

**Минский автомобильный завод**  
Филиал по производству автобусов  
АМАЗ

**ТРОЛЛЕЙБУС МАЗ 103Т**

**Руководство по эксплуатации**

**103Т- 000020 РЭ**

**КНИГА 1**

Минск 2005

Книга содержит сведения о конструкции, характеристиках троллейбуса МАЗ 103Т, его составных частей и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, текущего ремонта, хранения и транспортирования.

Книга подготовлена к изданию коллективом отдела главного конструктора филиала АМАЗ Минского автомобильного завода при участии представителей ООО «Этон».

Ответственные за выпуск: Липский Н.А., Мякота В.К.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>5</b>
<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ</b> .....	<b>6</b>
<b>ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ</b> .....	<b>6</b>
<b>ОБЯЗАННОСТИ ВОДИТЕЛЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ ПОЖАРА</b> .....	<b>8</b>
<b>1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b> .....	<b>9</b>
<b>1.1 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ ТРОЛЛЕЙБУСА</b> .....	<b>9</b>
<b>2 РАБОЧЕЕ МЕСТО ВОДИТЕЛЯ, ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 РАБОЧЕЕ МЕСТО ВОДИТЕЛЯ</b> .....	<b>11</b>
2.1.1 <i>Доступ в кабину водителя</i> .....	11
2.1.2 <i>Размещение основных органов управления и контроля</i> .....	11
2.1.3 <i>Регулировка положения рулевого колеса</i> .....	11
2.1.4 <i>Регулировка положения сиденья водителя</i> .....	11
<b>2.2 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ</b> .....	<b>12</b>
2.2.1 <i>Замок зажигания и блокировки рулевого управления</i> .....	12
2.2.2 <i>Комбинированные переключатели</i> .....	12
2.2.3 <i>Контрольные лампы</i> .....	12
2.2.4 <i>Кнопки и выключатели</i> .....	14
2.2.5 <i>Контрольно-измерительные приборы</i> .....	17
2.2.6 <i>Предупредительный зуммер</i> .....	17
2.2.7 <i>Стояночный тормоз</i> .....	17
2.2.8 <i>Остановочный тормоз</i> .....	18
<b>3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ТРОЛЛЕЙБУСА</b> .....	<b>19</b>
<b>3.1 ТЯГОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ</b> .....	<b>19</b>
3.1.1 <i>Подвеска тягового двигателя</i> .....	19
<b>3.2 КАРДАННАЯ ПЕРЕДАЧА</b> .....	<b>19</b>
<b>3.3 ВЕДУЩИЙ МОСТ</b> .....	<b>19</b>
<b>3.4 ПЕРЕДНЯЯ ОСЬ</b> .....	<b>20</b>
<b>3.5 ЗАДНЯЯ ПОДВЕСКА</b> .....	<b>21</b>
3.5.1 <i>Баллон пневматической подвески</i> .....	21
<b>3.6 ПЕРЕДНЯЯ ПОДВЕСКА</b> .....	<b>21</b>
<b>3.7 КОЛЕСА И ШИНЫ</b> .....	<b>22</b>
<b>3.8 РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ</b> .....	<b>23</b>
<b>3.9 ТОРМОЗНЫЕ СИСТЕМЫ</b> .....	<b>26</b>
3.9.1 <i>Общее описание</i> .....	26
3.9.2 <i>Тормозные механизмы</i> .....	26
3.9.3 <i>Пневматический тормозной привод</i> .....	27
3.9.4 <i>Работа пневматического привода рабочих тормозов</i> .....	28
3.9.5 <i>Работа пневматического привода стояночного и запасного тормоза</i> .....	28
3.9.6 <i>Работа привода остановочного тормоза</i> .....	28
<b>3.10 ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ</b> .....	<b>29</b>
3.10.1 <i>Общие положения</i> .....	29
3.10.2 <i>Состав электрооборудования</i> .....	29
3.10.3 <i>Схема электрическая принципиальная (низковольтная часть)</i> .....	30
3.10.4 <i>Высоковольтное и тяговое электрооборудование</i> .....	31
3.10.5 <i>Питание бортовой сети</i> .....	34
3.10.6 <i>Преобразователь статический компрессора</i> .....	35
3.10.7 <i>Вентиляция и отопление</i> .....	36
3.10.8 <i>Блок коммутации</i> .....	36
3.10.9 <i>Контактор выключения АКБ</i> .....	36
3.10.10 <i>Аккумуляторные батареи</i> .....	37
3.10.11 <i>Внешние световые приборы</i> .....	37
3.10.12 <i>Внутреннее освещение</i> .....	37
3.10.13 <i>Радиооборудование</i> .....	37
3.10.14 <i>Стеклоочиститель и стеклоомыватель</i> .....	37

<b>3.11 Кузов</b> .....	<b>39</b>
3.11.1 Облицовка кузова .....	39
3.11.2 Остекление .....	39
3.11.3 Двери .....	40
3.11.4 Люки крыши .....	40
3.11.5 Зеркала .....	41
3.11.6 Система вентиляции .....	41
3.11.7 Сиденья и поручни .....	41
3.11.8 Рейсоуказатели .....	41
3.11.9 Технологические люки .....	41
3.11.10 Лакокрасочные покрытия .....	41
<b>4 ЭКСПЛУАТАЦИЯ</b> .....	<b>42</b>
<b>4.1 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ</b> .....	<b>42</b>
<b>4.2 ОБКАТКА</b> .....	<b>42</b>
<b>4.3 УПРАВЛЕНИЕ ТРОЛЛЕЙБУСОМ И КОНТРОЛЬ ЕГО РАБОТЫ</b> .....	<b>42</b>
4.3.1 Режим стоянки .....	42
4.3.2 Подготовка к работе и контрольные операции перед выездом на линию .....	42
4.3.3 Режим движения .....	43
4.3.4 Контроль в процессе движения .....	43
4.3.5 Торможение и остановка троллейбуса .....	44
4.3.6 Паркование троллейбуса .....	44
<b>4.4 БУКСИРОВКА ТРОЛЛЕЙБУСА</b> .....	<b>44</b>
<b>4.5 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ</b> .....	<b>44</b>
<b>5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>45</b>
<b>5.1 ВИДЫ И ПЕРИОДИЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ</b> .....	<b>45</b>
<b>5.2 ПЕРЕЧЕНЬ РАБОТ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ПРИ ТЕХНИЧЕСКОМ ОБСЛУЖИВАНИИ</b> .....	<b>45</b>
5.2.1 Ежедневное обслуживание (ЕО) .....	45
5.2.2 Первое техническое обслуживание (ТО-1) (еженедельно ~ 1000 км) .....	47
5.2.3 Второе техническое обслуживание ТО-2 (10...12 тыс. км.) .....	51
5.2.4 Сезонное обслуживание .....	54
<b>5.3 РЕГУЛИРОВКИ АГРЕГАТОВ И МЕХАНИЗМОВ И УХОД ЗА НИМИ</b> .....	<b>55</b>
5.3.1 Обслуживание тягового электродвигателя .....	55
5.3.2 Техническое обслуживание карданной передачи .....	55
5.3.3 Техническое обслуживание ведущего моста .....	55
5.3.4 Техническое обслуживание передней оси .....	57
5.3.5 Техническое обслуживание задней подвески .....	59
5.3.6 Техническое обслуживание передней подвески .....	61
5.3.7 Уход за колесами и шинами .....	62
5.3.8 Техническое обслуживание рулевого управления .....	63
5.3.9 Техническое обслуживание тормозной системы .....	65
5.3.10 Техническое обслуживание электрооборудования .....	69
5.3.11 Техническое обслуживание кузова .....	86
<b>6 ХРАНЕНИЕ ТРОЛЛЕЙБУСА</b> .....	<b>88</b>
<b>7 ТРАНСПОРТИРОВКА ТРОЛЛЕЙБУСА</b> .....	<b>89</b>
<b>8 ГАРАНТИИ ЗАВОДА И ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ, РАССМОТРЕНИЯ И УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПРЕТЕНЗИЙ ПО КАЧЕСТВУ ТРОЛЛЕЙБУСОВ</b> .....	<b>90</b>
<b>8.1 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>90</b>
<b>8.2 ПОРЯДОК ПРЕДЪЯВЛЕНИЯ, РАССМОТРЕНИЯ И УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ПРЕТЕНЗИЙ ПО КАЧЕСТВУ ТРОЛЛЕЙБУСОВ</b> .....	<b>90</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А ФОРМА СООБЩЕНИЯ</b> .....	<b>92</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б ФОРМА АКТА-РЕКЛАМАЦИИ</b> .....	<b>93</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ В СОДЕРЖАНИЕ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ В ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИИ</b> .....	<b>95</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Г ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКТ ЗИП</b> .....	<b>96</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Д ГРУППОВОЙ КОМПЛЕКТ ЗИП, НА 5 ТРОЛЛЕЙБУСОВ</b> .....	<b>96</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Е МОМЕНТЫ ЗАТЯЖКИ ОСНОВНЫХ РЕЗЬБОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ</b> .....	<b>97</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Ж ХИММОТОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА</b> .....	<b>98</b>

## Введение

Настоящее Руководство по эксплуатации\* предназначено для водителей и обслуживающего персонала эксплуатирующих организаций. В нем содержится техническое описание, правила эксплуатации и обслуживания троллейбусов.

Троллейбусы изготавливаются в климатическом исполнении У1 по ГОСТ 15150-69 и предназначены для внутригородских перевозок пассажиров на троллейбусных линиях, спроектированных в соответствии со строительными нормами СНИП П-41-76 «Электрифицированный городской транспорт. Трамвайные и троллейбусные линии».

Для удобства пользования иллюстрации помещены в отдельный «Альбом иллюстраций и схем», который является неотъемлемой частью данного Руководства.

Обслуживание составных частей троллейбуса, выпускаемых другими предприятиями, следует производить в соответствии с указаниями инструкций по эксплуатации этих составных частей.

В данном Руководстве приняты некоторые условные обозначения и сокращения:

ABS (АБС) – антиблокировочная система; ASR (ПБС) – противобуксовочная система;

АКБ – аккумуляторная батарея;

БАВВ – блок автоматических выключателей вспомогательных;

БАВС – блок автоматических выключателей силовых; БЗ – блок зажимов;

БЗФПД – блок заряда фильтра и подмагничивания двигателя;

БК – блок коммутации; БКН – блок контроля напряжения;

БКО – блок контакторов отопителей; БКП – блок контакторов преобразователей;

БКХТ – блок контакторов хода и торможения; БОК – блок отопителя кабины;

БОС – блок отопителя салона; БПН – блок преобразователя напряжения;

БПР – блок промежуточных реле;

БРТП – блок резисторов тормозных и ослабления поля;

БРТД – блок резисторов тормозных и демпфирующих;

БСПТ – блок силовой тягового привода; БУ – блок управления;

ГУР – гидроусилитель руля; ДС – дроссель сглаживающий;

КИП – контрольно-измерительные приборы; КЛ – контрольная лампа;

КПЖ – комплект проводов и жгутов; КТ – контроллер торможения;

КХ – контроллер хода; ПСБ – преобразователь статический бортовой 600/27 В;

ПСК – преобразователь статический компрессора 600/380 В;

Р – реверсор; РП – реакторы помехоподавляющие;

СКТУ – система контроля тока утечки;

СТП – силовой тяговый привод; ТЭД – тяговый электродвигатель;

ФС – фильтр сети; ЭМПП – электромеханический переключатель полярности.

Руководство разработано по состоянию производства троллейбусов на 1.07.2005 года, в нем отражена базовая комплектация троллейбуса с тяговым электродвигателем ДК 211БМ и системой управления УКИС 500000.000.

В связи с постоянной работой по совершенствованию схем высоковольтного и тягового электрооборудования данные схемы приведены для справок. Принципиальные схемы высоковольтного и тягового электрооборудования конкретного троллейбуса, а также содержание драгоценных металлов в этом электрооборудовании, приведены в Паспортах на высоковольтное электрооборудование (завод-изготовитель – ООО "Этон").

В связи с постоянной работой по совершенствованию троллейбусов, направленной на повышение их надежности, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отраженные в настоящем издании.

\* В дальнейшем Руководство.

## Требования безопасности

Перед началом проведения работ по обслуживанию необходимо включить стояночный тормоз, выключить силовые цепи и цепи управления, отсоединить токоприемники от контактной сети и завести их под дуги штангодержателя.

Обслуживание электрооборудования, установленного на троллейбусе, должно производиться в соответствии с «Правилами техники безопасности на городском электротранспорте», «Правилами технической эксплуатации троллейбуса», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

Профилактические и ремонтные работы на электрооборудовании производить только после снятия высокого напряжения (опущенные штанги токоприемников) и по истечении не менее одной минуты после отключения для разряда конденсаторов, а также отключения низковольтных цепей.

Запрещается выполнять моечные и другие работы на троллейбусе с подключенными к контактной сети токоприемниками.

Запрещается выполнять влажную уборку в пассажирском салоне и кабине водителя с подачей воды под давлением.

Не допускать при выполнении моечных работ попадание воды на электрооборудование, расположенное под полом троллейбуса.

Запрещается выполнять работы под троллейбусом, который не установлен над смотровой канавой или поднят, но не поставлен на опоры. При работе на смотровой канаве колеса троллейбуса должны быть надежно застопорены.

Запрещается производить запуск тягового электродвигателя в случае, если под троллейбусом находятся люди.

Не допускается наличие воздуха под давлением в пневмосистеме при ее ремонте, а также при проведении работ, связанных со сваркой и сверлением.

Запрещается самостоятельно (без специального оборудования) производить разборку пружинных энергоаккумуляторов.

В процессе ремонта приборов электрооборудования применение бензина и других взрывоопасных растворителей категорически запрещается. При проведении таких работ следует пользоваться неогнеопасными растворителями. Сборку необходимо выполнять после предварительной сушки деталей. Избегайте попадания различных моечных растворов в соединительные панели, пучки проводов и обмотки приборов электрооборудования.

При проведении электросварочных работ на троллейбусе необходимо отключить АКБ от бортовой сети. Обратный провод сварочного аппарата следует присоединять в непосредственной близости от места сварки.

При проведении сварочных и сверлильных работ в местах укладки пластмассовых трубопроводов предохранить их от высоких температур (свыше 60 °С), сварочных брызг и механических повреждений.

Запрещается производить электросварочные работы без индивидуального отключения люминесцентных светильников, блока управления АБС, блока управления тяговым двигателем, блока управления штангоулавливателями и преобразователей.

Запрещается выполнять отсоединение или подключение к проводам контактной сети, находясь на крыше троллейбуса. Отсоединение или подключение токоприемников к проводам контактной сети необходимо выполнять только в диэлектрических перчатках. Перед подключением токоприемников к проводам контактной сети необходимо убедиться в том, что выключены силовые цепи и цепи управления.

Запрещается выпуск на линию троллейбуса, если ток утечки превышает 3 мА.

После аварийно-восстановительного ремонта троллейбуса, перед его пуском в эксплуатацию, необходимо выполнить все технические контрольные измерения, предусмотренные для троллейбуса.

Требования безопасности при работе с шинами приведены в разделе «Уход за колесами и шинами».

При проведении работ на крыше троллейбуса необходимо выполнять требования «Правил охраны труда на высоте».

## Эксплуатационные ограничения

В период обкатки троллейбуса строго выполнять указания, приведенные в данном Руководстве (раздел “Обкатка троллейбуса”), так как дальнейшая его работоспособность в большой степени зависит от того, насколько хорошо приработаются детали в начальный период эксплуатации.

Во время движения следить за показаниями контрольно-измерительных приборов и за сигналами контрольных ламп.

Не начинать движение троллейбуса при давлении воздуха в контурах пневматического привода тормозных механизмов ниже 550 кПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>), т.е. пока не погаснут контрольные лампы, сигнализирующие о падении давления воздуха.

Нормальная работа агрегатов и механизмов троллейбуса обеспечивается, если масла и другие эксплуатационные материалы применяются в соответствии с данным Руководством.

Запрещается начинать движение при работающем зуммере.

Запрещается оставлять троллейбус на уклонах, если он не заторможен стояночным тормозом и под одно из колес не установлен противооткатный упор со стороны уклона.

Запрещается оставлять троллейбус на длительное время с подключенными к контактной сети токоприемниками.

Запрещается эксплуатация троллейбуса с неисправным гидроусилителем рулевого управления. Допускается возврат в парк троллейбуса с неисправным гидроусилителем со скоростью не более 20 км/ч.

Водителю запрещается выполнение шиномонтажных работ, а также работ под троллейбусом и на крыше троллейбуса без вызова аварийно-технической бригады.

Запрещается отклонение троллейбуса от оси контактной линии более чем на 4,5 м.

Запрещается движение троллейбуса при прохождении стрелок контактной сети со скоростью более 10 км/ч.

Запрещается эксплуатация троллейбуса при отсутствии съемной защиты под рулевым механизмом, тяговым электродвигателем и компрессором.

В зимнее время при мойке троллейбуса запрещается направлять струю воды на тормозные аппараты. В случае замерзания конденсата в пневмоприводе запрещается отогревать аппараты, трубопроводы и воздушные ресиверы открытым пламенем.

## **Обязанности водителя при возникновении пожара**

При возникновении на троллейбусе очага возгорания водитель обязан:

Остановить троллейбус в месте, безопасном для выхода пассажиров, и включить стояночный тормоз.

Обеспечить эвакуацию пассажиров из салона троллейбуса, открыв все двери с помощью кнопок панели приборов. При невозможности открыть двери из кабины, водитель обязан объявить об эвакуации пассажиров по радиоустановке и обеспечить эвакуацию, приведя в действие выключатели аварийного открытия дверей, расположенные снаружи троллейбуса рядом с каждой дверью. После приведения в действие выключателя створки двери следует открыть вручную. Выключатели аварийного открытия дверей установлены также в салоне над каждой дверью, при нажатии на кнопки выключателей двери открываются. При невозможности открытия дверей в салоне предусмотрены аварийные выходы через некоторые оконные проемы, обозначенные специальными надписями. Для выхода через аварийный выход необходимо разбить стекло молотком, который закреплен над соответствующим окном.

Нажать кнопку аварийного выключателя. На троллейбусах оборудованных штангоулавливателями с электромеханическим или пневматическим приводом происходит принудительное опускание токоприемников. На троллейбусах оборудованных штангоулавливателями с механическим приводом – отключить токоприемники от контактной сети вручную.

Приступить к тушению очага возгорания штатными огнетушителями.

При невозможности потушить пожар своими силами покинуть троллейбус и вызвать по телефону 01 пожарную команду.

Не присоединять токоприемники к контактной сети (даже в случае ликвидации очага возгорания) до прибытия аварийной бригады.



## 1 Общее описание, технические характеристики

Конструкция троллейбуса максимально унифицирована с автобусом МАЗ–103 по кузову, основным узлам и системам ходовой части, рулевому управлению, тормозной системе.

На троллейбусе используется тяговый электродвигатель постоянного тока с напряжением питания 550 В.

Тиристорно-импульсная система управления тяговым электродвигателем, разработанная для троллейбуса МАЗ-103Т, имеет следующие особенности и преимущества:

- экономный расход электроэнергии – экономия до 25% по сравнению с широко распространенными контакторно-резисторными системами управления;
- плавное бесступенчатое регулирование скорости, позволяющее увеличить срок службы тягового электродвигателя и трансмиссии троллейбуса, повысить комфортность для пассажиров;
- движение при любой полярности напряжения в контактной сети, при этом переключение полярности автоматическое;
- дистанционное изменение направления движения (переключение в якорной цепи тягового электродвигателя) с помощью электромеханического реверсора;
- бестоковая коммутация контакторов;
- самодиагностика с выводом световой и звуковой информации на панель блока управления и щиток приборов в кабине водителя.

Рабочую двухконтурную пневматическую тормозную систему, снабженную ABS, дополняет электродинамическое рекуперативно-реостатное торможение тяговым электродвигателем, причем электродинамическое торможение может осуществляться до скорости 2 – 3 км/ч даже при отсутствии напряжения контактной сети на троллейбусе.

В табл. 1.1 приведены технические характеристики троллейбуса. На рис.1.1 приведены основные геометрические параметры троллейбуса и планировка салона.

### 1.1 Информационные данные троллейбуса

Идентификационный номер троллейбуса выбит на передней правой балке передка каркаса (за правой поворотной панелью 5 (рис. 3.11.1)), а также на заводской табличке, которая расположена на лицевой панели справа в нижней части кабины водителя.

Структура идентификационного номера (VIN) имеет следующий вид:

Y3M103T0050002906 (17 знаков), где:

Y ..... географическая зона РБ;

3 ..... международный код РБ;

M ..... международный код Минского автомобильного завода;

103T00 (6 знаков) .. обозначение модели (модификации) троллейбуса, где:

1 (4-й знак) ..... порядковый номер поколения троллейбуса (1-ое поколение);

0 (5-й знак) ..... тип транспортного средства (0 - городские транспортные средства);

3 (6-й знак) ..... порядковый номер модели (3, 4, 5 и т.д.);

T (7-й знак) ..... модификация транспортного средства (T - троллейбус);

0 (8-й знак) ..... модификация кузова;

0 (9-й знак) ..... тип двигателя;

5 (10-й знак) ..... год выпуска троллейбуса (5 – 2005г., 6 – 2006г. и т.д.);

0002906 (7 знаков) ..... порядковый производственный номер транспортного средства.

На заводской табличке наряду с идентификационным номером также нанесены:

- фирменный знак Минского автомобильного завода;
- код страны, выдавшей допуск к эксплуатации, и номер допуска к эксплуатации;
- допустимый, полный вес троллейбуса в кг;
- допустимая осевая нагрузка на каждую ось в кг;
- тип установленного двигателя.

Модель и производственный номер троллейбуса, модель и номер двигателя, а также номера узлов и агрегатов приведены в «Сервисной книжке», которая прикладывается к каждому троллейбусу.

**Таблица 1.1 – Технические характеристики троллейбусов**

<b>Параметры</b>	
Номинальная пассажировместимость, чел	92
Пассажировместимость при технически допустимой массе, чел	108
Число пассажирских мест для сидения	25
Общая площадь, предназначенная для пассажиров, м <sup>2</sup>	21,8
Площадь для размещения стоящих пассажиров, м <sup>2</sup>	11,35
Количество дверей для пассажиров	5
Количество дверей для водителя	1
Внутренняя высота салона в среднем проходе, мм	2375
Высота первой ступеньки над уровнем дороги, мм	338
Высота пола над уровнем дороги, мм	360
Габаритная длина, мм	12160
Габаритная ширина, мм	2500
Габаритная высота, мм	3220
Передний свес, мм	2465
Задний свес, мм	3380
База, мм	6140
Колея передних колес, мм	2046
Колея задних колес, мм	1824
Снаряженная масса, кг	11700
Полная масса, кг	18000
Технически допустимая максимальная масса, кг	19367
Распределение снаряженной массы по осям, кг:	
- передняя ось	4100
- задняя ось	7600
Распределение полной массы по осям, кг:	
- передняя ось	6500
- задняя ось	11500
Распределение допустимой максимальной массы по осям, кг:	
- передняя ось	6955
- задняя ось	12412
Ширина коридора, занимаемая троллейбусом при повороте с внешним габаритным радиусом 12,5 м, не более	6,7
Внешний минимальный габаритный радиус поворота, м, не более	11,3
Максимальный подъем, преодолеваемый троллейбусом с полной массой, %, не менее	15
Время разгона троллейбуса с номинальной нагрузкой с места до скорости 60 км/ч, сек, не более	26
Максимальная кинематическая скорость, км/ч	65

**Таблица 1.2 – Заправочные емкости троллейбусов, л**

<b>Наименование</b>	<b>Количество, л</b>
Ведущий мост: Центральный редуктор	10,5
Картер колесной передачи	1,8 x 2
Амортизаторы	0,78 x 6
Гидроусилитель рулевого управления	9
Редуктор рулевого управления	0,5
Компрессор VARIS VZ-540	1,6
Бачок стеклоочистителя	2
Противозамерзатель	0,2

## 2 Рабочее место водителя, органы управления и контрольно-измерительные приборы

### 2.1 Рабочее место водителя

#### 2.1.1 Доступ в кабину водителя

Для доступа снаружи в кабину водителя необходимо отпереть замок передней створки двери ключом и открыть створку, нажав правую кнопку, которая расположена за откидной панелью правой фары (по ходу движения троллейбуса). Чтобы закрыть дверь кабины водителя снаружи, следует нажать левую кнопку, находящуюся за этой же откидной панелью и запереть дверь ключом.

Кнопки функционируют постоянно при установленных аккумуляторных батареях и наличии сжатого воздуха в пневмосистеме.

#### 2.1.2 Размещение основных органов управления и контроля

Расположение основных органов управления и контрольно-измерительных приборов показано на рис. 2.1.

1 – Дополнительная панель.

2, 4, 5 – Панели щитка приборов.

3, 6 – Подрулевые переключатели.

7 - Рулевое колесо с регулируемым положением.

8 – Педаль хода.

9 – Замок зажигания и блокировки рулевого управления.

10 – Педаль тормоза (управления контроллером торможения и краном рабочего тормоза).

#### 2.1.3 Регулировка положения рулевого колеса

Рулевое колесо можно регулировать по высоте и наклону, устанавливая его в положение, удобное для водителя. Регулировка осуществляется при помощи двух рычагов, расположенных на рулевой колонке (рис. 2.2). Для перемещения рулевого колеса по высоте повернуть рычаг 1 на себя. После выбора удобной высоты зафиксировать данную регулировку, переведя рычаг в исходное положение. Для регулировки наклона рулевого колеса повернуть вверх рычаг 2. После выбора удобного наклона зафиксировать данную регулировку, переведя рычаг в исходное положение.

---

**ВНИМАНИЕ!** Регулировку положения рулевого колеса производить только на неподвижном троллейбусе. После завершения регулировок переместить регулировочные рычаги в начальное положение.

---

#### 2.1.4 Регулировка положения сиденья водителя

Сиденье водителя имеет пневматическую подвеску с автоматическим поддержанием заданной высоты независимо от веса водителя.

Конструкцией предусмотрена возможность регулировки положения сиденья при помощи четырех рычагов. Для перемещения сиденья вперед или назад нажать влево рычаг 1 (рис. 2.3). После выбора требуемого положения перевести рычаг в исходную позицию.

---

**ВНИМАНИЕ!** Регулировку положения сиденья водителя производить только на неподвижном троллейбусе. После завершения регулировок рычаги должны устанавливаться в начальное положение со слышимым щелчком.

---

Для регулировки высоты передней кромки подушки сиденья приподнять вверх рычаг 2. После выбора требуемой высоты опустить рычаг в начальное положение.

Для регулировки высоты задней кромки подушки сиденья приподнять вверх рычаг 3. После выбора требуемой высоты опустить рычаг в начальное положение.

Для регулировки угла наклона спинки сиденья приподнять вверх рычаг 4. После выбора требуемого угла наклона опустить рычаг в начальное положение.

## **2.2 Органы управления и контрольно-измерительные приборы**

### **2.2.1 Замок зажигания и блокировки рулевого управления**

Ключ зажигания можно вынуть из замка зажигания только в том случае, когда он находится в положении «0» (рис. 2.4). При извлечении ключа блокируется вал рулевой колонки.

Замок зажигания имеет следующие четыре положения:

«0» и «III» – нейтральное положение – имеется возможность включить габаритные огни, аварийную световую сигнализацию, освещение рабочего места водителя, радиооборудование, звуковой сигнал и дежурное освещение пассажирского салона;

«I» – положение движения – включены приборы и цепи потребителей;

«II» – положение переключения реверсора (нефиксированное);

### **2.2.2 Комбинированные переключатели**

Комбинированные переключатели размещены на рулевой колонке (рис. 2.4).

#### **Левый переключатель**

Левый переключатель имеет следующие положения:

1 – ближний свет (нейтральное положение переключателя). Включается при нажатой клавише главного выключателя света на щитке приборов;

2 – дальний свет. Включается при нажатой клавише главного выключателя света;

3 – световой сигнал (нефиксированное положение). Кратковременно включается дальний свет при любом положении главного выключателя света;

4 – включение указателей правого поворота;

5 – включение указателей левого поворота;

6 – звуковой сигнал.

#### **Правый переключатель**

Правый переключатель имеет следующие положения:

7 – включен омыватель ветрового стекла с одновременным включением стеклоочистителя на малой скорости (нефиксированное положение);

8 – звуковой сигнал;

9 – стеклоочиститель включен на малую скорость;

10 – стеклоочиститель включен на большую скорость;

11 – стеклоочиститель включен в прерывистом режиме работы;

12 – стеклоочиститель выключен.

### **2.2.3 Контрольные лампы**

Контрольные лампы расположены на щитке приборов (рис. 2.5). Ниже приведены их назначение и работа.

Проверка исправности аварийных контрольных ламп осуществляется при нажатии кнопки 23. При нажатой кнопке должны гореть следующие контрольные лампы (рис. 2.6): **1, 2, 4, 6, 8, 17, 19, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33.**

**1** Контрольная лампа тестирования аварийных контрольных ламп. Загорается при нажатии кнопки 23 (рис. 2.5).

**2** Контрольная лампа срабатывания автоматических выключателей. Мигает при отключении вводного автоматического выключателя и автоматического выключателя якорной цепи тягового двигателя.

**3** Контрольная лампа ближнего света. Загорается при включении ближнего света.

**4** Контрольная лампа срабатывания автоматических выключателей. Загорается при отключении автоматических выключателей вспомогательных цепей, зуммер работает в прерывистом режиме.

**5** Контрольная лампа дальнего света. Загорается при включении дальнего света.

**6** Контрольная лампа перегрева силового блока. Загорается при превышении максимально допустимой температуры нагрева силового блока. Включается блокировка хода, и дальнейшее движение троллейбуса разрешается только после остывания силового блока. При необходимости перемещения троллейбуса из опасной зоны перевести тумблер 4 (см. рис. 2.7) в положение «ВКЛ».

**7** Контрольная лампа включения габаритных фонарей. Загорается при включении габаритных фонарей.

**8** Контрольная лампа отклонения напряжения контактной сети. Загорается при отклонении напряжения в контактной сети  $<400$  В и  $>720$  В.

**9** Контрольная лампа включения противотуманных фонарей. Загорается независимо от положения ключа зажигания при включении противотуманных фонарей приведением в действие выключателя 7 (рис. 2.5.).

**10** Контрольная лампа указателей поворотов. Мигает вместе с указателями поворотов при условии исправности всех ламп указателей поворотов.

**11** Контрольная лампа обратной полярности. Загорается при обратной полярности в контактной сети.

**13** Контрольная лампа «Требования остановки». Загорается при нажатии одноименной кнопки в пассажирском салоне, одновременно включается зуммер – прерывистый сигнал. Дублирует КЛ 8 (рис. 2.5) на правой панели щитка;

**12** Контрольная лампа наличия напряжения 550 В. Загорается при наличии напряжения контактной сети 550 В.

**14** Контрольная лампа разрешения движения ВПЕРЕД. Загорается при включении переднего хода.

**15** Контрольная лампа включения блока СКТУ. Загорается при установке ключа в замке зажигания в положение «I».

**16** Контрольная лампа разрешения движения НАЗАД. Мигает при включении заднего хода.

**17** Контрольная лампа пониженного сопротивления изоляции. Загорается при достижении тока утечки (2,5...3,5 мА).

**18** Контрольная лампа освещения токоприемника. Горит при включенном освещении токоприемника.

**19** Контрольная лампа аварийного сопротивления изоляции. Загорается при превышении максимально допустимого тока утечки (14...18 мА), одновременно включается звуковой сигнал электронного блока СКТУ.

**20** Контрольная лампа антиблокировочной системы тормозов (ABS). Загорается при повороте ключа зажигания в положение «I» и гаснет после самодиагностики системы. При первом включении после проведения ремонтных работ, контрольная лампа при повороте ключа зажигания в положение «I» может гореть, но должна погаснуть после достижения скорости троллейбусом более 7 км/ч. Если контрольная лампа не гаснет при достижении указанной скорости, то это свидетельствует о неисправности ABS.

**21** Контрольная лампа работы противобуксовочной системы (ASR). Загорается на первой секунде после поворота ключа зажигания в положение «I» и гаснет после самодиагностики системы. Контрольная лампа загорается при движении троллейбуса с пробуксовкой колес.

**22** Контрольная лампа обогрева стекла и зеркал заднего вида. Загорается при включении обогрева стекла и зеркал заднего вида.

**23** Контрольная лампа включения отопителей салона. Загорается при включении отопителей салона.

**24** Контрольная лампа включения вентиляторов отопителей салона. Загорается при включении вентиляторов отопителей салона.

**25** Контрольная лампа открывания дверей. Загорается при открывании любой из служебных дверей пассажирского салона.

**26** Контрольная лампа остановочного тормоза. Загорается при включении остановочного тормоза, а также в случае, если не закрыта хотя бы одна из дверей.

**27** Контрольная лампа стояночного тормоза. Мигает при включении стояночного тормоза и при давлении воздуха в его контуре ниже 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>).

**28** Контрольная лампа уровня масла в бачке ГУР. Загорается при снижении уровня масла в ГУР ниже минимального, одновременно включается зуммер – прерывистый сигнал.

**29** Контрольная лампа режимов работы компрессора. Загорается при включении компрессора, гаснет при отключении компрессора. Мигает, выдавая коды неисправности, при аварии преобразователя 600/380 В.

**30** Контрольная лампа давления воздуха в ресиверах подвески. Загорается, когда давление воздуха в ресиверах подвески ниже 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>), зуммер работает в прерывистом режиме.

**31** Контрольная лампа аварийного давления в контуре задних тормозов. Загорается при давлении воздуха в контуре ниже 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>). Зуммер работает в прерывистом режиме.

**32** Контрольная лампа аварийного давления в контуре передних тормозов. Загорается при давлении воздуха в контуре ниже 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>). Зуммер работает в прерывистом режиме.

**33** Контрольная лампа зарядки АКБ. Загорается при напряжении на выходе преобразователя менее 27 В.

На левой панели щитка приборов (рис. 2.5) расположены контрольные лампы «режима без перевода стрелки» 24 и «режима перевода стрелки» 26. Загораются при включении переключателя «Проезда стрелки» 8 (рис. 2.7).

На правой панели щитка приборов (рис. 2.5) расположены:

**8** Контрольная лампа «Требования остановки». Загорается при нажатии одноименной кнопки в пассажирском салоне, одновременно включается зуммер – прерывистый сигнал. Дублирует КЛ центральной панели.

**10** Контрольная лампа «Аварийное состояние дверей». Загорается при приведении в действие кранов аварийного открывания двери или при разгерметизации трубопровода, питающего пневмопривод двери.

#### **2.2.4 Кнопки и выключатели**

Расположение кнопок и выключателей на щитке приборов показано на рис. 2.5.

**1** Выключатель разрешения движения ВПЕРЕД.

Для переключения реверсора на передний ход необходимо при нажатом выключателе 1 повернуть ключ зажигания в положение «II». Включение переднего хода сигнализируется загоранием зеленой контрольной лампы 14 (см. рис. 2.6).

Для подтверждения переднего хода при повторном включении питания достаточно нажать выключатель 1, если до выключения питания реверсор находился в положении ВПЕРЕД.

**2** Выключатель разрешения движения НАЗАД.

Для переключения реверсора на задний ход необходимо при нажатом выключателе 2 повернуть ключ зажигания в положение «II». Включение заднего хода сигнализируется загоранием зеленой контрольной лампы 16 (см. рис. 2.6) в мигающем режиме.

Для подтверждения заднего хода при повторном включении питания достаточно нажать выключатель 2, если до выключения питания реверсор находился в положении НАЗАД.

**3** Переключатель отопителя кабины водителя.

- переключатель нажат сверху – отопитель выключен;
- среднее положение – включена 1-я ступень отопления;
- переключатель нажат снизу – включена 2-я ступень отопления.

---

**ВНИМАНИЕ! Перед включением отопителя должен быть включен вентилятор отопителя кабины на любую из ступеней (переключатель 29).**

---

**4** Переключатель отопителей салона.

- переключатель нажат сверху – отопители выключены;
- переключатель нажат снизу – отопители включены.

**ВНИМАНИЕ! Перед включением отопителей должны быть включены вентиляторы отопителей салона (переключатель 25).**

**5** Выключатель аварийной световой сигнализации с контрольной лампой.

Включение аварийной световой сигнализации осуществляется нажатием кнопки (кнопка отжата), при этом загорается мигающим светом встроенная в кнопку контрольная лампа. Выключение производится повторным нажатием кнопки (кнопка утоплена).

**6** Главный выключатель света:

- нажать сверху – все освещение выключено;
- среднее положение – включаются габаритные огни;
- нижнее положение – включается ближний или дальний свет (в зависимости от положения 1 или 2 комбинированного подрулевого левого переключателя).

**7** Выключатель противотуманных фонарей. При нажатии нижнего плеча клавиши выключателя загораются противотуманные фонари.

При повороте ключа зажигания в положение «0» или «III» фонари не выключаются, но если клавишный выключатель остался в положении включенных противотуманных фонарей, то горит контрольная лампа противотуманных фонарей 2 (см. рис. 2.6), и при открытии водительской двери включается зуммер, предупреждающий, что противотуманные фонари остались включенными.

**9** Сдвоенная кнопка открытия и закрытия створки двери водителя с контрольными лампами.

При нажатии на левую кнопку открывается створка двери водителя и загорается встроенная в кнопку контрольная лампа.

При нажатии на правую кнопку закрывается створка двери водителя. После полного закрытия створки двери водителя гаснет контрольная лампа.

