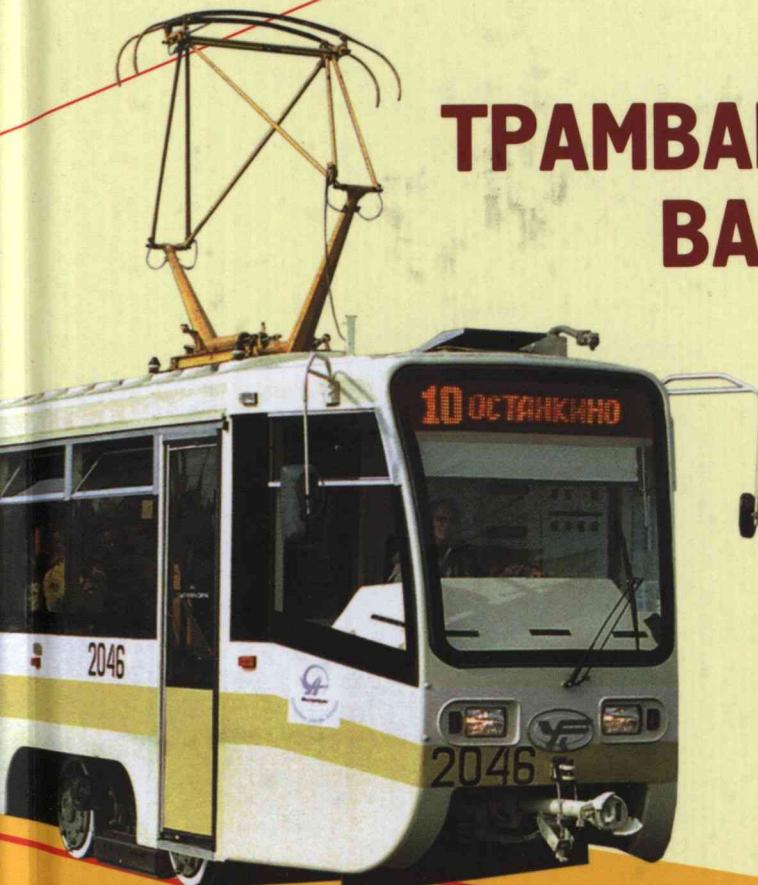


**А.И. Кирсанов**



# ТРАМВАЙНЫЕ ВАГОНЫ

**71-619К**

**71-608КМ**

**71-619КТ**

**71-619А**

**МТТМ**

**МТТЧ**

**71-134А**

**71-623**

**71-153**

**В помощь**



**водителю**

**А.И. Кирсанов**

# **ТРАМВАЙНЫЕ ВАГОНЫ**

**71-619К**

**71-608КМ**

**71-619КТ**

**71-619А**

**МТТМ**

**МТТЧ**

**71-134А**

**71-623**

**71-153**

**В помощь**



**водителю**



**«ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЕ ДЕЛО»**

Издательский дом

УДК 629.433

ББК 39.24

К43

**Кирсанов А.И.**

К 43 Трамвайные вагоны. В помощь водителю.

Москва, 2012. — 336 с., илл.

В книге рассмотрены особенности устройства и вождения серийных моделей трамвайных вагонов, которые начали эксплуатироваться после 2000 года: 71-619К, 71-619КТ, 71-619А и 71-623 производства Усть-Катавского вагоностроительного завода (УКВЗ), 71-134А и 71-153 производства Санкт-Петербургского трамвайно-механического завода (ПТМЗ), а также модернизированных вагонов МТТМ и МТТЧ, выпущенных московским Трамвайно-ремонтным заводом (ТРЗ) на базе отслуживших вагонов Т-3. Кроме того, в книге приведено сравнительное описание вагонов более ранней модели 71-608КМ, выпускавшихся УКВЗ с 1994 года.

Для всех типов вагонов подробно разобраны назначение и работа органов управления, контрольно-измерительных приборов и аппаратов защиты электрических цепей.

В конце каждой части книги представлены в виде таблиц характерные неисправности данной модели вагона, причины их возникновения и дополнительные признаки, а также методы устранения неисправностей водителем в депо и на линии.

По сравнению с изданной ранее серией брошюра в материалы книги внесены существенные дополнения и изменения.

Сведения о типах вагонов, эксплуатируемых в трамвайных депо Москвы даны по состоянию на январь 2012 года.

Книга предназначена как для начинающих, так и для опытных водителей трамвая.

УДК 629.433

ББК 39.24

*Кирсанов Александр Иванович*

## ТРАМВАЙНЫЕ ВАГОНЫ. В ПОМОЩЬ ВОДИТЕЛЮ

*Подготовлено к печати в издательском доме «Железнодорожное Дело»*

*При написании 8 главы использованы материалы В.А. Кириллова*

*Фото предоставили О. Бодня, Я. Горски, А. Кирсанов,*

*П. Крофта, Е. Кузнецов, Я. Титенок.*

Формат 60x90/16. Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Newton C. Усл. печ. л. 21. Тираж 1000 экз. Заказ № 3274.

ООО «Издательский дом «Железнодорожное Дело». 125371, Москва, а/я 14. Тел./факс: (495) 496-45-19; e-mail: zd@semaphore.ru; www.semaphore.ru

ОАО «Тверской полиграфический комбинат». 170024, Тверь, просп. Ленина, д. 5. Тел.: (4822) 44-42-15, (495) 748-04-67; тел./факс: (4822) 55-42-15.

© Издательский дом «Железнодорожное Дело», 2012

ISBN 978-5-990210-91-2 © А.И. Кирсанов, автор, 2012

## **Введение**

Несмотря на лавинообразную автомобилизацию городов, а во многом и благодаря ей, роль городского общественного транспорта в XXI веке, не только не снижается, но ещё более возрастает. К городским властям всех уровней постепенно приходит понимание того простого факта, что перевезти только личным транспортом огромные массы горожан без надоевших всем заторов и пробок – попросту нереально.

Из всех видов наземного городского пассажирского транспорта самым перспективным, по единодушному мнению специалистов-транспортников, является трамвай. Благодаря своим уникальным качествам, таким как высокая провозная способность, экологическая безопасность и экономичность, трамвай в настоящее время переживает своё второе рождение. В большинстве городов мира сейчас наблюдается бурное развитие как скоростного трамвая, не имеющего пересечений на одном уровне с другими видами транспорта, так и «обычного» традиционного трамвая, незаменимого в центральных районах старых городов. Возрождению трамвая во многом способствует универсальность его применения, ведь трамвайные линии с одинаковым успехом можно прокладывать и по узким центральным улицам, и по крупным периферийным магистралям, а также на эстакадах и в тоннелях. Использование трамвая на обособленном от автотранспорта полотне позволяет существенно увеличить скорость сообщения и приблизить её к скорости сообщения метрополитена.

Новым Генеральным планом развития Москвы на период до 2025 года предусмотрено значительное увеличение протяжённости трамвайных путей, а также строительство новых депо. Скоростные трамвайные линии в недалёком будущем пролягут во многие отдалённые районы массового жилищного строительства, в том числе и расположенные за МКАД.

В настоящее время идёт процесс оснащения трамвайных хозяйств современными вагонами повышенной комфортности, в которых применены новейшие технические решения – тяговые приводы с асинхронными электродвигателями переменного тока, электрон-

ные системы управления с функциями антиюза и антибуксования, токоприёмники с электроприводом, системы автономного хода, автоматического регулирования работы отопления, автоматического пожаротушения, а также дисплеи для графического отображения данных вместо традиционных измерительных приборов. На оче-реди – поступление низкопольных вагонов большой вместимости, оборудованных системой климат-контроля в кабине, и имеющих тележки новой конструкции с двумя ступенями подпрессоривания и дисковыми тормозами.

Водитель трамвая – ответственная и почётная профессия. От его квалификации, знания им оборудования вагонов, от отношения к своим обязанностям зависят безопасность движения, жизнь и здоровье пассажиров, сохранность подвижного состава.

Программа подготовки водителей трамвая предусматривает как теоретический, так и производственный этапы обучения. По окончании обучения или повышения квалификации водитель трамвая должен уметь:

- управлять вагонами всех типов, эксплуатируемых в данном трамвайном хозяйстве;
- правильно обращаться с оборудованием подвижного состава, грамотно пользоваться всеми органами управления и контрольно-измерительными приборами;
- правильно и быстро принимать поезд в депо и на линии;
- проверять действие всех видов тормозов и другого оборудования вагона;
- водить подвижной состав строго по расписанию и соблюдать правила безопасности движения в депо и на линии, особенно при неблагоприятных условиях (туман, дождь, метель, листопад, неосвещённые улицы и т.д.);
- правильно проезжать специальные части трамвайного пути и контактной сети;
- экономно расходовать электроэнергию;
- содержать оборудование подвижного состава в исправном состоянии, быстро обнаруживать простейшие неисправности и уметь устранить их не более чем за 5 минут;
- производить сцепку и буксировку вагонов при невозможности устранения неисправности непосредственно на линии.

В связи с интенсивным обновлением вагонного парка и появлением новых моделей трамваев в последние годы все депо вынуждены были перейти на эксплуатацию разнотипного (а в ряде случаев и выпущенного разными производителями) подвижного состава. Это предъявляет повышенные требования к качеству подготовки водителей трамвая, поскольку за весьма непродолжительный период

прохождения теоретического курса, практического вождения и стажировки учащиеся должны освоить все модификации трамвайных вагонов, на которых им впоследствии предстоит работать. Как показывает практика, успешно справиться с этой непростой задачей можно лишь при условии самостоятельного факультативного изучения тех типов вагонов, которые выпущены малыми сериями, эксплуатируются только в одном депо и которые поэтому нецелесообразно включать в основные учебные программы подготовки водителей трамвая 3-го разряда.

Помочь водителям детально ознакомиться с особенностями и возможностями современных трамвайных вагонов призвана данная книга, в которой обобщён многолетний опыт автора по преподаванию устройства трамвайных вагонов и правил технической эксплуатации трамвая в Учебно-курсовом комбинате ГУП «Мосгортранс».

В книге приведены подробные описания большинства серийных моделей трамвайных вагонов, эксплуатирующихся в настоящее время, в том числе и выпущенных в небольших количествах. Большинство из описанных вагонов эксплуатируются в трамвайных предприятиях многих городов России.

Каждая часть книги посвящена вагонам определённой модели и знакомит с особенностями их приёмы в депо и на линии, порядком подготовки электрооборудования к пуску, а также с правильным оперированием органами управления, контрольно-измерительными приборами и аппаратами защиты электрических цепей. Для всех типов вагонов детально разобраны основные режимы и правильные приёмы вождения, в том числе и в нештатных ситуациях, например при движении на одной группе двигателей или при буксировке неисправного вагона толканием.

В конце каждой части в виде таблицы помещён перечень характерных неисправностей данного типа вагонов, вероятные причины и дополнительные признаки неисправностей. В отдельной графе таблицы приведены основные рекомендации водителю по максимально быстрому устранению простейших неисправностей, или по аварийному передвижению вагона к месту ремонта или замены без проведения буксировки, если устранить неисправность почему-либо не удалось.

В то же время, учитывая современные тенденции всё большего насыщения подвижного состава трамвая сложным микропроцессорным оборудованием, автоматизации и компьютеризации его систем, автор счёл нецелесообразным приводить в книге какие-либо электрические схемы, чертежи и тому подобные сугубо технические материалы, не относящиеся напрямую к работе водителей и представляющие интерес в основном для работников ремонтных служб.

Книга может быть полезна как начинающим водителям, делающим только первые шаги в освоении избранной специальности, так и их более опытным коллегам, желающим повысить свой квалификационный разряд. Полученные теоретические знания затем необходимо закрепить на практике при прохождении стажировки на изучаемых моделях вагонов, чтобы при последующей самостоятельной работе наиболее полно и рационально использовать все преимущества, заложенные заводами-изготовителями в конструкции подвижного состава нового типа.

Автор выражает сердечную благодарность за помощь в работе над книгой сотрудникам трамвайного депо имени Апакова **Анатолию Петровичу Аллаткину** и трамвайного депо имени Баумана **Евгении Александровне Кузнецовой**.

Автор также благодарен инженеру по ремонту подвижного состава ГУП МО «Мособлэлектротранс» **Владимиру Андреевичу Кириллову** за подготовку материалов о вагоне типа 71-623.

Особую благодарность автор выражает **коллективу Издательского дома «Железнодорожное Дело»** за проделанную работу по изданию этого пособия.

Замечания и дополнения к книге можно направлять на электронный адрес **kirсанов@bk.ru** или **zd@semaphore.ru**.

# Глава

# 1

# Трамвайный вагон

# 71-619К



## 1. Общее описание вагона 71-619К

Трамвайные вагоны модели 71-619К с реостатно-контакторной системой управления (РКСУ) производства Усть-Катавского вагоностроительного завода (УКВЗ) предназначены для работы как в качестве одиночного вагона, так и в составе поезда из двух или трех вагонов по системе многих единиц (СМЕ) на маршрутах с продольными уклонами до 0,090 протяжённостью не более 1000 м.

Поставлялись в Москву в 2000–2004 годах. Общее количество поступивших вагонов 128 единиц.

Вагоны 71-619К эксплуатируются в депо имени Апакова, в депо имени Баумана, в Октябрьском депо и в депо имени Русакова.

### 1.1. Основные технические данные вагона

Длина кузова без сцепных приборов (мм)	15 400
Длина кузова со сцепными приборами (мм)	16 400
Ширина кузова (мм)	2520
Высота вагона с опущенным токоприёмником (мм)	3850
База вагона (мм)	7350
База тележки (мм)	1940
Число мест для сидения	32
Максимальная вместимость при 8 чел./м <sup>2</sup> (чел.)	184
Номинальная мощность тяговых двигателей (кВт)	4 x 50
Максимальная скорость (км/ч)	70
Время разгона до скорости 40 км/ч (с)	13
Тормозной путь с номинальной нагрузкой при скорости 40 км/ч (м):	
– при служебном торможении	60
– при экстренном торможении	30

Среднее ускорение при разгоне, не менее ( $\text{м}/\text{с}^2$ )	1,4
Замедление при служебном торможении, не более ( $\text{м}/\text{с}^2$ )	1,5
Замедление при экстренном торможении, не более ( $\text{м}/\text{с}^2$ )	3
Масса порожнего вагона (т)	20

## 1.2. Электрическая схема

Электрическая схема вагона 71-619К состоит из силовой цепи, цепи управления и вспомогательных цепей.

Силовая цепь и часть вспомогательного оборудования (отопление салона и подогрев песочниц, отопление кабины, стеклообогреватель, цепи статических преобразователей) питаются от контактной сети напряжением 550 В.

Цепи управления и часть вспомогательных цепей (освещение салона и маршрутных указателей, габаритные и тормозные фонари, фары, указатели поворотов, приводы дверей и песочниц, электромагнитные приводы механического тормоза, рельсовый тормоз, вентиляторы колодки и кабины) питаются от аккумуляторной батареи напряжением 24 В.

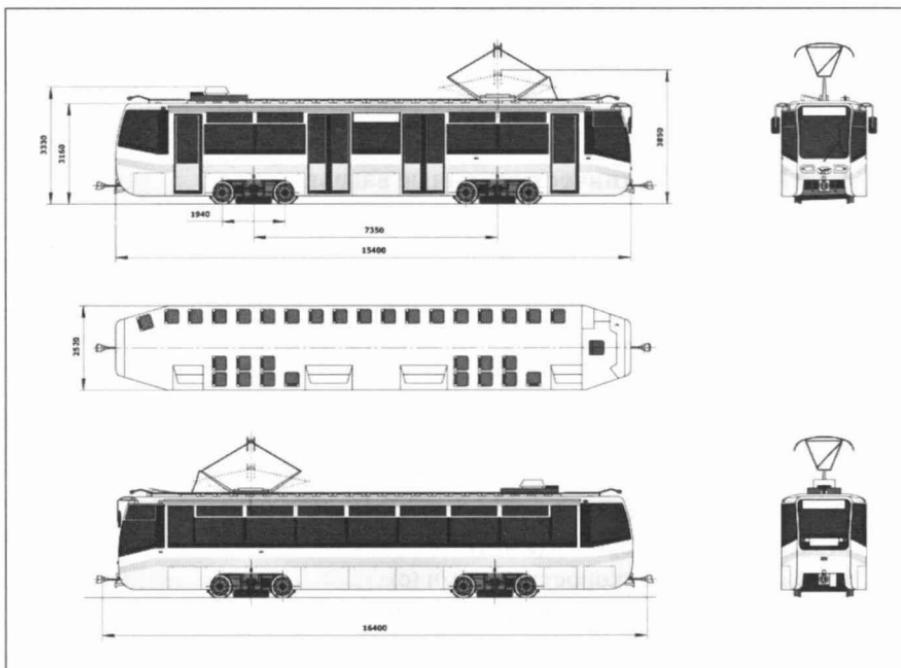


Рис. 1. Общий вид вагона 71-619К.

