

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ БУКСОВОГО УЗЛА ЭЛЕКТРОВОЗОВ ВЛ10

(Всего страниц – 31, рисунков – 7, таблиц – 1; список литературы)

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Краткий обзор современных электровозов постоянного тока.

Общие сведения об электровозе ВЛ10

1 Краткие сведения о назначении и конструкции буксового узла

1.1 Назначение буксового узла

1.2 Устройство буксового узла

2 Система технического обслуживания и ремонта электровозов

3 Ремонт буксового узла

4 Техника безопасности при ремонте буксового узла

Заключение

Список использованных источников

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР | | |
|--|------|----------|---------|------|------------------|------|--------|
| Разраб. | | Иванов | | | Лит. | Лист | Листов |
| Провер. | | Иванов | | | | 2 | 31 |
| Реценз. | | Иванов | | | potogala.ru | | |
| Н. Контр. | | Иванов | | | | | |
| Утверд. | | Иванов | | | | | |
| Устройство и ремонт буксового узла электровозов ВЛ10 | | | | | | | |
| | | | | | | | |

**ВВЕДЕНИЕ. КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОВОЗОВ
ПОСТОЯННОГО ТОКА.
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ЭЛЕКТРОВОЗАХ ВЛ10, ВЛ11**

Магистральные железные дороги России электрифицированы на двух системах тока. Еще с довоенных лет у нас применяется контактная сеть постоянного тока напряжением 3000 В. После Второй мировой войны стали использовать более перспективный переменный ток напряжением 25 000 В частотой 50 Гц. Отдельные регионы страны электрифицированы у нас на разных системах тока.

Электровазы определенного рода тока могут водить поезда лишь в пределах своих полигонов с рассчитанной на них контактной сетью. Существуют, конечно, и двухсистемные электровазы, способные эксплуатироваться как на постоянном, так и на переменном токе, но их пока в России немного. Проблема решается путем смены локомотивов на станциях стыкования родов тока. Вместе с тем чередование участков с разными родами тока — один из недостатков инфраструктуры ОАО «РЖД».

Основу электровазного парка на линиях постоянного тока ОАО «РЖД» составляют машины еще советской постройки. ОАО «РЖД» располагает 3690 грузовыми электровазами постоянного тока.

На линиях постоянного тока большую часть парка ОАО «РЖД» составляют электровазы ВЛ10 и ВЛ10К. Их в сумме насчитывается 1382 локомотива. Эксплуатируются и более тяжелые электровазы сходной конструкции, названные ВЛ10У и ВЛ10УК. Их имеется в наличии 887 штук. И, наконец, довольно существенная часть парка приходится на локомотивы серий ВЛ11, ВЛ11К и ВЛ11М, общее число которых в сумме составляет 957,5 локомотива.

Магистральный грузовой электроваз серии ВЛ10 предназначен для эксплуатации на электрифицированных участках железных дорог с шириной колеи 1520 мм при напряжении в контактной сети 3000 В постоянного тока.

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

Все оборудование электровозов рассчитано на надежную работу при напряжении в контактной сети от 2200 до 4000 В. Изменение температуры окружающего воздуха вне кузова допускается от -50 до $+40$ °С при влажности воздуха 90 %, замеренной при температуре $+27$ °С. Высота над уровнем моря не более 1200 м.

Электровозы ВЛ10 выпускались серийно Тбилиским электровозостроительным заводом (ТЭВЗ) с 1967 г. (электровозы № 0001-500 и с № 1500), а Новочеркасским электровозостроительным заводом (НЭВЗ) — с 1969 г. (с электровоза № 501).

В соответствии с заданием МПС с 1976 г. ТЭВЗ (с электровоза № 101) и НЭВЗ (с № 001) взамен электровозов ВЛ10 выпускают электровозы ВЛ10у (у — утяжеленный), на которых нагрузка от колесной пары на рельсы увеличена до 25 тс вместо 23 тс. Что касается механической, электрической и пневматической частей, электровозы ВЛ10 и ВЛ10у идентичны, если не учитывать технические усовершенствования, внедряемые в процессе серийного выпуска этих электровозов.