**11, 12, 13** Сдвоенные кнопки открытия и закрытия передней, средней и задней дверей с контрольными лампами соответственно.

При нажатии на левую кнопку открывается соответствующая дверь, одновременно включается остановочный тормоз и загорается встроенная в кнопку контрольная лампа.

При нажатии на правую кнопку закрывается соответствующая дверь. После полного закрытия всех дверей гаснут соответствующие контрольные лампы, и выключается остановочный тормоз.

**14** Сдвоенная кнопка одновременного открытия и закрытия всех дверей с контрольными лампами.

При нажатии на левую кнопку открываются все двери (кроме створки водителя), одновременно включается остановочный тормоз, и загораются встроенные в кнопки контрольные лампы.

При нажатии на правую кнопку закрываются все двери. После полного закрытия всех дверей гаснут соответствующие контрольные лампы, и выключается остановочный тормоз.

**15** Кнопка управления автоматическим речевым информатором.

**16** Выключатель остановочного тормоза с контрольной лампой. Нажатием кнопки до фиксированного утопленного положения включается остановочный тормоз. Одновременно загорается контрольная лампа 26 (см. рис. 2.6) и контрольная лампа кнопки. Выключение производится повторным нажатием кнопки.

**19** Переключатель контроля заряда групп АКБ (по указателю напряжения 18).

Ключ зажигания в положении «0» или «III»:

- нажато левое плечо клавиши – контроль напряжения 1-й группы АКБ;
- нажато правое плечо клавиши – контроль напряжения 2-й группы АКБ.

В положении ключа зажигания «I» указатель напряжения показывает напряжение заряда АКБ от преобразователя напряжения (стрелка указателя должна находиться в зеленом поле).

**25** Переключатель вентиляторов отопителей салона.

- нажать сверху – вентиляторы выключены;
- нажать снизу – вентиляторы включены.

**27** Переключатель обогрева стекла и зеркал заднего вида.

В среднем положении переключателя происходит включение обогрева бокового стекла водителя, а в нижнем - дополнительно включается обогрев наружных зеркал заднего вида.

Обогрев может быть включен только при включенном зажигании. С целью предотвращения разряда АКБ обогрев следует включать только при подсоединенных токоприемниках и включенном замке зажигания.

#### **28 Переключатель освещения салона.**

Неполное освещение (1-я группа освещения) (среднее положение клавиши переключателя) может быть включено как при включенном так и при выключенном зажигании. Полное освещение (1-я и 2-я группа освещения) (клавиша нажата снизу в крайнее положение) может быть включено только при включенном замке зажигания.

#### **29 Переключатель вентилятора отопителя кабины водителя.**

- нажать сверху – вентилятор выключен;
- среднее положение – включена первая ступень;
- нижнее положение – включена вторая ступень.

#### **Кнопки и выключатели дополнительной панели**

Расположение кнопок и выключателей дополнительной панели показано на рис. 2.7.

**1** Переключатель включения ГУР. При нажатии на заднее плечо клавиши происходит включение электродвигателя насосной станции ГУР. Запрещается движение с отключенной насосной станцией ГУР. Для исключения разряда аккумуляторных батарей запрещается длительное включение ГУР (более 1 мин.) при отсоединенных токоприемниках.

Перед выключением замка зажигания электродвигатель насосной станции ГУР необходимо выключать. Включать только после включения замка зажигания.

**2** Переключатель включения компрессора. При поданном высоком напряжении и нажатии на заднее плечо клавиши происходит включение компрессора в автоматическом режиме, т.е. электродвигатель компрессора запускается при давлении в пневмосистеме 0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>) и менее, и отключается при давлении в пневмосистеме 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>).

Запуск электродвигателя компрессора происходит через 10 с. после подачи сигнала о пониженном давлении в пневмосистеме 0,7 МПа (7 кгс/см<sup>2</sup>) и менее.

Запрещается движение на линии с отключенным компрессором.

**3** Выключатель освещения головки токоприемника. При нажатии на заднее плечо клавиши включается освещение токоприемника, одновременно загорается контрольная лампа 18 (рис. 2.6). Функционирует при любом положении замка зажигания.

#### **4 Тумблер разблокировки хода.**

Блокировка хода включается автоматически при неисправности служебных дверей, неисправности рабочих тормозов и перегреве силового блока.

Работа на линии при положении тумблера «ВКЛ» запрещена.

При переводе тумблера в положение «ВКЛ» включается разблокировка хода (применять в исключительных случаях, например для перемещения троллейбуса из опасной зоны).

#### **5 Тумблер отключения зуммера.**

Для отключения непрерывного звукового сигнала при отсутствии напряжения контактной сети необходимо перевести тумблер ЗУММЕР в положение «ВЫКЛ».

**6** Аварийный выключатель. При нажатии на кнопку выключателя происходит отключение высоковольтного напряжения и принудительное опускание токоприемников (на троллейбусах с электромеханическим или пневматическим приводом штангоулавливателей), включается аварийная световая сигнализация и дежурное освещение пассажирского салона.

#### **7 Тумблер аварийного отключения остановочного тормоза.**

При переводе тумблера в положение «ВЫКЛ» обеспечивается разблокировка остановочного тормоза для движения троллейбуса в парк при аварийном состоянии приводов дверей троллейбуса.

#### **8 Переключатель «перехода стрелки».**

- ручка тумблера установлена в левом положении – переход стрелки влево;
- ручка тумблера установлена в правом положении – переход стрелки вправо. В летний период при выключенных отопителях кабины и салона переход стрелки вправо осуществляется без включения клавиши - переход стрелки вправо.



### 2.2.5 Контрольно-измерительные приборы

Контрольно-измерительные приборы находятся на щитке приборов. Их расположение показано на рис. 2.5.

**18** Указатель напряжения в цепи питания низковольтного электрооборудования. При подключенных токоприемниках и включенном зажигании стрелка должна находиться в зеленой зоне.

При выключенном зажигании и нажатии на левое либо правое плечо переключателя 19 указатель напряжения 18 показывает напряжение первой либо второй групп АКБ соответственно.

**20** Электронный спидометр. Верхняя строчка на цифровом дисплее – суммарный счетчик пробега; нижняя строчка – часы или дневной пробег (переключение осуществляется коротким нажатием на кнопку внизу спидометра).

Настройка показаний часов производится при включенном зажигании в следующем порядке:

- переключить дисплей на показания часов;
- удерживать кнопку в нажатом положении более 2 с. – замигает цифра часов;
- нажать и удерживать кнопку, пока не установится нужная цифра;
- при коротком нажатии кнопки начинает мигать цифра показаний минут;
- нажать и удерживать кнопку, пока не установится нужная цифра;
- при коротком нажатии кнопки часы показывают установленное время.

Установка счетчика дневного пробега на «0» осуществляется нажатием кнопки спидометра более 2 с. (при дисплее, включенном на показания счетчика дневного пробега).

**21** Указатель давления воздуха в ресиверах переднего контура рабочих тормозов с контрольной лампой.

**22** Указатель давления воздуха в ресиверах заднего контура рабочих тормозов с контрольной лампой.

### 2.2.6 Предупредительный зуммер

Предупредительный зуммер 17 (рис. 2.5) (звуковой аварийный сигнализатор) включается при аварийной работе систем которые влияют на безопасность движения, и в случае если дальнейшая эксплуатация троллейбуса может вызвать повреждение этих систем.

**ВНИМАНИЕ! Прерывистый сигнал зуммера подается в следующих случаях:**

- если давление воздуха в пневмосистеме тормозов менее 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>), одновременно загорается контрольная лампа, расположенная в указателе 21 или 22 давления воздуха в ресиверах одного из контуров пневмопривода тормозов;
- если уровень масла в бачке ГУР ниже допустимого, одновременно загорается контрольная лампа 28 (рис. 2.6);
- если давление воздуха в ресиверах подвески менее 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>), одновременно загорается контрольная лампа 30;
- при срабатывании автоматических выключателей вспомогательных или силовых цепей, одновременно загорается контрольная лампа 2 или 4;
- при аварии преобразователя 600/380 В компрессора, одновременно мигает контрольная лампа 29, выдавая код ошибки;
- при нажатии кнопки «Требования остановки» в пассажирском салоне, одновременно загораются контрольные лампы 8 (рис. 2.5) и 13 (рис. 2.6).

---

**ВНИМАНИЕ! Постоянный сигнал подается при отсутствии напряжения контактной сети, одновременно загорается контрольная лампа 12 (рис. 2.6).**

---

### 2.2.7 Стояночный тормоз

Рукоятка стояночного тормоза 9 (рис. 2.7) расположена на дополнительной панели. При крайнем переднем положении рукоятки стояночный тормоз выключен. Для его включения необходимо перевести рукоятку в заднее фиксированное положение. При этом на щитке приборов мигает контрольная лампа 27 (рис. 2.6). Для использования стояночного тормоза в качестве запасного рукоятку следует переместить в любое промежуточное положение (чем ближе рукоятка к заднему положению, тем выше эффективность торможения). При отпуске рукоятка автоматически возвращается в крайнее переднее (расторженное) положение.

При давлении воздуха в пневмосистеме ниже 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>), о чем свидетельствует загорание контрольной лампы, стояночный тормоз находится в заторможенном состоянии. Для достижения полного растормаживания и возможности движения троллейбуса необходимо довести давление воздуха в пневмосистеме до значения выше 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>), при котором контрольная лампа должна погаснуть.

В аварийном случае тормозные пневмоцилиндры с энергоаккумуляторами могут быть разблокированы механически или пневматически от внешнего источника сжатого воздуха.

---

**ВНИМАНИЕ!** *Перед тем, как покинуть рабочее место, обязательно включить стояночный тормоз. Выключать стояночный тормоз только перед началом движения при достижении давления в пневмосистеме 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>).*

---

### **2.2.8 Остановочный тормоз**

Остановочный тормоз приводится в действие нажатием кнопки 16 (рис. 2.5) и выключается повторным нажатием этой же кнопки. Остановочный тормоз рекомендуется применять при коротких остановках, так как он расходует значительно меньше воздуха. Кроме того, использование на остановках остановочного тормоза продлевает срок службы пружинных энергоаккумуляторов.

Так же остановочный тормоз включается автоматически, при открытии служебных дверей троллейбуса и скорости движения ниже 5 км/ч. В аварийном случае (при поломке дверей и т.п.) остановочный тормоз может быть отключен тумблером 4 (рис. 2.7).

---

**ВНИМАНИЕ!** *Остановочный тормоз нельзя использовать на стоянке, так как он отключается при переводе ключа зажигания в положение «0», «I» или «III».*

---

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** *Выезжать на линию с неопломбированной крышкой аварийного выключателя остановочного тормоза.*

---

## 3 Устройство и работа составных частей троллейбуса

### 3.1 Тяговый двигатель

На троллейбусе установлен тяговый двигатель постоянного тока типа ДК 211БМ.

Описание устройства двигателя, а также указания по эксплуатации и уходу за ним приведены в «Техническом описании и инструкции по эксплуатации ИРАК.652421.002 ТО». Если имеются разногласия между данным Руководством и Инструкциями на агрегаты, приложенными к троллейбусу, то руководствоваться последними.

Тяговый двигатель расположен в заднем свесе по левому борту троллейбуса.

#### 3.1.1 Подвеска тягового двигателя

Подвеска тягового двигателя эффективно снижает ударные нагрузки при движении по неровной дороге и полностью гасит реактивные моменты, возникающие при работе двигателя.

Тяговый двигатель крепится к каркасу троллейбуса на четырех опорах (две передние и две задние). Передние и задние опоры имеют одинаковую конструкцию. Каждая опора состоит из двух амортизаторов 3 (рис. 3.1.1), закрепленных болтами на кронштейнах каркаса 4. Тяговый двигатель крепится на амортизаторах через балки 2 болтами с гайками 1.

Для электроизоляции тягового двигателя от трансмиссии фланец 6 покрыт высокопрочным электроизоляционным материалом.

### 3.2 Карданная передача

Карданный вал передает крутящий момент от тягового двигателя к ведущему мосту.

Карданная передача состоит из карданного вала 5 (рис. 3.2.1), скользящей вилки 11 и двух карданных шарниров.

Карданные шарниры одинаковы по устройству и, каждый из них состоит из вилки карданного вала, фланца-вилки 1 и крестовины 12, установленной в ушках вилок на игольчатых подшипниках 7.

Уплотнение игольчатых подшипников комбинированное. Оно состоит из резиновой манжеты 8 и торцевого уплотнения 9, напрессованного на шип крестовины.

Шлицевое соединение герметизируется манжетой 10, установленной в трубе карданного вала 5. Для смазки шлицевого соединения в скользящей вилке 11 установлена масленка 2.

Карданная передача сбалансирована. Для отметки взаимного расположения сбалансированного комплекта на трубах валов нанесены стрелки 3. Разуконплектование карданных валов не допускается.

С середины 2004 года на троллейбус устанавливается карданный вал с измененной конструкцией фланца, обращенного в сторону ведущего моста.

### 3.3 Ведущий мост

#### Ведущий мост

Задний ведущий мост (до 2005 года – с конической главной передачей (рис. 3.3.1) и с 2005 года – с гипоидной главной передачей (рис. 3.3.2), в первые месяцы 2005г. возможна поставка троллейбусов как с конической так и с гипоидной главной передачей) выполнен по классической схеме с двойной разнесенной главной передачей и смещенным от поперечной оси моста центральным редуктором. Ведущий мост состоит из картера, центрального редуктора, механизма блокировки дифференциала, планетарных колесных передач и колодочных тормозов (на мостах с гипоидной главной передачей механизм блокировки дифференциала не устанавливается).

Конический редуктор 23 размещен в картере моста 22 с левой стороны. Он состоит из пары конических шестерен 3 (рис. 3.3.3) и 17 с круговыми зубьями и дифференциала. Угол передачи составляет 90°. Ведущая шестерня 17 установлена в стакане 20 на двух конических роликовых подшипниках 18 и 21, регулировка которых производится с помощью прокладок 1. Момент на шестерню передается через фланец 23. Манжеты 22 предназначены для уплотнения фланца. Ведомая шестерня 3 крепится к чашке дифференциала 5 болтами 9. Штифты 10 предназначены для ограничения деформации опор подшипников дифференциала. Внутри чашек дифференциала 5 и 13 размещается конический дифференциал с двумя полуосевыми шестернями 14 и четырьмя сателлитами 7, вращающимися

на шипах крестовины 6. Между сферическими поверхностями сателлитов и чашек дифференциала, а также между торцами полуосевых шестерен и чашками установлены бронзовые шайбы. Чашки дифференциала установлены на конических роликовых подшипниках 4 и 15 в опорах картера 2. Регулировка конических подшипников 4 и 15 осуществляется гайками 8 и 16. Регулировка зацепления конических шестерен 3 и 17 осуществляется изменением толщины прокладок 19 и гайками 8, 16.

Механизм блокировки дифференциала 15 (рис. 3.3.1) размещен в картере моста 22. При включении механизма, воздух под давлением подается в полость А (рис. 3.3.3) цилиндра 5 и далее по сверлениям к поршню 3. Поршень начинает перемещаться и через подшипник 6 вводит муфту 7 в зацепление с чашкой дифференциала 9. При этом ведомая шестерня конического редуктора жестко соединяется с полуосью 10. После снятия давления возвратная пружина 2 возвращает детали механизма блокировки в исходное положение.

Колесная передача (рис. 3.3.1 и рис. 3.2.2) представляет собой планетарный редуктор, состоящий из прямозубых цилиндрических шестерен с внешним и внутренним зацеплением. Ведущая шестерня 5 установлена на шлицах полуоси 34. Четыре сателлита 39 на подшипниках 38 установлены в гнезда водила 6. Водило жестко связано со ступицей колеса 33. Ведомая шестерня 37 через ступицу 35 жестко соединена с цапфой 32, от осевого перемещения ступица удерживается гайкой 36. Перемещение полуоси 34 ограничивается сухарем 3 и упором 4.

Ступица заднего колеса 33 установлена на цапфе 32 на роликовых конических подшипниках 8. Регулировка подшипников 8 осуществляется гайкой 36, которая стопорится контргайкой 7. Манжеты 9 не допускают попадания масла из картера моста к колодочным тормозам. Цапфа 32 крепится к картеру моста болтами 31. На болты ступицы 33 установлен тормозной барабан 30. В крышку колесной передачи 2 ввернута контрольная пробка 1 и пробка для слива масла.

Колодочные тормоза размещены между суппортом 26 и тормозным барабаном 30. Колодки 11 устанавливаются на осях 27 в суппорте 26 на бронзовых втулках 28 и прижимаются к профилю разжимного кулака 16 стяжной пружиной 12. Кулак 16 установлен в опорах 14 и 18 на бронзовых втулках 13 и 17. На конце разжимного кулака 16 установлен регулировочный рычаг 20, внутри которого расположен механизм для автоматического поддержания установленного зазора между колодками 11 и тормозным барабаном 30.

Маслоуловитель 10 служит для сбора и отвода наружу по каналу в ступице 33 просочившегося через манжеты 9 масла. Масленка 19 предназначена для подвода смазки к бронзовым втулкам разжимного кулака, для смазки передней опоры 14 разжимного кулака и осей колодок 27 на щите тормоза установлены масленки и сапуны.

### 3.4 Передняя ось

Передняя ось троллейбуса состоит из двух рычагов подвески 17 (рис. 3.4.1) и закрепленных на них через шкворень 12 колесно-ступичных узлов. Вторые концы рычагов подвески крепятся через палец и резиновые втулки к каркасу троллейбуса.

Поворотный кулак 7 установлен на игольчатых подшипниках 13, которые уплотнены со стороны балки уплотнительными кольцами 9, а с наружной стороны уплотнительными кольцами 11, установленными в заглушки 10. Заглушки застопорены пружинными стопорными кольцами. Для обеспечения проточной смазки в отверстия заглушек и поворотного кулака ввернуты масленки 14 и предохранительные клапаны 8.

Между нижней стороной рычага подвески и нижней проушиной поворотного кулака установлен упорный подшипник 18. Осевой зазор между поворотным кулаком и проушиной балки регулируется установкой регулировочных шайб 15 необходимой толщины (зазор должен быть 0,1...0,3 мм). К нижней проушине поворотного кулака крепятся болтами 19 рычаги рулевой трапеции 20. В рычагах трапеции сделаны конические отверстия под шаровые пальцы наконечников поперечной рулевой тяги. Регулировка ограничения угла поворота колес осуществляется упорным болтом 16, который своей головкой при максимальном угле поворота кулака должен упираться в бобышку на рычаге подвески. Упорный болт после регулировки должен быть застопорен контргайкой.

К поворотному кулаку болтами 22 крепится суппорт тормоза 21, на котором закреплены щит тормоза 5 и оси тормозных колодок 3.

Ступица 23 вращается на двух роликовых подшипниках 4 и 24, подшипники воспринимают как радиальные, так и осевые нагрузки, действующие на колесо. Подшипники крепятся на поворотном кулаке клеммной гайкой 27 через шайбу 28. Гайка после регули-

ровки подшипников стопорится затягиванием стяжного болта 25. Уплотнение подшипников обеспечивается с внутренней стороны манжетой 6, а с наружной стороны – крышкой 26 с прокладкой 29. В ступицу запрессованы болты 1 для крепления диска колеса, на эти же болты установлен тормозной барабан 2.

### 3.5 Задняя подвеска

Задняя подвеска троллейбуса – зависимая, пневматическая на 4-х пневмобаллонах с четырьмя амортизаторами и двумя регуляторами положения кузова.

Задний мост 6 (рис. 3.5.1) троллейбуса шарнирно связан с кузовом системой реактивных штанг, состоящей из двух нижних реактивных штанг 3 и одной верхней V-образной реактивной штанги 5. Реактивные штанги воспринимают усилия от реактивного и тормозного моментов и передают тяговое усилие.

Верхняя реактивная штанга 16 (рис. 3.5.2 (а)) имеет V-образную форму и состоит из головки, на цилиндрические поверхности которой насажены и обварены концы труб, а на другие концы труб накручены головки 1.

В цилиндрическое отверстие головки V-образной реактивной штанги 16 вставляется резинометаллический шарнир 15 с привулканизированной резиной и стопорится от осевого перемещения стопорным кольцом 13 через проставочное кольцо 12.

С мая 2005 года V-образная реактивная штанга выполняется в виде двух штанг (рис. 3.5.2 (б)), каждая из которых состоит из трубы (3 или 7) с левой и правой резьбой на концах, головок 1 и 4. Головки штанг 4 зафиксированы от осевого перемещения на корпусе шарнира 14 стопорным кольцом 14 и закреплены стяжными болтами 5. Конструкция реактивной штанги позволяет регулировать длину плеч штанги, не отсоединяя головки штанги от кронштейнов. При регулировании длины штанги необходимо отпускать стяжные болты 5. После проведения регулировки болты 5 и гайки 2 стяжных болтов головок должны быть затянуты предписанным моментом.

Нижние реактивные штанги (рис. 3.5.3) задней подвески имеют головку 4 с левой резьбой и головку 6 с правой резьбой и соединяющую их трубу 5 с соответствующей резьбой на концах.

Для гашения колебаний, возникающих при движении троллейбуса по неровностям дороги, в подвеске установлены четыре разборных гидравлических амортизатора 10 (рис. 3.5.1) двустороннего действия телескопического типа. Они одним концом через балки подвески 2 связаны с задним мостом 6, а вторым концом – с кронштейнами каркаса троллейбуса.

Передача вертикальной нагрузки от веса троллейбуса происходит через четыре пневмобаллона 1. Пневмобаллоны нижней стороной одеваются на подставки 8, приваренные к левой и правой балкам подвески, а верхней стороной крепятся через фланцы 9 на опоры пневмобаллонов 7, которые приварены к кузову троллейбуса.

Для поддержания уровня пола в горизонтальном положении на определенной высоте, на каркасе установлены два регулятора положения кузова 16, которые рычагом 15 и регулировочной тягой 14 соединены с верхней V-образной реактивной штангой.

#### 3.5.1 Баллон пневматической подвески

Баллон пневматической подвески (рис. 3.5.5) состоит из поршня 1, фланца 5, буфера 3, резинокордной оболочки 4 и штуцера 6.

Резинокордная оболочка своими внутренними посадочными диаметрами одевается на конические поверхности, выполненные на поршне и фланце. Воздух подается в пневматический баллон через штуцер 6, который приварен к фланцу 5.

К поршню 1 крепится буфер 3, который повышает энергоемкость подвески, смягчая удар при ее пробое.

### 3.6 Передняя подвеска

Передняя подвеска – независимая, пневматическая на 2-х пневмобаллонах с двумя амортизаторами и двумя регуляторами положения кузова.

Установка передней оси перпендикулярно продольной оси троллейбуса и регулировка продольного угла наклона шкворня обеспечивается изменением длин реактивных штанг.

Передняя подвеска состоит из левого и правого рычагов подвески 1 (рис. 3.6.2), системы реактивных штанг, двух амортизаторов 5 и двух пневмобаллонов 6.

Рычаги подвески 1 соединены с одной стороны шарнирами с основанием передней подвески 8, которое приварено к каркасу троллейбуса, с другой стороны к рычагам на шкворнях крепятся поворотные кулаки управляемых колес.

Рычаги подвески соединены с основанием передней подвески 8 пальцем 12, на который установлены конусные резиновые втулки 11. От поворота палец зафиксирован шпонкой 9. Палец закреплен гайкой 10, при заворачивании которой стягивается пакет резиновых втулок, и выбираются зазоры в соединении рычаг подвески – палец. После затягивания гайки стопорятся загибанием уса стопорной шайбы в прорезь гайки.

Качания рычагов подвески происходит за счет смещения внутренних слоев резины втулок 11.

Продольные усилия от реактивных и тормозных моментов передаются на каркас кузова системой реактивных штанг, состоящей из двух верхних и двух нижних реактивных штанг 14.

Один конец реактивной штанги закреплен болтами 16 на кронштейне каркаса, другой конец – закреплен на пальцах рычагов подвески 5 (рис. 3.6.1), через резиновые втулки 6.

Реактивные штанги состоят из головки 3 с правой резьбой и головки 9 с левой резьбой и соединяющей их трубы 4 с соответствующей резьбой на концах. Головка 3 состоит из резинометаллического шарнира 11 с привулканизированной резиной, который вставляется в корпус головки 3 и стопорится от осевого перемещения стопорным кольцом 1 через проставочное кольцо 2. Второй конец реактивной штанги состоит из головки 9 с левой резьбой, в конусные отверстия которой при монтаже на троллейбус вставляются две конусные резиновые втулки 6, которые насаживаются на цилиндрический палец 5, приваренный к рычагу подвески. Резиновые втулки прижимаются к пальцу шайбой 7 при заворачивании трех болтов 8, после затягивания болты крепления реактивных штанг стопорятся шплинт-проволокой.

Для гашения колебаний, возникающих при движении троллейбуса по неровностям дороги, в подвеске установлены два разборных гидравлических амортизатора 5 (см. рис. 3.6.2) двустороннего действия телескопического типа. Одним концом амортизаторы закреплены на кронштейнах рычагов подвески 1, а другим – на кронштейнах каркаса троллейбуса.

Вертикальная нагрузка от веса троллейбуса передается через два пневмобаллона 6. Пневмобаллоны нижней стороной одеваются на подставки 2, которые приварены к рычагам подвески, а верхней стороной через фланец - на опоры пневмобаллонов 3, которые приварены к каркасу троллейбуса.

### **3.7 Колеса и шины**

Колеса троллейбусов – дисковые, приспособленные под бескамерные шины, наклон полок обода 15°. Центрирование колеса на ступице производится по центральному отверстию диска колеса.

Передние колеса троллейбусов одинарные, задние – сдвоенные.

Для удобства накачки шин задние внутренние колеса оборудованы удлинителем вентиля, который крепится накладной гайкой на стебле вентиля колеса. При монтаже удлинителя вентиля накладную гайку завернуть рукой на стебель вентиля до соприкосновения резины с металлом, а затем затянуть ключом на один оборот, не более.

Колеса к ступицам крепятся гайками с коническими нажимными шайбами.

На троллейбус устанавливаются шины 11/70 R 22,5 Бел-108 149/145J.

### 3.8 Рулевое управление

Рулевое управление троллейбусов МАЗ разработано на основе узлов и агрегатов серийных автомобилей МАЗ.

Усилие водителя передается через рулевое колесо 1 (рис. 3.8.1), регулируемое по высоте и углу наклона рулевую колонку 2, верхний карданный вал 9, угловой редуктор 10, нижний карданный вал 8, рулевой механизм со встроенным распределителем усилителя рулевого управления 7, продольную рулевую тягу 14, маятниковый рычаг 13 и промежуточную рулевую тягу 12 к правому управляемому колесу. Правое управляемое колесо связано с левым поперечной рулевой тягой.

Силовой цилиндр 11 закреплен одним концом на кузове троллейбуса, а штоком через наконечник, унифицированный с наконечником рулевых тяг, присоединен к маятниковому рычагу 13.

Распределитель встроен в рулевой механизм 7, и соединен с силовым цилиндром 11, электрическим насосом 4 и масляным баком 3 трубопроводами 5, 6 и шлангами 15.

На троллейбусах применяются рулевые механизмы являющиеся модификацией рулевых механизмов, применяемых на автомобилях МАЗ.

**Рулевой механизм** со встроенным распределителем (рис. 3.8.2) состоит из винта 7 и шариковой гайки-рейки 5, находящейся в зацеплении с зубчатым сектором 14. Полуциркулярные резьбовые канавки на винте и гайке-рейке образуют спиральный канал, который заполнен при сборке рулевого механизма шариками 6. Комплектность, принятую при заводской сборке (винт, гайка-рейка, шарики), нарушать не разрешается.

Зубчатый сектор установлен на сдвоенных игольчатых подшипниках 3 в эксцентричные втулки 10 с рядом отверстий на торцах наружных поверхностей втулок, смещенных относительно оси отверстий подшипников, что дает возможность регулировать зубчатое зацепление сектор - рейка поворотом втулок.

**Распределитель гидроусилителя** руля 8 – золотниковый типа, встроен в рулевой механизм, и служит для управления потоками рабочей жидкости от насоса к полостям силового цилиндра, а также для сообщения между собой полостей силового цилиндра при внезапном прекращении подачи рабочей жидкости от насоса гидроусилителя (это необходимо для возможности управления троллейбусом только усилием водителя).

Рулевой механизм укомплектован клапаном разгрузки давления 9 в крайних положениях сошки, что увеличивает межремонтный ресурс наконечников рулевых тяг.

Клапан связан трубкой разгрузки с напорной магистралью на входе в распределитель. При достижении валом-сектором предельных углов поворота, клапан открывает канал, связанный с напорной магистралью и внутренним объемом рулевого механизма, постоянно сообщаемым со сливом гидросистемы. Детали рулевого механизма смазываются маслом, поступающим из гидросистемы усилителя руля (картер рулевого механизма при этом заполняется полностью).

Для передачи усилия от цилиндра усилителя рулевого управления на продольную рулевую тягу применяется маятниковый рычаг.

Маятниковый рычаг вместе с корпусом 1 (рис. 3.8.3) опоры выполнен как одна цельносварная конструкция, которая крепится к кронштейнам каркаса двумя скобами. Вал 2 маятникового рычага зажимается в скобах неподвижно. Сам рычаг установлен на валу на двух роликовых конических подшипниках 3, что позволяет ему поворачиваться относительно неподвижного вала. Буртик на валу с одной стороны и гайка 4, фиксируемая винтом 5, с другой стороны, препятствуют перемещению подшипников вдоль оси вала маятникового рычага. Сверху и снизу корпус закрыт крышками 6, каждая из которых приворачивается к корпусу шестью винтами 7.

На троллейбусе применены унифицированные с автомобилями МАЗ-6422 наконечники рулевых тяг. Наконечники всех рулевых тяг имеют правую и левую резьбу для возможности регулировки длины без снятия наконечников. Наконечники на тягах фиксируются стяжными болтами

**Наконечник рулевой тяги** состоит из корпуса 4 (рис. 3.8.4) в котором установлен между сухарями 9 и 10 шаровой палец 2. Сухари прижимаются к сферической головке пальца пружиной 7. Предварительное сжатие пружины производится при затягивании пробки 8. Пробка после регулировки и затягивания болтов 6 стопорится зачеканкой уча-

стка крышки 5 в паз корпуса 4. Со стороны конусной части пальца шарнир герметизируется уплотнителем 1. Для смазки шарнира в корпус наконечника ввернута масленка.

**Силовой цилиндр** гидроусилителя преобразует энергию жидкости в механическую энергию, затрачиваемую на облегчение поворота колес.

Корпус 13 (рис. 3.8.5) силового цилиндра представляет собой трубу, один торец которой закрыт приварной крышкой. Внутри цилиндра помещен поршень 9 с уплотнительными кольцами 10 и 11, разделяющими рабочие полости цилиндра. Поршень закреплен на конце штока 8 гайкой 12, которая после затягивания стопорится шплинтом. С другой стороны корпус 13 закрыт крышкой 16, которая фиксируется на корпусе проволочным штифтом 6. По наружной поверхности крышка герметизируется уплотнительным кольцом 7. Шток уплотнен манжетой 14, резиновым кольцом 15 и грязесъемником 18. Для предохранения от пыли и грязи шток закрыт защитным чехлом 5, который крепится на корпусе ленточным хомутом 17.

На шток навернут наконечник с шаровым пальцем 20. Корпус шарнира 3 закреплен на штоке штифтом 4 и стяжным болтом 36 с гайкой 35. Шаровой палец 20 установлен в сухарях 23, которые прижимаются к сферической поверхности пальца пружиной 24 и пробкой 25.

Шаровой палец силового цилиндра крепится на маятниковом рычаге гайкой 19. Корпус 13 крепится на пальце 32, через сферический подшипник 30. Подшипник зафиксирован в отверстии корпуса стопорными кольцами 29 и защищен от проникновения пыли и влаги уплотнителями 31, установленными на втулки 27. Палец установлен в отверстия кронштейна 26, который закреплен на каркасе троллейбуса. Осевой люфт пакета деталей, состоящего из двух втулок 27 и внутреннего кольца сферического подшипника 30, устраняется запрессовкой пальца 32 в направлении стрелки «В». После запрессовки палец стопорится стяжным болтом 34.

Рабочий ход штока силового цилиндра составляет 280 мм.

**Угловой редуктор** передает усилие, приложенное к рулевому колесу, через карданные валы на рулевой механизм.

Угловой редуктор состоит из ведущего 15 (рис. 3.8.6) и ведомого 19 валов с парой конических шестерен 4, посаженных на шпонки 2. Валы устанавливаются на конических подшипниках 5 и 9 в картер 8. В картере имеется заливное отверстие, закрытое пробкой 16. Предварительный натяг конических подшипников 9 регулируется гайкой 12. Предварительный натяг подшипников 5 и зазор в зубчатом зацеплении пары конических шестерен регулируется набором прокладок 6. Ведущий и ведомый валы уплотняются манжетами 14.

Угловой редуктор заполняется по край заливного отверстия любым трансмиссионным или моторным маслом.

### **Насосная станция с электрическим насосом BOSCH.**

Электрический насос 6 (рис. 3.8.7) объединен с масляным баком 3 и клапаном расхода и давления 8 в выдвижной модуль, который располагается в изолированной отсеке за средней дверью троллейбуса. Конструкция модуля позволяет выдвигать его из отсека при проведении осмотра и обслуживания.

Фильтрующий элемент 2 заборника воздуха изготовлен из прокладочного материала Вазапрон ТУ 17-1384-75. Фильтрующий элемент закреплен на крышке 1 прижимными планками. Замену фильтрующего элемента необходимо проводить через одно ТО-2.

Электрический насос 6 установлен в ящике 4 на постели и закреплен прижимной скобой 7. В зоне щеточного узла электрического насоса установлена на уплотнителе изолирующая перегородка 5, исключаящая закольцовку охлаждающего воздуха внутри ящика насосной станции.

Клапан ограничения расхода и давления 8 настроен на давление 100-110 атм. и расход 12 л/мин., установлен на электрическом насосе через переходной фланец.

Масляный бак 3 с фильтрующим элементом и датчиком уровня рабочей жидкости аналогичен применяемым на автомобилях и автобусах МАЗ.

Внутри ящика все эти элементы соединены между собой патрубками и шлангами высокого давления. С гидросистемой рулевого управления выдвижной модуль соединен шлангом высокого давления (линия нагнетания) и резиновым рукавом (линия слива), ко-



торые уложены петлей. Это позволяет выдвигать ящик за борт троллейбуса без отсоединения гидролиний.

**Клапан расхода и давления** (рис.3.8.8) служит для поддержания постоянного расхода масла независимо от частоты вращения вала насоса и ограничения максимального давления.

Работает клапан расхода и давления следующим образом:

- рабочая жидкость (масло) из насоса под давлением поступает в полость Е и далее по каналу Д в корпусе клапана 1 и через центральное отверстие в жиклере 8 к распределителю гидроусилителя руля. Так как скорость в центральном отверстии жиклера выше, чем в канале Д, из-за разности проходных сечений давление в центральном отверстии жиклера и в полости В будет ниже, чем в канале Д и Е. С увеличением расхода рабочей жидкости через жиклёр 8 разность давлений в полостях В и Е возрастает и, при достижении максимального расхода, плунжер 2 перемещается вправо, сжимая пружину 7. Рабочая жидкость частично из полости Е поступает в полость А и далее на слив. Давление в полости Е падает и плунжер, поджимаемый пружиной 7 перемещается влево, разъединяя полости Е и А, таким образом поддерживается постоянный расход рабочей жидкости;
- при достижении в полости В максимального давления, масло преодолевает усилие пружины 3, отталкивает шарик 4, и через радиальное отверстие в плунжере 2 стравливается в полость А, давление в полости В становится ниже чем в полости Е (давление не успевает сравняться из-за ограничения прохода рабочей жидкости через отверстия жиклера 8) и плунжер 2 перемещается вправо, сжимая пружину 7 и соединяя полости Е и А, ограничивая таким образом максимальное давление.

**Бак гидроусилителя рулевого управления** (рис. 3.8.9) состоит из корпуса 11, крышки 4, заливной пробки со щупом, заливного фильтра 12 и фильтрующего элемента 9. При засорении фильтра автоматически открывается перепускной клапан 7, и рабочая жидкость циркулирует в системе без очистки.

На троллейбусы устанавливается регулируемая травмобезопасная **рулевая колонка**.

Рулевая колонка 8 (рис. 3.8.10) имеет возможность поворота относительно оси 13, на которой установлена поворотная пластина 20, к боковым граням которого приварена срезная пластина 16 на которую опирается рычаг 12. К поворотной пластине 20 крепится рейка с треугольными шлицами 18, которая может поворачиваться на пальце 19. Рейка находится в зацеплении со шлицами оси 2. С другой стороны зубчатая рейка упирается в эксцентрик 6, установленный на оси 4, прижатой к рейке спиральной пружиной 3.

В случае столкновения троллейбуса с препятствием водитель воздействует на рулевое колесо, в результате чего пластина 16 срезается рычагом 12, поглощая при этом энергию удара и, тем самым, снижая усилие воздействия рулевого колеса на водителя до безопасной величины. Весь механизм закреплен на кронштейне 1.

## **3.9 Тормозные системы**

### **3.9.1 Общее описание**

Троллейбус оборудован рабочей, стояночной, запасной, электродинамической (износостойкой) тормозными системами и остановочным тормозом, а также выводами для контроля и диагностики пневмосистемы и питания других потребителей сжатым воздухом.