На вагоне установлено четыре тяговых двигателя смешанного возбуждения, которые соединены в две параллельные цепи по два последовательно соединённых двигателя в каждой (1-2 и 3-4).

Система управления тяговым приводом полуавтоматическая с групповым реостатным контроллером (ГРК) на 17 позиций, установленным под фальшбортом с правой стороны вагона между 2-й и 3-й дверями (рис. 2 и 14).

Управление пуском, разгоном и торможением вагона осуществляется при помощи контроллера водителя с ручным приводом (КВ) через контакторы и реле, установленные на контакторных панелях.

Контроллер водителя имеет 10 фиксированных позиций.

- Нулевая позиция.
- Четыре ходовых позиции: М (маневровый режим), X1, X2, X3.
- Пять тормозных позиций: T1, T2, T3, T4 и ТР (режим экстренного торможения).

Выбор направления движения вагона осуществляется переключением тумблера реверса на пульте в соответствующее положение «ВПЕРЕД» или «НАЗАД» после нажатия педали безопасности. При этом электромагнитный реверсор, установленный под фальшбортом с левой стороны вагона (рис. 14), задает нужное направление тока в якорях тяговых двигателей.

При отказе переключателя реверса на пульте направление движения можно переключить непосредственно на электромагнитном реверсоре, повернув его вал съёмной рукояткой. Наконечник вала реверсора выведен в левую колёсную нишу первой тележки (рис. 3).

Нижнее положение рукоятки соответствует направлению движения вагона вперед, верхнее — назад.

**Внимание! Переключение реверса можно производить только при нулевом положении рукоятки контроллера водителя. На всех других позициях КВ переключать реверс категорически запрещено!**

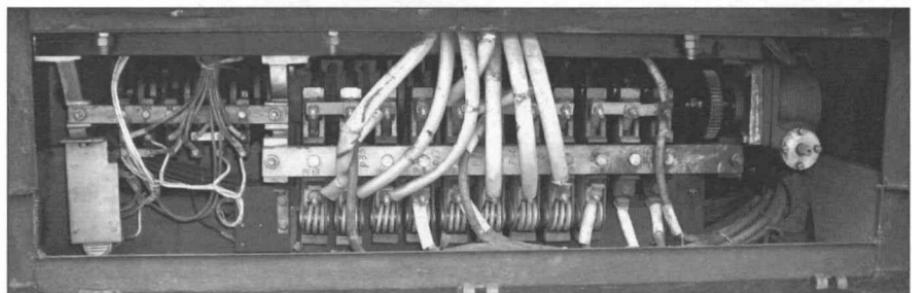


Рис. 2. Групповой реостатный контроллер вагона 71-619К.

### 1.3. Ходовые режимы движения

Разгон вагона производится путём постепенного выведения пусковых сопротивлений при максимальном возбуждении двигателей, т.е. при совместном действии последовательных и параллельных обмоток возбуждения, а после выведения всех пусковых сопротивлений и отключения параллельных обмоток — путём ослабления магнитного поля двигателей.

Схемой предусмотрено 13 пусковых реостатных ступеней при максимальном возбуждении двигателей и 3 позиции ослабления поля.

Система управления вагоном позволяет осуществлять следующие режимы пуска.

**Позиция М** — маневровый режим. Движение вагона происходит при неработающем ГРК с полностью введёнными пусковыми сопротивлениями. Поэтому для исключения их перегрева непрерывно использовать маневровую позицию разрешается не более 30 сек (при маневровой работе — не более 2 минут).

Скорость движения на маневровой позиции постоянная — около 5 км/ч. Маневровая позиция используется также для перевода стрелок НАЛЕВО.

При движении на кривых и крестовинах для увеличения тягового усилия вагона допускается кратковременный перевод рукоятки КВ с позиции М на X1 и снова на позицию М.

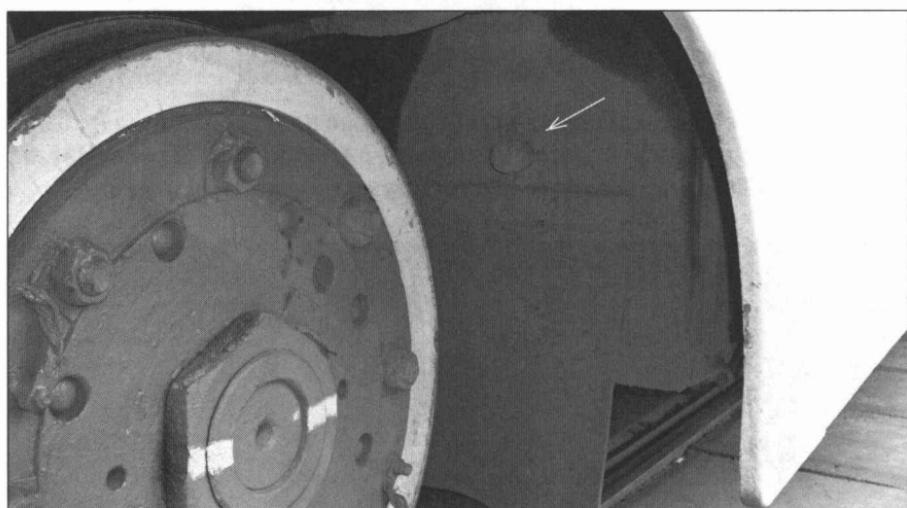


Рис. 3. Расположение наконечника вала электромагнитного реверсора вагона 71-619К.

**Позиции X1 и X2** — ходовые режимы с минимальной и средней величиной ускорения вагона соответственно. На этих позициях происходит выведение пусковых сопротивлений за счёт работы ГРК под контролем реле ускорения — торможения (РУТ).

На режимах X1 и X2 ГРК доходит до 13–14-й позиций, при этом выводится весь пусковой реостат, а затем отключаются шунтовые обмотки, и происходит частичное ослабление магнитного поля тяговых двигателей.

Максимальная скорость движения на позициях X1 и X2 одинаковая — около 40 км/ч, разница между этими двумя позициями только в величине ускорения вагона:

— на позиции X1 пуск вагона производится с минимальным ускорением 0,6–0,8 м/с<sup>2</sup>, эту позицию необходимо использовать в случае плохого сцепления колёс с рельсами для предотвращения буксования;

— на позиции X2 пуск вагона производится со средним ускорением 0,9–1,0 м/с<sup>2</sup>, эту позицию рационально использовать при хорошем сцеплении колёс с рельсами. Кроме того, учитывая увеличенную силу тяги, пуск вагона на подъёмах нужно производить также на позиции X2.

**Позиция X3** — ходовой режим с максимальной величиной ускорения и скорости движения вагона. На режиме X3 ГРК доходит до крайней 17-й позиции, при этом на позициях 15, 16 и 17 производится дальнейшее ослабление магнитного поля тяговых двигателей.

Вагон разгоняется с максимальным ускорением 1,3–1,5 м/с<sup>2</sup> и достигает конструктивной скорости 70 км/ч.

Режимы X1, X2, X3 являются установленными ходовыми режимами, поэтому время движения на них не ограничено.

#### **1.4. Тормозные режимы движения**

Вагон оборудован тремя видами тормозов:

- электродинамическим;
- механическим (колодочным);
- электромагнитным рельсовым.

Служебным тормозом является электродинамический, а механический тормоз используется для дотормаживания вагона перед остановкой после истощения электродинамического тормоза, для автоматического замещения электродинамического тормоза в случае его отказа, а также в качестве стояночного тормоза.

Электромагнитный рельсовый тормоз используется для экстренной остановки вагона.

***Внимание! При эксплуатации новых вагонов, или недавно вышедших из планового ремонта, не рекомендуется производить интенсивное торможение из-за опасности возникновения юза вследствие неприкатанности бандажей и малой поверхности соприкосновения колеса с рельсом!***

**Служебное торможение** осуществляется путём постепенного перевода рукоятки контроллера водителя на позиции T1, T2, T3, T4.

Позиции электродинамического торможения T1, T2, T3 используются для гашения скорости (подтормаживания) вагона, а также для спуска с уклонов. На этих позициях ГРК не работает, тормозной реостат не выводится, и величина тормозного усилия постепенно снижается по мере уменьшения скорости вагона. При торможении возможен многократный перевод рукоятки КВ с T1 на T2 и T3, а также обратно для выбора желаемого тормозного усилия:

- на позиции T1 замедление вагона минимальное — 0,4–0,6 м/с<sup>2</sup>, её необходимо использовать при плохом сцеплении колёс с рельсами для предотвращения юза;
- на позициях T2 и T3 тормозное усилие ступенчато увеличивается, они используются для более интенсивного торможения.

На позициях T1, T2, T3 полная остановка вагона не предусмотрена, поэтому автоматического наложения механического тормоза на них не происходит.

При торможении на крутых спусках для увеличения тормозного усилия и снижения скорости вагона допускается кратковременный (чтобы не сработал механический тормоз) перевод рукоятки контроллера водителя с позиции T3 на T4 и снова на позицию T3.

***Внимание! На всех позициях электродинамического торможения шунтовые обмотки тяговых двигателей продолжают получать питание от контактной сети, поэтому проезд обесточенных участков (секционные изоляторы, троллейбусные пересечения и т.д.), во избежание рывков вагона, желательно производить на нулевой позиции контроллера водителя!***

Позицию T4 используют для полной остановки вагона. На этой позиции осуществляется электродинамическое торможение с автоматическим поддержанием постоянного тормозного момента за счёт работы ГРК под контролем реле ускорения — торможения (РУТ).

На режиме Т4 ГРК доходит до 8–9-й позиции, при этом выводится тормозной реостат. Замедление вагона увеличивается до 1,3–1,5 м/с<sup>2</sup>.

После истощения электродинамического тормоза на скорости 5–7 км/ч происходит автоматическое наложение механического тормоза с половинным тормозным усилием, на пульте зажигаются четыре индикатора «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» (отдельный индикатор на каждый электромагнитный привод).

Для получения полного тормозного усилия от механического тормоза, а также для возврата ГРК на исходную 1-ю позицию необходимо сразу после зажигания индикаторов рукоятку КВ вернуть в нулевое положение.

***Внимание! Длительная задержка рукоятки контроллера на позиции Т4 недопустима, т.к. приводит к перегреву и выходу из строя ограничительных сопротивлений тяговых катушек механического тормоза!***

**Экстренное торможение** осуществляется переводом рукоятки контроллера водителя в позицию ТР (на себя до упора), нажатием кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» на пульте, сбросом педали безопасности или включением стоп-крана в салоне.

Позиция ТР применяется в частности для остановки вагона в случае возникновения юза. При этом в работу включаются все три вида тормозов — электродинамический и рельсовый (одновременно), а после истощения электродинамического автоматически накладывается механический тормоз.

Таким образом, все происходит, как и на режиме Т4, но с дополнительным включением рельсового тормоза. Замедление вагона максимальное — до 3 м/с<sup>2</sup>.

После полной остановки вагона на позиции ТР рукоятку контроллера необходимо немедленно вернуть в нулевое положение, чтобы не допускать излишнего разряда аккумуляторной батареи через башмаки рельсового тормоза.

Экстренное торможение может производиться также от педали безопасности, кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» или стоп-крана. При отпускании педали безопасности, нажатии кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» на пульте или срыве одного из стоп-кранов в салоне отключаются тяговые двигатели, срабатывают механический тормоз с полным усилием, рельсовый тормоз, автоматически включаются песочницы и звенит звонок. Одновременно ГРК переходит на 1-ю (исходную) позицию.

Для приведения схемы в первоначальное состояние достаточно вновь нажать педаль безопасности, отпустить кнопку «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» или поднять сорванный стоп-кран.

**Внимание! При сбросе педали безопасности без перевода рукоятки контроллера в тормозные позиции электродинамический тормоз не срабатывает и эффективность торможения может оказаться недостаточной!**

Песок подаётся на рельсы автоматически только при сбросе педали безопасности, нажатии кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» или срыве стоп-крана. При необходимости включения песочниц в других случаях, например при торможении на позиции ТР или при буксовании на ходовых позициях, нужно пользоваться кнопкой «ПЕСОЧНИЦА» на пульте водителя.

**Батарейное электродинамическое торможение (аварийное).** При обесточивании контактной сети или срабатывании аппаратов защиты высоковольтных цепей во время электродинамического торможения происходит автоматическое замещение возбуждения двигателей. Вместо параллельных обмоток возбуждения в работу включаются последовательные обмотки с питанием их от аккумуляторной батареи. Амперметр низковольтной цепи при этом показывает разрядный ток около 60 А. Одновременно гаснет (на вагонах первой серии зажигается) индикатор «550 В» и звучит зуммер. В результате электродинамическое торможение сохраняется, но тормозное усилие уменьшается примерно в 2 раза. Водителю в этом случае, для сокращения тормозного пути, необходимо перейти на позицию Т4.

При восстановлении напряжения в контактной сети происходит обратное автоматическое замещение батарейного электродинамического торможения на основное служебное. Цепи батарейного торможения защищены предохранителем на 100 А.

**Внимание! Во избежание разряда аккумуляторной батареи запрещается оставлять рукоятку контроллера на тормозных позициях при обесточенной высоковольтной цепи!**

## 1.5. Кнопки и выключатели на пульте управления

Кнопка «ТОРМОЗ» — применяется для принудительного включения механического тормоза при необходимости точной остановки вагона, например при маневровых работах. Этой кнопкой разрешается пользоваться при движении выбегом на скорости не более 10 км/ч (для исключения повреждения тормозных колодок). Нажатие кнопки «ТОРМОЗ» вызывает затормаживание вагона с половинным

усилием, на пульте зажигаются индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ».

***Внимание! Кнопку «ТОРМОЗ» необходимо нажимать с упреждением в 1–2 секунды, т.к. срабатывание механического тормоза происходит с задержкой!***

В нажатом положении кнопка «ТОРМОЗ» фиксируется, поэтому после зажигания индикаторов её необходимо освободить поворотом головки по часовой стрелке. При этом половинное усилие затормаживания вагона переходит в полное.

Включение маневровой позиции при утопленной кнопке «ТОРМОЗ» вызывает движение вагона периодическими толчками, а последующий возврат рукоятки КВ в нулевую позицию — мгновенное затормаживание механическим тормозом. Этот режим может быть использован для точного перемещения вагона на очень маленькие расстояния, например при сцепке.

Кроме того, кнопку «ТОРМОЗ» необходимо использовать для остановки вагона на спуске, если на позиции Т4 скорость не падает ниже 10 км/ч и не происходит автоматического наложения механического тормоза из-за большой величины тормозного тока.

Кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» («ВЫКЛЮЧЕНИЕ МТ» на вагонах первой серии) — применяется для растормаживания вагона из кабины в следующих случаях:

- для выхода из состояния юза, т.е. для прекращения блокирования колёс механическим тормозом на позиции Т4;
- для буксировки, а также для выведения вагона из-под изолятора или троллейбусного пересечения, при этом отпадает необходимость в ручном растормаживании приводов механического тормоза, а повторное затормаживание вагона производится кнопкой «ТОРМОЗ».

Во всех случаях кнопку «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» нужно нажимать до погасания всех индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ».

***Внимание! Кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» работает только при нулевом положении контроллера!***

Кнопка «ДОТОРМАЖИВАНИЕ» — применяется при торможении на позиции контроллера Т4 в двух случаях:

- при опасности возникновения юза, чтобы предотвратить блокирование колёс механическим тормозом. В этом случае кнопку необходимо нажать, пока индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» ещё не зажглись, и удерживать в нажатом положении. При этом автоматическое наложение механического тормоза будет

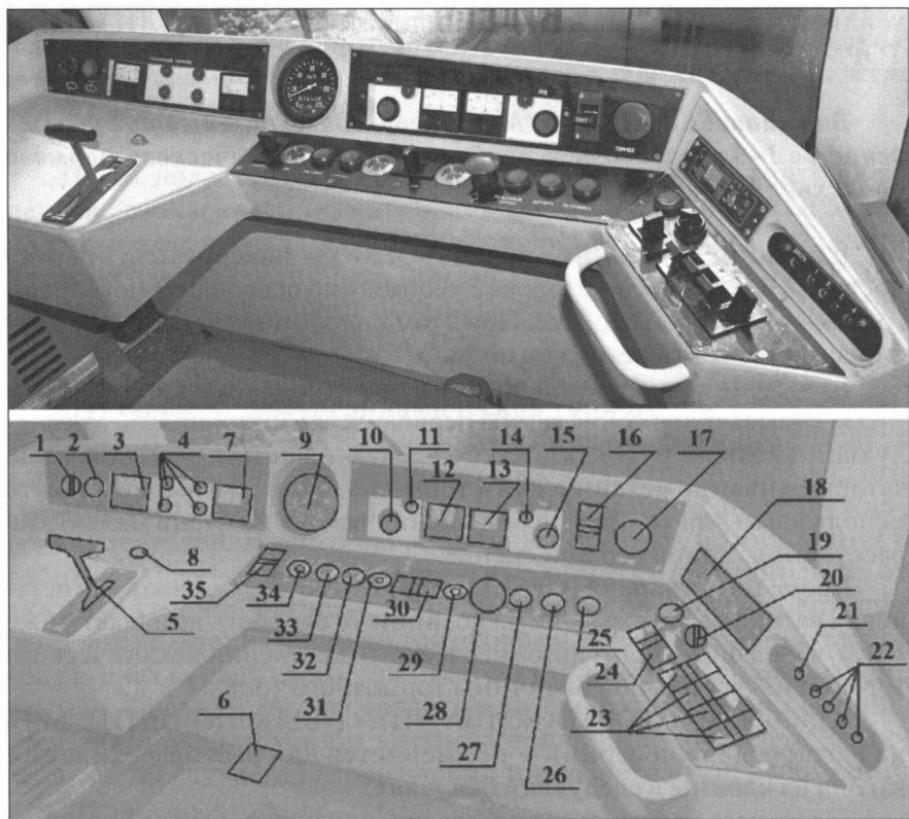


Рис. 4. Пульт управления вагоном 71-619К (см. также фото на цветной вкладке).