Механическая часть электровозов ВЛ10 и ВЛ10у максимально унифицирована с механической частью электровозов ВЛ80к и ВЛ80г. Отличие составляют отдельные конструктивные элементы под установку оборудования в кузове и на крыше.

В настоящее время электровоз ВЛ10 является базовым на сети железных дорог Российской Федерации.

Немногим более современной машиной является электровоз ВЛ11, созданный в 1975 году. По своим характеристикам этот локомотив близок к своему предшественнику серии ВЛ10, однако может работать тремя секциями.

Более современными локомотивами принято считать электровозы серий 2ЭС4К и 2ЭС6, изготовление которых продолжается и в настоящее время. Однако дело не просто во времени разработки конструкции того или

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

иноного локомотива. На рубеже XX—XXI веков произошла смена парадигмы развития электровозов и тепловозов с электрической передачей. Если в прошлом столетии большинство электровозов и тепловозов с электропередачами оборудовались тяговыми двигателями постоянного тока, то сейчас по всему миру стал применяться тяговый привод с асинхронными двигателями переменного тока. Увы, 98,5 % грузовых электровозов постоянного тока ОАО «РЖД» приходится на локомотивы устаревшей конструкции.

На сети дорог есть только 44 электровоза серии 2ЭС10 «Гранит» с асинхронным приводом, производящимся ОАО «Уральский завод железнодорожного машиностроения» на предприятии, расположенном в г. Верхняя Пышма Свердловской области. В качестве производственной базы нового производства тогда была выбрана одна из площадок ПО «Уралмаш». В конце апреля 2009 года на заводе была открыта первая линия по сборке грузовых электровозов 2ЭС6 с двигателями постоянного тока и началось их серийное производство. Затем был создан новый грузовой электровоз серии 2ЭС10 «Гранит» с асинхронным приводом, презентация которого состоялась 18 ноября 2010 года.

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

1 КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О НАЗНАЧЕНИИ И КОНСТРУКЦИИ БУКСОВОГО УЗЛА

1.1 Назначение буксового узла

Через буксовый узел от рамы тележки на колесные пары передаются вертикальные нагрузки, а от колесных пар на раму тележки — горизонтальные продольные и поперечные силы. Передача вертикальных сил происходит через упругие элементы буксового (или 1-й ступени) подвешивания и буксы; для передачи горизонтальных сил, обеспечения вертикальных перемещений рамы тележки относительно колесной пары и параллельности осей колесных пар предназначены буксовые направляющие. Для уменьшения горизонтального воздействия на путь буксовые направляющие должны создавать упругую связь между колесной парой и рамой тележки в поперечном направлении.

На крышках букс устанавливают токоотводящие (заземляющие) устройства и привод скоростемера.

1.2 Устройство буксового узла

Буксовый узел электровозов ВЛ80 всех индексов. Букса 4 (рис. 1) соединена с большим 5 и малым 1 кронштейнами рамы 3 тележки двумя буксовыми поводками 2. Вертикальная нагрузка передается от рамы на колесные пары через стойки 6, пружины 7, рессору 8, подвешенную к проушинам буксы 4, и буксу. Относительные перемещения между рамой тележки и колесной парой сопровождаются поворотом поводков в вертикальной (при вертикальных колебаниях) и горизонтальной (при поперечных перемещениях) плоскостях.