Рабочая тормозная система состоит из колесных тормозов с двухконтурным пневматическим приводом (воздействует на тормозные механизмы всех колес троллейбуса), и электродинамического тормоза от тягового электродвигателя (воздействует на колеса ведущего моста). Рабочая тормозная система оснащена антиблокировочной системой (ABS). Задний контур по требованию заказчика может оснащаться потивобуксовочной системой (ASR).

Привод крана рабочих тормозов совмещен с приводом контроллера торможения. При нажатии на педаль тормоза сначала включается режим электродинамического торможения тяговым электродвигателем с эффективностью торможения, зависящей от величины нажатия на тормозную педаль (вспомогательная тормозная система), при дальнейшем нажатии дополнительно включаются рабочие тормоза.

Контроллер торможения, кран рабочих тормозов и их привод расположены под полом рабочего места водителя.

Стояночная и запасная тормозные системы воздействуют на тормозные механизмы заднего моста, которые приводятся в действие тормозными камерами с пружинными энергоаккумуляторами. Привод пружинных энергоаккумуляторов - пневматический.

Стояночная тормозная система выполняет функции запасной. Она предназначена для торможения троллейбуса в случае полного или частичного отказа рабочей тормозной системы.

При включении стояночной тормозной системы рукоятка крана управления устанавливается в крайнее фиксированное положение. Сжатый воздух, сжимающий силовые пружины энергоаккумуляторов, выходит в атмосферу, и пружины приводят в действие тормозные механизмы.

При включении запасной тормозной системы рукоятка крана управления стояночным тормозом удерживается в любом промежуточном нефиксированном положении. С увеличением угла поворота рукоятки интенсивность торможения увеличивается за счет снижения давления воздуха, сжимающего пружины энергоаккумуляторов.

Остановочный тормоз воздействует на тормозные механизмы заднего моста. При включении остановочного тормоза кнопкой, находящейся на панели приборов, или автоматически при открывании любой из дверей троллейбуса, воздух под давлением подается в тормозные камеры заднего моста.

Электродинамическая (износостойкая) тормозная система – электрическая система торможения тяговым электродвигателем, воздействующая на колеса ведущего моста.

### **3.9.2 Тормозные механизмы**

Тормозные механизмы барабанного типа (рис. 3.3.1) с двумя внутренними колодками и легкоъемным барабаном.

Тормозные накладки – безасбестовые серповидного профиля, крепятся к колодке стальными пустотелыми заклепками. Тормозной барабан 30 (рис. 3.3.1) крепится к ступице 33 колеса болтами.

На конце вала S-образного разжимного кулака установлен регулировочный рычаг 20 со встроенным автоматическим регулятором компенсации износа фрикционных накладок.

В отрегулированных тормозах ход штока тормозных камер должен быть в пределах 38...44 мм, указанная величина в процессе эксплуатации поддерживается автоматически.

Для предотвращения попадания смазки в тормозные механизмы в кронштейнах разжимных кулаков передних и задних тормозов установлены резиновые уплотнительные кольца.

Диафрагменные тормозные камеры (рис. 3.9.2) предназначены для приведения в действие тормозных механизмов передних колес троллейбуса при включении рабочей тормозной системы.

Тормозные камеры с пружинными энергоаккумуляторами (рис. 3.9.3) предназначены для приведения в действие тормозных механизмов колес заднего моста при включении рабочей, стояночной, запасной тормозных систем и остановочного тормоза.

При включении рабочей тормозной системы тормозные механизмы приводятся в действие штоками 12 диафрагменных тормозных камер, устройство и принцип работы которых практически не отличаются от передних тормозных камер.

При включении стояночной тормозной системы сжатый воздух выпускается из полости под поршнем 4, который под действием пружины 2 движется вправо и перемещает толкатель 14, последний через подпятник 6 воздействует на диафрагму 9 и шток 12 тормозной камеры, в результате чего происходит торможение троллейбуса.

При выключении стояночной тормозной системы сжатый воздух подается под поршень 4, который вместе с толкателем перемещается влево сжимая пружину 2, диафрагма 9 и шток 12 тормозной камеры под действием возвратной пружины 11 возвращаются в исходное положение.

При торможении запасной системой воздух из цилиндров энергоаккумуляторов выпускается частично, в меру необходимой эффективности торможения троллейбуса, что соответствует промежуточным положениям рукоятки крана управления. Таким образом, от величины угла поворота рукоятки крана зависит эффективность торможения.

### 3.9.3 Пневматический тормозной привод

Принципиальная схема пневмосистемы троллейбуса приведена в конце книги 2 на схеме 1.

На троллейбусе установлен модульный блок пневмокомпрессор-электродвигатель (в заднем свесе троллейбуса слева по ходу движения). Пневмокомпрессор – воздушного охлаждения с автономной системой смазки, для контроля за уровнем смазки имеется смотровое окно. Выключение электродвигателя осуществляется автоматически при достижении рабочего давления в пневмосистеме и срабатывании регулятора давления.

Сжатый воздух из компрессора 1 через змеевик 2 и влагомаслоотделитель 3 с устройствами автоматического сброса конденсата поступает к осушителю воздуха 4. Осушитель предназначен для осушки воздуха методом адсорбции воды из нагнетаемого воздуха. Адсорбция происходит в патроне с адсорбентом, содержащим силикоалюминий (цеолит). Накопленная в адсорбенте вода удаляется во время работы регулятора давления продувкой сжатым воздухом из регенерационного ресивера 11. Осушитель оборудован регулятором давления, предохранительным клапаном и устройством для накачки шин. Далее воздух поступает в четырехконтурный защитный клапан 5 и через него – в ресиверы привода передних тормозов 6, ресиверы привода задних тормозов 7, ресивер стояночного тормоза 8, ресиверы потребителей и подвески 9 и ресивер привода дверей 10.

В пневматический привод входят следующие пневмоконтурсы:

- привод тормозных механизмов передней оси;
- привод тормозных механизмов заднего моста;
- привод стояночного тормоза;
- привод остановочного тормоза;
- привод подвески, дверей и других потребителей.

Ресиверы каждого контура снабжены клапанами контрольного вывода 23, которые собраны в отдельный блок. В этом же блоке находятся клапаны контрольного вывода, установленные в контурах привода тормозов, пневмоэлектрические датчики 30, связанные с манометрами на щитке приборов, пневмоэлектрические датчики 28 наполнения ресиверов и пневмоэлектрические датчики 29 сигналов торможения. Датчики 28 связаны с соответствующими сигнальными лампами на щитке приборов.

Тормозной привод рабочих тормозов оснащен антиблокировочной системой (ABS). Задний контур тормозного привода по требованию заказчика может быть дополнительно оборудован противобуксовочной системой (ASR). На троллейбусах, на которых установлены системы ABS и ASR, колесные узлы передней и задней осей имеют магнитоэлектрические (индуктивные) датчики динамического состояния колес 33. В пневматических магистралях тормозного привода таких троллейбусов перед тормозными камерами установлены электропневматические модуляторы тормозного давления 35. Датчики 33 и соленоиды модуляторов давления 35 электрически связаны с электронным блоком управления 36. На щитке приборов в кабине водителя имеются две контрольные лампы оранжевого цвета 20 и 21 (см. рис. 2.6) информирующие о работе ABS и ASR.

### 3.9.4 Работа пневматического привода рабочих тормозов

При нажатии на тормозную педаль срабатывает тормозной кран 12 (схема 1). Сжатый воздух из ресиверов 6 через нижнюю секцию тормозного крана через модуляторы 35 поступает в тормозные камеры 19, которые приводят в действие тормозные механизмы передней оси.

Из верхней секции тормозного крана воздух через двухмагистральный защитный клапан 15 подается в управляющую магистраль ускорительного клапана 14, в результате чего последний пропускает сжатый воздух из ресиверов 7 в тормозные камеры 20 заднего моста. Одновременно воздух поступает в управляющую магистраль ускорительного клапана 16 стояночного тормоза, который перепускает сжатый воздух из ресивера 8 в полости энергоаккумуляторов тормозных камер 20, исключая возможное двойное воздействие на колесные тормозные механизмы от рабочей и стояночной систем.

### 3.9.5 Работа пневматического привода стояночного и запасного тормоза

Сжатый воздух из ресивера 8 (схема 1) через перепускной клапан 18 поступает к крану управления стояночным тормозом 13, от которого через двухмагистральный клапан 15 направляется в управляющую магистраль ускорительного клапана 16, в результате чего последний пропускает сжатый воздух из ресивера 8 в цилиндры энергоаккумуляторов тормозных камер 20.

При торможении стояночным тормозом (рукоятка крана 13 установлена в заднее фиксированное положение), воздух из управляющей магистрали ускорительного клапана 16 и из цилиндров энергоаккумуляторов тормозных камер 20 выходит в атмосферу. Пружины, разжимаясь, приводят в действие тормозные механизмы заднего моста. При аварийном падении давления в контуре привода стояночного тормоза пружинные энергоаккумуляторы автоматически затормаживают троллейбус. В этом случае для обеспечения буксировки троллейбуса необходимо вывернуть болты 1 (рис. 3.9.3) на тормозных камерах.

Кран управления стояночным тормозом имеет следящее устройство, которое позволяет притормаживать троллейбус (запасной системой) с интенсивностью, зависящей от положения рукоятки крана.

### 3.9.6 Работа привода остановочного тормоза

При нажатии на кнопку электровыключателя 16 (рис.2.5), находящуюся на панели приборов, или автоматически, при открывании дверей салона троллейбуса, воздух подается в двухмагистральный клапан 15 (схема 1), и далее поступает в управляющую магистраль ускорительного клапана 14, в результате чего последний пропускает сжатый воздух из ресиверов в задние тормозные камеры 20.

---

**ВНИМАНИЕ!** *Запрещается оставлять троллейбус на длительную стоянку с включенным остановочным тормозом. При длительных стоянках пользоваться только стояночным тормозом.*

---

### 3.10 Электрооборудование

#### 3.10.1 Общие положения

Электропитание тягового электрооборудования и части вспомогательных цепей троллейбуса осуществляется от контактной сети постоянного тока напряжением  $550^{+150}_{-150}$  В.

**Таблица 3.1 – Основные технические характеристики комплекта электрооборудования**

Входное напряжение, В: – номинальное	550
– минимальное	400
– максимальное	720
Диапазон входного напряжения, в котором обеспечивается работоспособность с ограничением технических параметров, % от напряжения контактной сети	1-100
Частота регулирования напряжения питания цепей управления, Гц	25-500
Напряжение питания цепей управления, В: – номинальное	24
– минимальное (от АКБ)	16,5
– максимальное	28,5
Выходной ток, А: – номинальный	250
– максимальный	500
Напряжение питания электродвигателя компрессора, переменным током, В	380

#### 3.10.2 Состав электрооборудования

Электрооборудование троллейбуса состоит из следующих частей:

- Источники питания постоянного тока низкого напряжения (статический преобразователь 600/27 В и аккумуляторные батареи 9НКЛБ-70);
- Высоковольтная часть (вводное и распределительное устройства, нагреватели электропечей отопления);
- Электродвигатель компрессора со статическим преобразователем 600/380 В;
- Низковольтная часть (цепи управления и контроля, внутренняя и наружная светотехника, звуковая сигнализация, электродвигатель гидростанции);
- Тяговая часть (тяговый электродвигатель, высоковольтная часть тиристорно-импульсной системы управления (ТИСУ) тяговым двигателем, низковольтная часть ТИСУ).

Все основное высоковольтное и тяговое электрооборудование установлено на крыше троллейбуса и конструктивно выполнено в виде единого модуля (рис. 3.10.2). В нише левого воздушного канала установлены высоковольтные автоматические выключатели, коммутационная аппаратура, низковольтная часть ТИСУ, блок счетчика энергии\*. Контроллеры хода и торможения расположены под кабиной водителя, тяговый электродвигатель – в заднем свесе.

В состав комплекта входят составные части, приведенные в таблице 3.2.

Расположение приборов низковольтного электрооборудования на троллейбусе показано на рис. 3.10.1. Отличительной особенностью системы электрооборудования является то, что соединение жгутов проводов и подключение значительной части его изделий производится с использованием штекерных соединений.

Все основные жгуты стыкуются на блоке коммутации (рис. 3.10.29). К блоку снизу подходят жгуты щитка приборов с разъемами X1...X4 и жгут передка с разъемами X5. Сверху подходит жгут дверей с разъемом X6, главный жгут – X7, X8, X9, пневмодатчиков – X10 и жгуты питания. Главный жгут имеет стыковку на крыше через разъемы X11.1, X11.2, X11.3 со жгутом по крыше и возле задней двери со жгутом задка (разъем X12).

Для облегчения поиска возможных неисправностей в таблицах, находящихся в разделе «Техническое обслуживание электрооборудования», приводятся данные по номерам, цвету, сечению и назначению проводов, расположенных в перечисленных выше штекерных соединениях. На рисунке 3.10.3 приведено расположение и обозначение контактов в штекерных соединениях.

\* По требованию заказчика.

**Таблица 3.2 Состав комплекта электрооборудования**

№	Обозначение	Наименование	Децимальный номер	Кол-во
1	БСТП	Блок силовой тягового привода	УКИС 502200.000	1
2	ПСБ	Преобразователь статический бортовой 600/27В	УКИС 502300.000	1
3	ПСК	Преобразователь статический компрессора 600/380В	УКИС 502400.000	1
4	ЭМПП	Электромеханический переключатель полярности	УКИС 502810.000-10	1
5	БКХТ	Блок контакторов хода и торможения	УКИС 502820.000	1
6	БЗФПД	Блок заряда фильтра и подмагничивания двигателя	УКИС 502831.000	1
7	ФС	Фильтр сети	УКИС 502841.000	1
8	РП	Реакторы помехоподавляющие	УКИС 502850.000	1
9	БРТП	Блок резисторов тормозных и ослабления поля	УКИС 502880.000-10	1
10	БРТД	Блок резисторов тормозных и демпфирующих	УКИС 502890.000-10	1
11	Р	Реверсор	УКИС 502910.000	1
12	ДС	Дроссель сглаживающий	УКИС 502920.000	2
13	БПР	Блок промежуточных реле	УКИС 502930.000	1
14	КПЖ	Комплект проводов и жгутов	УКИС 502990.000	1
15	БУ	Блок управления	УКИС 503100.000	1
16	БПН	Блок преобразователя напряжения	УКИС 503200.000	1
17	БКО	Блок контакторов отопителей	УКИС 503810.000	1
18	БКП	Блок контакторов преобразователей	УКИС 503820.000	1
19	БАВВ	Блок автоматических выключателей вспомогательных	УКИС 503840.000	1
20	БАВС	Блок автоматических выключателей силовых	УКИС 503855.000	1
21	КХ	Контроллер хода	УКИС 504300.000	1
22	КТ	Контроллер торможения	УКИС 504400.000	1
23	БОС2-1	Блок отопителя салона 2-1	УКИС 504800.000-10	1
24	БОС2	Блок отопителя салона 2	УКИС 504800.000	2
25	БОК	Блок отопителя кабины	УКИС 504600.000	1
26	БЗ	Блок зажимов	УКИС 504910.000	2

### 3.10.3 Схема электрическая принципиальная (низковольтная часть)

Принципиальная схема низковольтного электрооборудования приведена на рис. 3.10.4...3.10.26.

Цепи всех потребителей электроэнергии на троллейбусе защищены плавкими предохранителями.

Основным источником постоянного тока низкого напряжения является статический преобразователь 600/27 В, который преобразует электроэнергию постоянного тока номинального напряжения 600 В в электроэнергию постоянного тока напряжением  $28,5 \pm 1$  В.

Принципиальной схемой предусмотрен аварийный выключатель S3 (рис. 3.10.4), при нажатии на который происходит отключение системы управления тяговым двигателем, отключение аккумуляторных батарей по цепям 15000, 15002, и включение аварийной световой сигнализации. При этом в салоне троллейбуса остается гореть дежурное освещение.

Принципиальная схема электрооборудования троллейбуса обеспечивает блокировку от переплюсовки аккумуляторных батарей с помощью диодов V 1.2 (рис. 3.10.4) и V 16.1 (рис. 3.10.9).

Контроль аварийных режимов систем троллейбуса осуществляется с помощью зуммера H50 и контрольной лампы H8 (рис. 3.10.7), мигающий режим которой указывает на срабатывание одного из аварийных датчиков. При этом на щитке приборов горит соответствующая контрольная лампа.

Схемой электрооборудования предусмотрено подключение электронного спидометра P9 (рис. 3.10.10). Питание электронного спидометра осуществляется непосредственно от аккумуляторных батарей.

Включение наружной светотехники производится выключателем S45 (рис. 3.10.11), установленным на щитке приборов. При не включенном замке зажигания происходит включение только нижних передних и нижних задних габаритных огней. Остальную светотехни-

ку можно включить только при включенном замке зажигания. При проведении работ по наладке электрооборудования и невозможности включения замка зажигания необходимо установить перемычку в блоке коммутации вместо реле К1 (рис. 3.10.27) на контакты 30 и 87, соединив цепи 30017 и 15300 согласно схемы включения питания (рис.3.10.4).

Противотуманные фонари Е20 и Е20.1 (рис. 3.10.12) включаются выключателем S37.

Фонари стоп-сигналов Н18, Н19 загораются при нажатии на педаль рабочего тормоза, а также при включении остановочного В20 и В20.1 или стояночного К26 тормоза.

Управление указателями поворотов и аварийной сигнализацией осуществляется с помощью реле К31 (рис. 3.10.13). При этом сзади отработывают указатели поворотов.

Схемой электрооборудования предусмотрено три режима работы стеклоочистителя М7 (рис. 3.10.14). Это режим первой скорости, режим второй скорости и импульсный прерывистый режим работы. При нажатии подрулевого переключателя S2 в положение стеклоомывателя, одновременно с подачей воды происходит движение щеток по лобовому стеклу.

Схемой предусмотрена блокировка движения троллейбуса при открытых дверях (рис. 3.10.18). Она осуществляется с помощью реле К50, которое подает сигнал на клапан остановочного тормоза У9. Блокировка может быть снята в случае аварии при помощи тумблера S41.

Схемой электрооборудования предусмотрено подключение электронных маршрутных табло (рис. 3.10.21), а также антиблокировочной и противобуксовочной систем ABS/ASR (рис. 3.10.22).

### 3.10.4 Высоковольтное и тяговое электрооборудование

Функциональная схема комплекта показана на рис. 3.1.Приняты следующие обозначения:

УК – устройства коммутации, сюда входят БКО, БКП, БАВВ и БАВС;

СТП – силовой тяговый привод, сюда входят БСТП, ЭМПП, БКХТ, БЗФПД, ФС, БРТД, БРТП, Р, ДС, БПР, БУ, КХ и КТ.

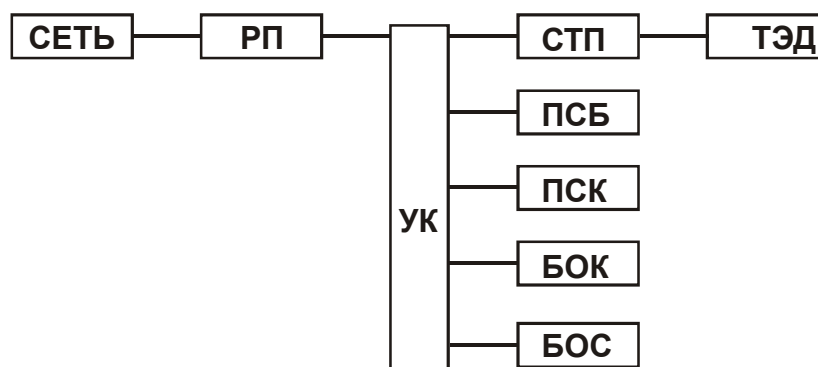


Рис. 3.1 Функциональная схема комплекта силового электрооборудования

Преобразователь статический бортовой (ПСБ) преобразует постоянное напряжение контактной сети (600 В) в постоянное напряжение бортовой сети троллейбуса (27 В) и является основным источником питания низковольтного оборудования (блок управления тягового привода, гидроусилитель руля, вентиляторы, освещение внутреннее и наружное и т.д.).

Преобразователь статический компрессора (ПСК) преобразует постоянное напряжение контактной сети (600 В) в трехфазное переменное 380 В, для электропитания двигателя компрессора.

Реакторы помехоподавления (РП) предназначены для уменьшения радиопомех и уменьшения влияния ТЭД на контактную сеть.

Блоки отопителей кабины (БОК) и салона (БОС) предназначены для электроотопления кабины и салона троллейбуса и состоят из высоковольтного нагревательного блока, вентиляторов обдува и элементов защиты от перегрева.

Постоянное напряжение контактной сети через токоприемники поступает на реакторы помехоподавления (РП) (рис. 3.1 книга 1) и далее через устройства коммутации УК (БКО, БКП, БАВВ, БАВС) на силовой привод СТП, преобразователь статический бортовой ПСБ, преобразователь статический компрессора ПСК, блоки отопителей кабины БОК и салона БОС

### 3.10.4.1 Тяговый электропривод

Силовой тяговый привод (СТП) предназначен для приведения в движение, регулирования скорости и торможения троллейбуса и обеспечивает следующие режимы работы:

- плавный пуск тягового двигателя за счет импульсного регулирования напряжения на якоре двигателя с начальным током регулирования порядка 40...50 А, что необходимо для выбора люфтов в механической передаче привода;
- бесступенчатое управление скоростью движения троллейбуса с автоматическим последовательным включением двух режимов ослабления возбуждения тягового электродвигателя;
- электродинамическое торможение с регулировкой тормозного тока;
- изменение направления вращения тягового двигателя для движения троллейбуса назад, скорость движения троллейбуса при этом ограничивается;
- движение троллейбуса вперед и назад при любой полярности напряжения контактной сети;
- управление проездом стрелок;
- приоритет режима торможения над режимом хода;
- защита электрооборудования от перегрузок по току, от снижения и превышения напряжения контактной и бортовой сетей, от перегрузок и коротких замыканий в электрических цепях.

Функциональная схема СТП приведена на рисунке 3.2.

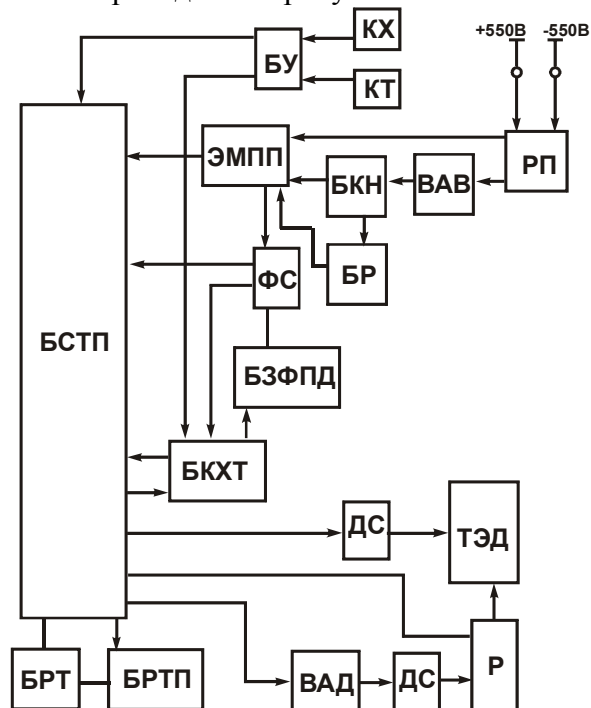


Рисунок 3.2 – Функциональная схема тягового электропривода

В качестве тягового электродвигателя используется тяговый двигатель постоянного тока последовательного возбуждения ДК211БМ (ТУ 16-515.218.-77).

Номинальная мощность (S2– 60 мин ), кВт – 170

Номинальное напряжение, В – 550

Частота вращения (номин.), об/мин – 1700

Частота вращения (максим.), об/мин – 3900

Ток якоря (номин.), А – 340

Масса, кг – 900

ТЭД предназначен для приведения троллейбуса в движение и электроторможения.

ЭМПП представляет собой электромеханический переключатель, который обеспечивает выбор необходимой полярности на его выходе при любой полярности на токоприемниках; управляется ЭМПП от БКН расположенном на БАВС.



Блок реле производит управление (по сигналам БКН) электромеханическим переключателем полярности ЭМПШ, содержит реле К70-К72 и расположен на корпусе ЭМПШ.

В состав БКХТ входят 4 контактора: КМ5 – тормозной, КМ6 – ходовой, КМ8 - линейный, КМ10 – ослабления поля 2-й ступени, которые обеспечивают переключение в силовых цепях СТП в соответствии с заданным режимом работы.

В БЗФПД расположены зарядные и разрядные резисторы фильтра сети (R14, R15 и R12, R13 соответственно), диод V32, а также элементы схемы подмагничивания двигателя - контактор КМ9 типа КНЕ-120 и нагрузочные резисторы R26...R28.

ФС состоит из двух конденсаторов С1 - С2 типа К75-80-1600В -1000 мкФ и совместно с РП образует входной низкочастотный LC - фильтр, уменьшающий влияние привода на сеть.

В БРТП и БРТД собраны тормозные резисторы R16 – R18, R23, резисторы ослабления поля R24, R25 и демпфирующий резистор R10 в цепи питания ПСБ.

Реверсор Р представляет собой электромеханический переключатель, позволяющий изменять направление движения троллейбуса за счет коммутации якоря ТЭД.

Сглаживающие дроссели ДС (L2.1, L2.2) предназначены для сглаживания пульсаций тока в якорной цепи.

БПР производит коммутацию контакторов БКХТ и содержит реле К65 – К68.

Блок управления БУ предназначен для выработки управляющих сигналов силовыми элементами схемы (тиристоры, контакторы), в зависимости от заданного режима работы, выбранного направления движения, заданного ускорения в ходовом или тормозном режиме.

На панели БКП расположены контакторы КМ11 и КМ12, включающие высоковольтные цепи преобразователей ПСБ и ПСК соответственно. На БКО расположены контакторы КМ13 и КМ14 отопителя кабины водителя и КМ15, КМ17, КМ19 отопителей салона.

В состав БАВВ входят следующие автоматические выключатели:

- QF3 типа ВА21-29, расположен в цепи БСЭ и БКН;
- QF4 типа ВА21-29, расположен в цепи ПСБ;
- QF5 типа ВА21-29, расположен в цепи ПСК;
- QF6 типа ВА21-29, расположен в цепи БОК;
- QF7 типа ВА21-29, расположен в цепи БОС.

На панели БАВВ установлены автоматический выключатель защиты сети QF1, выключатель автоматический двигателя (ВАД) QF2, шунт RS1 типа 75ШСМ-500-0,5 и блок контроля напряжения БКН.

Исходное состояние всех автоматов – включенное.

Задание желаемого режима работы осуществляется с помощью контроллеров хода КХ и торможения КТ, механически связанных с ходовой и тормозной педалями. Контроллеры представляют собой бесконтактные преобразователи углового перемещение-напряжение на основе элементов Холла и дополнительно содержат бесконтактные концевые выключатели исходного положения. Тормозной контроллер имеет приоритет перед ходовым, т.е. при одновременном нажатии на ходовую и тормозную педали, осуществляется режим электроторможения.

Выбор ходовых режимов работы осуществляется нажатием на ходовую педаль. Задание тока в режиме хода - плавное, бесступенчатое, пропорциональное, т.е. большему нажатию педали соответствует большее значение тока. При задании тока на ходовых режимах более 75% от максимального возможно включение ослабления возбуждения тягового двигателя.

Выбор тормозного режима осуществляется нажатием на тормозную педаль. Тормозное усилие определяется степенью нажатия педали, а также накладываемыми ограничениями (условия самовозбуждения тягового двигателя, напряжения на фильтре и коммутирующем конденсаторе).

### 3.10.4.2 Включение привода

После постановки токоприемников ХА1 и ХА2 на контактную сеть включить замок зажигания. ЭМПП обеспечит выбор необходимой полярности напряжения (контролируется блоком контроля напряжения) и входное напряжение с токоприемников через реакторы помехоподавления РП (L1.1; L1.2), автоматический выключатель QF1 и контактор вводной КМ1, контакты ЭМПП, зарядные резисторы R14, R15, через диод VD32 поступит на фильтр сети. Происходит заряд фильтра сети. После того, как датчик напряжения фильтра покажет наличие на фильтре необходимого напряжения ( $\geq 300$  В), блок управления выдаст сигнал на включение контактора КМ8, который шунтирует зарядные резисторы R14, R15 и подключит конденсаторы фильтра напрямую к сети. В таком положении при свободных педалях хода и торможения достигается состояние готовности привода к получению сигналов с контроллеров хода и торможения. При отсутствии напряжения на входе привода датчик напряжения фильтра не дает разрешения на включение КМ8.

Резисторы R12, R13 служат для разряда ФС за промежуток времени не превышающий 0,5 мин после отключения входного напряжения.

#### **Работа электропривода в режиме хода.**

При нажатии на ходовую педаль включается контактор хода КМ6 и система тягового привода производит регулирование тока якоря ТЭД.

После разгона привода при возникновении следующих условий:

- к двигателю приложено полное напряжение;
- ток якоря снизился до 200 А;
- задание тока контроллером хода не менее  $0,75 I_{НОМ}$ .

включается первая ступень ослабления поля, при этом резистор R24 подключается параллельно обмотке возбуждения тягового двигателя.

В случае повторного возникновения указанных условий контактором КМ10 параллельно обмотке возбуждения ТЭД подключается дополнительно резистор R25 – включается вторая ступень ослабления поля.

В случае проезда стрелки «под током», (ручка тумблера 8 (рис. 2.7) установлена в левое положение) первая и вторая ступени ослабления поля включаются сразу после нажатия на педаль хода.

#### **Работа привода в режиме электродинамического торможения.**

При нажатии на педаль тормоза включается контактор торможения КМ6, а также контактор КМ9. Контактор КМ9 кратковременно (1...2 сек) подключает шунтовую обмотку возбуждения ТЭД к бортовой сети и, таким образом, создается начальное возбуждение двигателя. Все остальное время шунтовая обмотка отключена от бортовой сети и нагружена на резисторы R26...R28. Для электроторможения используется принцип обратимости электрических машин. Кинетическая энергия движения троллейбуса с помощью тягового двигателя, переведенного в генераторный режим, преобразуется в электрическую энергию и частично возвращается в контактную сеть, частично рассеивается на тормозных резисторах R16...R23.

Работа привода в режиме торможения аналогична работе в режиме хода: при торможении на больших скоростях, когда намагниченность машины велика, модулятор включается на минимальную длительность, на низкой частоте. По мере снижения скорости происходит постепенное увеличение частоты следования импульсов, а затем и ширины импульсов. В конце торможения модулятор открывается полностью и якорь двигателя окзывается замкнутым на обмотку возбуждения.

Ослабление поля тягового двигателя в режиме торможения не включается.

### 3.10.5 Питание бортовой сети

При работе троллейбуса основным источником питания низковольтных цепей является ПСБ, который преобразует входное напряжение контактной сети в напряжение бортовой сети. Его основные технические характеристики:

- входное напряжение, В – 350...850
- выходное напряжение, В – 28,5
- выходной ток, А – 3...180.
- режим работы – S1

**Внимание! Работа ПСБ без нагрузки не допускается**

ПСБ включается контактором КМ11 автоматически при включении бортовой сети по сигналу от замка зажигания.

Кроме ПСБ, в качестве буферного источника питания бортовой сети задействованы две группы аккумуляторных батарей GB1, GB2 типа 9НКЛБ-70. Они используются в тех случаях, когда отключается ПСБ, то есть при исчезновении напряжения контактной сети (проезд изоляторов, стрелок, стоянка с опущенными токоприемниками).

GB1 преимущественно предназначена для питания БУ тягового привода и отделена от остальной бортовой сети отсекающим диодом VD1.

**3.10.6 Преобразователь статический компрессора**

Привод компрессора осуществляется от асинхронного двигателя, управляемого преобразователем частоты ПСК, имеющего следующие технические характеристики:

- входное напряжение, В – 350...850
- выходное линейное напряжение, В – 380 (50 Гц)
- уставка защиты от перегрузки, А – 21
- максимальная длительность перегрузки, с – 60
- уставка максимальной токовой защиты, А – 25

Уставки указаны для действующих значений фазных токов.

ПСК включается выключателем S22 (рис.3.10.9) (переключатель 2 (рис. 2.7)). При этом срабатывает контактор КМ12, подающий высокое напряжение на силовую схему ПСК. Далее работа компрессора осуществляется следующим образом: датчик давления В3 замыкает свои контакты, если давление в пневмосистеме ниже заданного предела. По сигналу датчика ПСК производит частотный разгон асинхронного двигателя (АД) компрессора, и компрессор закачивает воздух в систему. При достижении верхнего заданного предела давления контакты В3 размыкаются и ПСК обесточивает АД. Если во время работы компрессора пропало напряжение контактной сети (например, проезд изолятора), то АД останавливается, отсчитывается выдержка времени и производится повторный пуск. В случае возникновения перегрузки выходной ток ПСК ограничивается на уровне 21 А, при этом частота выходного напряжения снижается вплоть до 5 Гц, соответственно снижается и скорость АД. Если в течение одной минуты перегрузка не исчезает, АД обесточивается и выдается мигающий сигнал «авария компрессора» (мигает лампа Н45 (контрольная лампа 29 (рис. 2.6))). Повторный пуск при этом возможен лишь при отключении и повторном включении S22.

### 3.10.7 Вентиляция и отопление

Вентиляция и отопление кабины водителя осуществляется БОК, имеющим две ступени нагревательных элементов (ТЭН) суммарной мощностью 9 кВт и вентилятор МЗ. Вентиляция рабочего места осуществляется включением трехпозиционного выключателя S25 (рис. 3.10.15) (переключатель 29 (рис. 2.5)); без включения нагревательных элементов:

- первое положение – вентилятор отопителя выключен;
- второе положение – вентилятор отопителя включен на 1-ю (пониженную) скорость;
- третье положение – вентилятор отопителя включен на 2-ю (максимальную) скорость.

Забор воздуха для вентиляции и отопления осуществляется из кабины водителя (рециркуляция).

Включение отопления рабочего места водителя возможно только с включенным вентилятором отопителя и осуществляется трехпозиционным переключателем S24 (переключатель 3 (рис. 2.5)):

- первое положение – ТЭНы выключены;
- второе положение – первая ступень включена (66% мощности – средний нагрев);
- третье положение – две ступени включены (100% мощности).

Коммутация ТЭНов производится контакторами КМ13 (первая ступень) и КМ 14 (вторая ступень).

При включении отопления необходимо убедиться в исправности вентилятора по движению воздуха из воздуховодов.

Отопители салона БОС2 и БОС2-1, мощностью по 9 кВт каждый, имеют по одному вентилятору и одному комплекту нагревательных элементов. Вентиляция салона включается выключателем S62 (рис. 3.10.16) (переключатель 25 (рис. 2.5)), отопления - S61 (переключатель 4 (рис. 2.5)).

Поддержание температуры выходящего из отопителя воздуха осуществляется с помощью термореле В2, В2.1, В21...В23, установленных на корпусах БОК, БОС2, БОС2-1 соответственно. Указанные термодатчики отключают нагревательные элементы отопителей при достижении температуры  $70\pm 5$  °С и вновь включают их при остывании до  $60\pm 5$  °С.

Для обеспечения продувки (охлаждения) ТЭНов после их отключения от контактной сети реализована релейная схема, позволяющая оставаться включенным вентилятору МЗ даже после отключения S25 (переключатель 29 (рис. 2.5)) и замка зажигания до тех пор, пока ТЭНы БОК не остынут, и температура воздуха на выходе не уменьшится до  $55\pm 5$  °С.

Для продления срока службы отопителей салона рекомендуется производить их отключение в следующем порядке:

- выключить переключатель S61 (переключатель 4 (рис. 2.5));
- спустя 15 минут выключить S62 (переключатель 25 (рис. 2.5)).

При проезде автострелки «без тока» (ручка тумблера 8 (рис. 2.7)) установлена в первое положение) все отопление автоматически отключается на время включения переключателя.

### 3.10.8 Блок коммутации

Блок коммутации (рис. 3.10.29) крепится на перегородке за сиденьем водителя. Крышка блока открывается со стороны пассажирского салона. В блоке коммутации расположены предохранители, промежуточные реле, реле поворотов, импульсное реле стеклоочистителя и диодные сборки, обозначение и назначение которых указаны на БК.

В связи с постоянной модернизацией и усовершенствованием в конструкцию БК могут вводиться изменения, не отраженные в данном Руководстве.

### 3.10.9 Контактор выключения АКБ

На троллейбусе установлены два дистанционных выключателя плюс группы аккумуляторных батарей ТКС 601 ДОД. Они расположены в районе контейнера АКБ и служат для отключения групп аккумуляторных батарей от электрической системы троллейбуса на стоянках, а также в случае короткого замыкания. Выключатели установлены в отсеке АКБ совместно с силовыми предохранителями F1...F4, защищающими группы аккумуляторных батарей и F5 (7,5А) защищающим цепь питания силового контактора.

Включение и выключение контакторов производится дистанционно из кабины водителя замком зажигания Q3.

Контактор представляет собой электромагнитный аппарат повышенной мощности с вакуумной контактной камерой.

### **3.10.10 Аккумуляторные батареи**

На троллейбусе в специальных нишах кузова установлены четыре аккумуляторные батареи 9НКЛБ-70, объединенные в две группы.

### **3.10.11 Внешние световые приборы**

К внешним световым приборам относятся: фары головного света, передние габаритные фонари, передние указатели поворота, боковые повторители указателей поворота, боковые габаритные фонари, задние фонари и фонари освещения номерного знака.

