напряжение от тяговой подстанции к электровозу подается по своеобразной двухпроводной линии электропередачи. Одним проводом являются рельсы, а другим — контактная сеть, точнее контактный провод. Электровоз имеет непрерывный электрический контакт с рельсами (через колеса). Поэтому в нормальных условиях потенциал корпуса электровоза, как и потенциал рельсов, равен потенциалу земли. Таким образом, для силовой цепи электровоза одним полюсом является контактный провод, а вторым — корпус. Переменный ток из контактного провода в цепи электровоза поступает через пантографный токоприемник (пантограф). При движении электровоза такой токоприемник скользит по контактному проводу, осуществляя токосъем.

Особенности работы скользящего контакта предъявляют к конструкции пантографного токоприемника определенные требования. Токоприемник должен быть легким, чтобы во время скольжения его полоза по контактному проводу, высота подвески которого изменяется, он успевал «следить» за ней — не отрывался от контактного провода при увеличении высоты подвески и не создавал сильных ударов по проводу при уменьшении высоты. Контактная поверхность полоза токоприемника должна быть гладкой, что уменьшает износ контактного провода и обеспечивает хороший контакт во время движения, так и во время стоянки электровоза (на стоянке электровоз может потреблять значительный ток для цепей отопления поезда и цепей собственных нужд). Необходимо, чтобы пружинный механизм обеспечивал примерно одинаковое нажатие токоприемника на провод независимо от высоты контактного провода. Кроме того, токоприемник должен иметь высокую механическую прочность, надежную изоляцию от заземленных частей электровоза, малое трение в шарнирных соединениях подвижной системы и достаточную боковую устойчивость ее против

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		9

колебаний и вибраций.

Токоприемник выполняют обтекаемым, так как при этом он имеет удовлетворительные аэродинамические характеристики, особенно ползоз. Это требование обусловлено тем, что при большой скорости движения электровоза нажатие токоприемника на контактный провод не должно изменяться в больших пределах и совершенно недопустим отрыв его от контактного провода. Кроме того, характеристика токоприемника должна быть такой, чтобы даже при очень сильном ветре не могло произойти его самопроизвольного подъема. Необходимо также, чтобы механизм подъема — опускания был прост и надежен в работе. Предусматривается возможность дистанционного управления подвижной системой при всех условиях работы.

На электровозах переменного тока при опускании токоприемника всегда возникает дуга между ползозом и контактным проводом. Даже при отключенном главном выключателе через поднятый токоприемник протекают небольшие емкостные токи. Роль конденсаторов (емкостей) здесь играют шины 25 кВ и помехоподавляющий дроссель, расположенный вблизи заземленной крыши электровоза.

Длительность горения дуги, возникающей при опускании токоприемника, по возможности должна быть минимальной. Поэтому необходимо, чтобы в начале опускания происходило быстро, а затем во избежание удара медленно. Все токоприемники электровозов имеют один и тот же принцип действия. Подвижная система связана с системой спиральных пружин, часть которых действует в направлении подъема, а другая — в направлении опускания токоприемника. Усилия опускающих пружин всегда превосходят усилия подъемных, и токоприемник при отсутствии внешних воздействий находится в опущенном положении. Для подъема его предусмотрено специальное устройство, приводимое в действие сжатым воздухом; управляют им из кабины машиниста.

Независимо от типа и конструктивных особенностей все токопри-

					ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

емники состоят из четырех основных узлов (рис.1): основания, выполненного в виде рамы, укрепленной на опорных изоляторах; подвижной системы, состоящей из подвижных рам, шарнирно соединенных друг с другом и с основанием; контактной системы, представляющей собой совокупность кареток и одного или двух полозов с контактными вставками; механизма подъема — опускания, состоящего из подъемных и опускающих пружин, системы рычагов и приводного воздушного цилиндра.

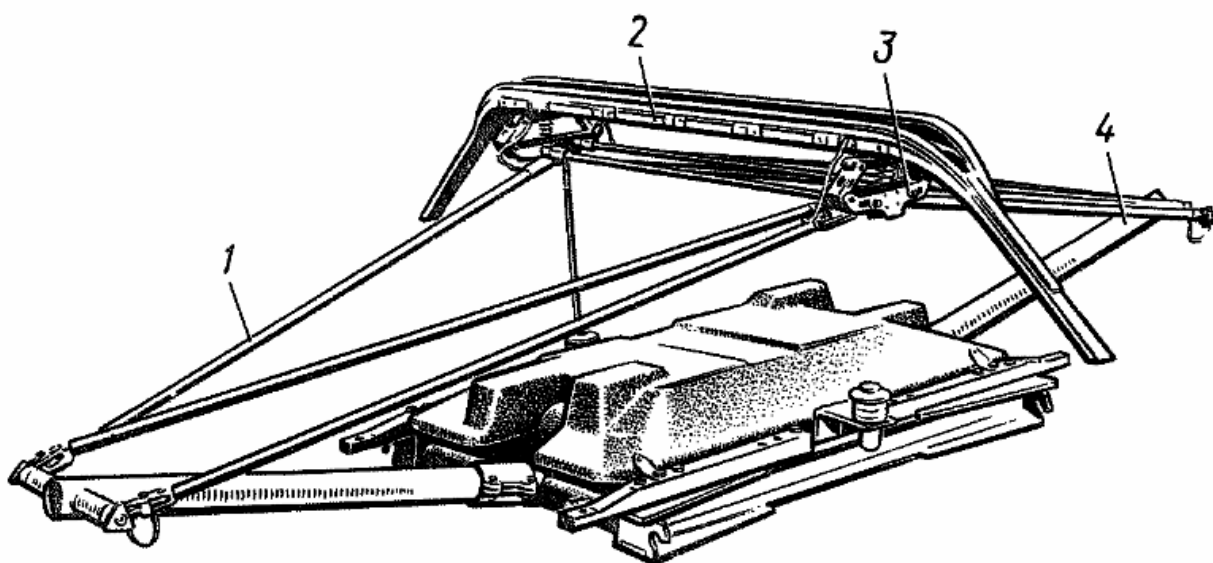


Рисунок 1 – Общий вид токоприемника Л-13У

1- верхняя рама; 2 – полоз; 3 – каретка; 4 – нижняя рама

На полозе токоприемника укреплены токосъемные угольные вставки (раньше были медные накладки). Медные накладки необходимо было систематически смазывать, так как только при обильной смазке они работали хорошо, не вызывая повышенного износа контактного провода. При недостаточной смазке (например, после сильного дождя) на трущихся поверхностях медной накладки и провода появлялись задиры, неровности, увеличивающие износ контактного провода и ухудшающие токосъем.

Угольные вставки (рис. 2) выгодно отличаются от медных. Они не требуют смазки. Благодаря слоистой структуре графита при скольжении