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

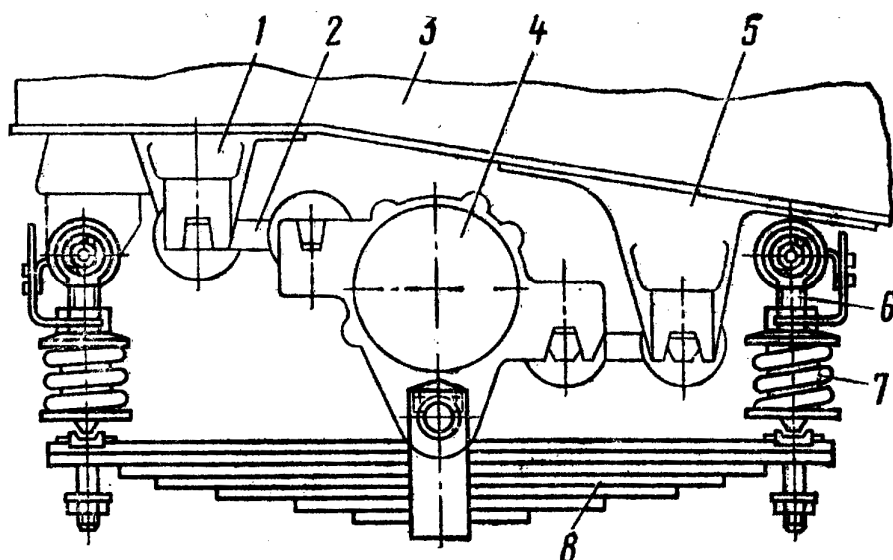


Рисунок 1 - Буксовый узел электровоза

Каждый поводок (рис.2) состоит из литого корпуса или тяги 2, двух сайлентблоков и торцовых резинометаллических шайб 6. Сайлентблок состоит из валика 5 диаметром 65 мм и одной или двух резино-металлических втулок. Резиновая втулка 9 запрессована в стальную 8, а валик запрессован в резинометаллическую втулку. Сайлентблоки запрессованы в корпус поводка, а на трапециевидные концы валиков установлены торцовые шайбы 6. Положение шайб относительно корпуса поводка фиксировано штифтами 7. Концы валиков входят в трапециевидные пазы кронштейнов 4 рамы и приливов 1 корпуса буксы и затягиваются болтами 3. Поэтому при перемещениях буксы валики одного поводка остаются параллельными и не вращаются, а поворот поводка сопровождается деформациями резины втулок и торцовых шайб, т. е. все относительные перемещения происходят без внешнего трения и износа деталей поводков.

Корпус 3 (рис.3) буксы отливают из стали 25Л-И; он имеет цилиндрическую форму, две пары приливов для крепления поводков и два прилива внизу для подвешивания рессоры. Внутри корпуса помещены два однорядных подшипника 4 с цилиндрическими роликами, разделенные дистанционными кольцами 11.

Наружные кольца подшипников имеют скользящую посадку в корпусе буксы (зазор 0,09 мм), а внутренние насаживают на шейку оси в горячем состоянии (нагрев в масле до температуры 100—120° С) с натягом 0,04—0,06 мм (горячая посадка).