1 – выключатель стеклоочистителя; 2 – кнопка стеклоомывателя; 3 – амперметр низковольтной цепи; 4 – световые индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» (4 шт.); 5 – контроллер водителя; 6 – педаль безопасности; 7 – вольтметр низковольтной цепи; 8 – световой индикатор нулевой позиции контроллера водителя (на вагонах, выпущенных до 2002 года, отсутствует); 9 – скоростемер со счётчиком пройденного пути и световым индикатором дальнего света фар; 10, 11 – кнопка возврата и световой индикатор «РП 1»; 12, 13 – амперметры 1-й и 2-й групп двигателей; 14, 15 – световой индикатор и кнопка возврата «РП 2»; 16 – переключатель «СВЕТ» ближнего и дальнего света фар; 17 – кнопка «ТОРМОЗ»; 18 – информационное устройство; 19 – кнопка «ДВЕРЬ 1» открывания первой двери только первого вагона поезда при работе по СМЕ; 20 – выключатель «БЛОКИРОВКА ХОДА»; 21 – световой индикатор «ДВЕРИ» отключения блокировки хода с открытыми дверями; 22 – световые индикаторы дверных приводов «1», «2», «3», «4»; 23 – переключатели управления дверными приводами «1», «2», «3», «4»; 24 – переключатель «ДВЕРИ» одновременного управления всеми дверными приводами; 25 – кнопка «ПЕСОЧНИЦА»; 26 – кнопка «ДОТОРМАЖИВАНИЕ»; 27 – кнопка «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ»; 28 – кнопка звонка; 29, 31 – световые индикаторы поворота направо и налево; 30 – переключатель указателей поворота; 32 – кнопка «СТРЕЛКА»; 33 – кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ»; 34 – световой индикатор «СМ»; 35 – переключатель «РЕВЕРС».

отключено. Когда скорость вагона снизится до 5—7 км/ч, кнопку «ДОТОРМАЖИВАНИЕ» нужно отпустить, при этом сразу же включится механический тормоз;

— при остановке вагона на уклоне, когда половинного усилия затормаживания вагона недостаточно для его удержания. Нажимать кнопку в этом случае необходимо после зажигания индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ», при этом половинное усилие затормаживания переходит в полное (так же, как при возврате рукоятки контроллера в нулевое положение).

Кнопки «РП1» и «РП2» — предназначены для возврата в исходное состояние реле перегрузки 1-й или 2-й группы двигателей (при зажигании соответствующего индикатора).

Реле перегрузки может сработать при коротком замыкании в одной из групп двигателей, резком трогании, торможении или при буксовании вагона.

После устранения причины перегрузки нажать кнопку «РП1» или «РП2», обязательно при нулевом положении рукоятки контроллера, затем произвести повторный пуск вагона. Если при этом снова зажжётся индикатор «РП1» или «РП2», необходимо отключить неисправную группу двигателей соответственно выключателями «1» или «2» под фальшбортом с левой стороны вагона перед второй тележкой (рис. 12) и следовать без пассажиров в депо со скоростью не более 15 км/ч.

***Внимание! При движении на одной группе двигателей необходимо учитывать, что в этом случае тормозной путь вагона существенно возрастает, т.к. электродинамическое торможение производится только одной тележкой!***

Кнопка «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» — при нажатии этой кнопки схема вагона работает, как при сбросе педали безопасности, т.е. отключаются тяговые двигатели, срабатывают механический и рельсовый тормоза, приводы песочниц и звонок, а ГРК переходит на 1-ю позицию.

При отпускании кнопки схема возвращается в исходное состояние.

Кнопка «ПЕСОЧНИЦЫ» — применяется для подачи песка на рельсы при опасности возникновения юза или буксования. При отпускании кнопки подача песка прекращается.

Кнопка «СТРЕЛКА» — предназначена для исключения самопроизвольного переключения стрелки налево через цепи отопления и статического преобразователя, т.е. для проезда стрелки без тока. При нажатии этой кнопки указанные цепи отключаются, одновременно зажигается индикатор «БПН» на задней стенке кабины.

Тумблеры «1», «2», «3», «4», управления дверными приводами (4 шт.) фиксируются в крайних положениях «ОТКРЫТО» и «ЗАКРЫТО». После полного открытия или закрытия дверей их необходимо вернуть в среднее (нейтральное) положение. Дополнительно имеется тумблер «ДВЕРИ» обеспечивающий одновременное открытие или закрытие всех 4 дверей.

*Примечание. На вагонах первой серии тумблеры дверей не фиксируются и постоянно находятся в среднем (нейтральном) положении. Для полного открытия или закрытия створок дверей тумблеры необходимо перевести в соответствующее крайнее положение и удерживать около 5 секунд. При отпускании тумблеры самопроизвольно возвращаются в среднее положение. Тумблер для одновременного открывания всех дверей на вагонах первой серии отсутствует.*

Кнопка «ДВЕРЬ 1» — предназначена для открывания передней двери только первого вагона при работе в составе поезда по системе многих единиц (СМЕ).

Выключатель «БЛОКИРОВКА ХОДА» — позволяет в аварийных случаях (например при неисправном приводе двери) осуществлять эвакуацию вагона с линии с открытыми дверями. При этом на пульте будет светиться индикатор «ДВЕРИ».

После устранения неисправности выключатель «БЛОКИРОВКА ХОДА» необходимо снова включить.

*Внимание! Работа на линии с отключенной блокировкой хода с открытыми дверями категорически запрещена!*

## 1.6. Контрольно-измерительные приборы

В кабине водителя установлены следующие контрольно-измерительные приборы.

### На пульте водителя:

— амперметры 1-й и 2-й групп двигателей со шкалой 500–0–500 А. Отклонение стрелок вправо соответствует пусковым токам, влево — тормозным. Разность показаний амперметров на должна превышать 50 А;

— вольтметр низковольтной цепи — показывает напряжение аккумуляторной батареи. Величина напряжения батареи должна быть не менее 21 В без нагрузки и не менее 17 В при включении рельсового тормоза;

- амперметр низковольтной цепи со шкалой 300—0—300 А. Отклонение стрелки вправо соответствует току заряда, влево — току разряда батареи. При нормальной работе статического преобразователя этот амперметр должен показывать наличие зарядного тока. Допускаются кратковременные отклонения стрелки в сторону разрядного тока при большом потреблении тока в низковольтной цепи;
- скоростемер — показывает скорость движения вагона (км/ч) и суммарный пройденный путь (км).

#### **На задней стенке кабины:**

- вольтметр высоковольтной цепи — показывает напряжение в контактной сети. При напряжении в сети менее 400 В пуск вагона невозможен, т.к. в этом случае электродинамическое торможение будет недостаточно эффективным.

### **1.7. Световые индикаторы**

#### **На пульте водителя находятся основные световые индикаторы (рис. 4):**

- «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» (4 индикатора) — зажигаются при затормаживании вагона механическим тормозом и гаснут при растормаживании;
- «РП1» и «РП2» — зажигаются при срабатывании реле перегрузки 1-й или 2-й группы двигателей;
- «СМ» — зажигается при работе ГРК, указывает на наличие питания на серводвигателе;
- «1», «2», «3», «4» (4 индикатора) — каждый индикатор зажигается при открывании соответствующей двери;
- «ДВЕРИ» — светится при отключении блокировки хода с открытыми дверями (выключателем «БЛОКИРОВКА ХОДА»);

#### ***Внимание! Работа на линии со светящимся индикатором «ДВЕРИ» категорически запрещена!***

- индикатор синего цвета на шкале скоростемера зажигается при включении дальнего света фар;
- индикаторы указателя поворотов (левый и правый) — мигают при включении указателя поворота, а также при работе аварийной сигнализации (оба индикатора);
- индикатор нулевого положения контроллера водителя — зажигается в нулевом положении рукоятки контроллера (на вагонах, выпущенных до 2002 года, отсутствует).

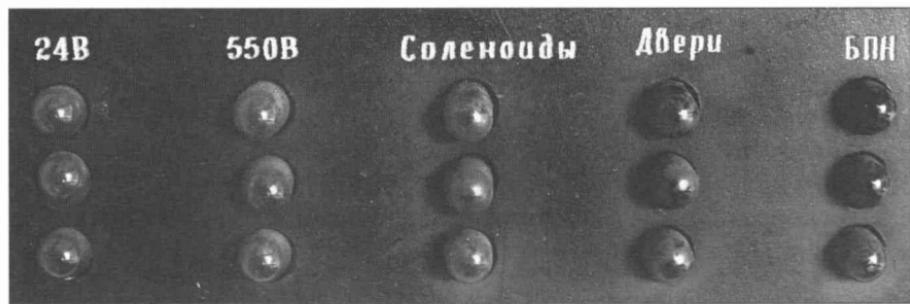


Рис. 5. Вспомогательные световые индикаторы вагона 71-619К.

**На задней стенке кабины, слева от водителя, расположены вспомогательные световые индикаторы (рис. 5).** Они сгруппированы в 3 ряда, соответствующих первому, второму и третьему вагонам при работе в составе поезда по СМЕ. При работе одиночным вагоном используются только индикаторы верхнего ряда:

— «24 В» — указывает на наличие напряжения в низковольтной цепи. При включенной аккумуляторной батарее этот индикатор светится постоянно;

— «550 В» — указывает на наличие напряжения в контактной сети. При отсутствии высокого напряжения, а также при выключении автоматических выключателей QF2 или «ШУНТОВЫЕ ОБМОТКИ», этот индикатор гаснет (одновременно начинает звучать зуммер);

*Примечание. На вагонах первых серий при отсутствии напряжения в контактной сети индикатор «550 В» наоборот зажигается, а при наличии высокого напряжения — гаснет.*

— «СОЛЕНОИДЫ» — светится при заторможенном состоянии хотя бы одного привода механического тормоза, дублирует индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» на пульте;

— «ДВЕРИ» — светится при открытом положении хотя бы одной двери, дублирует индикаторы сигнализации дверей «1», «2», «3», «4» на пульте;

— «БПН» — светится при отсутствии заряда аккумуляторной батареи, указывает на отключение или неисправность статического преобразователя.

*Внимание! Работа со светящимся индикатором «БПН» категорически запрещена, т.к. это приводит к полному разряду батареи!*

Допускаются кратковременные вспыхивания индикатора при большом расходе тока в низковольтной цепи или свечение «вполнакала».

## 1.8. Задний пульт управления

Для обеспечения возможности движения задним ходом без проводника вагон оборудован задним пультом управления.

Для перехода на управление с заднего пульта необходимо:

- перевести переключатель пультов «ГЛАВНЫЙ/МАНЕВРОВЫЙ» на задней стенке кабины в положение «МАНЕВРОВЫЙ»;
- отпереть задний пульт ключом от кабины (нажимая и одновременно поворачивая ключ) и откинуть пульт на себя.

На заднем пульте имеются следующие органы управления:

- «КНОПКА БЕЗОПАСНОСТИ» — действие этой кнопки аналогично действию педали безопасности. При работе с заднего пульта её необходимо постоянно нажимать правой рукой;
- тумблер реверса — имеет 3 положения — «ВПЕРЕД», «0», «НАЗАД». Устанавливается в положение предполагаемого направления движения после нажатия кнопки безопасности;
- тумблер «ХОД/ТОРМОЗ» — также имеет 3 положения — «ХОД», «0», «ТОРМОЗ». Переключается левой рукой при нажатой кнопке безопасности и включенном тумблере реверса. В положении «ХОД» включается маневровый режим движения (M), в положении «ТОРМОЗ» — режим электродинамического торможения (T3). При отпускании тумблера он возвращается в нулевое положение и вагон движется выбегом. Для полной остановки вагона механическим тормозом необходимо выключить тумблер реверса и затем отпустить кнопку безопасности;
- кнопка «СИГНАЛ» — дублирует кнопку звонка на пульте в кабине.

**Внимание! При работе одного водителя (без проводника) движение с заднего пульта разрешается только при положении тумблера реверса «Назад». Подавать вагон вперед в этом случае водитель должен с основного пульта управления в кабине!**

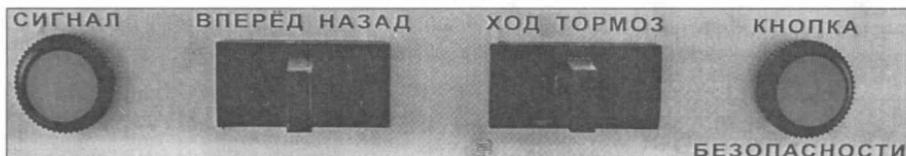


Рис. 6. Задний пульт управления вагоном 71-619К.

По окончании работы с заднего пульта необходимо запереть его ключом и вернуть тумблер переключателя пультов на задней стенке кабины в положение «ГЛАВНЫЙ».

## 1.9. Защита электрических цепей вагона

На задней стенке кабины установлены высоковольтные и низковольтные автоматические выключатели, предназначенные для защиты цепей вагона от перегрузок и коротких замыканий.

### Высоковольтные автоматические выключатели.

- Автоматический выключатель силовой цепи «QF1». Защищает силовые цепи обеих групп тяговых двигателей.

При отключении этого выключателя вагон не трогается с места, стрелки амперметров обеих групп двигателей стоят на нуле, все остальные цепи работают нормально.

— Автоматический выключатель шунтовой и вспомогательных цепей «QF2». Защищает цепи шунтовых обмоток тяговых двигателей, статического преобразователя, отопления салона и кабины.

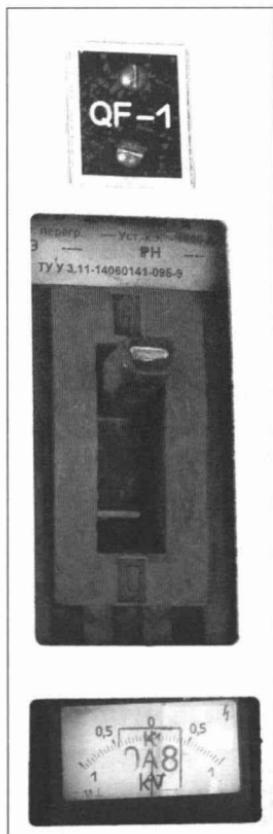


Рис. 7. Автоматический выключатель QF1 и высоковольтный вольтметр вагона 71-619К.

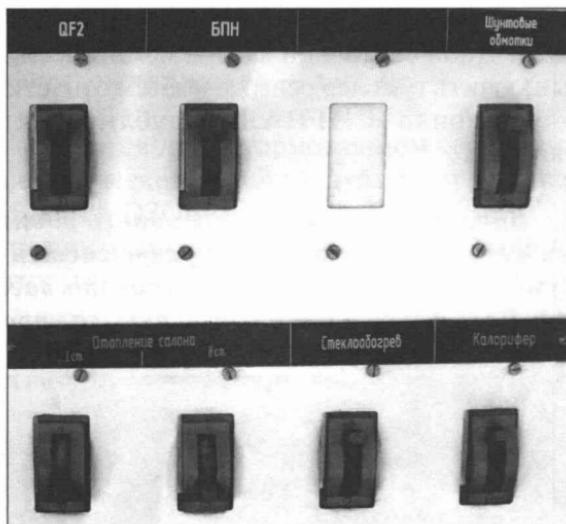


Рис. 8. Панель высоковольтных автоматических выключателей вагона 71-619К.

При отключении этого выключателя вагон не трогается с места, звучит зуммер, гаснет (на вагонах первых серий зажигается) индикатор «550 В», зажигается индикатор «БПН», стрелка высоковольтного вольтметра стоит на нуле.

— Автоматический выключатель «БПН». Защищает высоковольтные цепи статического преобразователя.

При отключении этого выключателя светится индикатор «БПН», амперметр аккумуляторной батареи показывает отсутствие зарядного тока.

— Автоматический выключатель «ШУНТОВЫЕ ОБМОТКИ». Защищает цепи шунтовых обмоток тяговых двигателей.