### **3.10.12 Внутреннее освещение**

К внутренней светотехнике относятся фонари освещения салона троллейбуса, фонарь освещения рабочего места водителя и фонари освещения дверных проемов. К системе внутреннего освещения можно отнести штепсельные розетки с переносной лампой.

Фонари освещения салона троллейбуса и места водителя представляют собой люминесцентные светильники типа ЛАС24-18 с номинальным напряжением 24В и лампой мощностью 18Вт. Фонари крепятся на потолке троллейбуса к закладным пластинам самонарезающими винтами.

Схема включения освещения салона троллейбуса и места водителя приведена на рис. 3.10.17.

Включение освещения салона обеспечивается нажатием клавишного переключателя S39 (переключатель 28 (рис. 2.5)) на щитке приборов водителя. Фонарь освещения рабочего места водителя включается клавишным выключателем S38 (переключатель 30).

Освещение дверных проемов в темное время суток обеспечивается фонарями, установленными на пластинах в районе крышки воздушного канала, закрывающей пневмоцилиндры привода дверей.

Фонари зажигаются при включенных габаритных огнях и срабатывании конечных выключателей открытия дверей.

Для подключения переносной лампы предусмотрены две штепсельные розетки, установленные возле блока подготовки воздуха и в нише диагностики пневмосистемы троллейбуса. Питание на штепсельные розетки подается непосредственно с цепи аккумуляторных батарей через предохранитель FU22 (рис. 3.10.12).

### **3.10.13 Радиооборудование**

На троллейбусах могут быть установлены различные типы радиооборудования.

Радиооборудование устанавливаемое на троллейбусах предназначено для обеспечения пассажиров необходимой информацией о маршруте следования троллейбуса, как в автоматическом режиме при нажатии кнопки на панели приборов, так и с помощью микрофона. В зависимости от типа радиооборудования возможна трансляция радиовещательных программ и фонограмм на пассажирский салон и рабочее место водителя.

Описание работы и обслуживания радиооборудования приведено в Инструкции по эксплуатации конкретного типа радиооборудования. Радиооборудование расположено на дополнительной панели слева над рабочим местом водителя.

### **3.10.14 Стеклоочиститель и стеклоомыватель**

На троллейбусы МАЗ устанавливается двухщеточный пантографный стеклоочиститель (фирмы BOSCH или PAI, на рисунке 3.10.31 изображена установка стеклоочистителя PAI). Моторедуктор 3 стеклоочистителя крепится на кронштейне 4, приваренном к балке передней части троллейбуса. Вращение выходного вала моторедуктора через шарнирный рычаг 11 передается на тяги 2 и преобразуется в качание рычагов поворотных осей 1. На поворотных осях 7 закреплены рычаги пантографов 5.

Работа стеклоочистителя объединена с работой стеклоомывателя электронным реле стеклоочистителя. Жидкость разбрызгивается на ветровое стекло при поднятой ручке переключателя стеклоочистителя, при этом система стеклоочистителя продолжает работать в течение нескольких дополнительных циклов после того, как будет опущена ручка переключателя.

### 3.10.15 Устройство контроля изоляции УКИ-06

Устройство контроля изоляции УКИ-06 (далее по тексту - УКИ-06) расположено в нише левого воздушного канала (на панели БПН поз. 14 рис.3.10.2) и включено между корпусом троллейбуса и почвой посредством подвижного электрода, что позволяет изменять значение тока утечки между корпусом кузова троллейбуса и землей.

На передней панели устройства расположены:

1. зеленая лампа, сигнализирующая о нормальном состоянии изоляции, с надписью «НОРМА»;

красная лампа, загорается при значениях токов утечки троллейбуса 1 мА и выше, надпись «УТЕЧКА»;

красная лампа, загорается при значениях токов утечки троллейбуса 3мА и выше, надпись «АВАРИЯ»;

выключатель 24В питания электронной схемы устройства.

На задней панели расположены разъемы ХР1 и ХР2. К ХР1 подключены подвижные электроды (ХА1 и ХА2), а также провод подключения устройства к каркасу троллейбуса. К ХР2 подключены напряжение питания, внешние устройства индикации (лампы «НОРМА», «УТЕЧКА», «АВАРИЯ» и звуковой аварийный сигнализатор (зуммер)) и исполнительные устройства (катушка расцепителя выключателя автоматического силового QF1).

Выключатель питания УКИ-06 должен быть постоянно включен. Включение и выключение УКИ-06 производится замком зажигания.

Лампы 1,2 и 3 дублируются на центральной панели щитка приборов троллейбуса:

«НОРМА» - зеленая лампа (поз. 15 рис. 2.6);

«УТЕЧКА» - желтая лампа (поз. 17 рис. 2.6);

«АВАРИЯ» - красная лампа (поз. 19 рис. 2.6).

После подключения штанг троллейбуса к контактной сети и подачи напряжения 600В в электросхему троллейбуса подается напряжение в электронную схему УКИ-06, при этом загорается зеленая лампа «НОРМА» (поз. 15 рис. 2.6).

В УКИ-06 встроен блок диагностики исправности внешних цепей и работоспособности устройства. Для его активизации перед подачей напряжения питания прибора необходимо обеспечить надежный контакт между подвижными электродами. После этого подается напряжение питания УКИ-06. В течении 10-15 сек. происходит диагностика УКИ-06. Если контакт между подвижными электродами обеспечен (переходное сопротивление не более 1 кОм) и все цепи исправны, то при этом лампа «НОРМА» (поз. 15 рис. 2.6) гаснет, загораются лампы «УТЕЧКА» (поз. 17 рис. 2.6) и «АВАРИЯ» (поз. 19 рис. 2.6) при этом отключается QF1 и срабатывает зуммер. Через 3-4 сек. гаснет лампа «УТЕЧКА» (поз. 17 рис. 2.6), прекращает работать зуммер и загорается лампа «НОРМА» (поз. 15 рис. 2.6). Лампа «АВАРИЯ» (поз. 19 рис. 2.6) горит примерно 10 сек. И после истечения этого времени гаснет.

Звуковой аварийный сигнализатор (зуммер) срабатывает одновременно с загоранием лампы «УТЕЧКА».

После окончания диагностики УКИ-06 переходит в рабочий режим измерения токов утечки.

Далее необходимо включить автоматический выключатель QF1, который был отключен в процессе диагностики УКИ-06.

Устройство проверено и включено в работу.

При появлении тока утечки равного 1мА и более тухнет лампа «НОРМА» и загорается лампа «УТЕЧКА». Загорание лампы «УТЕЧКА» может происходить периодически из-за изменения переходного сопротивления дорожного покрытия.

При достижении значения тока утечки 3мА и более загорается лампа «АВАРИЯ», что приводит к отключению автоматического выключателя QF1, который своим блок-контактом отключает контактор КМ1 (рис. 3.10.5). Происходит снятие напряжения с высоковольтного оборудования троллейбуса по обоим полюсам. Длительность горения лампы «АВАРИЯ» примерно 10 сек.

Во время движения троллейбуса по маршруту водитель должен контролировать работу светозвуковой сигнализации устройства и действовать согласно должностной инструкции.

Подвижные электроды, изготовленные в виде цепей. Требуют осмотра и подрегулирования при каждом ЕО троллейбуса.

## 3.11 Кузов

### 3.11.1 Облицовка кузова

Облицовка кузова выполнена по бесштамповой технологии с применением оцинкованного стального листа, алюминиевых и стеклопластиковых панелей.

Борта и крыша – цельнотянутые. Листы по контуру приварены к каркасу, а к остальным балкам каркаса – приклеены. Стыки листов зашпаклеваны.

Панель передка 2 (рис. 3.11.1) – стеклопластиковая. Закреплена на каркасе с помощью клея и заклепок. Стык панели с кузовом зашпаклеван.

Буфер в сборе со спойлером 6 – стеклопластиковый, съемный. Закреплен к кузову гайками и винтами. В спойлере имеется съемная крышка, обеспечивающая доступ к буксирной вилке.

Панели передка 3 и 5 – стеклопластиковые, раскрывающиеся, установлены на алюминиевых профилях с резиновой петлей и имеют защелки для фиксации в закрытом положении. При открытых панелях обеспечивается доступ к фарам, указателям поворотов, бачку стеклоомывателя, бачку привода сцепления и поворотным механизмам стеклоочистителей.

Центральная панель передка 4 – стеклопластиковая, съемная. Закреплена на каркасе болтами. Обеспечивает доступ к отопителю рабочего места водителя и моторедуктору привода стеклоочистителей.

Крышки люков боковин кузова 7...12 – алюминиевые, сварные. Установлены на алюминиевых профилях с резиновой петлей.

Крышка 11, обеспечивающая доступ в отсек контрольных выводов пневмосистемы, оборудована двумя газовыми упорами, защелками и замком.

Крышки 7, 8, 10 и 12 оборудованы одним газовым упором, защелками и замками.

Крышки 9, обеспечивающие доступ к пневмобаллонам подвески заднего моста, оборудованы упорами с фиксаторами и замками.

Решетка 13, обеспечивающая вентиляцию отсека компрессора и доступ к компрессору, установлена на резиновой петле и оборудована двумя замками.

Решетки 1 съемные, установлены на винтах.

### 3.11.2 Остекление

Ветровые стекла троллейбусов устанавливаются в проем передней стеклопластиковой панели на резиновых уплотнителях с замком. Ветровые стекла изготовлены из трехслойного стекла и имеют безбликовую конфигурацию.

Боковые стекла и заднее стекло изготовлены из закаленного стекла и вклеены в проемы каркаса. По желанию потребителя стекла могут быть изготовлены из теплопоглощающего стекла различных оттенков.

Стекла рейсуказателей изготовлены из бесцветного закаленного стекла и устанавливаются на резиновых уплотнителях.

Стекла дверей изготовлены из закаленного теплопоглощающего стекла и установлены в проемы дверей на резиновом уплотнителе.

Окно водителя состоит из рамки 2 (рис. 3.11.2), изготовленной из алюминиевых профилей в которую вклеены верхнее стекло 4, нижнее стекло 7 и заднее стекло 1. Переднее стекло 6 оборудовано электроподогревом и закреплено в рамке резиновыми профилями. Подвижное стекло 3 может перемещаться по алюминиевому профилю на полиамидных направляющих и фиксироваться в переднем положении защелкой ручки 5. Рамка окна водителя вклеена в проем каркаса троллейбуса.

Троллейбусы оборудуются несколькими клапанными форточками (рис. 3.11.3). Форточка состоит из рамки 1, изготовленной из специальных алюминиевых профилей. Рамка форточки вклеена в каркас троллейбуса.

В нижний профиль рамки вставлен алюминиевый профиль 9 в который вклеено стекло 4 форточки. Стекло форточки в закрытом состоянии прижато к уплотнителю 2 пружинами 7, предварительное сжатие которых производится при вворачивании винтов 8 крепления профиля 6. В открытом положении стекло форточки прижимается пружинами 7 к резиновым упорам 5. К стеклу форточки двумя винтами крепится ручка 3.

### 3.11.3 Двери

#### Двери и привод дверей

Двери троллейбуса (рис. 3.11.4) приводятся в действие пневматическими приводами управления дверей 1. В пневмосистеме установлен редукционный клапан 5 и кран аварийного открывания дверей 7.

Механическая часть состоит из створок дверей 3, стоек 4 с рычагами и шарнирами, опор 6, основания 2.

Стойка 4 с рычагами и шарнирами служит для крепления створок двери. При повороте стойки происходит открытие и закрытие двери. Внизу стойка крепится к полу через опору 6, а сверху – к основанию 2.

Основание 2 представляет собой сварную конструкцию, которая крепится к боковине троллейбуса над дверным проемом. К основанию крепится привод управления 1 и направляющие.

Редукционный клапан 5 предназначен для изменения давления в пневмосистеме и поддержания его на заданном уровне (0,4 МПа (4 кгс/см<sup>2</sup>)).

При необходимости он позволяет сбросить давление в пневмосистеме дверей, сохранив его в пневмосистеме троллейбуса.

Кран аварийного открывания дверей 7 установлен на наружной поверхности троллейбуса в непосредственной близости от двери. При повороте ручки крана аварийного открывания дверей 7 воздух из системы открывания дверей стравливается, и дверь можно открыть вручную, одновременно обеспечивается перевод пневмораспределителя привода управления дверьми 1 в положение открытия дверей. При возвращении ручки крана в исходное положение створки дверей 3 не закрываются до тех пор, пока водитель из кабины не подаст электрический сигнал на закрытие дверей.

Приводы управления (рис. 3.11.5) предназначены для открывания и закрывания дверей.

Воздух из пневмосистемы двери поступает к распределителю 2. Распределитель 2 имеет электропневматическое управление. Управляющий электрический сигнал подается из кабины водителя. Привод оборудован системой предохранения пассажиров от зажатия дверьми 1. Для открывания дверей изнутри в аварийной ситуации на распределителе имеется кнопка ручного управления 3.

От распределителя воздух через дроссели с обратным клапаном 4 поступает в цилиндры 5, которые через поворотную стойку открывают или закрывают двери.

Дроссели с обратным клапаном 4 предназначены для регулирования скорости перемещения створок дверей.

На цилиндрах 5 расположены дроссели 6 регулировки торможения створок дверей в конце хода. Они служат для обеспечения безударного открывания и закрывания дверей.

Приводы управления дверьми имеют различные варианты исполнения - с двумя распределителями и с одним.

Привод с двумя распределителями позволяет открывать и закрывать створки дверей независимо друг от друга. Приводы с одним распределителем открывают или закрывают обе створки двери одновременно.

Створка дверей (рис. 3.11.6) выполнена из алюминиевых профилей. В ней установлено закаленное стекло 1, которое защищено ограждением 7. На боковых поверхностях створок дверей установлены декоративные резиновые профили 4 и 5.

Сверху и снизу на створке дверей установлены шарниры, которыми дверь крепится к поворотной стойке. Кроме того, сверху на кронштейне 2, установлен эксцентрик 3 с роликом, движущимся в направляющей.

Ограждения 7 при открытых дверях выполняют функции поручней для входящих и выходящих пассажиров, они закреплены на дверях через электроизоляционные втулки.

Двери электроизолированы от каркаса автобуса.



### 3.11.4 Люки крыши

Люк крыши предназначен для осуществления вентиляции троллейбуса.

Люк (рис. 3.11.7) состоит из корпуса 1, на котором посредством пальцев 2 закреплены ручки 3 с рычагами 12, толкателями 11 и пружинами 10. На корпус 1 через уплотнитель опирается крышка 7, которая соединяется с ручками 3 фиксаторами 15 и пальцами 8. На крышке 7 закреплен короб 4, механизм поворота 5 и плита 9. К механизму поворота 5 крепится ручка 6 и тяги 13, соединяющие его с фиксатором 15.

Ручка 3 люка жестко соединена с крышкой 7 фиксаторами 15 и пальцами 8. Подъем и опускание крышки 7 люка производится с помощью ручек 3, при этом пружины 10 удерживают люк в открытом или закрытом положениях. Высота подъема крышки 7 люка определяется упором рычага 12 в толкатель 11.

### 3.11.5 Зеркала

Держатели 1 и 3 (рис. 3.11.8) устанавливаются на боковине троллейбуса. На держателях закреплены зеркала 2 оборудованные электроподогревом. Регулировка положения зеркал на держателях производится водителем. Конструкция держателей позволяет им складываться и выходить из фиксированного положения при встрече зеркала с препятствиями. После возврата зеркала в исходное положение дополнительных регулировок не требуется.

### 3.11.6 Система вентиляции

Вентиляция рабочего места водителя осуществляется через подвижное стекло бокового окна. Интенсивность вентиляции может быть повышена включением вентилятора отопителя. Вентиляция салона осуществляется через форточки окон и люки крыши, которые имеют 5 фиксированных положений (устанавливается 2 люка).

### 3.11.7 Сиденья и поручни

На троллейбусе могут устанавливаться неразборные жесткие пассажирские сиденья двух типов крепления. В обоих случаях сиденье крепится к подставке болтами. В первом случае подставка привинчивается к колесной арке или к ступеньке моторного отсека. Во втором случае крепление подставки монтируется одной стороной на боковую стенку, а другой стороной - через стойку к полу (рис. 3.11.9).

#### Поручни

Поручни изготавливаются из металлических труб, покрытых порошковой краской. Соединяются трубы поручней алюминиевыми кронштейнами, которые стягиваются винтами (рис. 3.11.10).

### 3.11.8 Рейсоуказатели

На троллейбусах семейства МАЗ используется два вида рейсоуказателей - электронное табло и рейсоуказатели со сменными маршрутными табличками. Передний рейсоуказатель расположен на передке троллейбуса над ветровым стеклом, боковой рейсоуказатель - над боковыми стеклами между передней и средней дверью, задний рейсоуказатель - на задке троллейбуса над задним стеклом.

Порядок замены маршрутных табличек приведен на рисунке 3.11.11.

Описание работы и обслуживания рейсоуказателей электронного типа приведено в Инструкции по эксплуатации или паспорте конкретного типа рейсоуказателя. Пульт управления электронным табло расположен на дополнительной панели слева над рабочим местом водителя.

### 3.11.9 Технологические люки

Для обеспечения доступа из салона к различным составным частям троллейбуса кузов оборудован технологическими люками. Схема расположения люков приведены на рисунке 3.11.12.

### 3.11.10 Лакокрасочные покрытия

Защита от коррозии кузова троллейбуса, а также привлекательность его внешнего вида обеспечивается лакокрасочными покрытиями. Завод-изготовитель поставляет троллейбусы с лакокрасочными покрытиями горячей сушки (60°C) или естественной сушки (20°C). Все лакокрасочные материалы изготовлены на основе акриловых или полиуретановых систем.

## 4 Эксплуатация

### 4.1 Подготовка к работе

Перед пуском троллейбуса в эксплуатацию следует провести ряд подготовительных операций, связанных с контролем и заправкой эксплуатационными материалами.

Проверить:

- зарядку АКБ (при подключенных АКБ к бортовой сети троллейбуса), при необходимости зарядить;
- работу низковольтного электрооборудования и светотехники;
- уровень масла в картере и ступицах заднего моста, при необходимости довести до нормы;
- затяжку гаек крепления фланцев карданного вала и гаек крепления колес;
- крепление тягового электродвигателя и кронштейна датчика спидометра;
- работу статических преобразователей питания бортовой сети и компрессора;
- функционирование тормозной системы и рулевого управления;
- функционирование системы управления тяговым электродвигателем легким нажатием на педаль хода, а затем на педаль тормоза;
- сопротивление изоляции и утечку тока;
- давление воздуха в шинах, при необходимости доведите его до нормы;
- отрегулировать натяжение пружин токоприемников.

### 4.2 Обкатка

Одним из решающих условий обеспечения долговечности, эксплуатационной надежности и экономичности троллейбуса является правильная его обкатка в начальный период эксплуатации. Для новых троллейбусов установлен период обкатки, равный 1000 км.

В течение всего периода обкатки следует соблюдать следующие ограничения:

- скорость движения не должна превышать 50 км/ч;
- нагрузка троллейбуса не должна быть более 75% от номинальной;

В период обкатки необходимо регулярно проверять степень нагрева ступиц колес, тормозных барабанов, картера редуктора ведущего моста, тягового электродвигателя, а также состояние креплений и соединений.

После первых 100 км пробега обязательно подтянуть гайки крепления колес.

После обкатки должно быть проведено техническое обслуживание, и только затем можно постепенно выходить на эксплуатацию троллейбуса с полной нагрузкой.

### 4.3 Управление троллейбусом и контроль его работы

#### 4.3.1 Режим стоянки

В режиме стоянки троллейбус заторможен стояночным тормозом, при этом на щитке приборов горит контрольная лампа 27 (рис. 2.6), замок зажигания в положении «III», токоприемники опущены и заведены под дуги штангодержателя.

#### 4.3.2 Подготовка к работе и контрольные операции перед выездом на линию

Для приведения троллейбуса в рабочее состояние необходимо:

- Проверить по указателю напряжения степень заряженности групп АКБ (не менее 17 В).

---

**ВНИМАНИЕ! Запрещается эксплуатация троллейбуса с разряженными АКБ.**

---

- Подключить токоприемники к проводам контактной сети при этом на щитке приборов должна загореться зеленая контрольная лампа 12.

Токоприемники на контактные провода устанавливаются в следующем порядке:

- проверить состояние и крепление штангоулавливателей;
- убедиться в том, что выключены силовые цепи и цепи управления, и в диэлектрических перчатках установить токоприемники на контактные провода.
- Повернуть ключ зажигания в положение «I». В случае обратной полярности загорается красная контрольная лампа 11 (рис. 2.6).

- Проверить ток утечки (не должен превышать 3 мА).
- Включить компрессор, насосную станцию ГУР.
- Проверить свободный ход рулевого колеса.

При достижении давления воздуха в пневмосистеме 0,55 МПа (5,5 кгс/см<sup>2</sup>) должны погаснуть контрольные лампы 31, 32 (рис. 2.6).

При достижении давления воздуха в пневмосистеме 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>) компрессор должен автоматически отключиться, а при снижении давления до 0,67 МПа (6,7 кгс/см<sup>2</sup>) – включиться.

Если при включенном электропитании включается зуммер, то необходимо выяснить причину по сигналам контрольных ламп и устранить неисправность.

- Проверить работоспособность прибора контроля потребления электроэнергии (КПЭ).

#### 4.3.3 Режим движения

Для переключения движения троллейбуса из режима «НАЗАД» на режим «ВПЕРЕД» необходимо при повернутом ключе в замке зажигания в нефиксированное положение «II» удерживать в нажатом состоянии выключатель разрешения движения «ВПЕРЕД» 1 (рис. 2.5) до момента загорания зеленой контрольной лампы 14 (рис. 2.6).

Для переключения движения троллейбуса из режима «ВПЕРЕД» на режим «НАЗАД» необходимо при повернутом ключе в замке зажигания в нефиксированное положение «II» удерживать в нажатом состоянии выключатель разрешения движения «НАЗАД» 2 (рис. 2.5) до момента загорания зеленой контрольной лампы 16 (рис. 2.6). При этом в задних фонарях должны загореться фонари заднего хода.

Если до выключения электропитания троллейбус находился в режиме «ВПЕРЕД», то при включении электропитания режим «ВПЕРЕД» включается нажатием выключателя разрешения движения «ВПЕРЕД», без поворота ключа в нефиксированное положение «II» (аналогично включается режим движения «НАЗАД», если троллейбус до выключения электропитания находился в режиме «НАЗАД»).

Пуск троллейбуса осуществляется плавным нажатием педали хода. С увеличением степени нажатия возрастает скорость движения троллейбуса.

---

**ВНИМАНИЕ!** *Сразу после начала движения проверить на сухой дороге с твердым покрытием срабатывание рабочего и стояночного тормозов. Если при этом достигается равномерное затормаживание всех колес и достаточное замедление - тормоза исправны. При отказе хотя бы одного тормоза, движение следует немедленно прекратить.*

---

Необходимо вести троллейбус на перегоне так, чтобы движение с включенным тяговым электродвигателем составляло 50±5 %, а остальное время – на выбеге.

Не допускать движение задним ходом со скоростью более 10 км/ч.

При проезде участков дороги залитых водой не превышать скорость движения 5 км/ч.

---

**ВНИМАНИЕ!** *Запрещается движение троллейбуса по участкам дороги, залитых водой на высоту более 15 см.*

---

Если вода попала на тормозные колодки (после мойки или движения по мокрой дороге), то необходимо провести несколько плавных торможений, чтобы просушить барабаны и тормозные накладки и восстановить таким образом эффективность торможения.

#### 4.3.4 Контроль в процессе движения

Периодически следите за показаниями контрольно-измерительных приборов и сигналами контрольных ламп. При включении зуммера немедленно прекратите движение и устраните возможную неисправность.

### 4.3.5 Торможение и остановка троллейбуса

Торможение троллейбуса следует производить плавным нажатием на педаль рабочего тормоза, при этом в начале хода педали тормоза (до 2/3 хода) включается только электродинамический тормоз, при дальнейшем нажатии на педаль включается колесный тормоз.

Для притормаживания и при движении на затяжном спуске следует использовать электродинамический тормоз. Применение электродинамического тормоза уменьшает износ накладок колесных тормозов.

Действие электродинамического тормоза зависит от скорости троллейбуса: чем выше скорость, тем выше эффективность торможения.

На маршрутных регламентированных остановках при открытии дверей автоматически включается остановочный тормоз. Поэтому дополнительно включать стояночный тормоз не следует.

На коротких остановках (перед светофором) рекомендуется включать остановочный тормоз, так как это увеличивает долговечность пружинных энергоаккумуляторов и уменьшает расход воздуха.

---

**ВНИМАНИЕ!** Не применять остановочный тормоз перед выходом из кабины.

---

### 4.3.6 Паркование троллейбуса

При парковании троллейбуса необходимо использовать стояночный тормоз, так как остановочный тормоз отключается при переводе ключа зажигания в положение «0» или «III». Кроме того, троллейбус, остановленный на дороге с уклоном, должен быть зафиксирован противооткатными упорами (по крайней мере, одним), установленными под колеса со стороны уклона.

На троллейбусе, остановленном на длительное время, токоприемники должны быть отсоединены от контактных проводов и заведены под штангодержатели.

В ночное время на троллейбусе, стоящем на дороге общего пользования, должны быть включены стояночные фонари.

## 4.4 Буксировка троллейбуса

Буксировку троллейбуса допускается производить с опущенными токоприемниками со скоростью не выше 30 км/ч.

На буксируемом троллейбусе должна быть включена аварийная сигнализация.

Буксировка троллейбуса должна производиться с подключением его пневмосистемы к пневмосистеме тягача-буксировщика. Для подключения питания пневмосистемы троллейбуса сжатым воздухом от внешнего источника (тягача-буксировщика) имеется буксирный клапан (под передним бампером за декоративным кожухом). При невозможности подключения пневмосистемы троллейбуса необходимо вывернуть болты 1 (рис. 3.9.3) на тормозных камерах ведущего моста для растормаживания пружинных энергоаккумуляторов.

Для подключения питания электрических цепей троллейбуса необходимо «+» внешнего источника питания (тягача-буксировщика) подсоединить к клемме «30005» контактора Q2 в отсеке АКБ, а «—» к клемме «31600», находящейся в отсеке диагностики.

## 4.5 Эксплуатационные материалы

Эксплуатационные материалы для составных частей троллейбуса должны соответствовать их функциональному назначению. Поэтому допускается применять только рекомендованные сорта масел, смазок и технических жидкостей.

Марки, периодичность и сезонность применения эксплуатационных материалов приведены в химмотологической карте.

## 5 Техническое обслуживание

Надежность и долговечность троллейбуса в решающей степени зависят от своевременности и качества проведения технического обслуживания (ТО).

ТО должно проводиться обученным, квалифицированным персоналом с соблюдением требований и рекомендаций настоящего Руководства и Инструкций по обслуживанию конкретных составных частей.

### 5.1 Виды и периодичность технического обслуживания

В начальный период эксплуатации после пробега 800...1200 км проводится разовое техническое обслуживание, совмещенное с первым ТО-1 основным назначением которого является предупреждение неисправностей выполнением профилактических крепежных, регулировочных и смазочных работ. Учитывая, что в начальный период эксплуатации происходит интенсивная приработка и взаимоустановка элементов конструкции, эти работы следует выполнить с особой тщательностью.

Техническое обслуживание троллейбуса в основной период эксплуатации подразделяется на следующие виды:

- ежедневное обслуживание (ЕО);
- первое техническое обслуживание (ТО-1), производимое каждую неделю эксплуатации, ориентировочно через каждые 1000 километров пробега;
- второе техническое обслуживание (ТО-2), производимое через 10000...12000 километров пробега;
- сезонное обслуживание, совмещаемое с очередным ТО-2.

Основным назначением ЕО является общий контроль за состоянием узлов и систем, обеспечивающих безопасность, а также поддержание надлежащего состояния пассажирского салона и внешнего вида троллейбуса.

Назначением первого, второго и сезонного технического обслуживания является выявление и предупреждение неисправностей своевременным выполнением контрольно-диагностических, крепежных, регулировочных и смазочно-очистительных работ.

### 5.2 Перечень работ, выполняемых при техническом обслуживании

#### 5.2.1 Ежедневное обслуживание (ЕО)

Провести уборочно-моечные работы.

Проверить:

- укомплектованность аварийными принадлежностями (аптечка, огнетушитель, молоток для разбивания стекол);
- состояние пассажирского салона, крепления сидений и поручней, верхних панелей;
- функционирование приборов световой сигнализации;
- функционирование внутреннего и наружного освещения;
- функционирование привода дверей;
- уровень жидкости в бачке стеклоомывателя, при необходимости пополнить;
- функционирование стеклоомывателя и стеклоочистителя;
- состояние шин;
- свободный ход рулевого колеса;
- положение кузова;
- величину тока утечки и работу системы контроля тока утечки (КТУ).

#### Измерение тока утечки

- при опущенных токоприемниках троллейбуса, подключить миллиамперметр постоянного тока с диапазоном измерения 0 – 5 мА к защищенной части кузова троллейбуса и шиной заземления, обеспечив при этом надежные электрические контакты;
- проконтролировать включенное состояние автоматических выключателей QF1...QF7 блоков ВАВС и БАВВ, установленных в нише левого воздушного канала;
- установить токоприемники на провода контактной сети;

- установить ключ замка зажигания в положение «I» (рис. 2.4);
- проконтролировать включение в работу бортового преобразователя троллейбуса по указателю напряжения 18 (рис. 2.5) (стрелка указателя должна находиться в зеленом секторе шкалы);
- повернув и удерживая ключ замка зажигания в положении «II», выбрать направление движения «ВПЕРЕД» или «НАЗАД» с помощью выключателей 1 или 2 (рис. 2.5) соответственно. Включение переднего хода сигнализируется свечением контрольной лампы 14 (рис. 2.6), заднего – миганием контрольной лампы 16. После выбора направления движения ключ замка установить в положение «I»;
- нажимая на тормозную педаль, сбросить давление в пневмоконтуре привода тормозных механизмов передней оси и заднего моста до давления 0,5...0,6 МПа;
- переключателем 2 (рис. 2.7) включить компрессор;
- включить вентилятор отопителя кабины переключателем 29 (рис.2.5), установив его в третье положение (электродвигатель включен на максимальную скорость) и включить вентиляторы отопителей салона переключателем 25;
- включить отопление кабины переключателем 3, установив его в третье положение (включены все нагреватели) и включить отопление салона переключателем 4;
- нажать тормозную педаль на 1/3 хода и произвести измерение тока утечки при нажатой педали (двигатель компрессора при этом должен вращаться);
- отпустить тормозную педаль;
- если замеренное значение тока утечки превышает 3 мА, необходимо найти цепь утечки, устранить ее и продолжить проверку;
- дождаться выключения двигателя компрессора (давление в пневмосистеме достигло необходимого значения), рукояткой 9 (рис. 2.7) включить стояночный тормоз;
- установить тумблер 4 в положение «Вкл» (включение разблокировки хода);
- нажать ходовую педаль на 1/3 хода и произвести измерение тока утечки при нажатой педали;
- отпустить ходовую педаль;
- если замеренное значение тока утечки превышает 3 мА, необходимо найти цепь утечки, устранить ее и повторить проверку;
- выключить отопление кабины и отопление салона переключателями 3 и 4 (рис. 2.5), оставив вентиляторы кабины и салона включенными;
- по истечении 5...10 минут отключить вентиляторы кабины и салона троллейбуса переключателями 25 и 29;
- переключателем 2 (рис. 2.7) выключить компрессор;
- установить тумблер разблокировки хода 4 в положение «Выкл»;
- установить ключ замка зажигания в положение «0»;
- опустить токоприемники;
- отсоединить миллиамперметр.

При опущенных токоприемниках проверить:

- состояние головок токоприемников, крепление их на штангах, отсутствие механических заеданий;
- осмотреть и закрепить угольные вставки, изношенные заменить (высота вставок должна быть не менее 10 мм);
- состояние канатов и их крепление.

Сразу после начала движения, на сухой дороге с твердым покрытием, проверить работу рабочего, ручного и стояночного тормоза.

### 5.2.2 Первое техническое обслуживание (ТО-1) (еженедельно ~ 1000 км)

При проведении ТО-1 выполнить все операции ежедневного обслуживания и дополнительно провести приведенные ниже работы.

Перед проведением ТО-1 троллейбуса замерить величину тока утечки, в случае превышения нормы (3 мА) необходимо вывесить табличку, запрещающую работу на данном троллейбусе при установленных токоприемниках.

Замерить сопротивление изоляции электрических цепей при снятых токоприемниках, которое должно быть не менее:

- между высоковольтной электрической цепью с номинальным напряжением 600 В постоянного тока, 380 В переменного тока и металлическими элементами кузова – 1,5 МОм;

Проверка сопротивления изоляции между высоковольтными электрическими цепями с номинальным напряжением 600 В постоянного тока, 380 В переменного тока и металлическими элементами кузова троллейбуса должна проводиться при всех включенных автоматических выключателях QF1...QF7, принудительно замкнутых контакторах КМ1, КМ5, КМ6, КМ8, КМ10...КМ15, КМ17, КМ19, реверсоре установленном в положении «ВПЕРЕД», переключателе полярности установленном в положении «прямая полярность» и снятых с контактной сети токоприемниках мегомметром на напряжение 500 В в следующем порядке:

- установить все органы управления в отключенное положение;
- соединить электрически между собой головки обоих токоприемников;
- подключить одну клемму мегомметра к зачищенной части кузова троллейбуса, обеспечив надежный электрический контакт;
- подключить вторую клемму мегомметра к выводу выключателя QF1 (провод 4), согласно схеме электрической принципиальной высоковольтных цепей (адрес 607, рис.3.10.26);
- провести измерение величины сопротивления изоляции;
- отключить клемму мегомметра от вывода выключателя QF1 (провод 4) и подключить к выводу выключателя QF2 (провод 16), согласно схеме электрической принципиальной высоковольтных цепей (адрес 696, рис.3.10.28);
- провести измерение величины сопротивления изоляции;
- поменять между собой точки подключения клемм мегомметра и повторно провести измерение величины сопротивления изоляции.

При пониженном сопротивлении изоляции (менее 1,5 МОм) необходимо найти и устранить неисправность.

- между положительным полюсом низковольтных электрических цепей с номинальным напряжением 24 В и металлическими элементами кузова – 0,5 МОм.

Проверка сопротивления изоляции между низковольтными электрическими цепями с номинальным напряжением 24 В и металлическими элементами кузова троллейбуса должна проводиться при всех включенных проверяемых цепях и снятых с контактной сети токоприемниках мегомметром на напряжение 50 В в следующем порядке:

- снять провода «плюс» (30003) и «минус» (31600) с аккумуляторной батареи GB1 и провода «плюс» (30005) и «минус» (31600) с аккумуляторной батареи GB2 согласно схеме включения питания (адрес 5, 11 (рис.3.10.4)) и соединить их электрически между собой;
- установить все органы управления во включенное положение;
- подключить одну клемму мегомметра к зачищенной части кузова троллейбуса, обеспечив надежный электрический контакт;
- подключить вторую клемму к контакту ХТ1 (провод 31600) блока коммутации согласно схемы включения питания (адрес 22 (рис.3.10.4));
- провести измерение величины сопротивления изоляции;
- поменять между собой точки подключения клемм мегомметра и повторно провести измерение величины сопротивления изоляции.

При пониженном сопротивлении изоляции (менее 0,5 МОм) необходимо найти и устранить неисправность.

- между высоковольтными электрическими цепями с номинальным напряжением 600 В постоянного тока, 380 В переменного тока и низковольтными электрическими цепями с номинальным напряжением 24 В – 1,5 МОм.

Проверка сопротивления изоляции между высоковольтными электрическими цепями с номинальным напряжением 600 В постоянного тока, 380 В переменного тока и низковольтными электрическими цепями с номинальным напряжением 24 В должна проводиться при всех включенных автоматических выключателях QF1...QF7, принудительно замкнутых контакторах КМ1, КМ5, КМ6, КМ8, КМ10...КМ15, КМ17, КМ19, реверсоре установленном в положении «ВПЕРЕД», переключателе полярности установленном в положении «прямая полярность» и снятых с контактной сети токоприемниках мегомметром на напряжение 500 В в следующем порядке:

- соединить электрически между собой головки обоих токоприемников;
- снять провода «плюс» (30003) и «минус» (31600) с аккумуляторной батареи GB1 и провода «плюс» (30005) и «минус» (31600) с аккумуляторной батареи GB2 согласно схеме включения питания (адрес 5, 11 (рис.3.10.4)) и соединить их электрически между собой;
- установить все органы управления во включенное положение;
- подключить одну клемму мегомметра к любому из зажимов включающей катушки КМ11 блока контакторов преобразователей, согласно схеме управления компрессором (адрес 153 рис.3.10.9);
- подключить вторую клемму мегомметра к выводу выключателя QF1 (провод 4) согласно схеме электрической принципиальной высоковольтных цепей (рис.3.10.28 поз. 607);
- провести измерение величины сопротивления изоляции;
- отключить клемму мегомметра от вывода выключателя QF1(провод 4) и подключить к выводу выключателя QF2 (провод 16) согласно схеме электрической высоковольтных цепей (адрес 696 (рис.3.10.28));
- провести измерение величины сопротивления изоляции;
- поменять между собой точки подключения клемм мегомметра и повторно провести измерения величины сопротивления изоляции.

При пониженном сопротивлении изоляции (менее 1,5 МОм) необходимо найти и устранить неисправность.

Работы на электрооборудовании производить при опущенных токоприемниках в соответствии с правилами техники безопасности.