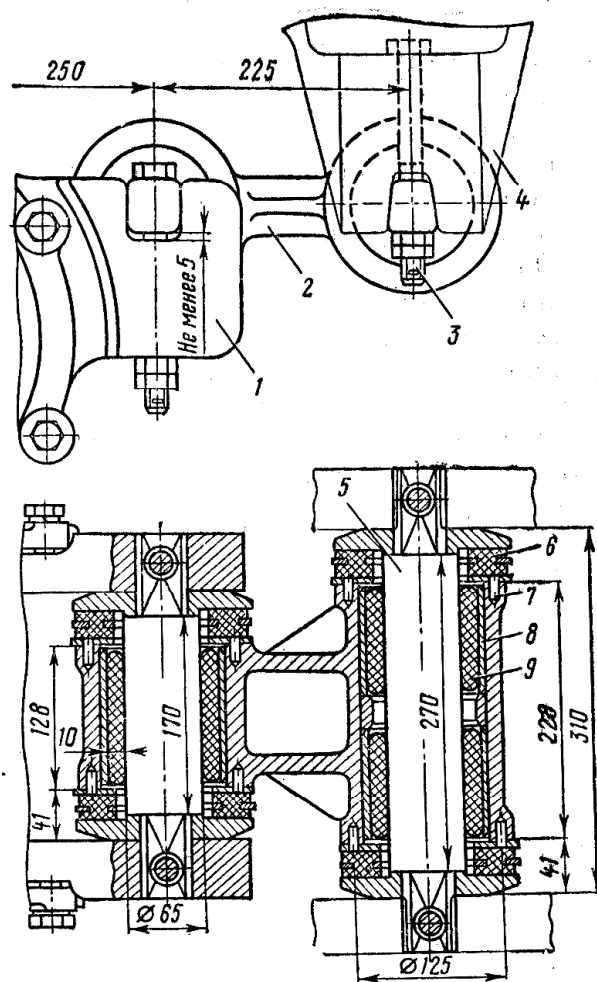


Рисунок 2- Буксовый поводок

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
| | | | | |

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

10

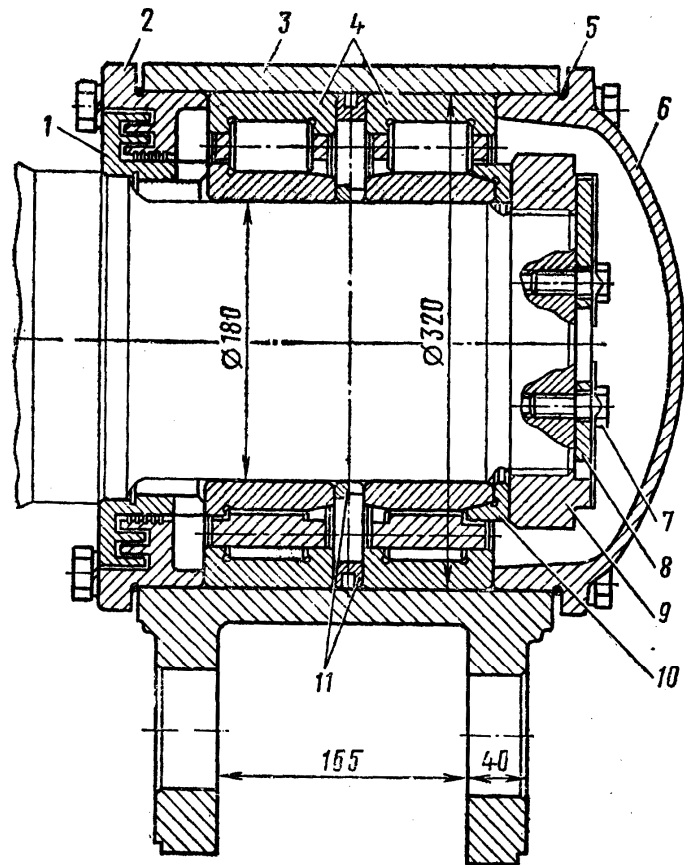


Рисунок 3 - Букса электровоза (осевой разрез)

Монтаж буксы производят в такой последовательности. На неподступичную часть оси насаживают в нагретом состоянии (нагрев в масле до температуры не более 150°C) с натягом $0,07\text{—}0,145\text{ мм}$ заднее упорное кольцо 1, заполняют лабиринтные канавки смазкой и надевают заднюю крышку 2, монтируют внутреннее кольцо заднего подшипника, малое дистанционное кольцо и внутреннее кольцо переднего подшипника. В корпус буксы устанавливают наружные кольца с роликами и большое дистанционное кольцо и надвигают на внутренние кольца. Затем на ось ставят фасонное упорное кольцо 10, которое закрепляют гайкой 9; положение гайки фиксируют планкой 8, устанавливаемой в пазу оси и закрепляемой двумя болтами 7. Переднюю 6 и заднюю 2 крышки крепят к корпусу болтами. Осевой люфт двух подшипников (разбег буксы) должен быть $0,5\text{—}1,0\text{ мм}$; его

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

11

регулируют толщиной дистанционных колец. Радиальный зазор подшипников в свободном состоянии 0,110—0,175 мм.