При отключении этого выключателя вагон не трогается с места, звучит зуммер, гаснет (на вагонах первых серий зажигается) индикатор «550 В», стрелка высоковольтного вольтметра стоит на нуле.

— Автоматические выключатели «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА I СТ., II СТ.», «СТЕКЛООБОГРЕВ», «КАЛORИФЕР» — защищают соответствующие цепи отопления салона и кабины.

#### **Низковольтные автоматические выключатели и тумблеры.**

«ГАБАРИТЫ» (тумблер и автомат) — предназначены для включения/выключения и защиты цепей габаритных огней.

«ТОРМОЗ» (автомат) — защищает цепи стоп-сигналов и фонарей заднего хода.

«ПОВОРОТ» (автомат) — защищает цепи указателей поворотов и аварийной сигнализации.

«ФАРЫ» (автомат) — защищает цепи дальнего и ближнего света фар.

«МАРШРУТ» (тумблер и автомат) — предназначены для включения/выключения и защиты цепей освещения маршрутных указателей.

«АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» (тумблер) — предназначен для включения -выключения аварийной световой сигнализации.

«ДВЕРИ 1, 2, 3, 4» (4 автомата) — защищают цепи дверных приводов.

«УДЕРЖИВАЮЩИЕ КАТУШКИ 1, 2, 3, 4» (4 автомата) — защищают цепи удерживающих катушек приводов механического тормоза. При отключении одного из этих выключателей вагон будет двигаться рывками, индикатор соответствующего тормоза будет мигать.

«УПРАВЛЕНИЕ» (2 автомата) — предназначены для включения/выключения и защиты цепей управления вагона. Эти выключатели необходимо включать при подготовке вагона к пуску и отключать по окончании работы.

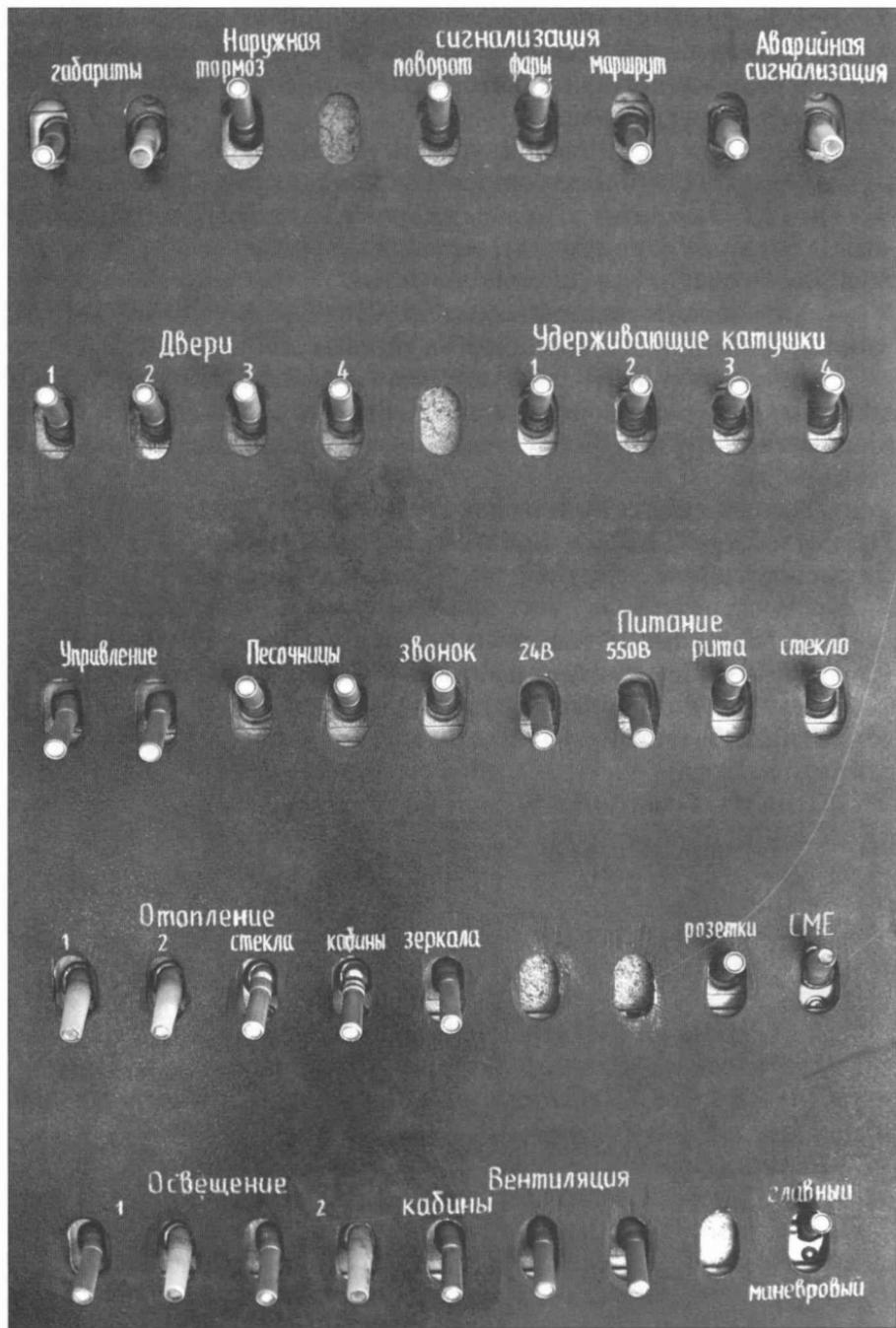


Рис.9. Панель низковольтных автоматических выключателей и тумблеров вагона 71-619К

«ПЕСОЧНИЦЫ» (2 автомата) — защищают цепи электромагнитных приводов песочниц.

«ЗВОНOK» (автомат) — защищает цепь сигнального звонка.

«24 В» (автомат) — защищает вспомогательные низковольтные цепи.

«550 В» (автомат) — защищает катушки контакторов вспомогательных высоковольтных цепей.

*Примечание. При отключении выключателей «24 В» или «550 В» не работает статический преобразователь, т.е. отсутствует зарядка аккумуляторной батареи.*

«РИТА» (автомат) — защищает цепи радиоинформатора и зуммера в кабине.

«СТЕКЛО» (автомат) — защищает цепь стеклоочистителя.

«ОТОПЛЕНИЕ 1, 2» (2 тумблера) — предназначены для включения/выключения 1-й и 2-й групп отопления салона.

«ОТОПЛЕНИЕ СТЕКЛА» (тумблер) — предназначен для включения/выключения стеклообогрева.

«ОТОПЛЕНИЕ КАБИНЫ» (тумблер) — предназначен для включения/выключения нагревателей калорифера.

«ОТОПЛЕНИЕ ЗЕРКАЛА» (автомат) — предназначен для включения/выключения и защиты цепей обогрева боковых зеркал заднего вида.

«РОЗЕТКИ» (автомат) — защищает цепи розеток на 24 В.

«СМЕ» (тумблер) — предназначен для переключения цепей управления при работе вагонов в составе поезда по системе многих единиц. При работе одиночным вагоном этот тумблер должен быть включен (т.е. находиться в верхнем положении).

«ОСВЕЩЕНИЕ 1, 2» (2 тумблера и 2 автомата) — предназначены соответственно для включения/выключения и защиты цепей 1-й и 2-й групп освещения салона.

«ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ» (автомат) — предназначен для включения-выключения и защиты цепи освещения кабины.

«ВЕНТИЛЯЦИЯ» (2 автомата) — предназначены для включения/выключения и защиты цепей вентилятора калорифера и потолочного вытяжного вентилятора кабины.

«ГЛАВНЫЙ/МАНЕВРОВЫЙ» (тумблер) — предназначен для включения/выключения заднего пульта управления вагоном.

*Внимание! Автоматические выключатели, осуществляющие только защиту электрических цепей (т.е. не служащие для их оперативного включения/выключения), при работе вагона должны быть постоянно включены!*

### **Плавкие предохранители, установленные под фальшбортом с левой стороны вагона перед второй тележкой (рис. 1 и 12):**

– предохранитель тяговых катушек механического тормоза на 160 А. При его перегорании вагон не растормаживается при пуске, все индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» не гаснут;

– два предохранителя рельсовых тормозов на 60 А. При перегорании одного из них не работают башмаки рельсового тормоза на соответствующей тележке;

– предохранитель батарейного электродинамического торможения на 100 А. При его перегорании отсутствует замещение служебного электродинамического торможения на батарейное (аварийное) при исчезновении высокого напряжения.

### **Плавкие предохранители, установленные в ящике рубильника аккумуляторной батареи сзади вагона, справа (рис. 1):**

– общий предохранитель низковольтных цепей на 200 А. При его перегорании обесточиваются все низковольтные цепи вагона;

– предохранитель задней двери на 25 А. При его перегорании не открывается задняя дверь от тумблера снаружи вагона.

## **1.10. Статический преобразователь**

Статический преобразователь предназначен для питания низковольтных цепей и зарядки аккумуляторной батареи.

Включение в работу статического преобразователя происходит сразу при поднятии токоприёмника.

***Внимание! На вагонах первой серии дополнительно необходимо убедиться, что тумблер «БП-ЗГ» на задней стенке кабины находится в верхнем положении!***

Признаками нормальной работы статического преобразователя являются:

– погасание индикатора «БПН» (допускаются кратковременные вспыхивания в моменты большого потребления тока в низковольтной цепи и свечение вполнакала);

– отклонение стрелки амперметра аккумуляторной батареи в сторону зарядного тока (вправо);

– увеличение показаний низковольтного вольтметра на несколько вольт в момент включения преобразователя.

Высоковольтные цепи статического преобразователя защищены автоматическим выключателем «БПН» на задней стенке кабины.

**Внимание! Категорически запрещена работа вагона при отключенном или неисправном статическом преобразователе, т.к. это приводит к быстрому разряду аккумуляторной батареи и отказу всех низковольтных цепей вагона, в том числе и дверных приводов!**

### **1.11. Аккумуляторная батарея**

Аккумуляторная батарея вагона состоит из двух герметичных свинцово-кислотных аккумуляторов 12 В, 160 А·ч, соединённых последовательно (общее напряжение 24 В). Аккумуляторы размещены на выдвижных поддонах под задними фальшбортами с левой и с правой стороны вагона.

Рубильник включения аккумуляторной батареи установлен в ящике под фальшбортом в задней части вагона справа. Для включения батареи необходимо поднять фальшборт и повернуть ручку рубильника вверх (рис. 11).

В ящике рубильника также находится общий предохранитель низковольтных цепей на 200 А.

**Примечание. На вагонах первой серии доступ к рубильнику батареи возможен без поднятия фальшборта.**

### **1.12. Цепи вспомогательного оборудования**

#### **Высоковольтное вспомогательное оборудование:**

– Отопление салона и обогрев песочниц осуществляется двумя группами электронагревателей, расположенных под сидениями и в канале вдоль правого борта. Группы отопления включаются тумблерами «ОТОПЛЕНИЕ 1, 2» на задней стенке кабины.

**Внимание! Тумблер «ОТОПЛЕНИЕ 2» во избежание перегрева сидений допускается включать только при температуре наружного воздуха ниже –10 градусов!**

Отопление кабины осуществляется электрокалорифером, расположенным под сидением водителя. Калорифер состоит из низковольтного вентилятора, включаемого автоматическим выключателем «Вентиляция» и высоковольтного нагревателя, включаемого тумблером «ОТОПЛЕНИЕ КАБИНЫ» на задней стенке кабины.

На калорифере имеется регулятор для плавной регулировки температуры горячего воздуха.

***Внимание! Запрещается ставить регулятор в положение больше 70 градусов при положительной температуре окружающего воздуха!***

— Стеклообогрев осуществляется электронагревателями, расположеннымными под передним и боковыми стеклами кабины. Включается тумблером «ОТОПЛЕНИЕ СТЕКЛА» на задней стенке кабины независимо от включения калорифера.

Все высоковольтные цепи отопления защищены соответствующими автоматическими выключателями на задней стенке кабины.

#### **Низковольтное вспомогательное оборудование:**

— Приводы дверей. Вагон имеет четыре двери поворотного типа. Передняя и задняя двери одностворчатые, средние — двухстворчатые.

Привод двери состоит из мотор-редуктора, блока управления и концевого выключателя бесконтактного (индукционного) типа.

Программа работы дверей предусматривает откат двери в случае наезда на препятствие при закрывании и последующее её дозакрывание.

В случае многократного наезда/отката створок, например в часы пик возможен сбой в работе дверей и остановка привода. При возникновении такого сбоя необходимо выдержать паузу, отключив автоматический выключатель соответствующей двери на задней стенке кабины на 10–15 секунд, после чего открыть и закрыть дверь с пульта.

Все двери снабжены кнопками «АВАРИЙНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ» в салоне, при нажатии на которые двери открываются от приводов. Последующее закрытие дверей возможно только с пульта водителя.

При внезапном исчезновении напряжения в низковольтной цепи, например при перегорании общего предохранителя, двери можно открыть вручную. Для этого необходимо нажать расположенную над дверью кнопку «АВАРИЙНОЕ РУЧНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ» до упора (примерно на 50 мм) и потянуть дверное полотно на себя. Возврат кнопки в исходное положение происходит автоматически при первом же закрывании двери электроприводом.

***Примечание. Кнопки «АВАРИЙНОЕ РУЧНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ» работают только при обесточенных дверных приводах.***

Привод каждой двери защищён своим автоматическим выключателем на задней стенке кабины.

— Освещение салона осуществляется 16 люминесцентными лампами, объединёнными в две линии по 8 ламп. Группы освещения включаются тумблерами «ОСВЕЩЕНИЕ 1, 2» на задней стенке кабины.

***Внимание! В случае исчезновения напряжения в контактной сети, или отключения статического преобразователя при включённом освещении, во избежание разряда аккумуляторной батареи необходимо:***

- при обесточивании до 15 минут — выключить одну группу освещения;***
- свыше 15 минут — полностью отключить освещение салона!***

Каждая группа освещения салона защищена низковольтным автоматическим выключателем, расположенным рядом с соответствующим тумблером.

— Обогрев наружных зеркал заднего вида. Включается автоматическим выключателем «ОТОПЛЕНИЕ ЗЕРКАЛА» на задней стенке кабины.

— Аварийная сигнализация. Включается тумблером на задней стенке кабины в аварийных ситуациях, при этом начинают одновременно мигать лампы указателей поворота по обеим сторонам вагона.

— Речевой информатор. Для облегчения работы водителя по объявлению названия остановок и другой информации на вагоне установлен речевой транспортный информатор.

Цепи информатора защищены автоматическим выключателем «РИТА» на задней стенке кабины. Этот же автомат защищает цепь сигнального зуммера в кабине.

Остальные низковольтные цепи принципиальных особенностей не имеют.

## **2. Рекомендации по приёмке вагона и по вождению его на линии**

### **2.1. Подготовка вагона к выезду на линию**

Перед выездом на линию необходимо произвести внешний осмотр вагона, обращая особое внимание на следующее:

- токоприёмник должен быть опущен, обе контактные вставки должны соответствовать требованиям ПТЭ;
- сцепные приборы должны быть зафиксированы в среднем положении;

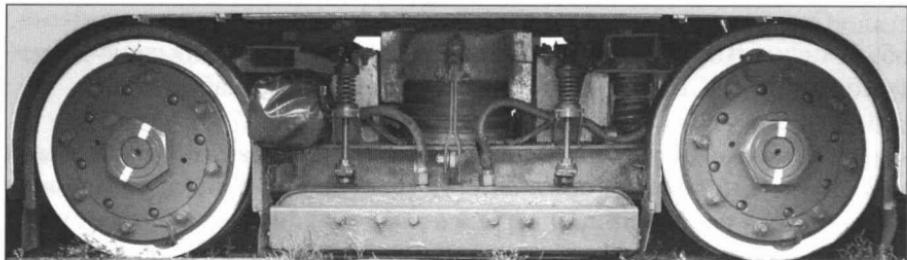


Рис. 10. Тележка вагона 71-619К.

– фальшборта и крышки кожухов электрических аппаратов должны быть закрыты;

– колёсные пары должны иметь центральную и 8 периферийных (расположенных по окружности) колёсных гаек, а также 2 шунта на каждом колесе;

– рычаги ручного растормаживания всех 4 приводов колодочного тормоза должны находиться в верхнем (заторможенном) положении;

– башмаки рельсового тормоза должны находиться на расстоянии 8–12 мм от уровня головки рельса.

Кроме того необходимо проверить:

– целостность и чистоту стёкол кабины и салона, зеркал заднего вида, фар, светорассеивателей габаритных огней, указателей поворота, стоп-сигналов, фонарей заднего хода, наличие щётки стеклоочистителя.

Включить рубильник аккумуляторной батареи сзади вагона, справа под фальшбортом, поворотом ручки в верхнее положение (рис. I и II). При этом в кабине зажгутся индикаторы «24 В», «БПН» «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» (4 шт.) и включится зуммер (на вагонах первых серий дополнительно зажжется индикатор «550 В»).