### **Тяговый двигатель**

Проверить:

- плотность прилегания коллекторных крышек, состояние уплотнений;
- состояние коллекторно-щеточного узла. Рабочая поверхность коллектора и конус должны быть чистыми. Коллектор должен иметь блестящую поверхность без заусенцев, рисок, подгаров, выработки более нормы и черных полос от щеток. Очистить коллектор от угольной пыли, устранить следы перебросов, при необходимости зачистить коллектор шлифовальной (стеклянной) шкуркой № 00 ГОСТ 5009-75, закрепленной на специальной колодке.
- Корпусы и кронштейны щеткодержателей не должны иметь повреждений и должны быть прочно закреплены без каких-либо признаков ослабления. Резиновые накладки на щетках должны занимать правильное положение, без сдвига относительно щетки. Щетки должны перемещаться в щеткодержателях свободно, но без чрезмерной качки и не иметь сколов поверхностей. Дефектные щетки заменить.
- Не допускается установка на двигатель щеток разных марок и щеток не притертых по коллектору;
- состояние и крепление подводящих проводов, клеммных соединений;
- состояние вентиляционного устройства;
- крепление подшипниковых щитов, состояние уплотнений. Не допускается наличие смазки внутри корпуса двигателя;



- крепление и состояние подушек подвески тягового двигателя, и при необходимости очистить.

### **Токоприемники**

Проверить:

- состояние головок, штанг и держателей. При слабом креплении головок подтянуть гайки стяжных болтов. Проверить крепление металлической втулки и крепление штангового провода, при необходимости закрепить;
- зазор между головкой и держателем, убедиться в отсутствии заеданий при вращении;
- крепление щек;
- состояние и крепление вставок, состояние изоляторов;
- состояние и крепление канатов, работу штангоулавливателей;
- состояние и крепление штанг в штангодержателях, состояние натяжных пружин, исправность резьбы тяг, наличие и затяжку контргаек.

Проверить и отрегулировать усилие нажатия токоприемников на контактный провод, которое должно быть  $13 \pm 1$  кгс для металлических штанг и  $9 \pm 1$  кгс – для стеклопластиковых. Разность усилий нажатия токоприемников не должна быть более 1 кгс.

### **Электрооборудование, установленное в раме на крыше троллейбуса, блоки контакторов, контроллеры хода и торможения, блоки выключателей, блок управления, отопители**

Проверить:

- плотность прилегания крышек рамы и состояние уплотнений;
- состояние всех изоляторов, протереть, поврежденные заменить;
- крепление контактных соединений: реакторов помехоподавления (РП); фильтра сети (ФС); электромеханического переключателя полярности (ЭМПП); блока контакторов хода и торможения (БКХТ); блок силового тягового привода (БСТП); блока заряда фильтра и подмагничивания двигателя (БЗФПД); блока резисторов тормозных, ослабления поля (БРТП); блока резисторов тормозных и демпфирующих (БРТД); преобразователя статического бортовой сети (ПСБ); преобразователя компрессора (ПСК); реверсора (Р) и дросселей сглаживающих (ДС).

Снять дугогасительные камеры контакторов, очистить их от копоти, проверить состояние силовых и блокировочных контактов. При необходимости зачистить силовые контакты и дугогасительный рог. Очистку серебряных или металлокерамических контактов производить только фетром, смоченным в уайт-спирите (бензине).

---

***Запрещается: применять бензин для протирки катушек и других деталей, покрытых изоляционным лаком и имеющим резиновую изоляцию; применять для очистки контактов наждачную бумагу.***

---

Установить на место дугогасительные камеры и проверить ручную работу контакторов и реле.

Проверить:

- состояние и усилие нажатия контактов реверсора и электромеханического переключателя полярности (должно быть 8...10 кгс), надежность подключения и состояние изоляции проводов;
- работу автоматических выключателей, надежность контактных соединений, фиксацию положения «I» и «0»;
- контакторы блока контакторов отопителей и блока контакторов преобразователей, надежность контактных соединений;
- надежность крепления блока управления, его субблоков и надежность подключения жгутов;
- крепление контроллеров хода и торможения, подключения жгутов, перемещение педалей тормоза и хода;
- крепление отопителей кабины и салона, надежность контактных соединений.

## Шасси и кузов

Проверить:

- состояние и герметичность системы гидроусилителя рулевого управления;
- работу компрессора и время наполнения пневмосистем сжатым воздухом (не более 8 мин);
- герметичность всех контуров пневмосистемы привода тормозов;
- одновременность срабатывания разгрузочного устройства воздушной сушилки и разгрузочного устройства влагомаслоотделителя;
- ход штоков тормозных камер, который должен быть 38...44 мм при разности хода штоков не более 5 мм, при необходимости отрегулировать;
- плотность и уровень электролита в АКБ;
- герметичность амортизаторов;
- состояние сапуна ведущего моста, при необходимости очистить.

Проверить и при необходимости отрегулировать положение кузова.

Проверить и довести до нормы уровень:

- масла в бачке гидроусилителя рулевого управления;
- масла в угловом редукторе рулевого управления;
- масла в картере и ступицах заднего моста.

Проконтролировать затяжку крепежных деталей и герметичность соединений ведущего моста.

Проконтролировать затяжку гаек крепления фланцев карданного вала и гаек крепления колес.

Визуально проверить крепление и целостность шплинт-проволок, при необходимости затянуть болты соответствующим моментом с обязательным стопорением шплинт-провокой:

- рычагов к поворотным кулакам;
- кронштейна V-образной реактивной штанги к заднему мосту;
- передних реактивных штанг к пальцам;
- опор пневмобаллонов к балке передней оси.

Проверить давление в шинах колес (для шин модели Д-7М БИ-334М должно быть  $9,2 \pm 0,25$  кгс/см<sup>2</sup>), при необходимости довести до нормы.

Проверить после обслуживания работу тягового двигателя и приборов, а также действие рулевого управления и тормозных систем контрольным пробегом или на посту диагностики.

При проведении каждого шестого ТО-1 (~ 6000 км):

Смазать в соответствии с химмотологической картой:

- игольчатые подшипники карданного вала привода заднего моста;
- втулки валов разжимных кулаков;
- оси тормозных колодок;
- подшипники шкворней поворотных кулаков;
- шарниры рулевого привода;
- опору маятникового рычага рулевого управления;
- зажимные контакты контакторов, шины минусов в блоке диагностики и АКБ;
- клеммы и перемычки АКБ.

При проведении второго после ввода троллейбуса в эксплуатацию ТО-1 провести дополнительно следующие работы:

- проверить и при необходимости подтянуть все наружные резьбовые соединения, обратив особое внимание на крепление фланцев карданного вала трансмиссии; подушек и кронштейнов подвески тягового двигателя; колес; деталей подвески; карданных валов, рычагов поворотных кулаков и шаровых пальцев рулевого привода; тормозных камер;
- проконтролировать момент затяжки болтов крепления балок подвески к заднему мосту (90...100 кгс·м);
- заменить масло в картере и ступицах заднего моста с промывкой картера.

### 5.2.3 Второе техническое обслуживание ТО-2 (10...12 тыс. км.)

При проведении ТО-2 выполнить весь объем работ ТО-1 и выполнить ниже перечисленные работы по составным частям.

Произвести продувку (или отсос) пыли из электродвигателей и электроаппаратуры сухим сжатым воздухом при давлении 2,0 кгс/см<sup>2</sup> на расстоянии от аппаратуры не менее 300 мм.

#### Тяговый двигатель

Произвести ревизию состояния коллектора; поверхность коллектора под щетками должна быть гладкой, без задиров и следов оплавления. При наличии копоти произвести тщательную очистку салфеткой, смоченной в уайт-спирите (бензине). При необходимости коллектор зачистить стеклянной шкуркой № 00 ГОСТ 5009-75. Зачистку производить при вращении якоря от низкого напряжения спецприспособлением, соблюдая при этом правила техники безопасности. Угольную и металлическую пыль удалить волосяной щеткой. При выработке рабочей поверхности коллектора более 0,4 мм, двигатель заменить.

Вынуть щетки (не отсоединяя шунтов), осмотреть и проверить износ. Допускается износ щеток до размера не менее 30 мм, обрыв шунтов не более 20% от номинального сечения.

Проверить:

- состояние щеткодержателей. Не допускаются поджоги или трещины корпусов, излом нажимных пальцев, пружин. При замене щеткодержателя проверить шаблоном правильность его установки;
- зазоры между щеткодержателем и петушками коллектора, между обоймой щеткодержателя и коллектором;
- перемещение щеток в обойме щеткодержателя. Перемещение должно быть свободным, щетки должны быть притерты по коллектору;
- динамометром усилие нажатия пальцев щеткодержателя на щетки, которое должно быть 2-2,5 кгс;
- в доступных местах состояние и посадку катушек на полюс, состояние изоляции между катушечных соединений. При наличии ослабления катушек двигатель заменить;
- состояние выводных проводов и их крепление. Устранить возможность перетирания;
- шум подшипников и выброс смазки. Не допускается наличие смазки внутри корпуса двигателя;
- крепление подшипниковых щитов и крышек подшипников, наличие масленок и состояние вентиляционного устройства. Неисправности устранить;
- осевой зазор якоря.

#### Токоприемники

Снять головки токоприемников для ревизии в мастерских. Отсоединить провода от металлических контактных втулок, снять втулки. Проверить состояние металлической и изоляционной втулок. Проверить качество напайки наконечников на концах штанговых проводов и их соединения в верхней и нижней частях штанги. При необходимости перепаять наконечники. Проверить наличие и целостность шлангов у основания, при необходимости восстановить изоляцию, сменить шланги или провода. Установить отремонтированные контактные головки.

Проверить:

- сопротивление изоляции токоприемника по ступеням. Наименьшее сопротивление изоляции должно быть не менее: провода по отношению к штанге – 3 МОм; штанги по отношению к опорной раме – 3 МОм; основания по отношению к опорной раме – 8 МОм, обнаруженные дефекты изоляции устранить;
- состояние штанг токоприемника. Трещины, прожоги, погнутости не допускаются. Негодные штанги заменить. Незначительные погнутости выправить на месте с помощью специальной струбины. Длина токоприемника от оси шарнира основания до оси вращения обоймы должна быть - 6400±50 мм. Допускается разность в длине токоприемников не более 50 мм;
- целостность и крепление резинового изолятора;

- крепление труб в штангодержателях, состояние и крепление пружин и натяжного устройства. Пружины и детали с дефектами заменить;
- состояние основания токоприемников, исправность ограничителей подъема и опускания, исправность изоляторов;
- состояние канатов. Канаты с оборванными прядями или узлами заменить;
- состояние лакокрасочного покрытия токоприемников, при необходимости – окрасить;
- состояние электроизоляционного покрытия наружной поверхности штанг, при необходимости – восстановить.

На троллейбусах, оборудованных механическими штангоулавливателями, проверить их работу в следующем порядке:

- опустить штанги токоприемников и завести их под крюки, установить ключ-трещетку на поводок штангоулавливателя;
- удерживая барабан канатом, вращением ключа против часовой стрелки до момента срабатывания трещетки, завести главную пружину штангоулавливателя. Снять ключ-трещетку;
- вывести штангу токоприемника из-под крюка, проверить наматывание и сматывание каната на барабан под действием натяжной пружины при различных положениях штанги по высоте. Не допускается заедание барабана или отсутствие его вращения под действием натяжной пружины;
- проверить срабатывание штангоулавливателя при резком высвобождении штанги и поднятии ее под действием пружин токоприемника. После срабатывания штангоулавливателя штанга должна опуститься до высоты 0,5...2,0 м над крышей троллейбуса;
- завести главные пружины штангоулавливателей.

На троллейбусах, оборудованных электромеханическим приводом штангоулавливателей, произвести регулировку точки срабатывания концевых выключателей системы штангоулавливателей. Один раз в год проверить регулировку муфт сцепления приводов штангоулавливателей.

### **Блоки контакторов хода и торможения, контакторов преобразователей, контакторов отопителей**

Протереть контакторы, очистить от пыли и грязи панели.

Снять дугогасительные камеры, протереть и проверить их целостность, следы подгаров зачистить стеклянной шкуркой, при наличии трещин, прогаров или отколов заменить.

Осмотреть контакторы: проверить состояние и крепление силовых и блокировочных контактов. Изношенные и поврежденные заменить. При наличии подгаров и оплавлений металлокерамические контакты зачистить алмазным надфилем, а затем стеклянной шкуркой. Очистку серебряных контактов производить фетром, смоченным в уайт-спирите (бензине). Металлокерамические контакты не следует часто обрабатывать даже при наличии копоти и небольших неровностей.

Проверить работу контакторов и реле на отсутствие механических заеданий и перекосов контактов подвижного относительно неподвижного. Поперечное смещение контактов допускается не более 1 мм. Проверить раствор, провал, нажатие.

Проверить исправность отключающих и притирающих пружин. Просевшие или лопнувшие заменить.

Проверить состояние, целостность и крепление катушек, шунтов, подводящих проводов и пайку наконечников. Допускается обрыв жил шунта не более 10% от номинального.

После замены изношенных деталей или ремонта необходимо проверить параметры контактного устройства и четкость срабатывания. При необходимости произвести регулировку.

Поставить на место дугогасительные камеры без перекосов и боковой качки. Полюса камер должны плотно прилегать к магнитным полюсам сердечника. Запирающий механизм камер должен обеспечивать надежную их фиксацию, проверить ручную работу контакторов и реле на отсутствие заеданий.

Проверить сопротивление изоляции контакторной панели по отношению к кузову, которое должно быть не менее 5 МОм.

**Блоки резисторов тормозных и ослабления поля и резисторов тормозных.**

Проверить:

- крепление блоков к раме;
- состояние фарфоровых изоляторов, поврежденные изоляторы заменить;
- крепление шпилек установки резисторов, состояние проводов, надежность контактных соединений, перемычек и наконечников, при необходимости наконечники перепаять;
- фехралевую проволоку на отсутствие трещин, подгаров, оплавлений. Выводные пластины должны быть надежно припаяны медным припоем. Витки элементов должны иметь равномерный шаг, лежать в выемках изоляторов;
- сопротивление изоляции: между спиралью и держателем элемента; между держателем элемента и каркасом; между каркасом и рамой. Сопротивление изоляции должно быть не менее 5 МОм.

Проверить целостность контрольной окраски на болтовых соединениях радиаторов тиристоров и диодов силового блока.

Проверить сопротивление изоляции второй ступени радиореакторов, дросселей, контакторных панелей, реверсора, преобразователей, контактных панелей (должно быть не менее 5 МОм).

**Шасси и кузов****Карданная передача**

Проверить состояние шарниров карданного вала и отсутствие люфта в них.

Смазать шлицы

**Ведущий мост**

Проверить:

- шумность работы и нагрев картера моста и колесных передач;
- функционирование блокировки дифференциала.

При проведении каждого шестого ТО-2:

- проверить люфт и, при необходимости, отрегулировать подшипники ступиц колес;
- заменить масло в колесных редукторах и редукторе моста.

**Передняя ось**

При первом после ввода в эксплуатацию троллейбуса ТО-2 затянуть болты крепления рычагов к поворотным кулакам регламентированным моментом.

Проверить и, при необходимости, отрегулировать подшипники ступиц колес.

Проверить состояние резиновых чехлов деталей рулевого привода.

При проведении каждого шестого ТО-2 заменить смазку в ступицах колес и произвести регулировку подшипников ступиц колес.

**Подвеска и колеса**

Проверить внешним осмотром состояние и крепление пневмобаллонов, амортизаторов, реактивных штанг и резинометаллических шарниров.

Визуально проверить затяжку крепежных деталей.

При проведении каждого второго ТО-2 затянуть болты крепления балок подвески к заднему мосту регламентированным моментом.

### **Рулевое управление**

Проверить:

- шплинтовку гаек шаровых пальцев, крепления сошки рулевого механизма и рычагов поворотных кулаков (внешним осмотром);
- отсутствие люфтов в шарнирах рулевых тяг;
- отсутствие люфтов в шарнирах карданных валов рулевого управления;
- работу насосной станции и ее крепление;
- свободный ход (не более 20°) и усилие поворота рулевого колеса при работающей насосной станции (не более 20 кгс).

Проверить и при необходимости отрегулировать схождение передних колес.

При проведении каждого шестого ТО-2:

- заменить масло и промыть фильтр масляного бака рулевого управления;
- проверить состояние и отрегулировать подшипники опоры маятникового рычага.

### **Тормозная система**

Проверить:

- функционирование и крепление компрессора;
- крепление воздушных ресиверов;
- шплинтовку пальцев тормозных камер;
- крепление тормозных камер и их кронштейнов;
- крепление регулировочных рычагов разжимных кулаков;
- толщину фрикционных накладок тормозных колодок;
- функционирование тормозной системы (по контрольным выводам);
- функционирование ABS.

Смазать регулировочные рычаги разжимных кулаков.

### **Низковольтное электрооборудование**

Проверить:

- состояние электропроводки (крепление пучков проводов, отсутствие их провисания и потертостей);
- состояние и надежность крепления штекерных соединений;
- работу стеклоочистителей;
- работу омывателя ветрового стекла;
- крепление датчика спидометра, при необходимости отрегулировать зазор между датчиком и индуктором, который должен быть 0,8...2 мм (размер А (рис.3.10.32));

Отрегулировать световой поток фар.

### **Кузов**

Проверить:

- состояние лакокрасочного и антикоррозионного покрытий, сидений, поручней, обивки салона и надписей;
- функционирование и плотность закрытия люков крыши.

Один раз в два года возобновить защитное покрытие днища троллейбуса.

После обслуживания проверить работу троллейбуса и его составных частей пробегом или на посту диагностики.

### **5.2.4 Сезонное обслуживание**

Перед началом зимнего сезона:

- заполнить противозамерзательную систему низкотемпературной жидкостью PAPAN Sofro (фирма MAX MORANT Chemis GmbH), заменить элемент осушки и фильтр в сушилке воздуха;
- проверить функционирование отопителя рабочего места водителя и отопителей салона на всех режимах.

## 5.3 Регулировки агрегатов и механизмов и уход за ними

### 5.3.1 Обслуживание тягового электродвигателя

Описание технического обслуживания приведено в «Техническое описание и инструкция по эксплуатации. ИРАК.652421.002 ТО»

### 5.3.2 Техническое обслуживание карданной передачи

Обслуживание карданной передачи состоит в проверке крепления фланцев карданного вала и крышек 13 (рис. 3.2.1) игольчатых подшипников, смазке игольчатых подшипников 7 крестовин и скользящего шлицевого соединения.

При износе или разрушении уплотнений игольчатых подшипников их следует своевременно заменять новыми, так как цапфы крестовин и сами подшипники быстро изнашиваются в результате загрязнения или вытекания смазки. Необходимо также следить за состоянием манжеты 10 уплотнения шлицевого соединения. При нарушении этого уплотнения износ шлицевого соединения возрастает, что может привести к повышенному биению карданного вала.

Нельзя допускать ослабления крепления крышек игольчатых подшипников, т.к. при этом возрастает осевой люфт между доннышком подшипника и цапфой крестовины, что может привести к разрушению доннышка или обрыву болтов крепления крышек, а в итоге - к разрушению карданного вала. Поэтому ослабленные болты крепления крышек следует обязательно подтянуть и застопорить загибанием одного из выступов стопорной пластины 6 на грань болта. Если подтяжкой не удастся устранить значительный радиальный или торцовый зазор в подшипнике крестовины, то подшипник необходимо заменить.

Крепление фланцев карданного вала следует проверять при каждом ТО-1. Гайки болтов крепления фланцев должны быть затянуты моментом силы 53...68 Н·м. Не допускается применение обычных болтов для крепления фланцев карданного вала, необходимо применять только оригинальные болты, которые имеют повышенный класс прочности.

Смазка шарниров и шлицевого соединения карданного вала должна производиться в соответствии с рекомендациями, приведенными в химмотологической карте.

---

**ВНИМАНИЕ!** Карданные валы необходимо собирать таким образом, чтобы оси шипов крестовин лежали в одной плоскости. Несоблюдение данного требования влечет за собой поломку карданного вала и деталей трансмиссии троллейбуса.

---

При разборке следует пометать все детали карданного шарнира, чтобы при сборке их устанавливать на те же места. Шлицевый вал и скользящую вилку необходимо собрать так, чтобы стрелки 3 находились на одной линии.

После замены отдельных деталей карданный вал должен быть динамически сбалансирован приваркой пластин 4.

### 5.3.3 Техническое обслуживание ведущего моста

Техническое обслуживание ведущего моста включает:

- контроль затяжки крепежных деталей и герметичности соединений при ТО-1;
- очистку сапуна от загрязнений при ТО-1;
- проверку при проведении ТО-1 уровня масла в трех точках – двух колесных редукторах и центральной части моста. Уровень масла должен быть по нижнему краю контрольных отверстий. При замере уровня масла в колесных редукторах, крышку редуктора нужно выставить в положение, указанное на рис. 3.3.7. Троллейбус при замере должен находиться на ровной горизонтальной площадке;
- первую замену масла при втором ТО-1 с промывкой картера, и в последующем через каждые три ТО-2. Если в масло на заводе-изготовителе добавлена СКК «Форсан», то первую замену масла производить после первых 6000 км пробега (при шестом ТО-1);
- проверку и, при необходимости, регулировку подшипников ступицы колес при проведении каждого шестого ТО-2;
- проверку шумности работы и нагрева картера моста и колесных передач.

**ВНИМАНИЕ!** На ведущем мосту некоторые резьбовые соединения выполнены с помощью самостопорящихся болтов с рифленным подголовником. Такие болты подлежат подтяжке только при появлении разгерметизации стыков и только контролируемым моментом согласно таблице. В случае невозможности устранения течи необходимо на уплотнительные прокладки нанести непрерывный слой герметика 1001 ТУ РБ 37406234.001-98 и снова затянуть болты контролируемым моментом затяжки. Болты с полностью срезанным рифлением подлежат замене на новые.

**Таблица 5.1 Моменты затяжки резьбовых соединений**

Резьбовое соединение	Момент, Н·м
Болты крепления редуктора к картеру моста с конической передачей	90...120
Гайки крепления стакана к картеру редуктора и крепления редуктора к картеру моста с гипоидной передачей	245...280
Болты крепления крышек колесных передач	24...36
Гайка крепления фланца	550...650
Гайки крепления ступиц	400...500

#### **Регулировка подшипников ступиц колес ведущего моста**

- слить масло из колесного редуктора;
- снять колесо;
- снять крышку колесной передачи 2 (рис. 3.3.1, рис. 3.3.2);
- снять полуось 34 с ведущей шестерней 5;
- снять тормозной барабан 30;
- снять водило 6 в сборе с сателлитами;
- отвернуть контргайку 7 и снять стопорную и замочную шайбы;
- затянуть гайку 36 моментом силы 400...500 Н·м, при затяжке гайки ступицу необходимо проворачивать для самоустановки роликов в подшипниках;
- отвернуть гайку на угол 60...70° и проверить вращение ступицы. Ступица должна вращаться свободно, но без люфта;
- установить замковую шайбу и, если штифт гайки не совпадает с отверстием в шайбе, отвернуть или завернуть гайку до совпадения ближайшего отверстия в шайбе со штифтом;
- установить стопорную шайбу и затянуть контргайку 7 моментом силы 400...500 Н·м и еще раз проверить вращение ступицы. Застопорить контргайку загибанием выступа стопорной шайбы в прорезь контргайки;
- установить водило в сборе с сателлитами и тормозной барабан, при необходимости следует очистить пазы на барабане и отверстия в ступице и водиле, предназначенные для отвода масла просочившегося из колесной передачи;
- установить полуось с ведущей шестерней;
- установить крышку колесной передачи и закрепить ее болтами с пружинными шайбами, болты должны быть затянуты моментом силы 27...34 Н·м.

При сборке резиновое уплотнительное кольцо ступицы и прокладка крышки колесной передачи должны быть заменены новыми.

#### **Регулировка натяга подшипников и зацепления шестерен конического редуктора ведущего моста**

Регулировочные работы проводятся при необходимости замены роликовых конических подшипников, конических шестерен и деталей дифференциала, а также при возникновении повышенного шума моста.

При необходимости замены одной из конических шестерен замену производить комплектно.

Для проведения регулировочных работ необходимо демонтировать редуктор из картера моста следующим образом:

- слить масло из картера моста и колесных передач;
- снять крышки колесных передач;



- вынуть ведущие шестерни планетарных передач вместе с полуосями;
- снять щиток тормоза;
- отвернуть болты крепления картера редуктора к картеру моста;
- снять редуктор;
- разобрать редуктор и определить необходимость замены деталей.

Сборку редуктора необходимо начинать со сборки ведущей шестерни 17 (рис. 3.3.3) и регулировки предварительного натяга роликовых конических подшипников 18 и 21. Натяг подшипников ведущей конической шестерни регулируется подбором регулировочных прокладок 1 и контролируется моментом, необходимым для проворачивания ведущей шестерни, момент должен быть 1...3 Н·м. При замере момента вращать фланец в одну сторону не менее чем на пять оборотов. Замер следует осуществлять до установки крышки с манжетой. После окончательной сборки ведущей шестерни затянуть гайку 24 крепления фланца 23 моментом силы 550...650 Н·м., при затягивании контролировать минимальную величину момента с последующей подтяжкой гайки до ближайшей прорези под шплинт.

После сборки дифференциала установить его на подшипниках в картер редуктора. Произвести регулировку конических подшипников 4 и 15 гайками 8 и 16 (при затяжке гаек необходимо проворачивать ведомую шестерню для обеспечения правильного размещения роликов в подшипниках), момент проворачивания ведущей шестерни с дифференциалом в подшипниках должен быть 2...5 Н·м.

После этого производится регулировка зацепления конических шестерен. Регулировка производится по пятну контакта зубьев шестерен и боковому зазору между ними. Перемещение ведущей шестерни при регулировке обеспечивается изменением толщины регулировочных прокладок, а перемещение ведомой шестерни – отворачиванием гайки с одной стороны дифференциала и наворачиванием ровно на столько же гайки с другой стороны. При регулировке необходимо получить размеры и расположение пятна контакта, приведенные на рис. 3.3.5. Боковой зазор в зацеплении должен быть 0,14...0,28 мм. Колебание бокового зазора за оборот не должно превышать 0,1 мм.

Способы получения правильного пятна контакта приведены на рис. 3.3.6. Правильное положение пятна контакта достигается сдвигом шестерен в указанном направлении.

#### **5.3.4 Техническое обслуживание передней оси**

При проведении каждого шестого ТО-2 заменить смазку в ступицах колес и произвести регулировку подшипников. При проведении ТО-2 проверить и, при необходимости, отрегулировать угол схождения колес.

Регулировку подшипников ступицы необходимо проводить также при повышенном нагреве ступицы или при повышенном осевом люфте ступицы.

Регулировку схождения необходимо производить, когда износ протектора правого и левого колеса неодинаков, или неодинаков износ внутренней и наружной стороны протектора одного колеса.

При проведении всех ТО визуально проверить крепление рычагов к поворотным кулакам и целостность шплинт-провода, при необходимости затянуть болты соответствующим моментом (40...50 кгс·м) с обязательной контровкой шплинт-проводкой. При проведении первого ТО-2 болты необходимо затянуть предписанным моментом.

Ремонт передней оси обычно заключается в замене шкворневых втулок и значительно реже - шкворня и упорного подшипника.

##### **Регулировка подшипников ступицы**

- поднять домкратом ось со стороны регулируемой ступицы;
- снять крышку 26 (рис. 3.4.1) с прокладкой;
- вращая колесо, убедиться в отсутствии трения тормозного барабана о колодки;
- расстопорить клеммовую гайку 27, вывернув на 2...3 оборота стяжной болт 25;
- отвернуть на пол-оборота гайку 27 и затянуть ее моментом силы 235,35 Н·м (24 кгс·м), при затяжке гайки ступицу необходимо проворачивать для самоустановки роликов в подшипниках;
- отвернуть клеммовую гайку 27 на угол 90° и проверить вращение ступицы. Ступица должна вращаться свободно, но без ощутимого люфта (осевой зазор в подшипниках должен быть в пределах 0,02...0,08 мм), при необходимости повторить регулировку;
- затянуть стяжной болт 25 моментом силы 49,03...68,64 Н·м (5...7 кгс·м);

- заложить в крышку около 0,2 кг смазки Литол-24. При замене смазки в подшипниковом узле ступицы, после промывки или замены подшипников, в узел закладывается 0,5 кг смазки. При установке обильно смазываются сепараторы подшипников и все пространство между роликами, а оставшаяся часть закладывается в полость между подшипниками и в крышку;
- установить крышку с прокладкой и закрепить ее болтами с пружинными шайбами.

### Проверка и регулировка схождения колес

Перед проверкой схождения колес необходимо проверить крепление рычагов рулевой трапеции, шаровые соединения рулевых тяг и подшипники ступицы на отсутствие люфтов.

Для проверки схождения необходимо:

- установить троллейбус на ровной горизонтальной площадке;
- установить колеса в положение соответствующее движению по прямой;
- установить измерительную линейку за ось в горизонтальной плоскости между торцами барабанов на уровне оси колеса и измерить расстояние между торцами тормозных барабанов;
- переместить троллейбус так, чтобы колеса повернулись на 180°, установить линейку перед осью в горизонтальной плоскости на уровне оси колеса, и также измерить расстояние между торцами тормозных барабанов. Размер, замеренный в первом случае должен быть на 0 ... 2 мм больше.

Для регулировки схождения необходимо ослабить гайки стяжных болтов клемм наконечников поперечной рулевой тяги на обоих концах, и вворачивая (выворачивая) ее в наконечники обеспечить правильную величину схождения. При этом необходимо проверить, чтобы длина резьбы, вворачиваемая в наконечники с левой и правой стороны, была одинаковой, разность длин ввернутых участков не должна быть более 4 мм. После регулировки затянуть гайки стяжных болтов моментом силы 53,4...68,64 Н·м (5,5...7 кгс·м).

### Проверка и регулировка углов установки передней оси

Для обеспечения устойчивости движения и минимального износа шин при эксплуатации троллейбуса необходимо следить, чтобы установка колес соответствовала требованиям приведенным в таблице 5.2. После ремонта подвески и передней оси необходимо провести проверку углов установки колес.

Проверять необходимо следующие параметры: развал колес; продольный угол наклона шкворня; поперечный угол наклона шкворня и схождение колес.

Проверку производить на ровной горизонтальной площадке. Троллейбус должен быть в снаряженном состоянии без нагрузки.

**Таблица 5.2 – Технические и ремонтные данные передней оси**

Угол поворота колес: левого влево	51°-1°
правого вправо	51°-1°
схождение колес	0...2 мм
развал колес	1°
поперечный наклон шкворня	5°±10'
продольный наклон шкворня	3°±10'
Моменты затяжки болтов:	
рычагов рулевого привода	392,2...490,3 Н·м (40...50 кгс·м)
суппорта тормоза	156,9...196,1 Н·м (16...20 кгс·м)
крышки манжеты	10,78...15,69 Н·м (1,1...1,6 кгс·м)
наружной крышки ступицы	10,78...15,69 Н·м (1,1...1,6 кгс·м)
клеммовой гайки ступицы	49,03...68,64 Н·м (5...7 кгс·м)
Моменты затяжки гаек:	
клеммовой гайки ступицы	235,35 Н·м (24 кгс·м)
шарового пальца	215,7...245 Н·м (22...25 кгс·м)
клемм наконечников тяг	53,4...68,64 Н·м (5,5...7 кгс·м)
упора ограничения угла поворота колес	215,7...318,8 Н·м (22...32 кгс·м)
крепления колес	540...590 Н·м (55...60 кгс·м)

Перед проверкой и регулировкой установки передних колес произвести следующие контрольные операции:

- проверить зазор в конических роликовых подшипниках ступицы;
- проверить состояние подвески;
- проверить и отрегулировать рулевое управление;
- проверить и устранить люфт в шарнирах рулевого привода;
- проверить и устранить люфт в шарнирах реактивных штанг подвески.

Продольный угол наклона шкворня измеряется наклоном шкворня вперед или назад от вертикали. Продольный угол наклона шкворня имеет положительное значение, так как шкворень вверху отклоняется назад. Продольный угол наклона шкворня для левого и правого колеса должен быть  $3^{\circ} \pm 10'$ . Разность углов продольного наклона шкворня должна быть не более  $0^{\circ}30'$ .

Регулировку продольного угла наклона шкворня производится изменением длин верхних и нижних реактивных штанг подвески. Для уменьшения угла наклона шкворня необходимо уменьшить длину верхних реактивных штанг подвески, увеличивая одновременно на такую же величину длину нижних реактивных штанг подвески. Для увеличения угла наклона шкворня необходимо увеличить длину верхних реактивных штанг подвески, уменьшая одновременно на такую же величину длину нижних реактивных штанг.

Развал колес передней оси должен равняться  $1^{\circ}$ . Развал колес нарушается при деформации рычагов подвески или поворотного кулака, а также вследствие износа деталей. Разность углов развала колес должна быть не более  $0^{\circ}30'$ .

Поперечный угол наклона шкворня измеряется от вертикальной плоскости, проходящей параллельно продольной оси троллейбуса. Поперечный угол наклона шкворня должен равняться  $5^{\circ}$ . Отклонение от этой величины в большинстве случаев является следствием деформации рычагов подвески.

### 5.3.5 Техническое обслуживание задней подвески

#### Уход за задней подвеской

При проведении всех ТО визуально проверить крепление и целостность шплинт-провода, при необходимости затянуть болты соответствующим моментом с обязательным стопорением шплинт-провода:

- крепление балок подвески 2 (рис.3.5.1) к заднему мосту 6. Момент затяжки болтов 11 –  $883 \dots 980$  Н·м ( $90 \dots 100$  кгс·м). При проведении второго ТО-1 и ЗТО-2 болты необходимо затянуть указанным моментом;
- крепление кронштейна 12 верхней V-образной реактивной штанги. Момент затяжки болтов крепления кронштейна –  $353 \dots 432$  Н·м ( $36 \dots 44$  кгс·м);
- крепление головок реактивных штанг к каркасу троллейбуса и к балкам подвески. Момент затяжки болтов 4 –  $353 \dots 432$  Н·м ( $36 \dots 44$  кгс·м);
- крепление шарового пальца резинометаллического шарнира верхней реактивной штанги. Момент затяжки гайки 13 –  $637 \dots 784$  Н·м ( $65 \dots 80$  кгс·м);
- крепление головок V-образной реактивной штанги на корпусе шарнира. Момент затяжки стяжных болтов 5 (рис.3.5.2 (б)) –  $245 \dots 314$  Н·м ( $25 \dots 32$  кгс·м);
- момент затяжки гаек 2 клемм головок реактивных штанг, который должен быть  $55 \dots 70$  Н·м ( $5,5 \dots 7$  кгс·м).

Регулировка уровня пола производится при наличии давления воздуха в пневматической системе подвески. Уровень пола троллейбуса считается нормальным, если расстояние от обоймы буфера на каркасе до верхней плоскости на левой стороне картера моста равно  $70 \pm 1$  мм, на правой стороне –  $63 \pm 1$  мм. Регулирование уровня пола производится изменением длины тяги регулятора 14 (рис.3.5.1), при отпущенном на несколько оборотов винте червячного хомута. После регулировки длина тяги 14 фиксируется заворачиванием винта червячного хомута тяги.

При замене заднего моста, или реактивных тяг необходимо установить задний мост перпендикулярно и симметрично продольной оси троллейбуса.

Все регулировки необходимо производить на троллейбусе, установленном на ровной горизонтальной площадке.

Установка заднего моста перпендикулярно продольной оси троллейбуса производится изменением длин нижних реактивных штанг с левой и правой стороны троллейбуса. До-

пустимое отклонение от перпендикулярности - 4 мм на длине, равной расстоянию между левым и правым торцами тормозных барабанов.

Установка заднего моста симметрично продольной оси троллейбуса производится изменением длин верхней V-образной реактивной штанги. Допустимое отклонение от симметричности - 5 мм, контроль производится по внутренним торцам тормозных барабанов.

Регулировка длины нижней реактивной штанги (рис. 3.5.3) осуществляется вворачиванием (выворачиванием) трубы 5 в головки 4 и 6 реактивной штанги при ослабленных гайках 7 болтов клемм головок. После регулировки гайки должны быть затянуты предписанным моментом силы (5,5...7 кгс·м).

Левая и правая балки подвески должны быть параллельны между собой. Допустимое отклонение от параллельности - не более 6 мм на длине 1000 мм.

#### **Уход за баллонами пневматической подвески**

Уход за баллонами пневматической подвески заключается в осмотре резинокордной оболочки на наличие в ней трещин, протертых мест и прочих дефектов, которые приводят к выходу сжатого воздуха из пневмосистемы подвески.

Для замены пневматического баллона (рис 3.5.5) необходимо приподнять кузов троллейбуса и подвести под него подставку. Для обеспечения доступа к пневмобаллону необходимо снять колесо, при этом ось или мост должны опуститься и зависнуть на амортизаторах в нижнем положении. Тупым концом монтажной лопатки сдвинуть верхнюю часть резинокордной оболочки с посадочной поверхности фланца. Затем, выворачивая резинокордную оболочку и передвигая влево (вправо), снять ее с посадочной поверхности на поршне.

Перед установкой новой резинокордной оболочки проверить ее на герметичность давлением воздуха 1,0...1,1 МПа. Утечка воздуха не допускается в течение 3 мин.

#### **Уход за амортизаторами**

При ТО-2 производить проверку надежности крепления амортизаторов.