Между крышками и корпусом буксы имеется уплотнение 5 из специального резинового кольца или двух-трех витков шпагата, а выточки в задней крышке и кольце 1 образуют лабиринт, предохраняющий от вытекания смазки из буксы. Крышки литые; они не только защищают внутреннюю полость буксы от попадания инородных тел, но обеспечивают фиксацию наружных колец подшипников и передачу горизонтальных сил от подшипников на корпус буксы.

В процессе монтажа внутреннее пространство буксы заполняют консистентной смазкой ЖРО ТУ32ЦТ520-73. Общее количество смазки 3,5—4,0 кг, причем свободный объем передней части буксы должен быть заполнен не более чем на 1/3. Избыток смазки вызывает чрезмерный нагрев подшипников.

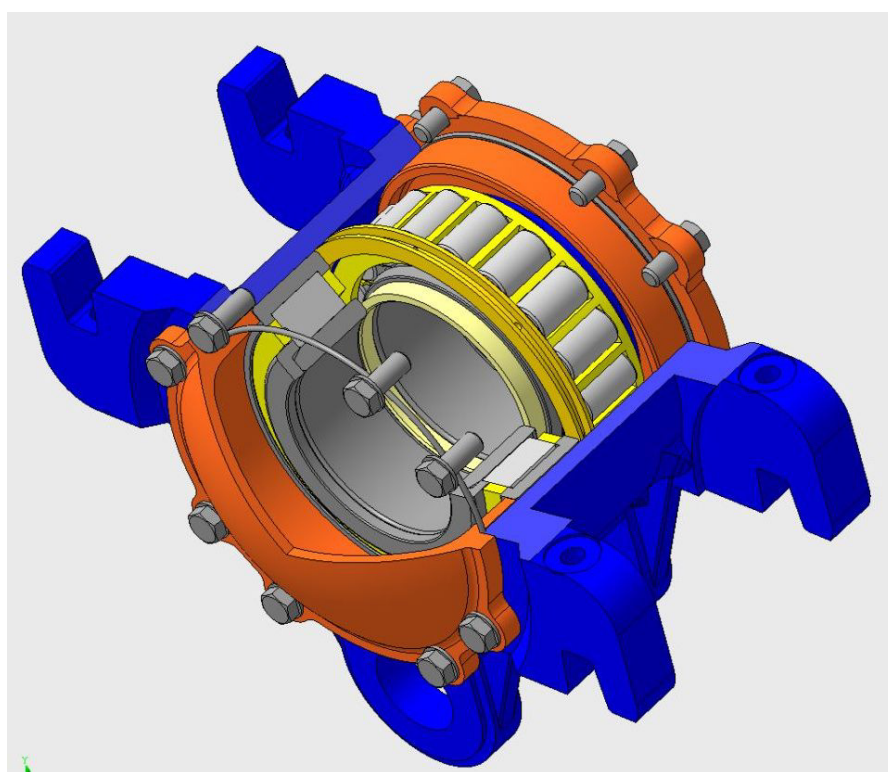


Рисунок 4 – Букса в разрезе

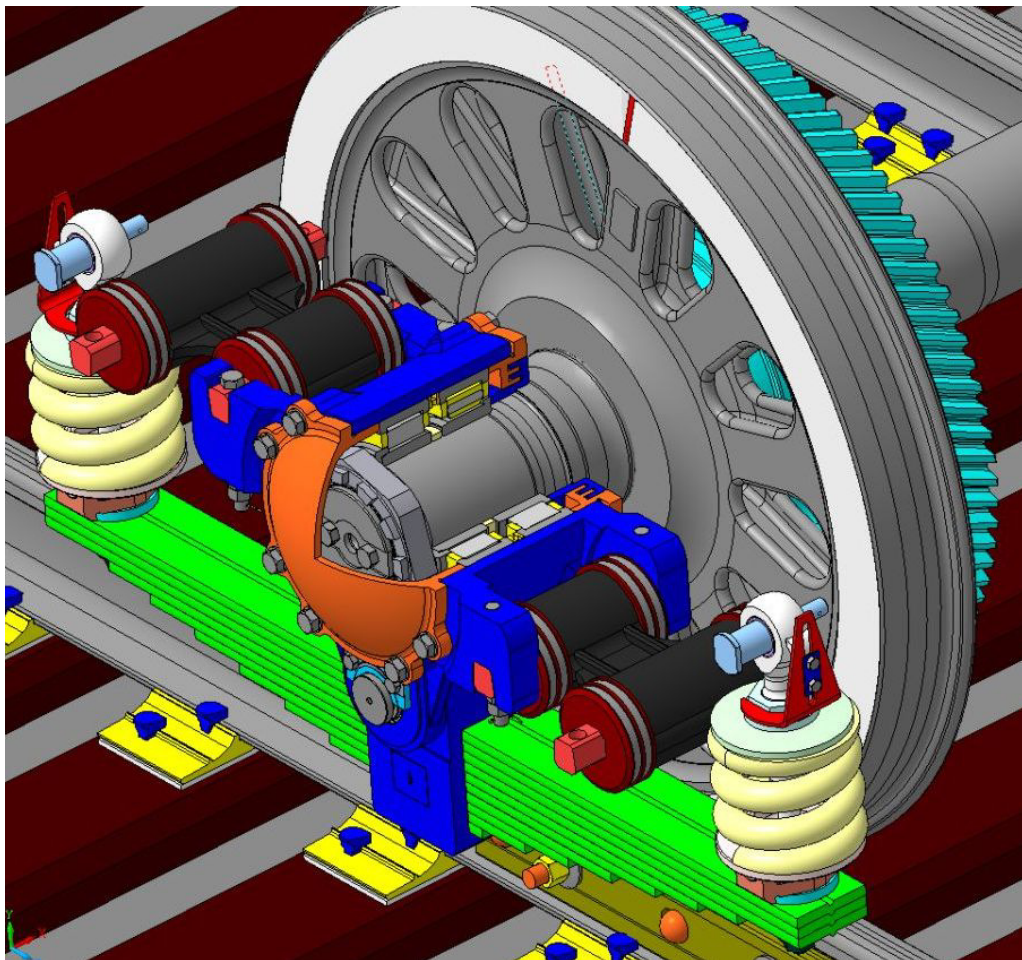


Рисунок 5 – Крепление буксового узла с помощью поводков

| | | | | |
|------|------|----------|---------|------|
| | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |

ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР

Лист

13

2 СИСТЕМА ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ И РЕМОНТА ЭЛЕКТРОВОЗОВ