**Внимание! Перед включением рубильника аккумуляторной батареи необходимо убедиться, что токоприёмник опущен. Запрещается включать рубильник при поднятом пантографе!**

Открыть заднюю дверь, включив и удерживая тумблер, расположенный рядом с рубильником батареи.

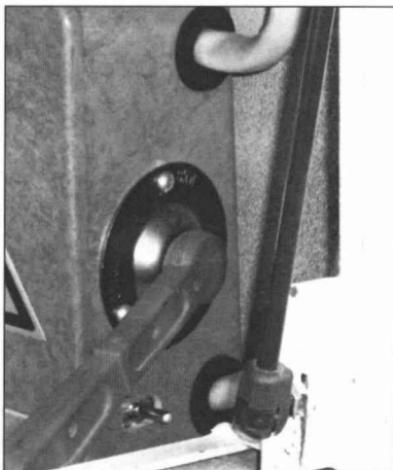


Рис. 11. Рубильник аккумуляторной батареи и тумблер задней двери вагона 71-619К.

### **В кабине на пульте:**

- проверить напряжение аккумуляторной батареи без нагрузки — вольтметр должен показывать не менее 21 В;
- проверить напряжение аккумуляторной батареи под нагрузкой, переведя на 2–3 секунды рукоятку контроллера в положение ТР, — вольтметр должен показывать не менее 17 В;
- убедиться, что индикатор «ДВЕРИ» не светится, т.е. что включена блокировка хода вагона при открытых дверях (при необходимости включить выключателем «БЛОКИРОВКА ХОДА»).

### **На задней стенке кабины:**

- убедиться, что переключатель пультов «ГЛАВНЫЙ/МАНЕВРОВЫЙ» находится в положении «ГЛАВНЫЙ» (для управления с переднего пульта);
- убедиться, что высоковольтные автоматические выключатели «QF1», «QF2», «БПН», «ШУНТОВЫЕ ОБМОТКИ», а также низковольтные автоматические выключатели «24 В», «550 В», «ПЕСОЧНИЦЫ», «ЗВОНОК», «РИТА», «СТЕКЛО» и тумблер «СМЕ» находятся в верхнем включённом положении (при необходимости включить);

*Примечание. На вагонах первой серии дополнительно убедиться, что тумблер «БП-3Г» также находится в верхнем включённом положении.*

- включить 2 низковольтных автоматических выключателя «УПРАВЛЕНИЕ»;
- убедиться, что рукоятка контроллера и переключатель реверса находятся в нулевом положении, и поднять токоприёмник, при этом должен зажечься индикатор «550 В» (на вагонах первых серий — погаснуть), погаснуть индикатор «БПН», и выключиться зуммер.

Высоковольтный вольтметр должен показать напряжение контактной сети (не ниже 400 В), а амперметр аккумуляторной батареи — наличие зарядного тока;

- автоматические выключатели «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА I СТ. и II СТ.», «СТЕКЛООБОГРЕВ», «КАЛОРИФЕР», а также выключатели отопления и освещения включаются по мере надобности в соответствии с ПТЭ.

***Внимание! При включении калорифера необходимо проверить наличие потока теплого воздуха!***

## **2.2. Проверка работы электрической схемы при неподвижном вагоне (секвенция)**

***Внимание! Перед проведением проверки установить под колёса вагона противооткатный упор со стороны уклона!***

Отключить высоковольтный автоматический выключатель силовой цепи «QF1» на задней стенке кабины.

Закрыть все двери.

Нажать педаль безопасности.

Включить переключатель реверса.

Перевести рукоятку контроллера в маневровое положение — индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» на пульте должны погаснуть.

Перевести рукоятку контроллера в положение X1 — индикатор «СМ» должен зажечься и погаснуть.

Перевести рукоятку контроллера в положение X2 — индикатор «СМ» не должен зажигаться.

Перевести рукоятку контроллера в положение X3 — индикатор «СМ» должен зажечься и погаснуть.

Вернуть рукоятку контроллера в нулевое положение — индикатор «СМ» должен зажечься и погаснуть.

Перевести рукоятку контроллера поочередно в положения T1, T2, T3 — должны включиться стоп-сигналы сзади вагона.

Перевести рукоятку контроллера в положение T4 — индикатор «СМ» должен зажечься и погаснуть, затем должны зажечься все 4 индикатора «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ».

Перевести рукоятку контроллера в положение ТР и проверить срабатывание всех 4 башмаков рельсовых тормозов. Индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» должны продолжать светиться.

Вернуть рукоятку контроллера в нулевое положение — рельсовые тормоза должны выключиться, индикатор «СМ» должен зажечься и погаснуть, индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» должны продолжать светиться.

Произвести растормаживание вагона, переведя рукоятку контроллера на ходовую позицию X1. После погасания индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» отпустить педаль безопасности и проверить срабатывание рельсовых тормозов, звонка и песочниц, а также механического тормоза (по зажиганию индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ»). Индикатор «СМ» должен зажечься и погаснуть, сигнализируя о возврате ГРК на 1-ю позицию.

Снова нажать на педаль безопасности (рукоятка контроллера продолжает оставаться на ходовой позиции) — должны погаснуть индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ», выключиться

рельсовые тормоза, звонок и песочницы. Индикатор «СМ» должен зажечься и погаснуть.

После окончания проверки выключить тумблер реверса, отпустить педаль безопасности и вновь включить автоматический выключатель «QF1».

Для проверки работы батарейного электродинамического торможения — опустить токоприёмник и перевести на 2–3 секунды рукоятку контроллера в положение Т1. Амперметр аккумуляторной батареи должен показать разрядный ток около 60 А.

### 2.3. Основные рекомендации по управлению вагоном на линии

Для пуска вагона нажать педаль безопасности, переключить тумблер реверса в положение «ВПЕРЕД» или «НАЗАД» и перевести рукоятку контроллера на позицию, соответствующую выбранному режиму движения.

При разгоне вагона следует пользоваться позициями Х2 и Х3, на которых вагон получает большее ускорение. Повторный пуск рекомендуется также производить на этих позициях. При плохих условиях сцепления (порожний вагон, замасленные или покрытые мокрыми листьями рельсы и т.п.) следует производить пуск на позиции Х1.

При возврате контроллера водителя в нулевое положение отключаются тяговые двигатели и ГРК переходит на исходную 1-ю позицию.

При торможении на большой скорости необходимая величина замедления выбирается поочередной установкой рукоятки контроллера водителя на позиции Т1, Т2, Т3 и обратно.

Для полной остановки вагона используется позиция Т4. Её рекомендуется включать незадолго до остановки, когда скорость уже в основном погашена торможением на предыдущих позициях.

Перевод рукоятки контроллера из нулевой позиции сразу на Т4 может привести к слишком резкому торможению вагона и возникновению юза, а также к срабатыванию реле перегрузки.

После остановки вагона и срабатывания механических тормозов (после зажигания индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ») следует сразу же вернуть рукоятку контроллера с позиции Т4 в нулевую позицию для затормаживания вагона с полным усилием и подготовки ГРК к последующему пуску.

Спуск вагона с больших уклонов нужно производить на позиции Т3, либо Т4 с последующим переходом на позицию Т3 для фиксации положения ГРК (пока ещё не зажглись индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ»).

В случае необходимости остановки вагона на крутых спусках нужно пользоваться позицией Т4. В конце электродинамического торможения

для полной остановки вагона должен автоматически включиться механический тормоз с половинным усилием. Если из-за большой величины тормозного тока этого не происходит, водитель должен включить механический тормоз принудительно нажатием кнопки «ТОРМОЗ».

Если же в конце торможения механический тормоз включился, что показывают индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ», но половинного усилия для остановки вагона недостаточно, нужно перевести рукоятку контроллера из позиции Т4 на нулевую позицию или нажать кнопку «ДОТОРМАЖИВАНИЕ», при этом механический тормоз включается с максимальной эффективностью.

В случае необходимости остановки вагона на подъёме, например при внезапном появлении препятствия или отключении тяговых двигателей, во избежание скатывания вагона назад следует, произвести полное затормаживание, пользуясь позицией контроллера Т4, а затем нулевой.

Пуск и разгон вагона после остановки на подъёме нужно производить на позиции Х2.

В экстренных случаях для остановки вагона водитель должен перевести рукоятку контроллера на позицию ТР или отпустить педаль безопасности.

Экстремную остановку также можно произвести, нажав и удерживая кнопку «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» на пульте.

После остановки вагона рукоятку контроллера необходимо немедленно вернуть в нулевую позицию.

Для прекращения буксования необходимо перевести рукоятку контроллера в нулевую позицию, а затем на позицию Х1.

Для выхода из состояния юза необходимо перевести рукоятку контроллера в нулевую позицию и нажать кнопку «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» («ОТКЛЮЧЕНИЕ МТ» на вагонах первой серии), чтобы механический тормоз разблокировал колеса, а затем перевести рукоятку контроллера на позицию с меньшим тормозным усилием, например Т1.

В случае отсутствия запаса тормозного пути при юзе необходимо пользоваться рельсовым тормозом с посыпкой песка. Для этого контроллер перевести на позицию ТР и нажать кнопку «ПЕСОЧНИЦЫ» на пульте.

Для предотвращения возникновения юза при торможении на мокрых грязных рельсах необходимо одновременно с переводом рукоятки контроллера на позицию Т4 нажимать кнопку «ДОТОРМАЖИВАНИЕ» и отпускать её только тогда, когда скорость вагона снизится до 5–10 км/ч.

Для выведения вагона из-под обесточенных участков необходимо, при наличии уклона вперёд, перевести рукоятку контроллера в нулевое положение, опустить токоприёмник и нажать кнопку «РАСТОРМАЖИВАНИЕ». После растормаживания вагона и выезда его из-под обесточенного участка — нажать кнопку «ТОРМОЗ».

При отсутствии уклона вперёд выведение вагона производится буксировкой. При этом растормаживание вагона после сцепки и затормаживание перед расцепкой производится также из кабины водителя кнопками «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» и «ТОРМОЗ» соответственно.

При срабатывании реле перегрузки «РП1» или «РП2» (определяется по зажиганию соответствующего индикатора на пульте) необходимо рукоятку контроллера вернуть в нулевое положение и нажать кнопку «РП».

Если при повторном пуске снова сработает реле перегрузки, то необходимо при опущенном токоприёмнике отключить неисправную группу двигателей выключателем «1» или «2» под фальшбортом (рис. 1 и 12) и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч. При этом электродинамическое торможение будет ослаблено в два раза.

При срабатывании автоматического выключателя «QF1» или «QF2» его необходимо включить вновь. Если повторное включение снова приводит к срабатыванию на отключение, следует руководствоваться методикой устранения неисправностей (раздел 3).

## 2.4. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе

### Механический (колодочный) тормоз.

При скорости 5–10 км/ч необходимо перевести рукоятку контроллера в нулевую позицию, нажать кнопку «ТОРМОЗ» и после зажигания индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» сразу же освободить её поворотом головки по часовой стрелке — тормозной путь должен быть 1–3 м.

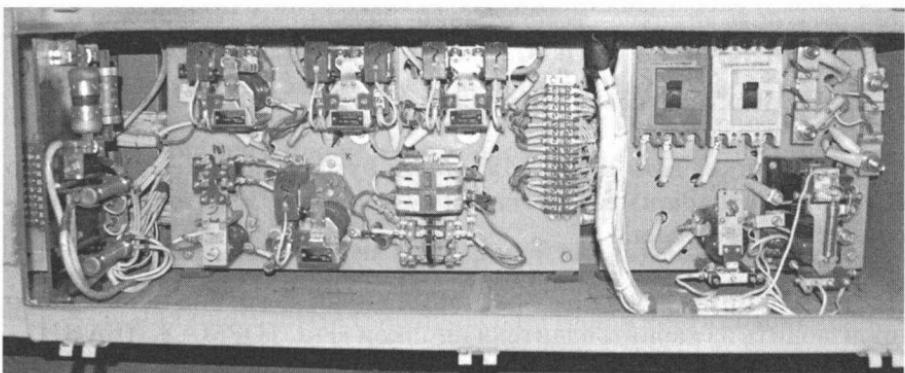


Рис. 12. Выключатели групп двигателей и низковольтные предохранители вагона 71-619К.

### **Электродинамический тормоз:**

При скорости 10–15 км/ч необходимо перевести рукоятку контроллера на позицию Т4 — тормозной путь должен быть 3–6 м.

### **Рельсовый тормоз:**

При скорости 15–20 км/ч необходимо перевести рукоятку контроллера на позицию ТР и одновременно нажать кнопку «ПЕСОЧНИЦЫ» — тормозной путь должен быть 2–4 м.

## **2.5. Перевод стрелок**

Перевод стрелок осуществляется за счет включения или выключения тяговых двигателей вагона контроллером водителя.

Для перевода стрелки **НАЛЕВО** необходимо снизить скорость до 5 км/ч и перед проездом сериесного воздушного контакта («салазок») перевести рукоятку контроллера в маневровую позицию.

Для снижения скорости перед стрелкой необходимо пользоваться только тормозными позициями Т1, Т2, Т3, на которых не работает ГРК. Использование для этой цели позиции Т4 нежелательно, т.к. при этом вал ГРК может не успеть вернуться на исходную 1-ю позицию до проезда контакта стрелки. В результате силовая цепь вагона включится с опозданием и стрелка не переведется.

Для перевода стрелки **НАПРАВО** необходимо проезжать сериесный воздушный контакт при нулевом положении рукоятки контроллера, т.е. выбегом, со скоростью до 5 км/ч.

В холодное время года при включенном отоплении, во избежание самопроизвольного перевода стрелки налево, необходимо дополнительно выключать вспомогательные высоковольтные цепи вагона, нажимая и удерживая кнопку «СТРЕЛКА» на пульте.

## **2.6. Сцепка и буксировка вагонов**

***Внимание! При необходимости буксировки неисправного вагона производить его растормаживание нужно только после сцепки с исправным!***

В большинстве случаев растормаживание вагона необходимо производить из кабины водителя кнопкой «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» с последующим затормаживанием кнопкой «ТОРМОЗ».

Если вагон невозможно растормозить из кабины, необходимо при помощи съёмной рукоятки поочередно повернуть 4 рычага руч-

ного растормаживания на тележках вниз на 180 градусов до упора (рис. 10).

Для обратного затормаживания вагона (перед его расцепкой) съемной рукояткой вернуть рычаги в верхнее рабочее положение.

Для точной подачи исправного вагона к неисправному удобно пользоваться режимом включения маневровой позиции контроллера при нажатой кнопке «ТОРМОЗ». Вагон в этом случае движется кратковременными рывками и мгновенно затормаживается механическим тормозом при возврате контроллера в нулевую позицию.

***Внимание! Во всех случаях после использования кнопки «ТОРМОЗ» необходимо перед дальнейшим движением освободить её поворотом головки по часовой стрелке!***

## 2.7. Порядок сцепки вагонов штатными сцепными приборами (автосцепкой)

На вагоне применены автосцепки, предназначенные для работы по системе многих единиц и для буксировки одного вагона другим.

Сцепку вагонов штатными сцепными приборами можно производить только на прямом и горизонтальном участке пути в следующей последовательности:

- исправный вагон придвигнуть к неисправному на расстояние около 2 м;
- съемную рукоятку вставить в пазы рычага автосцепки и проверить легкость хода валика-штыря. После проверки рычаг автосцепки опустить вниз. Проверку произвести на обоих сцепных приборах;
- освободить сцепные приборы от фиксирующих скоб и установить их в прямолинейное положение по оси вагона друг против друга. Сцепные приборы можно регулировать по высоте винтом под ними, который поворачивается также при помощи съемной рукоятки;
- убедившись в правильном положении стержней автосцепок, сцепляющий выходит из опасной зоны и подает сигнал водителю исправного вагона на сближение;
- водитель, двигаясь на маневровой позиции контроллера при нажатой кнопке «ТОРМОЗ», соединяет автосцепки обоих вагонов;
- сцепляющий визуально проверяет надёжность срабатывания автосцепок, т.е. глубину захода обоих валиков-штырей по контрольной канавке, которая должна находиться на уровне торца пробки (рычаги автосцепок при этом должны быть в нижнем положении);

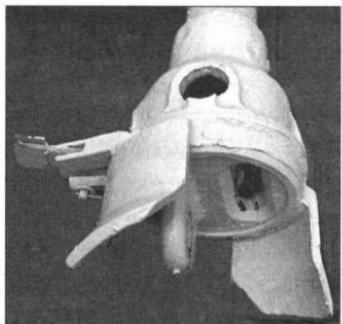


Рис. 13. Полуавтоматический сцепной прибор вагона 71-619К.

— расцепка вагонов производится поворотом рычагов автосцепок в верхнее положение при помощи съёмной рукоятки.