При растяжении и сжатии амортизатор должен оказывать равномерное сопротивление (большее при растяжении и меньшее при сжатии). Свободное перемещение его штока указывает на неисправность амортизатора. Кроме того, в исправном амортизаторе при резком растяжении и сжатии шток должен перемещаться без стуков и заеданий. Следует иметь в виду, что если до проверки амортизатор лежал в горизонтальном положении, то часть рабочей жидкости в амортизаторе могла перетечь из рабочего цилиндра 11 (рис. 3.5.4) через дроссельные отверстия клапанов в корпус 9, что приводит к потере сопротивления амортизатора. Такой амортизатор следует тщательно прокачать и, если он исправен, его сопротивление после этого восстановится.

Периодически проверяйте герметичность амортизатора. На корпусе амортизатора не должно быть следов рабочей жидкости.

Без особой надобности амортизатор разбирать не следует. Амортизатор необходимо ремонтировать, если он не оказывает сопротивления, что вызывает частые пробои подвески троллейбуса, а также при возникновении течи рабочей жидкости и поломке деталей.

Разборку и последующую сборку производить только в условиях, обеспечивающих полную чистоту всех деталей.

Порядок разборки амортизатора следующий:

- выдвинуть шток 10, отвернуть специальным ключом гайку резервуара 2 и достать рабочий цилиндр 11 вместе с поршнем 7, штоком и направляющей штока, снять рабочий цилиндр с поршня;
- слить из полости корпуса резервуара 9 рабочую жидкость и извлечь основание цилиндра с клапаном сжатия 6.

Все детали и узлы разобранного амортизатора промыть в бензине или керосине. Нельзя применять для промывки растворители или другие подобные составы, так как это может привести к порче сальников и нарушению покрытия амортизатора.

После промывки проверить состояние всех деталей. Проверить состояние гребешков манжеты 13 по внутреннему диаметру, если гребешки изношены или повреждены, то манжету необходимо заменить.

При увеличенном зазоре в соединении шток-направляющая штока необходимо заменить бронзовую втулку 5.

Клапаны сжатия и отбоя должны перемещаться без заеданий в направляющих. Если на запорных частях клапанов имеются царапины, следы значительного износа и другие

поверхностные дефекты, влияющие на характеристику амортизатора, то эти клапаны заменить новыми.

Сборка амортизатора производится в порядке, обратном разборке. При сборке залить в амортизатор рабочую жидкость в объеме  $780 \pm 10 \text{ см}^3$ . В качестве рабочей жидкости применяется жидкость АЖ-12Т ГОСТ 23008-78 (Заменитель – масло веретенное АУ ОСТ 3801412-86).

Для амортизаторов северного исполнения применяется масло гидравлическое ВМГЗ-С ТУ 38.101479-86 (Заменитель – масло гидравлическое МГЕ-10А ОСТ 38.01281-82).

Затяжку гайки резервуара производить моментом силы  $120 \dots 150 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $12 \dots 15 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ ).

Сила сопротивления, развиваемая амортизатором на ходе отбоя, должна быть примерно в пять раз больше силы сопротивления развиваемой при сжатии

### 5.3.6 Техническое обслуживание передней подвески

#### Уход за передней подвеской

При проведении всех ТО визуально проверить крепление и целостность шплинт-провода, при необходимости затянуть болты соответствующим моментом с обязательной контровкой шплинт-провода:

- крепление рычагов подвески 1 (рис. 3.6.2) к основанию передней подвески 8. Момент затяжки гаек 10 –  $490 \dots 588 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $50 \dots 60 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ ), после затягивания гайки должны быть застопорены загибанием усов стопорных шайб в прорези гаек;
- крепление головок реактивных штанг к каркасу троллейбуса. Момент затяжки болтов 16 –  $353 \dots 432 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $36 \dots 44 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ );
- крепление головок реактивных штанг к пальцам рычагов подвески 5 (рис. 3.6.1) Момент затяжки болтов 8 –  $110 \dots 158 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $11 \dots 16 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ );
- момент затяжки гаек 10 клемм головок реактивных штанг, который должен быть  $55 \dots 70 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $5,5 \dots 7 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ ).

Регулировка уровня пола производится при наличии давления воздуха в пневматической системе подвески. Уровень пола троллейбуса считается нормальным, если размер «Б» между нижними плоскостями рычагов подвески 1 (рис. 3.6.2) и нижними поверхностями пластин основания передней подвески составляет  $20 \pm 1,5 \text{ мм}$  на длине 200 мм в обе стороны от продольной оси троллейбуса (при этом нижние поверхности рычагов подвески находятся в одной плоскости). Регулирование уровня пола производится изменением длины тяги регулятора 7 с одной или другой стороны троллейбуса, при отпущенном на несколько оборотов винте червячного хомута. После регулировки длина тяги 7 фиксируется заворачиванием винта червячного хомута.

При замене рычагов подвески, или реактивных тяг необходимо установить переднюю ось перпендикулярно и симметрично продольной оси троллейбуса.

Все регулировки необходимо производить на троллейбусе, установленном на ровной горизонтальной площадке.

Установка передней оси перпендикулярно продольной оси троллейбуса производится изменением длин реактивных штанг 14 с левой и правой стороны троллейбуса. При этом длины реактивных штанг изменять так, чтобы левый и правый рычаги подвески были параллельны между собой. Допустимое отклонение от параллельности – 0,5 мм на длине 400 мм. Отклонение от перпендикулярности измеряется разностью расстояний между центрами крышек ступиц переднего и заднего колес с левой и правой стороны троллейбуса, которая не должна быть более 3 мм. Указанные замеры производятся при следующих условиях: передние колеса должны быть выставлены в положение, соответствующее прямолинейному движению троллейбуса (колеса не должны быть повернуты), а задний мост должен быть выставлен перпендикулярно продольной оси троллейбуса.

Регулировка длины реактивных штанг (рис. 3.6.1) осуществляется вворачиванием (выворачиванием) трубы 4 в головки 3 и 9 реактивной штанги при ослабленных гайках 10 болтов клемм головок. После регулировки гайки должны быть затянуты моментом силы  $55 \dots 70 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $5,5 \dots 7 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ ).

Шкворни передней оси должны иметь продольный наклон (верхняя часть шкворня должна быть наклонена в сторону заднего моста). Продольный наклон шкворня  $3^\circ \pm 10''$  заложен конструктивно при изготовлении рычагов подвески. Он обеспечивается при установке рычагов подвески в вертикальное положение. Это положение рычагов регулируется

длинами верхних и нижних реактивных штанг с каждой стороны троллейбуса. Допустимое отклонение от вертикального положения рычагов подвески –  $0^\circ \pm 20''$ , при этом разность наклона левого и правого рычагов подвески не должна быть более  $0^\circ 20''$ .

При установке продольного угла наклона шкворня не должны нарушаться требования, касающиеся установки передней оси перпендикулярно продольной оси троллейбуса.

### 5.3.7 Уход за колесами и шинами

Не реже одного раза в неделю и при ТО-1 проверить затяжку гаек крепления колес. При этом нельзя наращивать плечо ключа – это может привести к травме, срыву резьбы или скручиванию болтов. Момент затяжки гаек колес - 540...590 Н·м (55...60 кгс·м).

Следует помнить, что повышенному износу шин способствует, наличие зазоров в подшипниках ступиц и шарнирах поперечной рулевой тяги, неправильная регулировка схождения колес, а также наличие люфта в соединении «шкворень- рычаг подвески».

При эксплуатации троллейбусных шин придерживаться следующих основных правил:

1. Ежедневно перед выездом проверить давление в шинах и, при необходимости, доводите его до нормы. Уменьшение внутреннего давления в шинах от нормы на 25% снижает срок службы шин примерно на 25 – 40%.

2. Торможение троллейбуса осуществлять плавно, не допуская скольжения колес, так как это приводит к повышенному износу протектора.

3. Следить за тем, чтобы на шины не попадало топливо, масло и другие нефтепродукты, так как это быстро выводит шины из строя.

4. Не допускать установки на троллейбус шин с различными типами рисунка протектора.

Разница в глубине рисунка протектора сдвоенных шин не должна превышать 5 мм (при замере канавки рисунка протектора по центру беговой дорожки). Большая разница приводит к постоянной работе шестерен дифференциала, излишнему их износу и потерям на трение.

Перестановку шин производить при выявлении технической необходимости (повреждение шин, необходимость правильного подбора сдвоенных шин, обеспечение установки более надежных шин на передней оси троллейбуса и др.).

Монтаж и демонтаж шин рекомендуется производить на специальном стенде предназначенном для выполнения этих работ.

При шиномонтажных работах категорически запрещается:

- приступать к демонтажу шины с диска, не убедившись в том, что из нее выпущен воздух;
- использовать кувалды, ломы и другие тяжелые предметы, способные деформировать детали колес;
- использовать колеса с поверхностными повреждениями: некруглостью, местными выпуклостями, трещинами, а также с грязью, коррозией и напылами краски;
- использовать шины, на бортах которых имеются задиры и повреждения, препятствующие монтажу, а также глубокие порезы и пробойны на боковинах или беговой дорожке;
- накачивать шину вне специального ограждения и установленную на троллейбус, а в дорожных условиях – без применения предохранительных устройств (цепей, тросов);
- превышать давление воздуха в шине выше допустимой.

Проверку герметичности колеса после монтажа и накачки шины производить полным погружением колеса в ванну с водой, при этом выделения пузырьков воздуха наблюдаться не должно.

Порядок установки колеса на ступицу следующий:

1. Установить колесо на ступицу и навернуть гайки.
2. Произвести затяжку гаек колес в следующем порядке: сначала затянуть верхнюю, а затем диаметрально противоположную ей гайку. Остальные гайки затягивать также парно (крест-накрест).

### 5.3.7.1 Накачка шин

Давление воздуха в шинах передней оси и ведущего моста  $0,90 \pm 0,025$  МПа ( $9,2 \pm 0,25$  кгс/см<sup>2</sup>).

Для подкачки шин в дорожных условиях нужно использовать клапан контрольного вывода осушителя воздуха, расположенного в блоке подготовки воздуха, или один из клапанов блока диагностики. Подкачку производить в следующей последовательности:

- снять защитный колпачок клапана контрольного вывода навернуть гайку шланга на клапан;
- отвернуть клапан золотника шины на 2-3 оборота.

При подкачке шины необходимо предварительно снизить давление в тормозной системе до 588 кПа (6 кгс/см<sup>2</sup>) несколькими последовательными нажатиями на тормозную педаль. Довести давление в шине до 0,8 МПа (8,2 кгс/см<sup>2</sup>).

***ВНИМАНИЕ! После подкачки колес троллейбуса от пневмосистемы троллейбуса допускается движение без нагрузки до парка. В парке довести давление в шинах до номинального на стационарном оборудовании.***

### 5.3.8 Техническое обслуживание рулевого управления

#### Уход за рулевым механизмом и его регулировка

Уход за рулевым механизмом заключается в периодической проверке и подтяжке резьбовых соединений, проверке герметичности всех уплотнений.

Регулировка рулевого механизма включает в себя регулировку подшипников винта и регулировку зацепления зубчатого сектора и гайки-рейки. Регулировки осуществляется в следующей последовательности:

- слить рабочую жидкость из гидросистемы;
- снять рулевой механизм;
- слить окончательно рабочую жидкость из картера рулевого механизма, отвернув сливную пробку 12 (рис. 3.8.2);
- закрепить рулевой механизм в тисках за проушины корпуса в горизонтальном положении вверх сектором;
- поворотом входного вала установить гайку-рейку и сектор в одно из крайних положений (левое или правое);
- определить момент, необходимый для проворачивания входного вала по направлению из крайнего положения в среднее (примерно на угол 30°). Если момент меньше 0,9 Н·м, то необходимо отрегулировать натяг в подшипниках 3, уменьшив количество регулировочных прокладок 2.

После регулировки момент, необходимый для проворачивания входного вала, должен находиться в пределах 0,9...1,5 Н·м (0,10...0,15 кгс·м). Для проверки наличия люфта в зубчатом зацеплении сектор - гайка-рейка, необходимо вращением входного вала установить гайку-рейку и сектор в среднее положение (полное число оборота входного вала делится пополам) и установить сошку на вал зубчатого сектора 14. Покачиванием сошки в обе стороны определить наличие люфта (при наличии люфта слышен стук в зубчатом зацеплении и, кроме того, вал зубчатого сектора поворачивается, а входной вал рулевого механизма остается неподвижным). Наличие люфта можно также проверить поворотом входного вала рулевого механизма влево и вправо до начала закрутки торсиона, застопорив при этом вал сектора.

Для регулировки зубчатого зацепления необходимо снять крышки и клапан разгрузки давления и повернуть эксцентричные втулки 10 по часовой стрелке на один и тот же угол (если смотреть со стороны вала-сектора) так, чтобы исключить зазор в зубчатом зацеплении. Установку крышек и корпуса клапана разгрузки давления производить таким образом, чтобы штифты вошли в отверстия во втулках, расположенных в одной диаметральной плоскости с резьбовыми отверстиями в корпусе под крепление крышек. При незначительном несовпадении отверстий с резьбовыми отверстиями корпуса поверните втулки в ту или иную сторону до совпадения ближайших отверстий, обратив при этом внимание на отсутствие зазора в зубчатом зацеплении. Штифты должны располагаться друг против друга на одной линии.

После регулировки крышку можно повернуть на 90°, 180° и 270° относительно первоначального положения, а корпус клапана установить в то же положение, какое было до регулировки.

После установки крышки и клапана, момент, необходимый для проворачивания входного вала в среднем положении, должен быть в пределах 2,7...4,1 Н·м (0,27...0,41 кгс·м).

После регулировки рулевой механизм установить на троллейбус, и, подсоединив к элементам рулевого управления, проверить его работоспособность.

При правильной регулировке (при отрегулированных шарнирных соединениях рулевых тяг, подшипников ступиц передних колес и шкворневых соединений поворотных кулаков, при отсутствии воздуха в гидросистеме усилителя) усилие на ободе рулевого колеса при повороте управляемых колес на месте на площадке с асфальтовым покрытием должно быть при работающей насосной станции не более 196 Н (20 кгс), а люфт рулевого колеса – не более 15°. В процессе эксплуатации троллейбуса допускается увеличение люфта до 20°.

#### **Уход за маятниковым рычагом и его регулировка**

При проведении каждого шестого ТО-1 смазать маятниковый рычаг смазкой Литол-24 через масленку до выхода смазки из контрольного клапана.

При проведении каждого четвертого ТО-2 снять маятниковый рычаг с опорой с троллейбуса, закрепить его в тисках и проверить осевой и радиальный люфт выходного вала 2 (рис. 3.8.3), а также легкость его вращения. При люфтах, превышающих 0,15 мм, необходима проверка состояния и регулировка подшипников 3. Для проведения регулировки необходимо снять крышку 6, вывернуть на несколько оборотов стопорный винт 5 и отвернуть на 1...2 оборота регулировочную гайку 4. После этого затянуть гайку 4 моментом силы 186,32...235,35 Н·м (19...24 кгс·м) до тугого вращения вала, после чего отвернуть гайку 4 на 60°...90° и проверить легкость вращения вала на подшипниках, вал должен вращаться без ощутимого осевого люфта (при затягивании гайки следует проворачивать корпус 1 для правильной установки роликов). При необходимости повторить регулировку. После окончания регулировки застопорить регулировочную гайку 4, завернув винт 5. Если регулировкой не удастся отрегулировать подшипники, то их следует заменить. При замене подшипников необходимо очистить корпус от старой смазки, и при сборке заполнить полость между подшипниками и обильно смазать подшипники смазкой Литол-24.

#### **Уход за рулевыми тягам**

При проведении каждого шестого ТО-1 смазать через масленки шаровые пальцы до появления смазки из-под уплотнителя и проверить люфт в шарнирах рулевых тяг. Повышенный люфт устранить заворачиванием пробки 8 (рис. 3.8.4). Пробку сначала завернуть до упора, затем отвернуть на 1/12...1/8 оборота. После регулировки пробка должна быть застопорена кернением крышки 5 в углубление корпуса наконечника. Если заворачиванием пробки люфт устранить не удастся, то следует заменить сухари и шаровый палец.

#### **Уход за карданными валами рулевого управления**

При ТО-2 смазать игольчатые подшипники до появления смазки из-под уплотнений.

В случае повышенного люфта (свыше 0,1 мм) в шлицевом соединении, либо в паре игольчатый подшипник – крестовина карданного вала рулевого управления, неисправные детали подлежат замене.

Игольчатый подшипник карданного соединения унифицирован с аналогичным подшипником автомобилей «Газель» (подшипник игольчатый карданного вала рулевого управления).

В случае отсоединения, по каким либо причинам, карданов от агрегатов рулевого управления, рекомендуется нанести на шлицевые соединения смазку Литол-24.

#### **Уход за насосной станцией рулевого управления**

Уход за насосной станцией рулевого управления (рис. 3.8.7) заключается в периодической проверке и подтяжке резьбовых соединений, проверке герметичности всех соединений и уплотнений. При проведении ТО-1 проверить уровень масла в баке и долить по верхнюю метку шупа заливной пробки (уровень масла проверять при выключенной насосной станции и положении колес соответствующему прямолинейному движению).

Кроме этого необходимо периодически проверять температурное состояние насосной станции. Температура корпуса электродвигателя не должна превышать 60°C (проверку производить органолептически). Проверку температурного состояния электродвигателя необходимо проводить в случае изменения усилий на рулевом колесе и при появлении по-



сторонних шумов работающей насосной станции. Причиной перегрева электродвигателя может явиться:

- неисправность клапана ограничения расхода и давления (гидронасос «закольцован» на себя);
- неисправности распределителя рулевого механизма;
- засорение воздушного фильтрующего элемента, установленного на крышке ящика;
- износ щеток или подгорание коллектора электродвигателя (длина щеток должна быть не менее 15 мм);
- внутренние неисправности электродвигателя.

**ВНИМАНИЕ: До устранения названных неисправностей включение насосной станции ГУР категорически запрещено.**

#### **Уход за баком гидроусилителя рулевого управления**

При каждой замене масла необходимо промыть фильтрующий элемент 9 (рис. 3.8.9). Для снятия фильтрующего элемента необходимо отвернуть гайку 3 и снять крышку 4 с уплотнительным кольцом 1, вывернуть стержень 5 и вынуть его из корпуса в сборе с фильтром. Сжать пружину 10, вынуть стопор 6 и снять фильтр с предохранительным клапаном 7. Фильтр следует промывать в керосине или дизельном топливе с последующей продувкой сжатым воздухом изнутри и снаружи фильтра.

Установка фильтра производится в обратной последовательности, при установке следует обратить внимание на целостность уплотнителя 1.

При попадании в систему инородных частиц и жидкостей рабочая жидкость подлежит обязательной внеплановой замене с промывкой фильтра 9.

Проверка уровня рабочей жидкости и доливка ее по мере необходимости производится при отключенной насосной станции и положении колес, соответствующем прямолинейному движению. Уровень жидкости должен быть между нижней и верхней метками щупа.

#### **Замена масла в системе гидроусилителя рулевого управления**

Замену масла необходимо производить при каждом третьем ТО-2 в следующей последовательности:

- вывесить переднюю ось;
- вывернуть заливную пробку 2 и сливную пробку 8 масляного бака;
- отсоединить от распределителя трубопроводы силового цилиндра, опустить их в емкость, и медленно поворачивая рулевое колесо вправо – влево до упора, слить масло из силового цилиндра;
- снять и промыть фильтрующий элемент 9. При наличии осадка на дне масляного бака его необходимо удалить.

После заливки нового масла необходимо полностью удалить воздух из системы. Для этого, медленно поворачивать рулевое колесо до упора вправо – влево при включенной насосной станции ГУР, пока не прекратится выделение пузырьков воздуха из масла в масляном баке. После удаления воздуха долить масло до уровня между нижней и верхней метками щупа.

#### **Регулировка рулевой колонки**

Усилие перемещения рулевой колонки должно быть в пределах 40...60 Н (4...6 кгс) на ободу колеса. При необходимости усилие перемещения рулевой колонки можно отрегулировать затягиванием или отпусканьем гайки 14 (рис. 3.8.10), после регулировки гайка должна быть застопорена шплинтом.

### **5.3.9 Техническое обслуживание тормозной системы**

#### **Уход за тормозами и их регулировка**

В отрегулированных тормозах ход штоков тормозных камер должен быть в пределах 38...44 мм. При увеличении хода штоков, а также при замене регулировочного рычага, необходимо отрегулировать ход штоков тормозных камер. Разница в ходе штоков тормозных камер на каждой оси не должна превышать 5 мм. Регулировка производится следующим образом:

- установить регулировочный рычаг на вал разжимного кулака так, чтобы расстояние от вилки тормозной камеры до рычага было равно 20...80 мм. Рычаг должен располагаться заглушкой вперед по ходу штока тормозной камеры при торможении, а шести-

гранным концом вала-червяка – к тормозной камере;

- вращая шестигранный конец вала-червяка против часовой стрелки, при этом должны ощущаться щелчки муфты обратного хода, совместите отверстия вилки штока камеры и рычага и соедините рычаг с вилкой пальцем. Вал разжимного кулака должен оставаться в исходном положении под действием стяжной пружины колодок;
- повернуть поводок до упора (в сторону вращения рычага при торможении) и закрепите его в этом положении;
- нажать на педаль тормоза до упора, подав в тормозную камеру сжатый воздух при давлении  $6 \text{ кгс/см}^2$ , не менее. При этом ход штока должен находиться в пределах  $38 \dots 44 \text{ мм}$ . Если ход штока тормозной камеры превышает  $44 \text{ мм}$ , необходимо провести регулировку, поворачивая против часовой стрелки шестигранную головку червяка.

Для отвода рычага необходимо вывернуть пробку 8 (рис. 3.9.1), вывести отверткой подвижную полумуфту 3 из зацепления с зубьями неподвижной полумуфтой, и вращая вал-червяк 6 за регулировочный шестигранник по часовой стрелке, отвести рычаг на нужное расстояние.

Конструкция тормозных механизмов предусматривает легкоъемный тормозной барабан и возможность визуального определения состояния тормозных накладок через люки в щитах тормоза 25 (рис. 3.3.1). При износе накладки до лимитирующего буртика накладки (высота буртика  $5 \text{ мм}$ ), или при остаточной толщине материала накладки менее  $5 \text{ мм}$  их необходимо заменить.

Для замены изношенных накладок необходимо:

- снять колесо, ввернуть два демонтажных болта М16 длиной  $40 \dots 60 \text{ мм}$  в демонтажные резьбовые отверстия тормозного барабана 30 и равномерным ввертыванием болтов демонтировать барабан;
- снять стяжные пружины 12;
- вывернуть болты и снять трубку подвода смазки к осям колодок;
- вывернуть болт и снять стопорную пластину осей колодок;
- выбить оси колодок в сторону щита тормоза и снять колодки;
- заменить изношенные накладки новыми, и произвести установку колодок в порядке, обратном снятию.

После приклепывания накладок для ускорения приработки производится их проточка.

После установки тормозных колодок оси 27 смазать смазкой Литол-24 ГОСТ 21150-75 до появления смазки из сапуна 24.

### **Уход за пневматическим тормозным приводом**

При обслуживании пневматического тормозного привода тормозов необходимо, прежде всего, следить за герметичностью системы в целом, а также ее отдельных элементов. Особое ВНИМАНИЕ обратить на герметичность соединений трубопроводов и гибких шлангов и на места присоединения шлангов, т.к. здесь чаще всего возникают утечки сжатого воздуха. Места сильной утечки определяются на слух, а места слабой утечки - при помощи мыльной эмульсии. Утечка воздуха из соединений трубопроводов устраняется подтяжкой или заменой отдельных элементов соединений.

Утечка устраняется подтяжкой соединительных гаек со следующим моментом:

- для трубопроводов диаметром  $6 \text{ мм}$  -  $9,8 \dots 12,3 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $1 \dots 1,25 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ );
- для трубопроводов диаметром  $8 \text{ мм}$  -  $15,7 \dots 19,6 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $1,52 \dots 2 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ );
- для трубопроводов диаметром  $10 \text{ мм}$  -  $21,6 \dots 27,5 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $2,2 \dots 2,8 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ );
- для трубопроводов диаметром  $16 \text{ мм}$  -  $49 \dots 60,8 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $5 \dots 6,2 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ ).

Во избежание поломки присоединительных бобышек на тормозных аппаратах момент затяжки штуцеров, пробок, гаек и другой арматуры не должен превышать  $30 \dots 50 \text{ Н}\cdot\text{м}$  ( $3 \dots 5 \text{ кгс}\cdot\text{м}$ ).

Проверку герметичности следует проводить при номинальном давлении в пневмоприводе, равном  $0,8 \text{ МПа}$  ( $8 \text{ кгс/см}^2$ ).

Падение давления в ресиверах не должно превышать  $0,05 \text{ МПа}$  ( $0,5 \text{ кгс/см}^2$ ) от номинального в течение  $30 \text{ мин}$  при свободном положении органов управления и в течение  $15 \text{ мин}$  - при включенном.

**ВНИМАНИЕ! При недостаточной герметичности пневмосистемы увеличивается продолжительность работы компрессора в режиме наполнения, что оказывает неблагоприятное воздействие на процесс осушения воздуха. Возникшую утечку необходимо устранить немедленно.**

По информации, полученной от фирмы-производителя осушителей воздуха, долговечность осушающего элемента, составляет в среднем 1,5 - 2 тысячи моточасов (примерно 1 - 2 года) и по рекомендациям должен заменяться перед началом каждого зимнего сезона эксплуатации троллейбуса. Кроме того, работоспособность осушающего элемента зависит от погодных условий (влажность воздуха), расхода компрессором масла (не более 1,5 г/ч) и герметичности пневмосистемы.

Если срок эксплуатации осушающего элемента превышает указанные нормы, но на контрольных клапанах ресиверов блока диагностики не наблюдается конденсата, то в виде исключения допускается дальнейшая эксплуатация троллейбуса со старым осушающим элементом. При этом необходимо два раза в неделю в конце смены проверять наличие конденсата на контрольных клапанах ресиверов блока диагностики. При обнаружении конденсата осушающий элемент подлежит немедленной замене.

На троллейбусах устанавливается влагомаслоотделитель с устройством автоматического удаления конденсата, которое управляется осушителем воздуха.

Разгрузочное устройство 4 (рис. 3.9.5) влагомаслоотделителя работоспособно, если оно открывается «чихает» одновременно с разгрузочным устройством осушителя воздуха и остается открытым до тех пор, пока открыто разгрузочное устройство осушителя воздуха. Работоспособность разгрузочного устройства влагомаслоотделителя необходимо проверять при проведении ТО-1.

Если разгрузочное устройство влагомаслоотделителя не срабатывает, или происходит утечка воздуха на атмосферном выходе III или на выводе IV в режиме нагнетания воздуха в пневмосистему, то необходимо проверить состояние и, при необходимости, заменить уплотнительное кольцо 2 (100-3512025) или уплотнительное кольцо 3 (100-3512033). При установке кольцо смазать смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80 или смазкой ЖТ-72 ТУ 38.101.345-77.

При наличии глушителей шума на атмосферных выходах осушителя воздуха и влагомаслоотделителя с устройством автоматического сброса конденсата, в зимнее время, во избежание обмерзания глушителей шума, перед постановкой троллейбуса на длительную стоянку добиться срабатывания регулятора давления и сброса конденсата из влагомаслоотделителя и осушителя воздуха.

В пневмосистеме установлен автоматический противозамерзатель. При эксплуатации в летний период времени рукоятку противозамерзателя нужно установить стрелкой напротив цифры «0», как показано на рис. 3.9.6. В этом случае жидкость не будет поступать в систему. При эксплуатации в летний период времени в резервуаре противозамерзателя должно находиться некоторое количество низкотемпературной жидкости, это способствует продлению службы аппарата.

При температуре ниже +5°C и наличии конденсата на контрольных клапанах необходимо установить рукоятку стрелкой напротив цифры «1/2» или «1», в зависимости от количества конденсата.

В качестве низкотемпературной жидкости рекомендуется использовать низкотемпературную жидкость PAPAN Sofro (фирма MAX MORANT Chemis GmbH).

Для заправки противозамерзателя необходимо отвернуть крышку и заправить емкость противозамерзателя жидкостью в количестве 200 см<sup>3</sup>. Расход жидкости зависит от погодных условий, протяженности маршрута, расхода воздуха, т.е. от конкретных условий эксплуатации. Уровень низкотемпературной жидкости в противозамерзателе контролируется визуально через прозрачную стенку корпуса.

Признаком, определяющим работоспособность осушителя воздуха, влагомаслоотделителя и 4-х контурного защитного клапана, является рост давления, определяемый по манометрам в контурах тормозной системы при работе компрессора.

Не является неисправностью одновременное наполнение воздушных ресиверов отдельных контуров. Работоспособность осушителя воздуха определяется по величине регулируемого давления, равного 0,8 МПа (8 кгс/см<sup>2</sup>), и наличию срабатывания регулятора – автоматического сброса конденсата (периодическому «чиханию»). Прекращение подачи воздуха в тормозную систему (отсутствие автоматического сброса конденсата) свидетельствует о неис-

правности влагомаслоотделителя или осушителя воздуха (закупорка нагнетательной магистрали от компрессора до регулятора давления или наличие утечек сжатого воздуха в пневмосистеме).

Уход и обслуживание цилиндров с пружинными энергоаккумуляторами заключается в периодическом осмотре, очистке от грязи и проверке герметичности тормозных камер, а также в подтяжке гаек крепления тормозных камер к кронштейну.

Для проверки аварийного или стояночного тормоза на герметичность растормозить стояночный тормоз троллейбуса. При этом цилиндры наполнятся сжатым воздухом. Затем определить на слух утечку. Наличие утечки воздуха указывает на повреждение уплотнительных элементов цилиндра. В этом случае заменить цилиндры с тормозными камерами.

**ВНИМАНИЕ! Запрещается самостоятельная разборка цилиндров для замены деталей!**

Для обеспечения нормальной работы пневматического привода при сезонном обслуживании необходимо проверить наличие конденсата в ресиверах. Проверка проводится на клапанах контрольного вывода блока диагностики нажатием на шток клапана.

Наличие конденсата указывает на выход из строя осушающего элемента осушителя воздуха. Для замены осушающего элемента необходимо:

- очистить поверхность осушителя воздуха от пыли и грязи;
- обеспечить отсутствие давления сжатого воздуха в осушителе воздуха. Это требование можно обеспечить ослаблением резьбового соединения на подводе «1» или остановкой двигателя сразу после отключения регулятора давления (из глушителей шума осушителя воздуха и влагомаслоотделителя выходит воздух). Дождаться пока из глушителей полностью выйдет сжатый воздух;
- отвернуть осушающий элемент, поворачивая его против часовой стрелки (можно использовать специальный ключ);
- очистить поверхность корпуса, исключив попадание загрязнений во внутренние полости;
- смазать тонким слоем моторного масла уплотнение нового осушающего элемента и завернуть его усилием руки (момент затяжки около 15 Н·м);
- проверить работоспособность и герметичность осушителя воздуха.

После замены патрона произвести сборку осушителя воздуха в обратной последовательности. После установки на троллейбус проверить герметичность соединений.

Пневматический привод тормозов троллейбуса сконфигурирован из пневматических приборов, которые не нуждаются в специальном обслуживании и регулировке (за исключением особо оговоренных в настоящем разделе). В случае их неисправности разборка и устранение дефектов могут производиться только в мастерских квалифицированными специалистами.

**Таблица 5.3 – Возможные неисправности в тормозной системе и способы их устранения**

Неисправность	Причина	Способ устранения
Неполное растормаживание	Отсутствует свободный ход штоков тормозных камер	Отрегулировать свободный ход штоков тормозных камер
	Выход из строя устройства автоматической регулировки в регулировочном рычаге	Заменить разжимной рычаг
Замедленное действие тормозов	Большой свободный ход штоков тормозных камер	Отрегулировать ход штоков. Проверить эффективность работы устройства автоматической регулировки в регулировочном рычаге. В случае необходимости, заменить рычаг.
	Недостаточное давление воздуха в системе	Проверить герметичность пневмопривода. В случае обнаружения утечек воздуха через атмосферные выводы пневмоприборов, заменить соответствующие пневмоприборы. При обнаружении утечек по разъему соединений, подтянуть крепления или заменить соответствующие уплотнительные кольца. При утечках через соединения трубопроводов подтянуть соединительные гайки.

### 5.3.10 Техническое обслуживание электрооборудования

#### Обращение со штекерными соединениями

Штекерные соединения значительно облегчают сборку электрооборудования троллейбусов, проведение технического обслуживания, упрощают поиск неисправностей, исключают ошибки при подключении его узлов. Но для обеспечения требуемой надежности и долговечности необходимо соблюдать следующие правила эксплуатации и ухода:

- тщательно следить за тем, чтобы защитные чехлы, предохраняющие штекерные соединения от коррозии, были плотно надеты на узлы электрооборудования или состыкованы между собой;
- не рекомендуется без надобности разъединять штекерные соединения во избежание ослабления и нарушения контакта;
- при каждом ТО-2 производить осмотр и очистку штекерных соединений задних и других фонарей, на которые может попасть грязь;
- при стыковке штекерных соединений Х1...Х12 соблюдать осторожность во избежание выдавливания гнезд и поломки штырей.

#### Обслуживание блока коммутации

Для надежной работы приборов и аппаратов троллейбуса необходимо следить за состоянием предохранителей, установленных в блоке коммутации (БК). Исправность предохранителей контролируется по светодиоду, находящемуся рядом с предохранителем. При перегорании плавкого элемента и включенной нагрузке светодиод начинает светиться, что облегчает поиск электрической цепи, в которой произошло короткое замыкание.

Категорически запрещается применять нестандартные предохранители, а тем более, так называемые «жучки». В случае короткого замыкания в цепи это приведет к немедленному выходу из строя приборов электрооборудования и может вызвать оплавление изоляции проводов. Перегоревший предохранитель следует заменить другим, таким же по значению рабочего тока.

БК выполняет функции защиты всех цепей электрооборудования троллейбуса от коротких замыканий, функции релейных развязок между щитком приборов и мощными потребителями электрической энергии.

#### Обслуживание контакторов АКБ

Ремонт контакторов во избежание разгерметизации вакуумной камеры не допускается. При выходе контактора из строя необходима его замена. При снятии и установке контактора в обязательном порядке следует отсоединить провода от аккумуляторных батарей.

**ВНИМАНИЕ! Эксплуатация троллейбуса с неисправными контакторами запрещается.**

#### Регулировка фар дальнего и ближнего света

Регулировка фар дальнего и ближнего света производится с помощью реглоскопа в соответствии с инструкцией по пользованию данным прибором.

Регулировка фар дальнего и ближнего света осуществляется регулировочными винтами (рис. 3.10.30). При повороте винтов оптический элемент перемещается вверх-вниз и вправо-влево.

За колбу галогенной лампы нельзя брать голыми руками, так как на ней остаются жировые и другие загрязнения, что при высокой рабочей температуре приводит к кристаллизации кварцевого стекла, снижению световых параметров и разрушению колбы. Лампу следует брать только за цоколь. Если к колбе лампы притрагивались руками, то перед сборкой фары ее следует протереть ватой, смоченной ацетоном.