Система технического обслуживания и ремонта локомотивов устанавливается в целях обеспечения устойчивой работы локомотивного парка ОАО "РЖД", поддержания его технического состояния и повышения эксплуатационной надежности локомотивов. Она предусматривает следующие виды планового технического обслуживания и ремонта:

- техническое обслуживание ТО-1;
- техническое обслуживание ТО-2;
- техническое обслуживание ТО-3;
- техническое обслуживание ТО-4;
- техническое обслуживание ТО-5а;
- техническое обслуживание ТО-5б;
- техническое обслуживание ТО-5в;
- техническое обслуживание ТО-5г;
- текущий ремонт ТР-1;
- текущий ремонт ТР-2;
- текущий ремонт ТР-3;
- средний ремонт СР;
- капитальный ремонт КР.

Техническое обслуживание - комплекс операций по поддержанию работоспособности и исправности локомотива. Техническое обслуживание ТО-1, ТО-2 и ТО-3 является периодическим и предназначено для контроля технического состояния узлов и систем локомотива в целях предупреждения отказов в эксплуатации. Постановка локомотивов на техническое обслуживание ТО-4, ТО-5а, ТО-5б, ТО-5в, ТО-5г планируется по необходимости.

| | | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|-------------------------|-------------|
| | | | | | ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР | <i>Лист</i> |
| <i>Изм.</i> | <i>Лист</i> | <i>№ докум.</i> | <i>Подпись</i> | <i>Дата</i> | | 14 |