***Внимание! Сцепку вагонов на кривых и уклонах необходимо производить только дополнительными сцепными приборами!***

## 2.8. Работа вагонов в составе поезда по системе многих единиц (СМЕ)

Приёмка поезда из вагонов 71-619К, работающего по СМЕ, аналогична приёмке одиночного вагона. Дополнительно при внешнем осмотре поезда необходимо проверить надёжность соединения вагонов автосцепкой (раздел 2.6), наличие и целостность трёх межвагонных кабелей (одного высоковольтного и двух низковольтных) и поддерживающих их кронштейнов, а также наличие и исправность межвагонных ограждений.

В кабинах обоих вагонов поезда дополнительно произвести следующее:

- в первом (ведущем) вагоне убедиться, что тумблер «СМЕ» на задней стенке кабины находится в нижнем (выключенном) положении (при необходимости выключить);

- во втором (ведомом) вагоне убедиться, что правый автоматический выключатель «УПРАВЛЕНИЕ» на задней стенке кабины находится в нижнем (выключенном) положении (при необходимости выключить). Токоприёмник второго вагона должен быть опущен и зафиксирован крючком, а переключатель реверса и контроллер водителя должны находиться в нулевом положении. Все переключатели на пульте управления второго вагона также должны находиться в нейтральном (выключенном) положении.

Дверь кабины второго вагона должна быть надёжно заперта.

Управление поездом по СМЕ из кабины первого вагона практически не имеет отличий от управления одиночным вагоном. Для открывания передней двери только первого вагона поезда на пульте имеется кнопка «ДВЕРЬ 1».

Возможно осуществление управления поездом также и из кабины второго вагона (например при движении задним ходом). Для этого необходимо предварительно поставить переключатель реверса и контроллер водителя на первом вагоне в нулевое положение.

Все действия водителя на обоих вагонах поезда по окончании работы также аналогичны действиям, производимым на одиночном вагоне 71-619К.

## **2.9. Выход водителя из кабины и постановка вагона на отстой**

Для выхода из кабины на короткое время:

- поставить контроллер водителя и переключатель реверса в нулевое положение;
- запереть дверь кабины.

Для постановки вагона на отстой:

- поставить контроллер водителя и переключатель реверса в нулевое положение;

– отпустить педаль безопасности;

– выключить освещение, отопление салона и кабины и стеклообогрев;

– опустить токоприёмник и поставить его на защёлку;

- отключить два низковольтных автоматических выключателя «УПРАВЛЕНИЕ»;

– закрыть все двери, кроме задней, переключатели всех дверей установить в среднее положение;

– запереть дверь кабины;

– выйти из вагона через заднюю дверь и закрыть её, нажав и удерживая примерно 5 секунд тумблер на ящике рубильника под фальшбортом;

– выключить рубильник аккумуляторной батареи поворотом ручки в нижнее положение.

## **2.10. Недопустимые действия водителя**

*В этом разделе приводятся некоторые распространённые ситуации, возникающие при работе на вагонах 71-619К, которые приводят к нежелательным последствиям.*

1. Водитель непрерывно двигается на маневровой позиции более 30 секунд.

2. Водитель работает без подзарядки аккумуляторной батареи.

3. Водитель оставляет включённым освещение салона при исчезновении напряжения в контактной сети.

4. Водитель двигается с одним или несколькими нерасторможенными соленоидами.

5. Водитель пользуется кнопкой «ТОРМОЗ» на скорости более 10 км/ч.

6. Водитель после остановки вагона оставляет рукоятку контроллера в положении Т4.

7. Водитель после экстренной остановки оставляет включённым рельсовый тормоз.

8. Водитель при торможении перед салазками автоматической стрелки пользуется позицией Т4 (если не требуется полная остановка вагона).

9. Водитель при торможении на большой скорости преждевременно переходит на позицию Т4.

10. Водитель закрывает двери одновременно с растормаживанием соленоидов при трогании с места (это приводит к большому разрядному току аккумуляторной батареи).

11. Водитель отключает рубильник аккумуляторной батареи при поднятом токоприёмнике.

12. Водитель работает на линии с отключенной системой блокировки хода при открытых дверях.

13. Водитель работает на линии с одной отключённой группой освещения салона, что вызывает обоснованные жалобы пассажиров.

14. Водитель включает тумблер «ОТОПЛЕНИЕ 2» при температуре наружного воздуха выше 10 градусов, что приводит к перегреву и повреждению сидений.

15. Водитель при выходе из вагона оставляет рукоятку контроллера на ходовых или тормозных позициях.

16. Водитель покидает кабину, не взяв с собой ключ от нее. Дверь кабинны захлопывается и водитель не может попасть обратно.

17. Водитель затормаживает вручную ранее расторможенный соленоид, неплотно держа в руке съёмную рукоятку. Рычаг соленоида резко поворачивается вверх, и рукоятка, выскочив из пазов, попадает под вагон.

### **3. Диагностика и устранение основных неисправностей**

#### **3.1. Общие правила устранения технических неисправностей на линии**

Водитель обязан чётко знать и уметь быстро устранять возникающие на линии неисправности вагона в соответствии с нижеизложенными рекомендациями.

Во избежание задержки движения водитель должен затратить на определение неисправности не более 5 минут. Если неисправность за это время не устранена, то следует отбуксировать неисправный вагон на запасной путь или в депо.

Во всех случаях, когда вагон не движется и ток в двигатели не поступает, водитель должен:

- проверить положение створок дверей (они должны быть полностью закрыты);
- проверить напряжение контактной сети и цепи управления;
- проверить состояние автоматических выключателей и тумблеров, влияющих на движение вагона;
- произвести выключение и повторное включение контроллера в позицию Т4, а затем в маневровую позицию;
- переключить реверс несколько раз по положениям «вперед» и «назад».

***Внимание! При устранении неисправностей водитель должен строго выполнять требования ПТЭ, Должностной инструкции и норм охраны труда!***

### 3.2. Характерные неисправности вагона 71-619К и методы их устранения

№ п/п	Характер неисправности	Причина неисправности	Дополнительные признаки	Способ устранения
1	Вагон не трогается с места, пусковые токи отсутствуют	а) ГРК не вернулся на I-ю позицию		<ul style="list-style-type: none"><li>– Поставить рукоятку КВ в позицию Т4, а затем в нулевую и снова в ходовую позицию.</li><li>– Провернуть вал ГРК вручную за хвостовик (под фальшбортом)</li></ul>
		б) не полностью переключился электромагнитный реверсор	Вагон не трогается после смены направления движения	<ul style="list-style-type: none"><li>– Тумблер «РЕВЕРС» переключить несколько раз по положениям «Назад»—«О»—«Вперёд».</li><li>– Переключить реверсор вручную съёмной рукояткой (под фальшбортом)</li></ul>
		в) сработал автоматический выключатель «QF1» (реле перегрузки не сработало)	Индикаторы «РП1» и «РП2» не светятся	<ul style="list-style-type: none"><li>– Включить автоматический выключатель. При повторном срабатывании отбуксировать вагон на запасной путь или в депо</li></ul>

№ п/п	Характер неисправности	Причина неисправности	Дополнительные признаки	Способ устранения
		г) сработало реле перегрузки (возможно одновременное срабатывание «QF1»)	Светится индикатор «РП1» или «РП2»	– Перевести рукоятку КВ в нулевое положение и нажать кнопку «РП1» или «РП2», при необходимости включить «QF1». При повторном срабатывании РП отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч
		д) сработал автоматический выключатель «QF2» (возможно одновременное срабатывание автоматических выключателей отопления салона или кабины)	Работает зуммер, светится индикатор «БПН», индикатор «550 В» не светится (на вагонах первых серий – светится)	– Включить автоматический выключатель, предварительно отключив неисправную цепь отопления. При повторном срабатывании отбуксировать вагон на запасной путь или в депо
		е) сработал автоматический выключатель «Шунтовые обмотки» (возможно одновременное срабатывание «QF2»)	Работает зуммер, не светится индикатор «550В» (на вагонах первых серий – светится)	– Включить автоматические выключатели, при повторном срабатывании отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч
		ж) напряжение в контактной сети меньше 400 В	то же	– Проверить напряжение сети по высоковольтному вольтметру
		з) неисправно реле напряжения или нулевое реле	то же, но вагон остановился после проезда обесточенного участка сети	– Отвести пантограф от контактного провода и вновь поднять (несколько раз)
		и) не закрыты двери или неисправен дверной привод	Светится индикатор дверного привода	– Закрыть двери. Если вагон по-прежнему не движется, отключить блокировку хода и следовать к месту ремонта без пассажиров
		к) отключены оба выключателя групп двигателей		– Включить выключатели групп двигателей (под фальшбортом)
2	Вагон не растор- маживается, амперметры показывают пусковые токи	а) перегорел общий предохранитель тяговых катушек механических тормозов на 160 А	Не гаснут все 4 индикатора «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ»	– Заменить предохранитель (под фальшбортом)

№ п/п	Характер неисправности	Причина неисправности	Дополнительные признаки	Способ устранения
		б) неисправен контактор механического тормоза  в) неисправна тяговая обмотка одного из приводов механического тормоза	то же	– Растирмозить приводы механических тормозов вручную и отбуксировать вагон в депо  – Растирмозить неисправный привод вручную и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч
3	При включении контроллера на ходовые позиции вагон движется рывками	а) сработал один из автоматических выключателей, удерживающих обмоток приводов механического тормоза	Мигает один из индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ»	– Включить автоматический выключатель
		б) неисправна удерживающая обмотка одного из приводов механического тормоза	то же	– Растирмозить неисправный привод вручную и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч
		в) кнопка «ТОРМОЗ» на пульте зафиксирована в нажатом положении	Мигают все 4 индикатора «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ»	– Освободить кнопку «ТОРМОЗ» поворотом её головки по часовой стрелке
4	При переводе рукоятки КВ на позицию X1, X2 или X3 вагон не разгоняется	а) застрял вал ГРК на 1-й позиции	Светится индикатор «СМ»	– Провернуть вал ГРК вручную за хвостовик (под фальшбортом)
		б) неисправен серводвигатель	то же	– Отогнать вагон на запасной путь, пользуясь маневровой позицией, максимально используя выбег (при отсутствии на трассе подъемов)
5	При включении переключателя реверса включаются рельсовые тормоза со звонком	а) выключены автоматические выключатели «УПРАВЛЕНИЕ» или тумблер «СМЕ»		– Включить автоматические выключатели «УПРАВЛЕНИЕ» (2 шт.) и тумблер «СМЕ»
		б) сорван один из стоп-кранов в салоне		– Включить сорванный стоп-кран в салоне
6	Не работают рельсовые тормоза на одной тележке	– перегорел один из двух предохранителей рельсовых тормозов на 60 А		– Заменить предохранитель рельсовых тормозов (под фальшбортом)

№ п/п	Характер неисправности	Причина неисправности	Дополнительные признаки	Способ устранения
7	На ходовых позициях ГРК работает непрерывно	– Неисправны цепи стоп-реле серводвигателя	Индикатор «СМ» не гаснет	– Опустить токоприемник, отключить цепи управления и аккумуляторную батарею, затем сделать повторный запуск вагона. При сохранении неисправности отбуксировать вагон на запасной путь
8	Вагон плохо разгоняется, электродинамическое торможение ослаблено	а) отключен выключатель одной группы двигателей	Амперметр одной группы двигателей не показывает пускового тока	– Включить выключатель (под фальшбортом)
		б) неисправна электрическая цепь одной из групп двигателей		– Следовать в депо на одной группе двигателей без пассажиров со скоростью до 15 км/ч
9	При торможении отказал электродинамический тормоз (имеется только аварийное торможение от аккумуляторной батареи). Повторный пуск вагона невозможен	а) сработал автоматический выключатель «ШУНТОВЫЕ ОБМОТКИ» (возможно одновременное срабатывание «QF2»)	Работает зуммер, светится индикатор «550В», при торможении амперметр батареи показывает разрядный ток около 60 А	– Включить автоматические выключатели. При повторном срабатывании отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч
		б) напряжение в контактной сети меньше 400 В	то же	
10	Нет заряда аккумуляторной батареи	а) сработал высоковольтный автоматический выключатель «БПН» (возможно одновременное срабатывание «QF2»)	Амперметр аккумуляторной батареи не показывает зарядного тока, светится индикатор «БПН»	– Включить автоматические выключатели. При повторном срабатывании или невозвобновлении заряда батареи следовать в депо без пассажиров с выключенными низковольтными вспомогательными цепями (освещение салона, калорифер и т.д.)
		б) сработал низковольтный автоматический выключатель «24 В» или «550 В»	то же	
		в) неисправен статический преобразователь	то же	то же
		г) отключён тумблер «БП-ЗГ» на вагонах первой серии	то же	– Включить тумблер

<b>№ п/п</b>	<b>Характер неисправности</b>	<b>Причина неисправности</b>	<b>Дополнительные признаки</b>	<b>Способ устранения</b>
11	При исчезновении высокого напряжения не происходит автоматического замещения электродинамического торможения на батарейное	– перегорел предохранитель батарейного электродинамического торможения на 100 А	Амперметр аккумуляторной батареи не показывает разрядного тока аварийного торможения	– Заменить предохранитель (под фальшбортом)
12	Не работает одна из дверей	а) сработал автоматический выключатель дверного привода		– Включить автоматический выключатель
		б) сбой в работе электронного блока управления дверным приводом		– Отключить автоматический выключатель дверного привода на 10–15 секунд и снова включить его
13	Не открывается задняя дверь от тумблера на ящике рубильника (снаружи вагона)	– перегорел предохранитель задней двери на 25 А		– Заменить предохранитель (в ящике рубильника аккумуляторной батареи)
14	Вагон не пускается с заднего пульта управления	– тумблер «ГЛАВНЫЙ/МАНЕВРОВЫЙ» находится в положении «ГЛАВНЫЙ»		– Переключить тумблер в положение «МАНЕВРОВЫЙ»
15	При включении рубильника аккумуляторной батареи все низковольтные цепи вагона остаются обесточенными	– перегорел общий предохранитель низковольтных цепей на 200 А	Стрелка вольтметра аккумуляторной батареи стоит на нуле, не светится индикатор «24 В»	– Заменить предохранитель (в ящике рубильника аккумуляторной батареи)
16	Заклинило одну из колесных пар	– обломок колесного болта упирается в продольную балку тележки		– Осмотреть колесные болты, сдвинуть вагон с места и выбить обломок колесного болта ломиком
		– тормозная накладка сорвана с колодки и застряла между колодкой и тормозным барабаном		– Соблюдая меры безопасности, дать разгон назад (до 5–7 км/ч) ибросить педаль безопасности. Повторить несколько раз

№ п/п	Характер неисправности	Причина неисправности	Дополнительные признаки	Способ устранения
17	Не работает одна из песочниц	– сработал один из низковольтных автоматических выключателей «ПЕСОЧНИЦЫ»		– Включить автоматический выключатель

### 3.3. Назначение контакторов и реле, установленных на контактных панелях (рис. 14)

KM1, KM4 – линейные контакторы;

KM2 – контактор параллельного включения 1-й и 2-й групп двигателей в ходовых режимах;

KM3, KM12 – контакторы включения аварийного электродинамического торможения;

KM5; KM6 – контакторы включения служебного электродинамического торможения;

KM7; KM8 – контакторы подготовки тормозных реостатов к выведению;

KM9 – контактор включения тяговых катушек механического тормоза через резистор;

KM10 – контактор включения тяговых катушек механического тормоза без резистора;

KM11 – контактор включения удерживающих катушек механического тормоза;

KM13 – контактор шунтирования выведенного пускового реостата;

KM14 – контактор включения рельсового тормоза от контроллера водителя;

KM15 – контактор включения рельсового тормоза от педали безопасности, кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» или от стоп-крана;

KM16 – контактор включения шунтовых обмоток двигателей;

KM17, KM18 – контакторы выведения ограничительных резисторов цепи шунтовых обмоток;

KM21 – контактор блокировки хода вагона при открытых дверях (работает совместно с коммутатором сигналов от дверных приводов KB3);

K1 – стоп-реле серводвигателя ГРК;

K2 – реле хода;

K3 – реверсивное реле питания низковольтной обмотки РУТ;

K4 – реле стоп-крана;

K5 – реле педали безопасности;

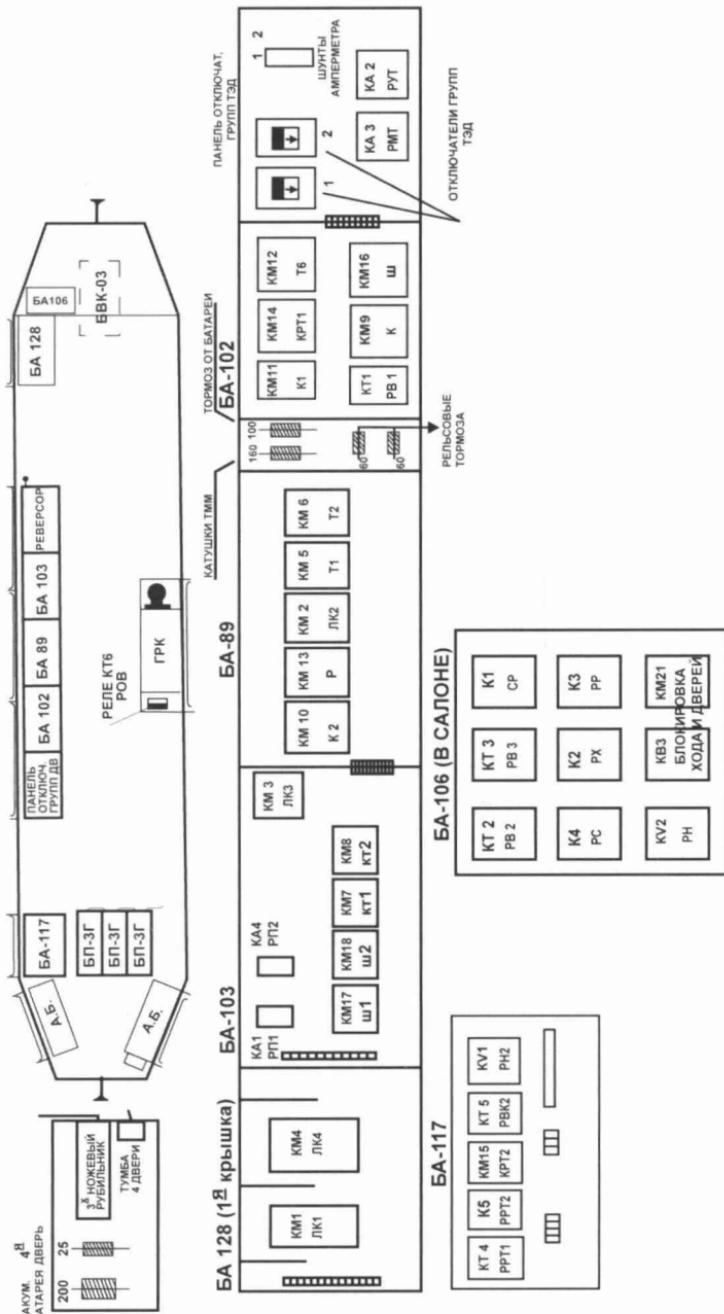


Рис. 14. Схема расположения оборудования на вагоне 71-619К.