**Расположение контактов в штекерных соединителях (разъемах)**

**Таблица 5.4 – Разъем X1.21**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи	Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание	
1	20	30004	1	Бл	0,75	8	Замок зажигания	
2	20	15500	1	Фл	0,75	8	Включение контакторов Q1, Q2	
3	20	30006	1	Кр	0,75	8	Указатель напряжения 2-я группа	
4	20	34320	1	Зл	0,75	8	КЛ обратной полярности	
5	20	34102	1	Гл	0,75	8	КЛ наличия напряжения 600 В	
6	20	34515	1	Ор	1,0	8	Тумблер отключения зуммера	
7	20	16001	1	Кр	0,75	8	+" питание приборов	
8	20	16308	1	СрГл	0,75	8	Датчик давления 2-й контур	
9	20	16309	1	ОрЧр	1,0	8	Датчик давления 1-й контур	
10	20	36545	1	Рз	0,75	8	Включение освещения токосъемников	
11	20	16116	1	Фл	1,0	8	КЛ давл.воздуха подвески	
12	20	16109	1	ЖлКр	1,0	8	КЛ давл. в 1-м контуре	
13	20	16108	1	ЗлБл	1,0	8	КЛ давл. во 2-м контуре	
14	20	16002	1	Рз	0,75	8	+" питание приборов	
15	20	16114	1	ЖлЧр	1,0	8	КЛ уровня масла в ГУР	
16	20	16101	1	Бл	0,75	8	Контрольная лампа TEST	
17	20	16518	1	ЖлЗл	1,0	8	Контрольная лампа TEST	
18	20	16501	1	ЗлЧр	1,0	8	Кнопка TEST	
19	20	рез. 1	1	Гл	0,75	8	Резерв	

**Таблица 5.5 – Разъем X1.18**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи	Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание	
1	20	16124	1	Жл	1,0	8	КЛ стояночного тормоза	H6
2	20	16524	1	Ср	0,75	8	КЛ стояночного тормоза	H6
3	20	30007	1	Ор	0,75	8	+" звук. Сигналы	S19(X)
4	20	30008	1	Зл	0,75	8	Звуковые сигналы	S2.1(X)
5	20	35100	1	Фл	0,75	8	КЛ 600В контактной сети	H54
6	20	35101	1	КрЗл	0,75	8	КЛ напряжения АКБ	H55
7								
8	20	36106	1	Гл	0,75	8	КЛ срабатывания авт. QF1 и QF2	H60
9	20	36102	1	Ср	0,75	8	КЛ срабатывания авт. QF3 - QF7	H29
10	20	26101	1	Зл	0,75	8	КЛ перегрева силового блока	H30
11	20	35509	1	Фл	0,75	8	Тумблер разблокировки хода	S100
12	20	37300	1	Ор	1,0	8	Выключатель компрессора	S22
13	20	37100	1	Бл	0,75	8	Кл работы компрессора	H45
14	20	16001	1	Кр	0,75	8	Питание спидометра	P9

Таблица 5.6 – Разъем Х2.15

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	58300	1	Жл	0,75	8	Подсветка	
2	20	56506	1	Ср	0,75	8	Вкл. противотуманных фонарей	
3	20	56505	1	Зл	0,75	8	Вкл. противотуманных фар	
4	20	30085	1	КрБл	1,0	8	Питание реле поворотов	
5	20	49000	1	Рз	1,0	8	Выключатель аварийной сигнализации	
6	20	49002	1	Ор	1,0	8	Выключатель аварийной сигнализации	
7	20	49501	1	СрГл	0,75	8	Переключатель указателей поворотов	
8	20	49502	1	Зл	0,75	8	Переключатель указателей поворотов	
9	20	49100	1	СрКр	1,0	8	Выключатель аварийной сигнализации	
10	20	49011	1	ОрЧр	0,75	8	Выключатель аварийной сигнализации	
11	20	49012	1	Бл	0,75	8	Выключатель аварийной сигнализации	
12	20	49102	1	Ор	0,75	8	КЛ дубля поворотов	
13	20	49101	1	БлГл	0,75	8	КЛ дубля поворотов	
14	20	рез. 2.	1	Зл	0,75	8	Резерв	

Таблица 5.7 – Разъем Х2.21

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	38000	1	Ср	0,75	8	Кнопка положения нейтрали	
2	20	38101	1	Фл	0,75	8	Кнопка положения нейтрали	
3	20	38515	1	Зл	0,75	8	Кнопка "Вперед"	
4	20	38505	1	Рз	0,75	8	Кнопка "Вперед"	
5	20	38502	1	ЧрКр	1,0	8	Кнопка "Вперед"	
6	20	38503	1	ЗлБл	1,0	8	Кнопка "Вперед"	
7	20	38520	1	Фл	1,0	8	Блокировка реверсора	
8	20	38508	1	Ор	0,75	8	Кнопка "Назад"	
9	20	38509	1	Рз	0,0	8	Кнопка "Назад"	
10	20	38517	1	Бл	0,75	8	Кнопка "Назад"	
11	20	38507	1	Кр	0,75	8	Кнопка "Назад"	
12	20	38100	1	Фл	0,75	8	КЛ "Назад"	
13	20	30055	1	Бл	0,75	8	Главный выключатель	
14	20	58500	1	Ор	1,5	8	Главный выключатель	
15	20	56500	1	Гл	0,75	8	Главный выключатель	
16	20	56301	1	ЗрКр	1,5	8	КЛ дальнего света	
17	20	56502	1	Бл	1,0	8	КЛ ближнего света	
18	20	56501	1	Фл	0,75	8	Переключатель света	

**Таблица 5.8 – Разъем Х3.21**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	20502	1	Фл	0,75	8	Переключатель стеклоочистителя	
2	20	20000	1	Гл	1,5	8	Переключатель стеклоочистителя	
3	20	20001	1	Зл	1,5	8	Переключатель стеклоочистителя	
4	20	20500	1	Кр	1,5	8	Переключатель стеклоочистителя	
5	20	20302	1	РзКр	1,0	8	Переключатель стеклоочистителя	
6	20	20301	1	Жл	1,5	8	Переключатель стеклоочистителя	
7	20	20300	1	Бл	1,5	8	Переключатель стеклоочистителя	
8	20	24001	1	Зл	0,75	8	Выключатель ГУР	
9	20	33500	1	Ср	1,0	8	Выключатель ГУР	
10	20	25501	1	СрЧр	1,0	8	Вентиляция кабины (1-я ступень)	
11	20	25502	1	Гл	1,0	8	Вентиляция кабины (2-я ступень)	
12	20	24500	1	Кр	0,75	8	Переключатель подогрева кабины	
13	20	24501	1	Гл	0,75	8	Переключатель подогрева каб. (1-я ступень)	
14	20	24502	1	Ср	0,75	8	Переключатель подогрева каб. (2-я ступень)	
15	20	25526	1	Гл	0,75	8	Главный выключатель	
16	20	25505	1	Фл	0,75	8	КЛ дальнего света	
17	20	25525	1	Бл	0,75	8	КЛ ближнего света	
18	20	рез. 3.	1	Бл	0,75	8	Резерв	
19	20	рез. 4	1	Жл	0,75	8	Резерв	

**Таблица 5.9 – Разъем Х3.12**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	24503	1	Кр	1,5	8	Переключатель стрелки без тока	
2	20	24540	1	Рз	0,75	8	Переключатель стрелки под током	
3	20	24541	1	Ор	0,75	8	Переключатель стрелки под током	
4	20	25004	1	Ор	1,0	8	Переключатель вентиляции салона	
5	20	25506	1	Фл	0,75	8	Переключатель вентиляции салона	
6	20	24504	1	Зл	0,75	8	Переключатель подогрева салона	
7	20	24507	1	Зл	0,75	8	КЛ подогрева салона	
8	20	57300	1	Ср	1,0	8	Выключатель освещения места водителя	
9	20	57501	1	РзГл	1,0	8	Выключатель освещения салона (аварийное)	
10	20	57502	1	КрБл	1,0	8	Выключатель освещения салона (светлое)	
11	20	57503	1	РзГл	1,0	8	Выключатель освещения салона (темное)	



**Таблица 5.10 – Разъем X4.21**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	24000	1	Зл	1,5	8	Выключатель обогрева зеркал и стекол	
2	20	24520	1	Кр	1,5	8	Выключатель обогрева стекол	
3	20	24521	1	Ор	0,75	8	Выключатель обогрева зеркал	
4	20	13000	1	Фл	0,75	8	КЛ запроса остановок	
5	20	13109	1	РзГл	1,0	8	КЛ "Требование остановки"	
6	20	13108	1	РзЗл	1,0	8	КЛ аварийного выхода	
7	20	13100	1	СрГл	1,0	8	КЛ "Дверь открыта"	
8	20	13510	1	Гл	1,0	8	Выключатель остановочного тормоза	
9	20	13001	1	Рз	0,75	8	Выключатель остановочного тормоза	
10	20	13306	1	ЗлЧр	1,0	8	КЛ работы остановочного тормоза	
11	20	13105	1	Фл	1,0	8	Открывание двери водителя	
12	20	13305	1	Рз	1,0	8	Открывание двери водителя	
13	20	13505	1	ЖлБл	0,75	8	Закрывание двери водителя	
14	20	13300	1	ОрГл	0,75	8	Общее открывание дверей	
15	20	13100	1	СрГл	1,0	8	Сигнал открывания дверей	
16	20	13500	1	Кр	0,75	8	Общее закрывание дверей	
17	20	13301	1	КрБл	1,5	8	Открывание первой двери	
18	20	13101	1	КрЗл	0,75	8	КЛ открытия первой двери	
19	20	13501	1	Ср	1,5		Закрывание первой двери	
20	20	13302	1	ЗлБл	1,5		Открывание второй двери	

**Таблица 5.11 – Разъем X4.18**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	13102	1	ОрЧр	1,0	8	КЛ "Открыта вторая дверь"	
2	20	13502	1	КрГл	1,0	8	Закрывание второй двери	
3	20	13303	1	Ор	1,0	8	Открывание третьей двери	
4	20	13103	1	Бл	1,0	8	КЛ "Открыта третья дверь"	
5	20	13503	1	Фл	1,5	8	Заккрытие третьей двери	
6								
7								
8								
9	20	73544	1	Ор	0,75	8	Тумблер переключения режимов ABS	
10	20	73143	1	Гл	0,75	8	КЛ ASR	
11	20	73142	1	Бл	0,75	8	КЛ ABS	
12	20	31603	1	Кч	0,75	8	"-" стабилизированного источника питания	
13	20	36503	1	Бл	1,0	8	Выключатель правого токосъемника	
14	20	36501	1	Кр	1,0	8	Выключатель системы штангоуловителя	
15	20	рез. 5	1	Фл	0,75	8	Резерв	
16	20	рез. 6	1	Кр	0,75	8	Резерв	

**Таблица 5.12 – Разъем Х4.6**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20							
2	20	16150	1	Зл	0,75	8	Система контроля токов утечки	
3	20	16151	1	Ср	0,75	8	Система контроля токов утечки	
4	20	16152	1	Фл	0,75	8	Система контроля токов утечки	

**Таблица 5.13 – Разъем Х5.18**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	15300	1	Кр	0,75	8	ЭМ клапан пневмоподвески сиденья водителя	
2	20	71301	1	КрГл	1,0	8	Электросигналы	Н17, Н61
3	20	56301	1	Рз	1,5	8	Фара ДС левая	
4	20	56303	1	БлГл	1,0	8	Фара БС левая	
5	20	56302	1	Кр	1,5	8	Фара ДС правая	
6	20	56304	1	Ср	1,5	8	Фара БС правая	
7	20	58302	1	Ор	0,75	8	Габаритный огонь правый	
8	20	58301	1	ЖлКр	1,0	8	Габаритный огонь левый	
9	20							
10	20	49301	1	ГлОр	0,75	8	Указатель поворота левый	
11	20	49302	1	Фл	0,75	8	Указатель поворота правый	
12	20	20302	1	РзКр	1,0	8	Помпа стеклоомывателя	
13	20	20301	1	Жл	1,5	8	Мотор-редуктор стеклоочистителя	
14	20	20300	1	Бл	1,5	8	Мотор-редуктор стеклоочистителя	
15	20	20501	1	Фл	1,5	8	Мотор-редуктор стеклоочистителя	
16	20	20001	1	Зл	1,5	8	Мотор-редуктор стеклоочистителя	
17	20	20000	1	Гл	1,5	8	Мотор-редуктор стеклоочистителя	

**Таблица 5.14 – Разъем Х5.15**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	25001	1	Кр	0,75	8	Датчик отопителя кабины	
2	20	25510	1	Ор	0,75	8	Датчик отопителя кабины	
3	20	25301	1	Зл	1,5	16	Вентилятор отопителя кабины	
4	20	25302	1	Жл	1,5	16	Вентилятор отопителя кабины	
5	20	25501	1	Ср	0,75	8	Датчик отопителя кабины	
6	20	25101	1	Бл	0,75	8	Датчик отопителя кабины	
7	20	13306	1	ГлЧр	1,0	8	ЭМ клапан подтормаживания	
8	20	30004	1	Бл	0,75	8	Питание: S16 и S16.1	
9	20	13305	1	Фл	1,0	8	Кнопка открывания створки водителя	
10	20	13505	1	ЖлБл	0,75	8	Кнопка закрывания створки водителя	

**Таблица 5.15 – Разъем Х6.9**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	25	25308	1	Кр	0,75	8	Крышные вентиляторы	
2	25	25328	1	Фл	0,75	8	Крышные вентиляторы	
3	25	57301	1	Жл	0,75	8	Первая ступень освещения	
4	25	57302	1	Гл	0,75	8	Вторая ступень освещения	
5	25	Ж3-31600	1	Кч	0,75	8	(_) для освещения	
6	25	REZ	1	Бл	0,75	8	Резерв	

**Таблица 5.16 – Разъем Х6.12**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20							
2	20							
3	20	57300	1	СрКр	1,0	8	Освещение места водителя	
4	20							
5	20							
6	20	13509	1	Кр	0,75	8	Кнопки требован. остановки S12.1-S12.3	
7	20	13109	1	РзГл	1,0	8	Табло "Требование остановки"	
8	20	13000	1	Фл	0,75	8	Выключатель контроля открыв.дверей	
9	20	13108	1	РзКр	1,0	8	Аварийное открывание двери	
10	20	13001	1	РзКр	0,75	8	"15"+ от КК2 к БУД	
11	20	30004	1	Бл	0,75	8	Питание:"30"+ БУД	
12	20	78000	1	КрБл	1,0	8	Питание табло	

**Таблица 5.17 – Разъем Х6.18**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	58003	1	СрГл	1,5	8	Освещение выхода	
2	20	13105	1	Зл	1,5	8	Выкл.контроля открыв.двери водителя	
3	20	13305	1	Фл	1,0	8	Открывание двери водителя	
4	20	13505	1	ЖлБл	0,75	8	Закрывание двери водителя	
5	20							
6	20	13301	1	КрБл	1,0	8	Открывание I двери	
7	20	13101	1	ЗлКр	0,75	8	Конечн. выключатель открыв. I двери	
8	20	13501	1	Ср	1,5	8	Закрывание I двери	
9	20	13302	1	ЗлБл	1,0	8	Открывание II двери	
10	20	13102	1	ОрЧр	1,0	8	Конечн. выключатель открыв. II двери	
11	20	13502	1	ГлКр	1,0	8	Закрывание II двери	
12	20	13303	1	Ор	1,5	8	Открывание III двери	
13	20	13103	1	Жл	1,5	8	Конечные выкл. откр. III двери	
14	20	13503	1	Фл	1,5	8	Закрывание III двери	

**Таблица 5.18 – Разъем X7.21**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	34508	1	Кр	1,0	8	Сигнал обратной полярности	
2	20	34509	1	БлГл	1,0	8	Сигнал прямой полярности	
3	20	30004	1	СрГл	1,0	8	Питание БКН	
4	20	34520	1	Кр	0,75	8	Обратная полярность БКН	
5	20	34521	1	Фл	0,75	8	Наличие 550В БКН	
6	20	35000	1	Зл	1,5	8	Питание БУТД	
7	20	35001	1	Зл	1,5	8	Питание БУТД стабилиз. напряжения	
8	20	36300	1/3	Бл	1,5	8	Освещение токосъемника	
9	20	31603	1/3	Кч	1,0	8	Стабилизированный источник напряжения	
10								
11								
12	20	21000	1	Бл	1,5	8	Питание шунтовой обмотки	
13								
14	20	35506	1	Ор	0,75	8	КЛ срабатывания QF1, QF2	
15	20	36505	1	Гл	0,75	8	Контроль вкл. автом. выключ. QF1-QF7	
16	20	36000	1	Кр	0,75	8	Контроль вкл. автом. выключ. QF1-QF7	
17	20	26000	1	Зл	1,5	8	Обдув силового блока М11	
18	20	26000	2	Зл	1,5	8	Обдув силового блока М10	
19	20	35509	1	Фл	1,0	8	Блокировка хода	

**Таблица 5.19 – Разъем X7.18**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	16001	1	Рз	1,0	8	Блок-контакт автом. выключателя	
2	20	37300	1	РзГл	1,0	8	Включение компрессора А6	
3	20	37000	1	Ор	1,5	8	Осушитель и датчик давления	
4	20	37500	1	Зл	0,75	8	Сигнал с датчика управления компрессором	
5	20	37000	2	Ор	1,5	8	БУ компрессора	
6	20	37501	1	Гл	0,75	8	Сигнал управления компрессором	
7	20	37503	1	Ор	1,0	8	БУ компрессора	
8	20	38517	1	Гл	1,0	8	Реверсор «Назад»	
9	20	38515	1	Жл	1,0	8	Реверсор «Вперед»	
10	20	38300	1	Кр	1,5	8	Включение реверсора	
11	20	58302	1	Ор	1,0	8	Габаритный фонарь правый задний	
12	20	58301	1	ЖлКр	1,0	8	Габаритный фонарь левый задний	
13	20	58300	1	Жл	0,75	8	Задние позиционные огни	
14	20	56306	1	ЗлКр	1,0	8	Противотуманные фонари	
15	20	71306	1	Кр	1,0	8	Стоп-сигналы	
16	20	71307	1	СрГл	0,75	8	Фонари заднего хода	
17	20	30030	1	Кр	1,5	8	Розетка	

Таблица 5.20 – Разъем Х8.21

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	49303	1	ГлБл	1,0	8	Левый блок указателей поворота	
2	20	49304	1	Фл	0,75	8	Правый блок указателей поворота	
3	20	49301	1	ГлОр	0,75	8	Левый блок указателей поворота	
4	20	49302	1	Фл	0,75	8	Правый блок указателей поворота	
5	20	24540	1	Рз	0,75	8	Включение ослабления поля	
6	20	24541	1	Ор	0,75	8	Включение ослабления поля	
7	20	24501	1	Гл	0,75	8	Отопитель кабины I ступень	
8	20	24502	1	Ср	0,75	8	Отопитель кабины II ступень	
9	20	24101	1	Ор	1,0	8	Датчик первого отопителя	
10	20	24102	1	Жл	1,0	8	Датчик второго отопителя	
11	20	24103	1	Бл	1,0	8	Датчик третьего отопителя	
12	20	25305	1	Зл	1,5	8	Вентилятор третьего отопителя	
13	20	24507	1	Зл	1,0	8	Включение отопителей салона	
14	20	71146	1	Рз	0,75	8	Стоп-сигнал	
15	20	38547	1	Фл	1,0	8	Реверсор «Вперед» М8	
16	20	38545	1	Ср	1,0	8	Реверсор «Вперед» М8	
17	20	26540	1	Ср	0,75	8	КЛ перегрева СБ	Н30
18	20	35541	1	ГлОр	0,75	8	Напряжение АКБ не норма	
19	20	35540	1	ЖлКр	0,75	8	Напряжение контактной сети не норма	
20	20	24103	3	Бл	1,0	8	Датчик температуры третьего отопителя	

Таблица 5.21 – Разъем Х 8.12

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	36503	1	ЗлКр	1,0	8	Включение правого штангоулавливателя	
2	20	36501	1	Бл	1,0	8	Питание системы штангоулавливателя	
3	20	36501	2	Бл	1,0	8	Питание системы штангоулавливателя	
4	20	36504	1	Чр	1,5	8	Управление штангоулавливателем	
5	20	16532	1	Бл	1,5	8	Питание блока токов утечки	
6	20	16150	1	Ср	0,75	8	ЛК блока токов утечки	
7	20	16530	1	Фл	0,75	16	ЛК блока токов утечки	
8	20	16531	1	Жл	0,75	8	ЛК блока токов утечки	
9	20	31610	1	Гл	1,0	8	ЛК блока токов утечки	
10	20	16031	1	Ор	1,0	5	ЛК блока токов утечки	
11	20	1 рез.	1	Кр	1,0	8	Резерв	
12	20	2 рез.	1	Бл	1,0	8	Резерв	

**Таблица 5.22 – Разъем X 8.6**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	15300	1	Кр	1,0	8	Включение контактора	
2	20	30006	1	Бл	1,0	8	Контроль II группы АКБ	
3	20	33500	1	Фл	1,0	8	Включение ГУР	

**Таблица 5.23 – Разъем X 9.18**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	73113	1	Зл	0,75	8	Диагностика ABS	
2	20	73114	1	Рз	0,75	8	Диагностика ABS	
3	20	73502	1	Фл	0,75	8	Управление ABS приводом тягового двигателя	
4	20	73544	1	ОрЧр	0,75	8	Выключатель ABS	A2
5	20	73001	1	Фл	1,0	8	Питание ABS «15+»	A2
6	20	73002	1	Рз	1,5	8	Питание ABS «30+»	A2
7	20	73003	1	Ср	1,5	8	Питание ABS «30+»	A2
8	20	73143	1	Жл	1,0	8	Информационная лампа ASR	
9	20	73142	1	ЗлБл	1,0	8	Аварийная лампа ABS	
10	20	35431	1	Бл	0,75	8	Управление тяговым двигателем ABS	
11	20	35432	1	Фл	0,75	8	Управление тяговым двигателем ABS	
12	20	71106	1	Рз	0,75	8	Стоп-сигнал ABS	

**Таблица 5.24 – Разъем X 9.9**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	16002	1	Рз	0,75	8	«15+» Датчик ГУР	
2	20	16114	1	ЖлЧр	1,0	8	Датчик ГУР	
3	20	25304	1	Бл	1,5	8	Вентилятор салона	
4	20							
5	20	24101	1	Ор	1,0	8	Сигнал датчиков температуры	
6	20	24102	1	Жл	1,0	8	Сигнал датчиков температуры	
7	20	13509	1	Кр	1,0	8	Требование остановки	

**Таблица 5.25 – Разъем Х10.21**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	16308	1	СрГл	0,75	8	Датчик давления в ресивере II контура	
2	20	16309	1	ОрЧр	0,75	8	Датчик давления в ресивере I контура	
3	20	16116	1	Фл	0,75	8	Датчик давления воздуха в ресивере потребит.	
4	20	16109	1	ЖлКр	0,75	8	Датчик давления воздуха в ресив. передн. торм.	
5	20	16108	1	ЗлБл	0,75	8	Датчик давления воздуха в ресив. задн. тормоза	
6	20	16124	1	БлЧр	0,75	8	Датчик давления в стояночном тормозе	
7	20	58300	1	Жл	0,75	8	Габаритные фонари	
8	20	71000	1	Ор	0,75	8	Датчик включения пер. и задн. останов. торм.	
9	20	71106	1	Рз	0,75	8	Датчик включения пер. и задн. останов. торм.	
10	20	30030	1	Кр	1,5	8	Розетка	
11	20	49301	1	ГлОр	0,75	8	Левый блок указателей поворота	
12	20	49302	1	Фл	0,75	8	Правый блок указателей поворота	
13	20							
14	20	24505	1	Ор	1,5	8	Обогрев стекла водителя	
15	20	24506	1	СрЧр	1,0	8	Обогрев зеркал	
16	20	75000	1	Гл	1,5	8	Радиооборудование	
17	20	78000	1	КрБл	0,75	8	Питание маршрутное табло	А3
18	20	58003	1	СрГл	1,5	8	Левое маршрутное табло	
19	20	30004	1	Бл	0,75	8	«30+» Информационное табло	

**Таблица 5.26 – Разъем X11.1**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи	Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание	
A	13	31600	1	Кч	1,5	8	«Минус»	КМ5
B	13	35000	2	Зл	1,5	8	Контакты	КМ5, КМ6, КМ8, КМ10
C	13	35561	1	Фл	0,75	8	Контактор хода	
D	13	35562	1	Жл	0,75	8	Контактор торможения	
E	13	35564	1	Ср	0,75	8	Контактор ослабления поля	
F	13	35563	1	Фл	0,75	8	Контактор фильтра	
G	13	35567	1	Бл	1,0	8	БУ «Фильтр»	
H	13	35565	1	Ср	0,75	8	БУ «Ход»	
J	13							
K	13	35566	1	Рз	1,0	8	БУ «Торможение»	
L	13							
M	13	36300	1	Бл	1,5	8	Освещение токосъемника	F22
N	13	31600	2	Кч	1,5	8	«Минус»	E22
P	13	31600	3	Кч	1,5	8	«Минус»	КМ1..КМ4
R	13	34509	1	БлГл	1,0	8	Контактор прямой полярности	КМ1, КМ2
S	13	34508	1	Кр	1,0	8	Контактор обратной полярности	КМ3, КМ4
T	13	35001	4	Зл	1,5	8	Питание БУТД стабилизатора напряжения	
U	13	31603	4	Кч	1,0	8	Стабилизированный источник напряжения	
V	13	36501	1	Бл	1,0	8	Питание системы штангоулавливателя	
W	13							
X	13	36503	1	ЭлКр	1,0	8	Включение опускания штангоулавливателя	
Z	13	36504	1	Чр	1,5	8	Управление штангоулавливателем	
a	13	35307	1	Жл	1,0	8	Контактор	КМ1
b	13	38300	1	Кр	1,5	8	Включение реверсора	M8
c	13	36531	1	Ор	1,0	8	Левый инерц. датчик штангоулавливателя	
d	13	36530	1	Зл	1,0	8	Правый инерц. датчик штангоулавливателя	
e	13	1 рез.	1	Кр	1,0	8	Резерв	
f	13	2 рез.	1	Бл	1,0	8	Резерв	
g	13	38515	1	Жл	1,0	8	Реверсор «Вперед»	
h	13	38517	1	Гл	1,0	8	Реверсор «Назад»	
j	13	31600	4	Кч	1,5	8	Реверсор	M8
k	13	36530	1	Жл	1,5	8	Эл. магнит левого успокоителя	У40
m	13	31605	1	Чр	1,5	8	Эл. магнит левого успокоителя	У40
n	13	36531	1	Кр	1,5	8	Эл. магнит левого успокоителя	У41
p	13	31606	1	Чр	1,5	8	Эл. магнит левого успокоителя	У41
r	13							
s	13							



**Таблица 5.27 – Разъем X11.2**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
A	13							
B	13							
C	13							
D	13							
E	13	37503	1	Ор	1,0	8	КЛ Н45 аварии компрессора	А6
F	13							
G	13	37000	1	Жл	0,75	8	Питание БУ компрессора	А6
H	13	37501	1	Гл	0,75	8	Сигнал управления компрессором	А6
J	13							
K	13							
L	13							
M	13	35569	1	Кр	1,0	8	БУ «Зарядка фильтра»	
N	13							
P	13	35304	1	Ср	1,0	8	БУ «Подмагничивание»	
R	25							
S	25	31600	7	Кч	1,5	16	«Минус» силового блока	М4
T	25	26000	1	Зл	1,5	16	Обдув силового блока	К69
U	25	31600	12	Кч	1,5	16	«Минус» контактора	КМ9
V	25							
W	25	21000	1	Бл	1,5	16	Питание шунтовой обмотки	

**Таблица 5.28 – Разъем X11.3**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
A	13	резерв	1	Бл	0,75	8		
B	13	резерв	1	Ор	0,75	8		
C	13	резерв	1	Зл	0,75	8		
D	13	35701	1	Ор	0,75	8		} Витая пара
E	13	35702	1	Зл	0,75	8		
F	13	35703	1	Фл	0,75	8		
G	13	35704	1	Ср	0,75	8		
H	13	35705	1	Ср	0,75	8	Витая пара с 35712	
J	13	35706	1	Фл	0,75	8	Витая пара с 35713	
K	13	35707	1	Фл	0,75	8	Витая пара с 35714	
L	13	35708	1	Ор	0,75	8		
M	13	35709	1	Зл	0,75	8		
N	13	35710	1	Фл	0,75	8		
P	13	35711	1	Ср	0,75	8		
R	13	35712	1	Фл	0,75	8	Витая пара с 35705	
S	13	35713	1	Ср	0,75	8	Витая пара с 35706	
T	13	35714	1	Ср	0,75	8	Витая пара с 35707	
U	13	Резерв	1	Фл	0,75	8		
V	13	35716	1	Ор	0,75	8		} Витая пара
W	13	35717	1	Зл	0,75	8		
X	13	35718	1	Фл	0,75	8		
Z	13	35719	1	Ср	0,75	8		

**Таблица 5.29 – Разъем X12.21**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	37000	1	Ор	1,5	16	Осушитель и датчик давления	
2	20	37500	1	Зл	0,75	8	Датчик давления управ. компрессором	
3	20	58302	1	Ор	1,0	8	Габаритный фонарь правый задний	
4	20	58301	1	ЖлКр	1,0	8	Габаритный фонарь левый задний	
5	20	58300	1	Жл	1,0	8	Задние позиционные огни	
6	20	56306	1/2	ЗлКр	1,0	8	Противотуманные фонари	
7	20	71306	1/4	Кр	1,0	8	Стоп-сигналы	Н18, Н19, Н43, Н44
8	20	71307	1/2	СрГл	0,75	8	Фары заднего хода	
9	20	30030	1	Кр	1,5	8	Розетка	
10	20	49303	1	ГлБл	1,0	8	Дублер поворотов левый задний	
11	20	49304	1	Фл	1,0	8	Дублер поворотов правый задний	
12	20	49301	1	ГлОр	0,75	8	Указатель поворота левый задний	
13	20	49302	1	Фл	0,75	8	Указатель поворота правый задний	
14	20	25305	1	Бл	1,5	8	Вентилятор третьего отопителя салона	
15	20	24103	1	Бл	1,0	8	Датчик температуры третьего отопителя салона	
16	20	36501		Бл	1,0	8	(резерв) Включение системы штангоуловителя	
17	20	37590	1	Гл	1,0	8	Клапан разгрузки компрессора	
18	20	37591	1	Кр	1,0	8	Клапан разгрузки компрессора	
19	20	36530		Рз	1,5	8	(резерв) Правый инерционный датчик штангоуловителя	
20	20	36531		Ср	1,5	8	(резерв) Левый инерционный датчик штангоуловителя	

**Таблица 5.30 – Разъем X12.6**

Контакт		Цепь						
№	Ток (А)	Обозначение цепи		Цвет провода	Сечение (мм <sup>2</sup> )	Ток (А)	Назначение	Примечание
1	20	31600	6	Кч	1,5	8	«Минус»	
2	20	31600	7	Кч	1,5	8	«Минус»	
3	20	31600	8	Кч	1,5	8	«Минус»	
4	20	31600	5	Кч	1,5	8	«Минус»	

### Обслуживание стеклоочистителя

На троллейбусы МАЗ устанавливается двухщеточный пантографный стеклоочиститель фирмы РАІ. Моторедуктор 3 (рис. 3.10.31) стеклоочистителя крепится на кронштейне 4, приваренном к балке передней части каркаса. Вращение выходного вала моторедуктора через шарнирный рычаг 11 передается на тяги 2 и преобразуется в качательное движение рычагов поворотных осей 1. На поворотных осях 7 закреплены рычаги пантографов 5.

При монтаже стеклоочистителя на троллейбус после его ремонта или замены рычаги следует устанавливать так, как показано на рисунке. Неправильная установка может привести к поломке шарниров и к выходу из строя моторедуктора.

Затяжку гаек 10 производить моментом 13...15 Н·м. Размер «Б» между рычагом и тягой должен быть не менее 4 мм. Зазор между подвижными деталями привода стеклоочистителя и деталями каркаса должен быть не менее 2 мм. Регулируются зазоры перемещением корпусов поворотных осей 7 в продольном направлении, которое осуществляется гайками 8 и 9. После регулировки гайки должны быть затянуты моментом 55...60 Н·м.

Гайки 6 крепления рычагов пантографов на поворотных осях должны затягиваться моментом 20...26 Н·м.

На троллейбусах используются щетки стеклоочистителей длиной 800 мм.

Для сохранения долговечности стеклоочистителей необходимо соблюдать следующие правила:

- не допускать работу стеклоочистителя по сухому стеклу;
- осторожно обращаться со щетками, избегая деформации деталей во время установки на троллейбус;
- протирать резиноленту 10%-ным раствором кальцинированной соды не реже одного раза в месяц;
- в случае примерзания резиноленты к стеклу, приподнять щетку на 5...10 мм, не включая при этом стеклоочиститель;
- своевременно заменять резиноленту.

### Обслуживание стеклоомывателя

Во избежание засорения жиклеров, установленных на пантографных рычагах, бачок насоса стеклоомывателя заполнять отфильтрованной жидкостью.

При необходимости прочистить жиклеры.

### Обслуживание привода спидометра

При проведении ТО-2 щупом проверить зазор «А» между датчиком спидометра 9 (рис.3.10.32) и выступами индуктора 11, который должен быть 0,8...2,0 мм. Уменьшить зазор можно затягиванием гайки 10, при котором происходит смятие медной прокладки 9. Для увеличения зазора необходимо установить между кронштейном 5 и датчиком спидометра 8 прокладку 9 большей толщины.

При установке датчика спидометра перед затягиванием гайки 10 его необходимо расположить в пазу кронштейна 5 так, чтобы размер «Б», замеренный от оси датчика до торцевой поверхности индуктора 11, составлял 11,5...13,5 мм

### Характерные неисправности электрооборудования и способы их устранения

Характерные неисправности электрооборудования и способы их устранения приведены в табл. 5.28.

Неисправности отдельных составных частей троллейбуса приведены в Инструкции по эксплуатации данных составных частей.

**Таблица 5.31 – Возможные неисправности электрооборудования и способы их устранения**

Неисправность	Причина	Способ устранения
Указатель напряжения не показывает напряжение групп АКБ при выключенном зажигании	Сгорел предохранитель F2 или FU4	Заменить плавкие вставки предохранителей
	Сгорел предохранитель F5	Заменить плавкую вставку предохранителя
	Не работает переключатель S4	Заменить переключатель
Указатель напряжения показывает разрядку аккумуляторных батарей при работе статического преобразователя	Неисправен статический преобразователь	Произвести ремонт статического преобразователя
	Не подается питание на катушки контакторов Q1, Q2.	Проверить питание катушек контакторов Q1, Q2.
		Проверить исправность диодов V1.1, V1.2.

Неисправность	Причина	Способ устранения
Неисправность промежуточного реле (в соответствии с перечнем стр. 131 книга 2)	Не включается при подаче напряжения на катушку.	Заменить реле
	Не отключается при снятии напряжения с катушки	Заменить реле
Контактор не включается	Обрыв цепи питания катушки	Устранить обрыв.
	Контакторы Q1 и Q2 не включается и не включается промежуточное реле K1.	Проверить правильность подключения групп АКБ. Проверить исправность диодов V1.1, V1.2. Проверить целость предохранителей F2, F5 и FU4. Сгоревшие предохранители заменить. Проверить исправность замка зажигания Q3.
Контактор питания гидростанции KM21 не включается.	Обрыв цепи питания катушки	Проверить целость предохранителя FU27. Проверить исправность переключателя S31.
Спидометр работает неудовлетворительно, стрелка прибора перемещается по шкале скачкообразно.	Обрыв цепи в проводах соединяющих указатель и датчик	Проверить надежность контакта в соединительных колодках на указателе или датчике
	Пониженное сопротивление изоляции между датчиком спидометра и корпусом тягового двигателя.	Заменить изоляционные втулки кронштейна датчика спидометра.
	Биение индуктора или большой воздушный зазор	Отрегулировать датчик
Спидометр не работает	Перегорела плавкая вставка предохранителя FU3.	Проверить предохранитель по контрольному светодиоду в блоке коммутации. При необходимости заменить предохранитель
	Изношен корпус датчика спидометра	Заменить датчик
Контрольно-измерительные приборы не работают	Оборвался провод от датчика	Присоединить провод
Стрелки приборов заходят за крайнюю отметку вправо	Оборвалась цепь внутри датчика	Заменить датчик
Стрелки приборов перемещаются по шкале скачкообразно	Нарушена работа датчика	Заменить датчик
Не работает освещение салона троллейбуса	Перегорел предохранитель	Заменить предохранитель.
	Перегорела лампа дневного света	Заменить лампу
	Вышел из строя преобразователь светильника	Заменить преобразователь
Не работают контрольные лампы щитка приборов	Перегорел предохранитель	Устранить короткое замыкание в цепи контрольных ламп.
<b>Тяговый двигатель</b>		
Чрезмерное искрообразование между щетками и коллектором	Плохой контакт между щетками и коллектором	Притереть щетки и произвести приработку щеток при малых нагрузках
	Чрезмерный износ щеток	Заменить щетки
	Коллектор имеет большие неровности, загрязнен, выступают отдельные пластины	Нагреть якорь до 80...100°C, притянуть гайку коллектора, проточить и шлифовать коллектор
	Выступает изоляция между пластинами	Продорожить и шлифовать коллектор
Чрезмерное нагревание якоря	Замыкание секций обмотки якоря	Заменить электродвигатель или якорь электродвигателя
Чрезмерное нагревание коллектора	Марка щетки не соответствует требуемой	Заменить щетки
	Чрезмерное усилие прижатия щеток к коллектору	Установить нормальное усилие прижатия
Чрезмерное нагревание катушек возбуждения	Короткое замыкание между отдельными витками обмотки последовательного возбуждения	Заменить поврежденную катушку
Чрезмерное нагревание подшипников	Недостаток смазки в подшипниках	Заполнить подшипник смазкой в соответствии с химмотологической картой
Повышенный шум подшипников	Повреждение или износ подшипников	Заменить подшипник
	Загрязненность подшипника	Разобрать подшипниковый узел, промыть подшипники и заполнить их смазкой
<b>Токоприемники</b>		
Плохой контакт между токоприемниками и проводами контактной сети	Повреждены угольные вставки	Заменить вставку
Низкое сопротивление изоляции токоприемников	Поврежден изолятор	Заменить изолятор
	Повреждена изоляция кабельного соединения радиореактора	Заизолировать места с поврежденной изоляцией
Недостаточное усилие нажатия головки на контактный провод	Слабое натяжение главной силовой пружины	Отрегулировать натяжение главной силовой пружины

Неисправность	Причина	Способ устранения
<b>Блоки ПП, БКХТ, БКП, БКО</b>		
При подаче напряжения контактор не срабатывает или работает с остановкой или задержкой подвижной системы в промежуточном положении	Обрыв цепи питания включающей катушки	Устранить обрыв цепи
	Обрыв цепи включающей катушки	Заменить катушку
	Механическое заедание подвижной системы контактора	Устранить механическое заедание
При снятии напряжения с катушки контактора якорь не возвращается в исходное положение	Оплавились контакты	Развести и очистить контакты. При необходимости заменить контакторную пружину
Повышенный нагрев контактов	Загрязнение контактов	Зачистить контакты
	Слабое натяжение контактной пружины	Заменить пружину
Повышенное искрообразование на главных контактах контакторов и перегрев главных контактов при полностью притянutom якоре	Нет требуемых провала контакта или нажатия на контакт	Отрегулировать провал контакта и нажатие на контакт. При необходимости заменить контакт
Плохой контакт в блок-контакте	Загрязнение и обгорание контактов	Протереть контакты чистой ветошью, смоченной в бензине. При необходимости зачистить контакты напильником с мелкой насечкой
	Слабое натяжение контактной пружины	Отрегулировать натяжение пружины. При необходимости заменить пружину
При нажатии на ходовую педаль троллейбус не движется: - на субблоке питания (СП) блока управления (БУ) горит индикатор АВСП (авария субблока питания)	Вышел из строя СП	Заменить СП
	Замыкание в одном из субблоков	Заменить последовательно субблоки СЛиК, СР, СЗ, СФЗН. Определить неисправный субблок и отправить в ремонт.
	Замыкание в цепи контроллеров хода, торможения, датчиков напряжения и тока	Последовательным отключением определить неисправность. Заменить.
- лампочка "550В" на пульте водителя горит, контактор хода (КМ6) не включается, на СФЗН блока БУ горит индикатор НДНФ (нет достаточного напряжения фильтра)	Вышел из строя датчик ДН (датчик напряжения фильтра)	Заменить датчик ДН (датчик напряжения фильтра)
- на СЗ блока БУ горит индикатор АНКК (аварийное напряжение коммутирующего конденсатора)	Вышел из строя датчик ДН (коммутирующего конденсатора)	Заменить датчик ДН (коммутирующего конденсатора)
- не горит индикатор ИС (исходное состояние) на СЛиК (субблок логики и коммутации)	Педали хода и торможения и соответствующие контроллеры не вернулись в исходное положение	Устранить причину заедания
	Неисправен один из контроллеров	Заменить контроллер
	Неисправен субблок СЛиК	Заменить субблок
- не горят индикаторы ИС, ГОТОВ	Неисправен реверсор	Отремонтировать реверсор
- загорается индикатор АТЯ, при повторном включении ключа зажигания и нажатии на педаль хода ситуация повторяется	Вышел из строя один из элементов силовой цепи VD10, VS2, VD17	Заменить вышедший из строя элемент
	Вышел из строя субблок СР	Заменить СР
	Вышел из строя датчик тока	Заменить датчик тока
- контактор хода включается, но ЗР (задание регулирования) на СЗ (субблок защиты) не загорается	Вспомогательный контакт контактора хода КМ 6 не обеспечивает замыкание цепи	Зачистить вспомогательный контакт контактора КМ 6
	Неисправен субблок СЗ	Заменить СЗ
- горит контрольная лампа 8 (рис. 2.6) «— ~»	Замыкание в цепи преобразователя ПСБ, сработал автоматический выключатель QF4.	Устранить замыкание, включить QF4
	Замыкание в цепи преобразователя ПСК, сработал автоматический выключатель QF5	Устранить замыкание, включить QF5
- горит контрольная лампа 12 (рис. 2.6) «<24В»	Неисправен контактор КМ11	Отремонтировать или заменить контактор КМ11
	Неисправен преобразователь ПСБ	Заменить ПСБ
Не работает компрессор	Неисправен контактор КМ12	Отремонтировать или заменить контактор КМ12
	Неисправен датчик давления	Заменить датчик давления
- мигает контрольная лампа 13 (рис. 2.6) (аварийная работа компрессора)	Замыкание или перегрузка в цепи электродвигателя компрессора	Устранить замыкание или перегрузку
	Неисправен преобразователь ПСК	Заменить ПСК

### 5.3.11 Техническое обслуживание кузова

#### Замена стекол

Замена ветровых стекол производится в следующей последовательности:

- удалить замок из резинового уплотнителя;
- выдавить наружу ветровое стекло, удерживая его присосками;
- смазать глицерином пазы резинового уплотнителя;
- надеть на стекло резиновый уплотнитель по контуру прилегания;
- в паз резинового уплотнителя, которым он фиксируется на панели (кроме паза, прилегающего к средней стойке), заложить электропровод диаметром примерно 3 мм (рекомендуется электропровод с изоляцией из ПВХ), выпустив свободные концы провода длиной по 500 мм снизу и сверху;
- удерживая присосками, завести стекло с надетым уплотнителем в проем панели, начиная от средней вертикальной стойки;
- после того, как резиновый уплотнитель будет одет на выступы стойки панели, электропровод, намотанный свободными концами на руки, постепенно вывести из паза профиля уплотнителя и, прижимая стекло к панели, установить его в проем;
- после установки стекла, места снаружи и внутри по контуру прилегания уплотнителя к стеклу и панели заполнить герметиком (IGAS PISTOLET);
- завести замок в профиль резинового уплотнителя.