КА1, КА4 – реле перегрузки 1-й и 2-й групп двигателей (РП1 и РП2);

КА2 – реле ускорения/торможения (РУТ);

КА3 – реле минимального тока (РМТ);

KV1 – нулевое реле;

KV2 – реле напряжения контактной сети;

KT1 – реле времени отключения удерживающих катушек механического тормоза;

KT2 – реле времени срабатывания механического тормоза;

KT3 – реле времени отключения контакторов электродинамического торможения;

KT4 – реле включения рельсового тормоза, звонка и приводов песочниц при сбросе педали безопасности или срыве стоп-крана;

KT5 – реле времени отключения тяговых катушек механического тормоза;

KT6 – реле времени отключения обмотки возбуждения серводвигателя ГРК.



## 1. Общее описание вагона 71-608КМ

Трамвайные вагоны модели 71-608КМ производства Усть-Катавского вагоностроительного завода (УКВЗ) представляют собой предшествующую версию вагонов 71-619К. Они также имеют реостатно-контакторную систему управления (РКСУ) и предназначены для работы как в качестве одиночного вагона, так и в составе поезда из двух или трех вагонов по системе многих единиц (СМЕ) на маршрутах с продольными уклонами до 0,090 протяжённостью не более 1000 м.

Поставлялись в Москву в 1994–1999 годах. Общее количество поступивших вагонов 197 единиц.

Вагоны 71-608КМ первоначально эксплуатировались во всех трамвайных депо Москвы, а с 1997 года сосредоточены в депо имени Апакова, в Октябрьском депо и в депо имени Русакова.

## 2. Особенности устройства и эксплуатации вагона

Трамвайный вагон 71-608КМ по своим техническим и эксплуатационным данным практически не отличаются от рассмотренного в главе 1 данной книги вагона 71-619К. При этом имеющиеся отличия в основном касаются внешнего вида, устройства кузова, дверей, а также расположения контроллера и других органов управления в кабине водителя. Общий вид пульта управления вагоном 71-608КМ показан на рис. 15.

Перечень отличительных особенностей электрического и механического оборудования вагона 71-608КМ, представляющих интерес для водителей, приведен ниже.

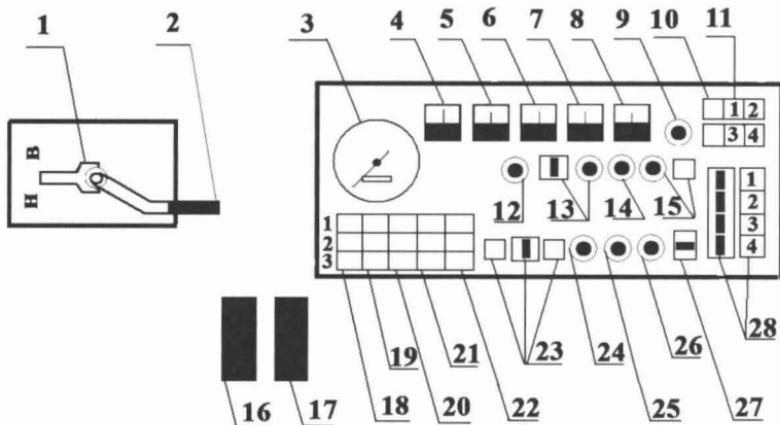
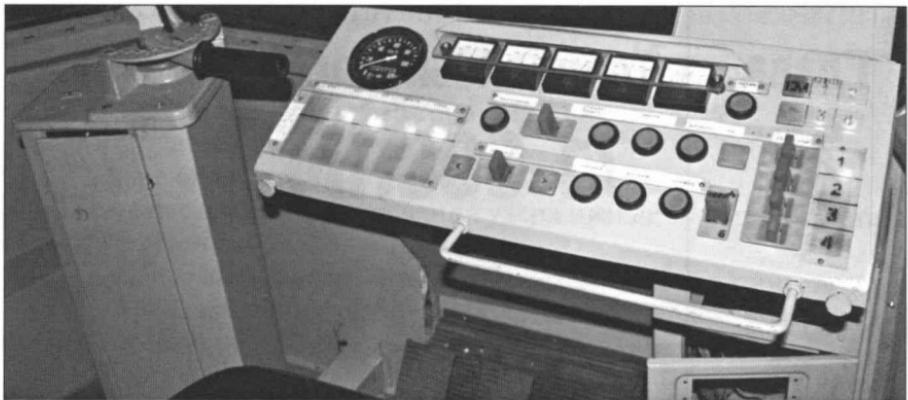


Рис. 15. Пульт управления вагоном 71-608КМ  
(см. также фото на цветной вкладке).

**1** – переключатель реверса со съёмной рукояткой; **2** – рукоятка контроллера водителя; **3** – скоростемер со счётчиком пройденного пути и световым индикатором дальнего света фар; **4, 5** – амперметры 1-й и 2-й групп двигателей; **6** – вольтметр высоковольтной цепи; **7** – амперметр низковольтной цепи; **8** – вольтметр низковольтной цепи; **9** – кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ»; **10** – световой индикатор «СМ»; **11** – световые индикаторы «СОЛЕНОИДЫ» (4 шт.); **12** – кнопка стеклоомывателя; **13** – переключатель и кнопка «СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ»; **14** – кнопка «ДВЕРЬ» открывания первой двери только первого вагона поезда при работе по СМЕ; **15** – кнопка и световой индикатор «РП»; **16** – педаль безопасности; **17** – педаль включения песочниц; **18** – световые индикаторы «БПН» 1-го, 2-го и 3-го вагонов поезда; **19** – световые индикаторы «БАТ» («24В») 1-го, 2-го и 3-го вагонов поезда; **20** – световые индикаторы «550 В» 1-го, 2-го и 3-го вагонов поезда; **21** – световые индикаторы «ДВЕРИ» 1-го, 2-го и 3-го вагонов поезда; **22** – световые индикаторы «СЛНД» механических тормозов 1-го, 2-го и 3-го вагонов поезда; **23** – переключатель и световые индикаторы указателей поворота налево и направо; **24** – кнопка звонка «СИГНАЛ»; **25** – кнопка «ДОТОРМАЖИВАНИЕ»; **26** – кнопка «ТОРМОЗ»; **27** – переключатель «СВЕТ» ближнего и дальнего света фар; **28** – переключатели и световые индикаторы дверных приводов (4 шт.).

1. Контроллер водителя в виде отдельно стоящего агрегата расположен слева от пульта управления. Рукоятка контроллера перемещается в горизонтальной плоскости и имеет шкалу с обозначениями позиций. Световой индикатор нулевого положения рукоятки отсутствует.

2. Переключатель реверса конструктивно объединён с контроллером водителя и имеет съёмную рукоятку. Для исключения ошибок водителя контроллер и переключатель реверса оснащены взаимной механической блокировкой:

- при нулевом положении переключателя реверса рукоятка контроллера водителя заперта;
- изменить положение переключателя реверса можно только при нулевой позиции контроллера водителя;
- снять рукоятку реверса можно только в нулевом положении переключателя.

***Внимание! При выходе из кабины водитель должен снять и забрать с собой рукоятку реверса!***

3. На задней стенке кабины имеется тумблер «БПН» для включения и выключения статического преобразователя (аналог тумблера БП-3Г на вагонах 71-619К первой серии).

***Внимание! При выключенном положении тумблера «БПН» отсутствует зарядка аккумуляторной батареи и работа вагона на линии запрещается!***

4. Доступ к рубильнику батареи и тумблеру открывания задней двери возможен без поднятия фальшборта.

5. На некоторых вагонах 71-608КМ автоматический выключатель силовых цепей QF1 включается и выключается двумя рукоятками, при этом рядом с ним имеются таблички «ВКЛЮЧАТЬ ПЕРВЫМ» и «ВЫКЛЮЧАТЬ ПЕРВЫМ». В этом случае при включении или выключении автомата QF1 водитель должен придерживаться указанного на табличках порядка действий.

6. На вагонах 71-608КМ первых выпусков киловольтметр (высоковольтный вольтметр) размещён на пульте рядом с другими измерительными приборами, а не на задней стенке кабины (рис. 15). Поскольку на киловольтметре имеется опасное напряжение 550 В, это следует учитывать водителю при дорожно-транспортных происшествиях, связанных с повреждением передней части кузова.

7. Все высоковольтные цепи отопления салона и кабины вагона 71-608КМ включаются и выключаются непосредственно высоко-

вольтными выключателями, размещёнными на задней стенке кабины (промежуточные контакторы отсутствуют). При этом цепи бортовых нагревателей салона и обогревателей сидений разделены и включаются отдельными выключателями (фото на цветной вкладке).

***Внимание! При пользовании высоковольтными выключателями вспомогательных цепей необходимо соблюдать осторожность, например, не касаться их мокрыми руками!***

8. Защита высоковольтных вспомогательных цепей производится не автоматическими выключателями, а высоковольтными предохранителями, размещёнными в отдельных боксах с откидными крышками на задней стенке кабины.

***Внимание! Открывать крышки боксов высоковольтных предохранителей при поднятом токоприёмнике категорически запрещается!***

9. Защита низковольтных вспомогательных цепей производится не автоматическими выключателями, а низковольтными предохранителями, размещёнными на задней стенке кабины.

10. На большинстве вагонов 71-608КМ (кроме вагонов последних выпусков) на пульте имеется только один световой индикатор «РП», общий для обеих тележек, и, соответственно, только одна кнопка «ВОЗВРАТ РП».

11. Кнопка «СТРЕЛКА» на пульте имеется только на вагонах последних выпусков. Как и на вагонах 71-619К, она предназначена не для управления стрелкой, а для кратковременного отключения отопления салона и кабины с целью предотвращения самопроизвольного перевода стрелки налево.

12. Двери вагона раздвижного типа, полотна дверей передвигаются на направляющих, расположенных снаружи кузова, при помощи зубчато-реечного механизма. Переключатели дверных приводов, как и на вагонах 71-619К первого выпуска, не имеют фиксации в крайних положениях «ОТКРЫТО» и «ЗАКРЫТО». Тумблер одновременного открывания и закрывания всех дверей вагона отсутствует.

13. Вместо длинноходовых кнопок аварийного ручного открывания дверей в салоне установлены выключатели, размещённые под съёмными крышками над дверями. Для открывания двери при обесточивании её привода необходимо открыть крышку над дверью и повернуть рукоятку выключателя аварийного ручного открывания вниз до упора. После этого створки дверей можно раздвинуть руками.

14. Тумблер выключения блокировки хода с открытыми дверями, используемый для эвакуации вагона с линии в случае поломки дверей, расположен в шкафу за задней стенкой кабины. На некоторых вагонах он перенесён на заднюю стенку кабины. Световой индикатор отключения блокировки хода с открытыми дверями отсутствует.

**Внимание! Категорически запрещается работать на линии с отключённой блокировкой хода с открытыми дверями!**

15. Световые индикаторы «БПН», «24 В» «550 В», «ДВЕРИ» и «СОЛЕНОИДЫ» для всех трёх вагонов поезда по СМЕ находятся на пульте, а не на задней стенке кабины и называются, соответственно, «БПН», «БАТ», «СЕТЬ», «ДВЕРИ» и «СЛНД». При этом индикатор «СЕТЬ», как и индикатор «550 В» на первых выпусках вагонов 71-619К, при поднятии токоприёмника гаснет, а при опускании зажигается.

16. Цепи управления включаются тремя выключателями «ВУ1», «ВУ2», «ВУ3» на задней стенке кабины, тумблер «СМЕ» отсутствует.

При работе в составе поезда по системе многих единиц (СМЕ) на первом (ведущем) вагоне должен быть отключён выключатель управления «ВУ3», а на втором (ведомом) должен быть отключён выключатель управления «ВУ2».

17. Переключение для работы с переднего или с заднего пультов управления осуществляется переключателем «РУМ» на задней стенке кабины, тумблер «ГЛАВНЫЙ – МАНЕВРОВЫЙ» отсутствует.

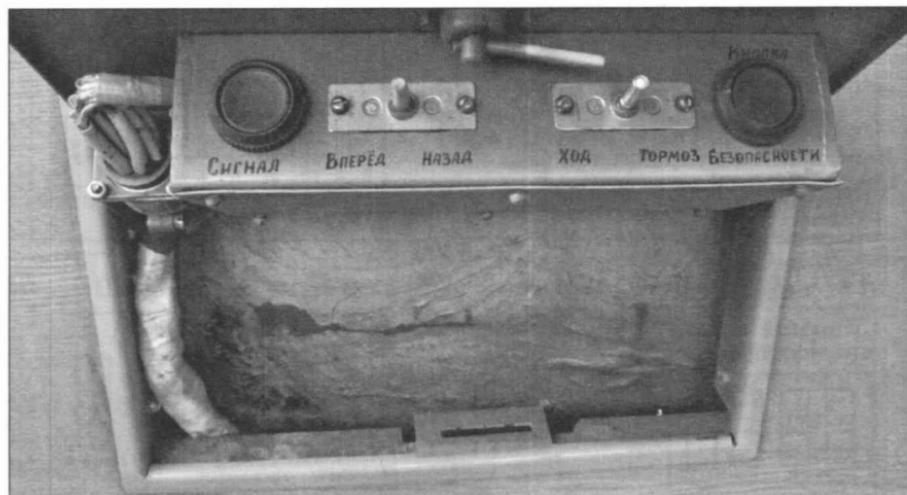


Рис. 16. Задний пульт управления вагоном 71-608КМ.

Переключатель «РУМ» имеет три положения:

- правое положение, включён пульт управления в кабине;
- среднее положение, оба пульта управления выключены;
- левое положение, включён пульт управления на задней площадке (рис. 17).