Замена боковых и заднего стекол производится в следующем порядке:

- снять декоративные накладки облицовки стекол;
- просверлить отверстие в уплотнении между каркасом и стеклом;
- протянуть изнутри через отверстие в уплотнении режущую струну;

---

**ВНИМАНИЕ! Запрещается производить работы по снятию и установке стекол без защитных очков и перчаток!**

---

- вырезать струной стекло и удалить его из оконного проема присосками;
- удалить острым ножом с кузова уплотняющий материал, оставляя на поверхности лишь слой, который послужит грунтом новому клею для стекла;
- в случае повреждения лакокрасочного покрытия кузова, загрунтовать поврежденные места для защиты их от коррозии;
- края клеиваемых стекол шириной 30 мм тщательно очистить средством для очистки и обезжиривания поверхностей. Чистой салфеткой удалить остатки очищающего продукта;
- очищенная поверхность должна сохнуть на воздухе в течение 10 мин;
- нанести кисточкой на подготовленную поверхность равномерный слой праймера (грунта для стекла);
- оставить сохнуть нанесенный праймер не менее 10 мин. Если нанесенный слой разместился неравномерно, повторно нанесите слой праймера;
- для нанесения клея открыть картуш, удалить вещество для осушки, проткнуть защитную пленку на конце винтовой головки и навинтить на картуш спецнаконечник;
- поместить картуш в картуш-пистолет и нанести клей для стекла (SIKAFLEX 255, SIKAFLEX 255 или VISORITE 3950) непрерывным треугольным жгутом на металл кузова и стекло. Толщина жгута клея определяется отверстием спецнаконечника;

---

**ВНИМАНИЕ! Запрещается работать с конструкционными монтажными клеями и материалами в плохо проветриваемых помещениях и вблизи открытого огня. Избегайте попадания клеев и материалов на кожу и в глаза. После работы вымойте руки.**

---

- установить при помощи присосок стекло в проем кузова через 10 мин после нанесения клея, надавив слегка на стекло. В случае необходимости произвести корректировку положения стекла;
- на время отвердевания клея зафиксировать стекло. Удалить остатки клея, прежде чем они высохнут;
- уплотнение образовавшихся щелей производится повторным нанесением клея;

- установить декоративные облицовочные накладки.

После вклейки стекол не следует в течение 48...72 часов (время отвердевания клея) эксплуатировать троллейбус.

Замена вставленных в резиновые профили стекол рейсоуказателей производится аналогично замене ветровых стекол.

Замена стекол в блоке бокового окна водителя, вклеенного в проем каркаса, производится подобно замене боковых и заднего стекол.

### **Замена стекол дверей**

Замена стекол осуществляется при снятой створке двери в следующей последовательности:

- вывернуть винты и снять резиновый профиль 5 (рис. 3.11.6);
- вывернуть винты крепления ограждения 7 к стойке и вынуть держатели ограждений;
- вывернуть винты и снять стойку;
- извлечь уплотнитель и установить его на новое стекло;
- смазать уплотнитель и пазы створки глицерином;
- установить стекло с уплотнителем и собрать створку двери в порядке, обратном ее разборке.

### **Установка и снятие маршрутных табличек**

Перед установкой маршрутной таблички открыть и снять панели потолка в районе рейсоуказателей. После этого вставить маршрутную табличку под прижим 3 (рис. 3.11.11), затем прижать ее к основанию рейсоуказателя и опустить в упор 5.

Снятие производится в обратной последовательности - сначала приподнять табличку, после чего, поворачивая, вывести ее из зацепления в упоре и прижиме.

### **Ремонт небольших повреждений элементов наружной облицовки**

Поврежденную поверхность протереть сухой чистой салфеткой и зашлифовать шлифовальной бумагой зернистостью 200.

Зашлифованную поверхность обезжирить салфеткой, смоченной сольвентом или бензином БР-1, после чего высушить ее на воздухе.

Неровности заделать двухкомпонентной полиэфирной шпатлевкой. Высушить места заделки на воздухе.

Зашлифовать слой шпатлевки бумагой зернистостью 360.

Зашлифованное место обдуть сжатым воздухом. Поверхности, не подлежащие окраске, закрыть бумагой.

На подготовленную для окраски поверхность нанести при помощи распылителя покрывной слой эмали, предварительно подобранной по цвету.

Сушку производить на воздухе, при необходимости нанести второй слой эмали.

### **Нанесение на днище троллейбуса защитного слоя**

Для защиты днища троллейбуса от коррозии и механических воздействий предусмотрено защитное покрытие.

Защитное покрытие необходимо возобновлять через каждые 2 года.

Разрыхление загрязнений на днище производится смесью, состоящей из бензина и дизельного топлива.

Осуществить тщательную мойку струей теплой воды до полного удаления загрязнений.

Сушку днища производить на воздухе. Сушку можно ускорить обдувом днища сжатым воздухом.

На сухую и чистую поверхность днища при помощи распылителя или кисти нанести слой защитного состава толщиной 2 мм.

Материал для защиты днища – Noxudol 900 или Noxudol Bronze производства Швеции.

## 6 Хранение троллейбуса

Под хранением троллейбусов понимается содержание технически исправных, полностью укомплектованных и специально подготовленных троллейбусов в состоянии, обеспечивающем их сохранность и приведение в готовность в определенный срок.

Постановке на длительное хранение подлежат все троллейбусы, эксплуатация которых не планируется на срок более трех месяцев, а в особых климатических условиях (районы Крайнего Севера, влажные и сухие тропики) – более одного месяца.

Троллейбус желательно хранить в чистом вентилируемом помещении или под навесом. При хранении на открытой площадке шины, рулевое колесо, резиновые и пластмассовые детали необходимо предохранять от прямого воздействия солнечных лучей.

При хранении троллейбуса более трех месяцев рекомендуется ввести его в кратковременную эксплуатацию и, после выполнения работ в объеме ТО-1, поставить на следующий срок хранения.

Повторение ввода в эксплуатацию производить через каждые три месяца хранения.

В случае постановки троллейбуса на длительное хранение произвести следующие операции:

- выполнить работы в объеме ТО-1;
- установить троллейбус на время хранения под навес;
- щетки стеклоочистителей снять и хранить отдельно в отапливаемом помещении;
- проверить состояние дренажных отверстий в наружной светотехнике, отверстия должны быть чистыми.

Заклеить липкой лентой:

- сапуны заднего моста;
- резонаторы звукового сигнала.

Покрыть защитной смазкой:

- открытые клеммы электрооборудования (клеммы аккумуляторных проводов, клеммы на болтах массы, клеммы в ящике контактора и блоке коммутации), не допуская попадания смазки на изоляцию проводов;
- открытые рабочие поверхности шлицевого конца карданного вала;
- штоки гидроусилителя руля.

Провести работы по подготовке к хранению аккумуляторных батарей.

Принять меры для разгрузки шин и пневмобаллонов подвески. Если троллейбус не устанавливается на подставки, то через каждые 10 дней его необходимо перемещать.

Для подготовки троллейбусов к хранению применяются следующие материалы:

- защитные смазки УНЗ (ГОСТ 19537-83);
- липкая лента (миткаль, смоченный в защитной смазке).



## 7 Транспортировка троллейбуса

Троллейбусы могут транспортироваться железнодорожным, автомобильным или водным транспортом. Вид транспорта оговаривается договором на поставку.

При подготовке троллейбусов к транспортированию должны выполняться требования, изложенные в ГОСТ 26653-90 «Подготовка генеральных грузов к транспортированию».

С троллейбусов, отправляемых потребителям, могут сниматься и укладываться в кабину отдельные легкоъемные детали и узлы. Перечень и место их укладки должны быть указаны в упаковочном листе. Упаковочный лист должен быть помещен в кабине водителя на ветровом стекле.

При подготовке троллейбуса к транспортированию необходимо выполнить следующие работы:

- Отсоединить провода от клемм АКБ, концы обмотать изоляционной лентой;
- Ослабить до предела пружины токоприемников, завести токоприемники под дуги штангодержателя и надежно закрепить штанги на дугах;
- Закрыть все окна и двери;
- Выпустить воздух из пневмосистемы троллейбуса.

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ, связанных с транспортированием любыми видами транспорта, должны применяться приспособления, исключающие возможность повреждения троллейбуса и его лакокрасочного покрытия.

Размещение и крепление троллейбуса на открытом железнодорожном подвижном составе должно выполняться в соответствии с требованиями И 37.160.272-97.

## **8 Гарантии завода и порядок предъявления, рассмотрения и удовлетворения претензий по качеству троллейбусов**

### **8.1 Гарантийные обязательства.**

Производственное республиканское унитарное предприятие «Минский автомобильный завод» (РУП «МАЗ») гарантирует исправную работу реализованных троллейбусов в течение гарантийного срока при выполнении правил их эксплуатации, транспортировки, хранения и технического обслуживания, указанных в Руководстве по эксплуатации и Сервисной книжке.

Гарантийные обязательства распространяются на троллейбус в целом, включая комплектующие изделия.

Гарантийный срок эксплуатации установлен 12 месяцев со дня ввода троллейбуса в эксплуатацию при условии, что пробег за этот период не превысил 50 тыс. км. В договоре на поставку могут оговариваться сроки гарантии, отличающиеся от приведенных.

Гарантийный срок и пробег исчисляются:

- со дня приобретения троллейбуса на РУП «МАЗ» или у продавца (дилера), но не позднее 3 месяцев со дня отгрузки с РУП «МАЗ».

Гарантийные обязательства РУП «МАЗ» на троллейбусные шасси, поставляемые и применяемые в изделиях других предприятий, определяются протоколами согласования применения шасси и указываются в Паспорте или Руководстве по эксплуатации этих изделий.

Гарантийный срок и пробег этих изделий исчисляются со дня приобретения троллейбуса на заводах, проводивших доработку шасси, и претензии потребителя для первичного рассмотрения направляются на эти заводы.

### **8.2 Порядок предъявления, рассмотрения и удовлетворения претензий по качеству троллейбусов**

При выходе из строя троллейбуса или обнаружении в нем дефектов «Потребитель», не разбирая агрегата или механизма, направляет письменное сообщение на РУП «МАЗ» и СТО дилера. В сообщении (Приложение А) указываются:

- модель троллейбуса, номер шасси, номер и тип тягового двигателя, дата выпуска, дата покупки или ввода в эксплуатацию, пробег, наименование предприятия (организации), в которой приобретен троллейбус;
- характер и признаки неисправности;
- реквизиты своего предприятия (организации): почтовый и телеграфный адрес, название ближайшей железнодорожной станции (аэропорта, речного или морского порта), принимающей грузы и их реквизиты согласно Приложению В).

Сообщение следует направлять на РУП «МАЗ» по адресу:

220075, Республика Беларусь, г. Минск, переулок Промышленный 7, Сервисно-сбытовой центр МАЗ, тел.: 244-92-83; 299-66-58, факс: 299-66-03.

Если троллейбус приобретен через дилерскую сеть РУП «МАЗ», то первоначальное сообщение направляется продавцу (поставщику).

При предъявлении претензии по тяговому электродвигателю необходимо выполнять указания, изложенные в Паспорте на двигатель. Сообщение в этих случаях следует направлять на завод-изготовитель двигателя, а также на РУП «МАЗ» (для контроля за ходом рассмотрения и удовлетворения претензий).

При предъявлении претензии по комплекту силового электрооборудования сообщение следует направлять на завод-изготовитель силового электрооборудования (222210, Республика Беларусь, Минская обл., г. Смолевичи, ул. Торговая 16, ООО «Этон», т/ф (+375 1776) 58239/ 55653 Email: office@etonltd.com. Web:www.etonltd.com), а также на РУП «МАЗ» (для контроля за ходом рассмотрения и удовлетворения претензий).

При получении сообщения РУП «МАЗ» рассматривает его и принимает решение о порядке удовлетворения или о причинах отклонения, о чем сообщает на СТО и «Потребителю».

Претензии не подлежат рассмотрению и удовлетворению в следующих случаях:

- нарушения «Потребителем» видов, периодичности и объемов технического обслуживания, определенных в Руководстве по эксплуатации троллейбуса;
- не предоставления данных на РУП «МАЗ» и на СТО;
- демонтажа с троллейбуса отдельных деталей, сборочных единиц и их разборки без разрешения РУП «МАЗ»;
- предъявления претензий по деталям, сборочным единицам, ранее подвергавшимся «Потребителем» ремонту;
- не предоставления «Потребителем» затребованных РУП «МАЗ» или СТО деталей, сборочных единиц для исследования и проверки, а также не предоставление паспортов на применяемые масла и технические жидкости;
- отсутствия или нарушения протокола согласования применения шасси;
- использования троллейбуса не по прямому назначению, эксплуатации с нарушением требований Руководства по эксплуатации;
- внесения каких-либо конструктивных изменений, переоборудования троллейбуса или замены агрегатов без оформленного согласования с РУП «МАЗ»;
- в случае нарушения заводского пломбирования спидометра и его привода;
- утери Сервисной книжки;
- отсутствия договора о гарантийном техническом обслуживании с ближайшим к потребителю пунктом гарантийного и сервисного обслуживания автобусов и троллейбусов Минского автомобильного завода, который имеет сертификат МАЗ;
- в других случаях, когда отсутствует вина завода-изготовителя, например, авария, дорожно-транспортное происшествие и т.д.

Комиссия в составе работников ССЦ МАЗ или СТО, продавца (поставщика) и «Потребителя» рассматривает причину выхода из строя троллейбуса или выявленного в нем дефекта и устанавливает виновную сторону, определяет затраты и порядок восстановления троллейбуса.

По результатам рассмотрения претензии и при обоюдном согласии РУП «МАЗ» (или СТО) и «Потребителя» составляется акт-рекламация (Приложение В).

В случае возникновения разногласий между представителями РУП «МАЗ» (или СТО) и «Потребителем» в акте-рекламации отражается особое мнение несогласной стороны, акт подписывается обеими сторонами и любая из них приглашает в состав комиссии представителя Государственного технического надзора, который проводит техническую экспертизу, и по ее результатам принимается окончательное решение.

Если комиссией или технической экспертизой установлено, что дефект произошел по вине «Потребителя», он обязан возместить РУП «МАЗ», продавцу (поставщику) затраты, связанные с приездом представителя РУП «МАЗ», продавца (поставщика) по вызову (сообщению) «Потребителя».

При отсутствии вины «Потребителя» в причине выхода из строя троллейбуса или появления дефекта, троллейбус восстанавливается на гарантийном пункте РУП «МАЗ» (или СТО) продавцом (поставщиком) за счет собственных сил и средств.

После устранения выявленных дефектов, руководитель гарантийного пункта РУП «МАЗ» или СТО совместно с «Потребителем» делает записи в акте-рекламации о выполненном ремонте, о продлении срока гарантии на время, в течение которого троллейбус находился в ремонте и заверяет их своей подписью и печатью организации.

Восстановленный троллейбус должен соответствовать нормативно-технической документации или дополнительным условиям, определенным в договоре между РУП «МАЗ», продавцом (поставщиком) и «Потребителем».

Запасные части взамен нормально износившихся или вышедших из строя после истечения гарантийных обязательств приобретаются «Потребителем» самостоятельно.

Приложение А  
Форма сообщения  
(обязательное)

**СООБЩЕНИЕ №**

1 Дата «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ года

2 Место составления акта: \_\_\_\_\_  
(наименование субъекта хозяйствования:

\_\_\_\_\_  
почтовый и телеграфный адрес, телефон, факс)

3 Составлено на троллейбус \_\_\_\_\_  
(наименование, марка, модель)

№ шасси \_\_\_\_\_ № и тип двигателя \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_ Дата приобретения \_\_\_\_\_

Дата ввода в эксплуатацию \_\_\_\_\_

Дата выхода из строя \_\_\_\_\_

4 Троллейбус со времени ввода в эксплуатацию отработал \_\_\_\_\_ и на нем  
(месяцев, километров пробега)

проведены следующие технические обслуживания (вид, пробег, дата):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5 При внешнем осмотре, анализе причин неисправности установлено:

5.1 Комплектность, внешний вид \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.2 Пломбы спидометра \_\_\_\_\_

5.4 Наименование и характер дефекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.5 Причина дефекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6 Прошу рассмотреть данное сообщение и принять меры для определения причин возникновения дефекта и устранения неисправности.

Руководитель предприятия \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)

М.П.

Главный механик \_\_\_\_\_  
(подпись, Ф.И.О.)



## Приложение Б

Форма акта-рекламации  
(обязательное)**АКТ-РЕКЛАМАЦИЯ №**

1 Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 200\_\_ года

2 Место составления акта: \_\_\_\_\_  
(наименование субъекта хозяйствования:\_\_\_\_\_  
почтовый и телеграфный адрес, телефон, факс)

3 Составлен комиссией в составе:

на троллейбус \_\_\_\_\_  
(наименование, модель)

№ шасси \_\_\_\_\_ № и тип двигателя \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_ Дата приобретения \_\_\_\_\_

Дата ввода в эксплуатацию \_\_\_\_\_

Дата выхода из строя \_\_\_\_\_

4 Троллейбус со времени ввода в эксплуатацию

отработал \_\_\_\_\_ и на нем  
(месяцев, километров пробега)

проведены следующие технические обслуживания (вид, пробег, дата):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5 При внешнем осмотре, анализе причин неисправности установлено:

5.1 Комплектность, внешний вид \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.2 Пломбы спидометра \_\_\_\_\_

5.3 Характер неисправности, обстоятельства, при которых она произошла, условия эксплуатации (вид, количество пассажиров, категория дорог) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.4 Наименование и характер дефекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5.5 Причина дефекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.6 Принятые меры по устранению дефекта \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5.7 Наименование деталей, сборочных единиц, замененных на троллейбусе \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6 Виновная сторона: расходы по восстановлению троллейбуса подлежат оплате

\_\_\_\_\_ (указать кем: изготовителем, поставщиком, потребителем)

7 Председатель комиссии:

\_\_\_\_\_

Члены комиссии:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

8 Троллейбус \_\_\_\_\_ восстановлен  
(марка, модель)

и возвращен (отправлен) потребителю \_\_\_\_\_

(дата)

\_\_\_\_\_ (Ф.И.О., подпись)

\_\_\_\_\_ (подпись)

М. П.

«Согласовано»

Директор

ССЦ МАЗ \_\_\_\_\_

(Акт-рекламация считается действительным при указании всех данных в приведенной форме)

## Приложение В

 Содержание драгоценных металлов в электрооборудовании  
(справочное)

	Наименование изделия	Тип изделия	Кол-во изделий, шт.	Содержание драгоценных металлов, г.			
				Золото	Серебро	Палладий	Рутений
1.	Блок коммутации	КДЯЛ.453733.201	1	0,06317	1,4652		
2.	Выключатель пневматический ВП125-3710010	ЦИКС.642241.016	2	0	0,1155	0	0
3.	Выключатель пневматический ВП124-3710010	ЦИКС.642241.020	6	0	0,1155	0	0
4.	Датчик аварийного давления воздуха	ММ124Д-3810600	1	0	0,0322	0	0
5.	Датчик давления воздуха	ММ370-3829010	2	0	0,0234042	0	0
		АДЮИ.406222.002		0	0,05	0,0037	0,0018
6.	Пульт управления ПУ-2	ЦИКС.468383.003	1	0,019482	0,357541	0,0342233	0,0025118
7.	Табло блинкерное ТБ112×16-15	КСАУ.467847.008	1	0,2658854	1,4701598	0,009516	0,0021792
8.	Табло блинкерное ТБ112×16-10	КСАУ.467847.007	1	0,2658854	1,4701598	0,009516	0,0021792
9.	Табло блинкерное ТБ28×13-15	КСАУ.467847.006	1	0,0899119	0,463435	0,009516	0,0021792
10.	Табло ТВ192×8	ЦИКС. 467847.003	1	0,038094	0,663062	0,08682	0,016425
11.	Указатель напряжения	ЭИ8006-1	1	0	0,0184066	0	0
12.	Указатель давления воздуха	ЭИ8059-2	1	0	0,022253	0	0
13.	Указатель давления воздуха	ЭИ8059-10	1	0	0,022253	0	0
14.	Кнопка аварийной сигнализации	32.3710М	1	0	0,2497	0	0
15.	Кнопка	К-1-ИП.А	2	0	0,0991972	0	0
16.	Выключатель	2812.3710-01	1	0	0,0217	0	0
17.	Выключатель	ВК-12-1	1	0	0,01295	0	0
18.	Выключатель аварийный	245.3710-01	1	0	0,107	0	0
19.	Сигнализатор аварийный	СА-1	1	0,001496	0,001999	0	0
20.	Замок выключателя	2101 (1902.3704)	1	0	0,18363	0	0
21.	Замок зажигания	Г2101.3704		0	0,31213	0	0
22.	Реле малогабаритное	901.3747	3	0	0,1321	0	0
23.	Реле-сигнализатор	733.3747	2	0	0,02735	0	0
24.	Переключатели клавишные	0974.00.00.	3	0	0,0614	0	0
25.	Переключатели клавишные	гр. 581.3710.000-01	5	0	0,016636	0	0
26.	Переключатели клавишные	гр. 581.3710.000-04	4	0	0,008318	0	0
27.	Контактор	ТКС 601ДОД	3	0	27,751	0	0
28.	Микропереключатель	МПЭЗА4-402	6	0	0,6804	0	0
29.	Конечный выключатель	ВКН-4	1	0	0,8	0	0
30.	Тиристор	ТБ253-1000-18-742	2	0	0,6707	0	0
31.	Тиристор	Т153-630-18-73	1	0	0,6707	0	0
32.	Контактор	КТЭ 01-25-С-УХЛЗ	7	0	3,5106	0	0
33.	Контактор	КТЭ 02-250-УХЛЗ, без б/к	2	0	20,081	0	0
34.	Контактор	КТЭ 02-250-УХЛЗ, 1з+1р	3	0	21,2258	0	0
35.	Контактор	КНЕ-120-24В	1	0	1,58	0	0
36.	Реле малогабаритное	901.3747	8	0	0,1321	0	0
37.	Выключатель автоматический	ВА 52-35 М2-331810-20	2	0	8,323	0	0
38.	Выключатель автоматический	ВА21-29Т-121110-00У3, 16А	4	0	2,416	0	0
39.	Выключатель автоматический	ВА21-29Т-121110-00У3, 40А	1	0	5,603	0	0
40.	Реверсор	УКИС 502 910.000	1	0	1,42	0	0
41.	Электромеханический переключатель полярности	УКИС 502 810.000-10	1	0	1,42	0	0
42.	Блок управления	УКИС 503 100.000	1	0,122	12,446	0	0
43.	Контроллер хода	УКИС 504 300.000	1	0,0009618	0	0	0
44.	Контроллер торможения	УКИС 504 400.000	1	0,0009618	0	0	0
45.	Преобразователь статический бортовой	НТВИ 3050.00.00.00.000	1	0,00161	0,61165	0	0

Приложение Г  
Индивидуальный комплект ЗИП  
(справочное)

Обозначение	Наименование	Количество
	Одиночный комплект ЗИП на тяговый электродвигатель	1
7811-0003	Ключ 8x10	1
7811-0007	Ключ 12x13	1
7811-0022	Ключ 14x17	1
7811-0023	Ключ 17x19	1
7811-0024	Ключ 19x22	1
7811-0025	Ключ 22x24	1
7811-0026	Ключ 24x27	1
7811-0027	Ключ 13x14	1
7811-0041	Ключ 27x30	1
7811-0042	Ключ 30x32	1
7811-0043	Ключ 32x36	1
7812-0375	Ключ для винтов с внутренним шестигранником (S=6)	1
7812-0376	Ключ для винтов с внутренним шестигранником (S=8)	1
103-5606520	Ключ замков панелей и крышек	1
5336-3901033	Ключ гаек колес	1
6422-3901283	Лопатка монтажная	1
6422-3901284	Лопатка монтажная	1
7810-0928	Отвертка 3В ГОСТ 17199-88	1
7810-0982	Отвертка А2 ГОСТ 17199-88	1
7810-0991	Отвертка А2 ГОСТ 17199-88	1
МД14-3912200	Манометр шинный	1
Д4-3913010	Домкрат (8 т)	1
6762.19001	Лампа переносная ИКСУ	1
6422-3917310	Шланг подкачки	1
264020	Масленка 1.3.Ц6 ГОСТ 19853-74	1
53366-3940004	Мешок для ЗИПа	1
500Т-3902024	Полиэтиленовый мешок	1
500-3919010-02	Сумка инструментальная	1

Приложение Д  
Групповой комплект ЗИП, на 5 троллейбусов  
(справочное)

Обозначение	Наименование	Количество
101-3901006	Ключ гаек ступицы переднего колеса	1
5336-3901092-10	Ключ гайки ведущей конической шестерни	1
500-3901041-01	Ключ для пробок рулевых тяг, гаек амортизатора	1
22-3911001	Шприц рычажно-плунжерный	1
54323-3901044	Ключ гайки ступицы заднего колеса	1



## Приложение Е

Моменты затяжки основных резьбовых соединений  
(обязательное)

Резьбовое соединение		Момент затяжки, Н·м (кгс·м)
Болты крепления рычагов рулевого привода		392...490 (40...50)
Гайки клемм наконечников рулевых тяг. Гайки клемм головок реактивных штанг		54...69 (5,5...7)
Пробка шарниров рулевого управления		117...156 (12...16)
Гайки крепления шаровых пальцев рулевого управления		157...196 (16...20)
Стопорный болт клеммовой гайки ступицы переднего колеса		49...69 (5...7)
Болты крепления суппорта тормоза		157...196 (16...20)
Гайки пальцев рычагов передней подвески		490...588 (50...60)
Гайки крепления колес		540...590 (55...60)
Болты крепления балок задней подвески		882...980 (90...100)
Болты крепления кронштейна V-образной реактивной штанги Болты крепления головок реактивных штанг к каркасу троллейбуса и к заднему мосту		353...432 (36...44)
Гайка крепления шарового пальца шарнира верхней реактивной штанги задней подвески		637...784 (65...80)
Болты крепления головок реактивных штанг к пальцам рычагов подвески		110...158 (11...16)
Гайка корпуса амортизатора подвески		120...150 (12...15)
Контргайки подшипников ступиц колес ведущего моста		400...500
Болты крышки колесной передачи		24...36
Болты крепления редуктора к картеру моста		180...215
Гайка крепления фланца ведущей шестерни моста		550...650
Болты фланцев карданного вала трансмиссии	M10x1	54...69 (5,5...7)
	M12x1.25	98...122
	M14x1.5	157...196

**Приложение Ж**  
**Химмотологическая карта**  
**(обязательное)**

Наименование точки смазки (заправки)	Кол-во точек смазки	Основные марки, сезонность применения	Дублирующие марки, сезонность применения	Количество смазочных материалов		Периодичность замены (пополнения) смазочных материалов	Рекомендации по смазке (заправка, замена масла).
				Норма заправки	Всего на троллейбус		
Подшипники тягового электродвигателя	2	Смазка Литол 24 ГОСТ 21150-87	ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74			2ТО-2	Смазать, ввернув в крышки подшипников вместо пробок масленки
Компрессор VARIIS VZ 540	1	Синтетическое масло MOBIL Rarus SHC 1026 или Androl 900 5W/40		1,6 л	1,6 л	Первая замена масла при первом ТО2 ТО-1 В соответствии с «Руководством по эксплуатации компрессора»	Контроль уровня масла, при необходимости долить
Шлицы карданного вала привода заднего моста	1	Графитная смазка УСсА ГОСТ 3333-80 ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74	Смазка Литол 24 ГОСТ 21150-87	0,07 кг	0,07 кг	ТО-2	
Игольчатые подшипники карданного вала привода заднего моста	2	Смазка 158 М ТУ 38.301.40-25-94	Shell Retinax-A, Alvania R2, Alvania 2 (MoS2)	0,08 кг	0,16 кг	6ТО-1	Смазать до появления свежей смазки из-под кромок торцевого уплотнения подшипников
Подшипники крестовин карданных валов рулевого привода	4			0,01 кг	0,04 кг	ТО-2	Смазывать до появления свежей смазки из-под уплотнений
Картер колесной передачи ведущего моста	2	Масло ТМ-5-18 ГОСТ 17479.2-85 (Яр Марка Гипод, ТСП-14тип ГОСТ 23652-79) При первичной заправке на заводе в масло может добавляться КСК по ТУ 0254-002-73364431-2004	Трансмиссионное масло по API не ниже GL-5; по спецификации MIL-L-2105E. Класс вязкости по SAE: летом – SAE 90, зимой – SAE 80W, всесезонно – SAE 80W-90 (Lotos Titanis, Shell Spirax D)	1,8 л	3,6 л	второе ТО-1 шестое ТО-1* 6ТО-1	Замена масла с дробью картера Контроль уровня масла, при необходимости долить
Картер главной передачи ведущего моста	1			8 л (10 л для гиплоидного моста)		3ТО-2	Заменить масло, проверить и при необходимости отрегулировать подшипники ступиц колес.
Ось передняя: подшипники ступиц	2	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87. При температуре ниже минус 30°С: Зимол ТУ 38 УССР201285-82, Лита ТУ 38.101.1308-90	Смазки по спецификации MIL-G-10924 C Shell Retinax-F. При температуре ниже минус 30 °С Texaco Starfak Low Temp Grease EP	0,5 кг	1, кг	6ТО-2	Заменить смазку, отрегулировать подшипники
шкворни поворотных кулаков	4			0,03 кг	0,12 кг	6ТО-1	Смазывать до появления свежей смазки
Регулировочные рычаги разжимных кулаков	4	Смазка АЗМОЛ ШРУС-4 по ТУ У 23.2-00152365-182-2003.		0,03 кг	0,12 кг	ТО-2	Смазывать до появления свежей смазки из клапана.
Опоры валов разжимных кулаков	6	При температуре ниже минус 30 °С TEXACO Starfak Low Temp Grease EP		0,05 кг	0,3 кг	6ТО-1	Смазывать до появления свежей смазки из клапана
Оси тормозных колодок	4			0,01 кг	0,04 кг	6ТО-1	Смазывать до появления свежей смазки из клапана
Шарниры тяг рулевого привода	6			0,05 кг	0,3 кг	6ТО-1	Смазывать до появления свежей смазки из-под чехлов
Шарнир силового цилиндра	1	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87. При температуре ниже минус 30°С: Зимол ТУ 38 УССР201285-82, Лита ТУ 38.101.1308-90	Смазки по спецификации MIL-G-10924 C Shell Retinax-F. При температуре ниже минус 30 °С Texaco Starfak Low Temp Grease EP.	0,05 кг	0,05 кг	6ТО-1	Смазывать до появления свежей смазки из-под чехлов
Опора маятникового рычага рулевого управления	1			0,5 кг	0,5 кг	6ТО-1	Смазывать до появления свежей смазки через предохранительный клапан
Шлицы карданных валов привода	2			0,01 кг	0,02 кг	ТО-2	Смазывать до появления свежей смазки из-под уплотнения
Угловой редуктор рулевого управления	1	Любое минеральное моторное масло. При температуре ниже минус 30 °С – масло АМГ 10 ГОСТ 6794-75	Масло АУ ТУ 38.101.1282-89 Масло А ТУ 38.101.1282-89, Масло АУП ТУ 38.101.1258-84	0,5 л	0,5 л	6ТО-1	Проверить уровень и долить масло до нижней кромки заливного отверстия
Гидравлическая система рулевого управления	1	TEXACO Texamatic 7045 Dextron III	Масло ATF D (ATF Dextron II) или ATF F (ATF Dextron III)	9 л	9 л	ТО-1 6 ТО-2	Проверить уровень и долить масло по верхнюю метку щупа в масляном баке Заменить масло, промыть фильтр масляного бака
Амортизатор	6	Амортизаторная жидкость АЖ-12Г ГОСТ 23008-78. При температуре ниже минус 30 °С – ВМГ 3-С ТУ 38.101.479-86	Масло АУ ТУ 38.101.1232-89; Славал АЖ ТУ 38.301-29-61-93, Масло гидравлическое МГЕ-10А ОСТ 38.01281-82	0,78 л	4,68 л		Заправка при сборке
Шарниры соединения и механизм продольного регулирования сиденья водителя		Графитная смазка УСсА по ГОСТ 3333-80		0,005 кг	0,02 кг		Смазку закладывать при ремонте
Подшипники сферические верхнего и нижнего шарниров дверей	6	Смазка Литол-24 ГОСТ 21150-87. При температуре ниже минус 30°С: Зимол ТУ 38 УССР201285-82; Лита ТУ 38.101.1308-90	Смазки по спецификации MIL-G-10924 C Shell Retinax-F. При температуре ниже минус 30 °С Texaco Starfak Low Temp Grease EP.	0,01 кг	0,06 кг		Смазку закладывать при ремонте
Нижний и верхний подшипник стойки дверей	6			0,01 кг	0,02 кг		Смазку закладывать при ремонте
Клеммы и перемычки АКБ				0,015 кг	0,09 кг		
Рамка форточки	1	Смазка графитная УСсА ГОСТ 3333-80		0,2 л			Смазку закладывать при ремонте
Противоаммерзательная система		Низкоаммерзующая жидкость PAPAN Softo или WABCO THYL					
Омыватель ветрового стекла		Смесь жидкости «Обзор» ТУ 3022020 с водой в соответствии с указаниями производителя жидкости		2,0 л		ЕО	Контроль уровня жидкости, при необходимости долить

\* Если в масло добавлена КСК по ТУ 0254-002-73364431-2004 (отмечается на стр.4 Сервисной книжки).