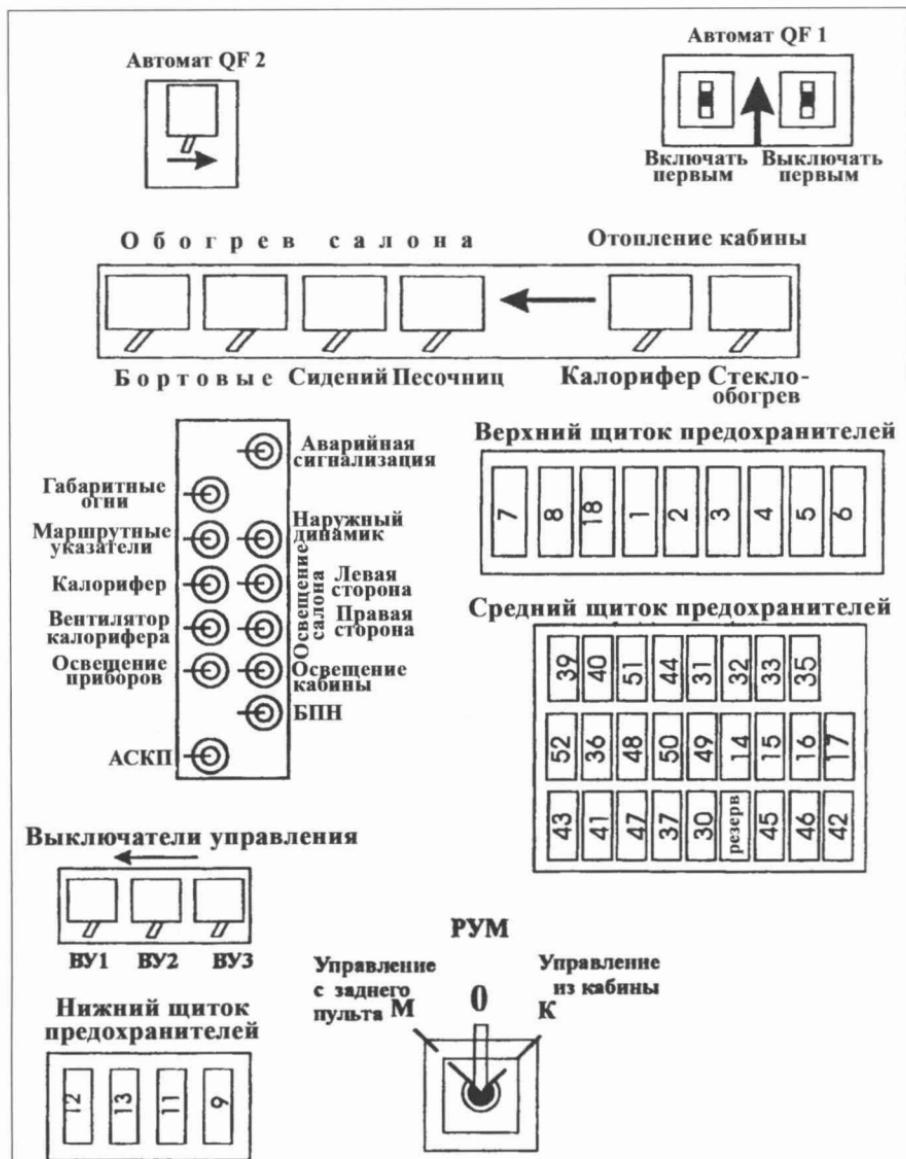


Рис. 17. Расположение органов управления и защиты на задней стенке кабины водителя вагона 71-608КМ.

**Внимание! При неправильном положении переключателя «РУМ» пуск вагона невозможен!**

18. Низковольтные предохранители рельсовых тормозов на 60 А (2 шт.), механического тормоза на 160 А и аварийного электродинами-

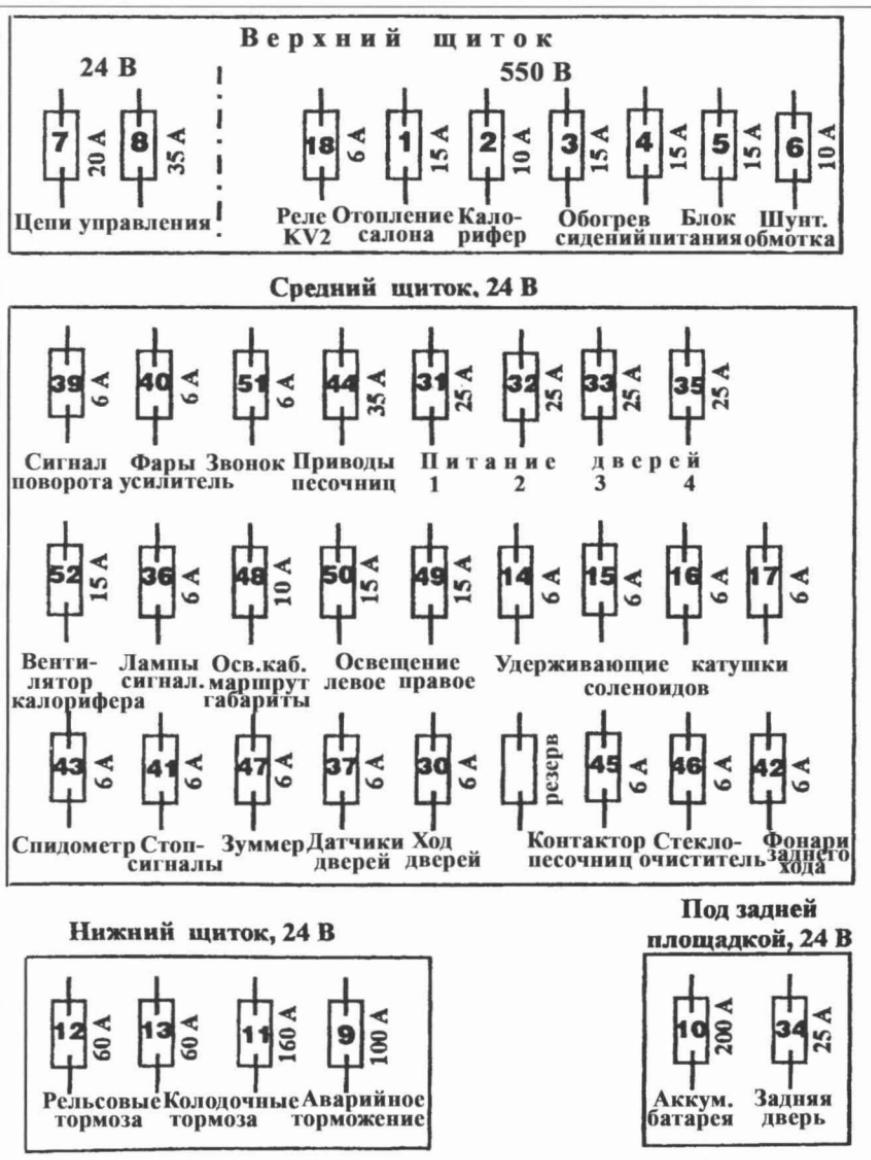


Рис. 18. Расположение предохранителей вагона 71-608КМ.

ческого торможения на 100 А находятся на нижнем щитке на задней стенке кабины, а не под фальшбортом.

19. Кнопка «ТОРМОЗ» на пульте не фиксируется в нажатом положении.

20. Кнопка «ЭКСТРЕННЫЙ ТОРМОЗ» на пульте отсутствует.

21. Включение приводов песочниц производится не кнопкой на пульте, а дополнительной (правой) педалью.

*Примечание. На вагонах 71-608КМ, прошедших капитальный ремонт, вместо педали включения песочниц установлена кнопка «ПЕСОЧНИЦЫ» на пульте (по образцу вагонов 71-619К).*

22. Для переключения направления движения непосредственно на электромагнитном реверсоре необходимо поднять фальшборт с левой стороны вагона после первой тележки.

В остальном всё, сказанное в главе 1 об устройстве, эксплуатации и неисправностях вагонов 71-619К, полностью справедливо также и для вагонов 71-608КМ.



## 1. Общее описание вагона 71-619КТ

Трамвайные вагоны модели 71-619КТ с контакторно-транзисторной системой управления (КТСУ) производства Усть-Катавского вагоностроительного завода (УКВЗ) предназначены для работы как в качестве одиночного вагона, так и в составе поезда из двух или трёх вагонов по системе многих единиц (СМЕ) на маршрутах с продольными уклонами до 0,09 протяжённостью не более 1000 м.

Поставлялись в Москву в 2004–2006 годах. Общее количество поступивших вагонов 96 единиц.

Вагоны 71-619КТ эксплуатируются в депо имени Апакова, в депо имени Баумана, в Октябрьском депо и в депо имени Русакова.

Вагоны 71-619КТ последних выпусков имеют ряд существенных отличий от предыдущих:

- токоприемник типа полупантограф с электроприводом;
- автоматический выключатель силовой цепи с дистанционным управлением;
- третья группа отопления салона (салонные электрокалориферы под сидениями);
- автоматическая система пожаротушения (АСОТП);
- электрообогреваемые стёкла кабины водителя;
- электронные маршрутные указатели.

Все эти новшества впоследствии были использованы в следующей модели вагона 71-619А.

### 1.1. Основные технические данные вагона

Длина кузова без сцепных приборов (мм)	15 400
Длина кузова со сцепными приборами (мм)	16 400
Ширина кузова (мм)	2520

Высота вагона с опущенным токоприёмником (мм)	3850
База вагона (мм)	7350
База тележки (мм)	1940
Число мест для сидения	30
Максимальная вместимость при 8 чел./м <sup>2</sup> (чел.)	184
Номинальная мощность тяговых электродвигателей (кВт)	4 x 50
Время разгона с номинальной нагрузкой до скорости 40 км/ч, не более (с)	11
Максимальный тормозной путь с номинальной нагрузкой со скорости 40 км/ч, не более (м):	
– при служебном торможении	60
– при экстренном торможении	30
Максимальная скорость (км/ч)	70
Среднее ускорение при разгоне, не менее (м/с <sup>2</sup> )	1,4
Замедление при служебном торможении, не более (м/с <sup>2</sup> )	1,5
Замедление при экстренном торможении, не более (м/с <sup>2</sup> )	3
Масса порожнего вагона (т)	20

Силовая цепь и часть вспомогательного оборудования (отопление, стеклообогрев, статический преобразователь, подогрев песочниц) питаются от контактной сети напряжением 550 В.

Цепи управления и часть вспомогательных цепей (освещение салона и маршрутных указателей, приводы дверей и механического тормоза, рельсовый тормоз и др.) питаются от бортового источника напряжением 24 В.

## 1.2. Функциональные возможности вагона

Электрическая схема вагона 71-619КТ предусматривает следующие режимы работы:

- двухступенчатый реостатный пуск с перегруппировкой двигателей (при скорости движения до 10 км/ч двигатели включаются последовательно, а при скорости более 10 км/ч — попарно-параллельно);
- автоматическую защиту от буксования и юза (частичного);
- движение с выключенными тяговыми двигателями (выбег);
- служебное электродинамическое (реостатное) торможение с максимальной скорости до скорости 5 км/ч с автоматическим переходом на торможение механическим (колодочным) тормозом до полной остановки вагона;
- экстренное торможение при совместном действии электрического, механического и рельсового тормозов с посыпкой рельсов песком и включением сигнального звонка;

- дистанционное отключение тяговых электродвигателей по группам (тележкам) и движение в аварийном режиме на одной группе двигателей;
- аварийное движение при отказе системы управления;
- управление стрелочным переводом от кнопки на пульте водителя;
- защиту электрооборудования от токов перегрузки и короткого замыкания;
- автоматическое включение экстренного торможения при отпускании водителем педали безопасности или срыве стоп-крана в салоне;
- предотвращение пуска вагона при открытой или неплотно закрытой двери салона;
- управление вагоном с маневрового пульта, размещённого на задней площадке, что обеспечивает возможность движения задним ходом без проводника.

Вагон оборудован тремя видами тормозов:

- электродинамическим тормозом посредством тяговых двигателей, переведённых в генераторный режим;
- механическим барабанно-колодочным тормозом с электромагнитным приводом;
- рельсовым электромагнитным тормозом.

### 1.3. Оборудование, размещенное в кабине водителя

Контроллер водителя имеет четыре ходовые позиции (X1–X4) и пять тормозных позиций (T1–T4, ТР). В отличие от контроллера вагона 71-619К промежуточные позиции X2, X3 и T2 выполнены нефиксированными. Все остальные позиции — фиксированные.

Первая ходовая позиция X1 является позицией разгона с минимальным ускорением и используется при опасности возникновения буксования колёсных пар. На позиции X4 ускорение вагона максимальное.

На позициях T1–T3 происходит электродинамическое торможение с нарастающей величиной тормозного момента без включения механического тормоза, даже при невращающихся колёсных парах.

Позиция T4 предназначена для полной остановки вагона, а позиция ТР — для экстренного торможения с применением рельсового тормоза.

Для включения маневрового режима движения необходимо переключить тумблер «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ» на пульте в положение «МАНЕВРОВЫЙ». При этом перегруппировка двигателей на параллельное включение не происходит, и все ходовые позиции X1–X4 становятся маневровыми, что обеспечивает движение

вагона с минимальными скоростями 3–10 км/ч и с минимальным ускорением. Время движения на всех позициях контроллера, как в рабочем, так и в маневровом режиме, не ограничено.

Оборудование, размещенное на пульте управления и на задней стенке кабины, по своему назначению аналогично соответствующему оборудованию вагона 71-619К, описанного в главе 1 данной книги. Имеющиеся отличия будут отражены ниже.

## 2. Приёмка вагона и подготовка его к пуску

### 2.1. Особенности приемки вагона в депо и на линии

#### При внешнем осмотре проверить:

- Состояние и положение токоприёмника (должен быть опущен, обе контактные вставки должны соответствовать требованиям ПТЭ).
- Положение сцепных приборов (должны быть зафиксированы скобой в среднем положении).
- Целостность и чистоту стёкол в кабине и в салоне.
- Наличие и целостность всех трёх зеркал заднего вида.
- Наличие щётки стеклоочистителя (в холодное время года убедиться в отсутствии примерзания щётки к стеклу).
- Целостность стёкол фар и светорассеивателей внешних световых приборов (габаритных огней, указателей поворота, стоп-сигналов, сигналов заднего хода).
- Положение фальшбортов (должны быть опущены).
- Рабочее положение приводов механического тормоза (рычаги ручного растормаживания должны быть в верхнем положении).
- Правильность регулировки рельсовых тормозов (зазор между башмаками и головкой рельса должен быть в пределах 8–12 мм).
- Исправность колёсных пар (высота реборды не менее 11 мм, толщина — не менее 8 мм, толщина бандажа — не менее 25 мм,

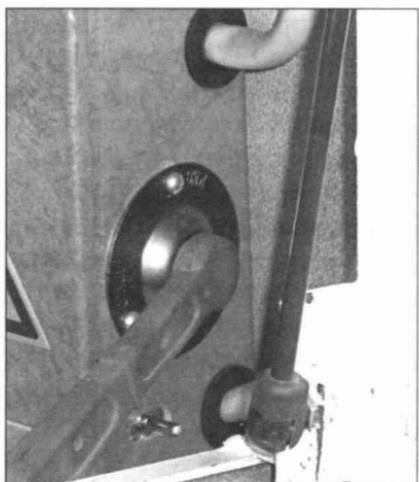


Рис. 19. Рубильник аккумуляторной батареи и тумблер задней двери вагона 71-619К.

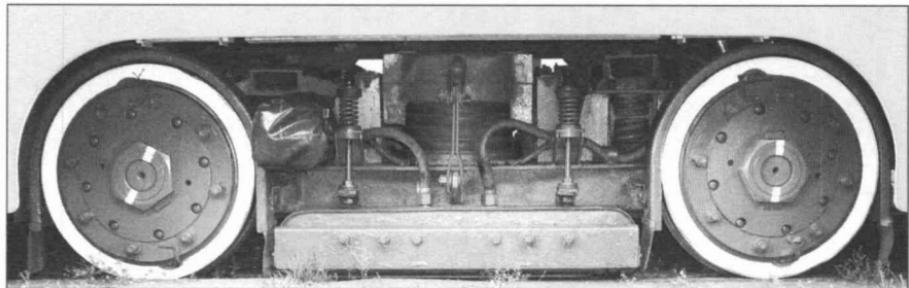


Рис. 20. Тележка вагона 71-619КТ.

отсутствие выкрошенных мест на ребордах), наличие и фиксацию центральных гаек колёс, наличие 8 гаек периферийных стяжных болтов и 2 шунтов на каждом колесе). Если результаты внешнего осмотра удовлетворительны, поднять задний правый фальшборт и включить рубильник аккумуляторной батареи поворотом рукоятки вверх до упора, а затем тумблером, расположенным рядом с рубильником, открыть заднюю дверь вагона.

**В кабине водителя проверить:**

— Напряжение аккумуляторной батареи должно быть не менее 21 В, а при включении рельсового тормоза (переводом контроллера на 2–3 с в позицию ТР) — не менее 17 В.

— Положение высоковольтных автоматических выключателей. Автомат QF1 должен быть выключен. Автоматы QF2, БПН и другие автоматы высоковольтных цепей должны быть включены.

— Положение тумблеров и низковольтных автоматических выключателей на задней стенке кабины:

— во включенном состоянии (вверх) должны находиться «СУ», «ЛИНЕЙНЫЙ», «БУ», «ВЗБ1», «ВЗБ2», «КА», «ЗВОНОК», «ПЕСОК», «ПУЛЬТ», «РЕЖИМ», «ТОРМОЗ» «+24В» и «ДВЕРИ 1–4»;

— в выключенном состоянии (вниз) должны находиться «БЛОКИРОВКА ГР. 1 и ГР. 2» и «ШАГ».

*Примечание. Если индикаторы «РП1» и «РП2» на пульте мигают, необходимо проверить правильность положения выше-перечисленных тумблеров. Если индикаторы «РП1» и «РП2» светятся постоянно, необходимо нажатием кнопок «РП1» и «РП2» погасить их.*

— Положение рукоятки контроллера водителя и переключателя реверса (они должны находиться в нулевом положении).

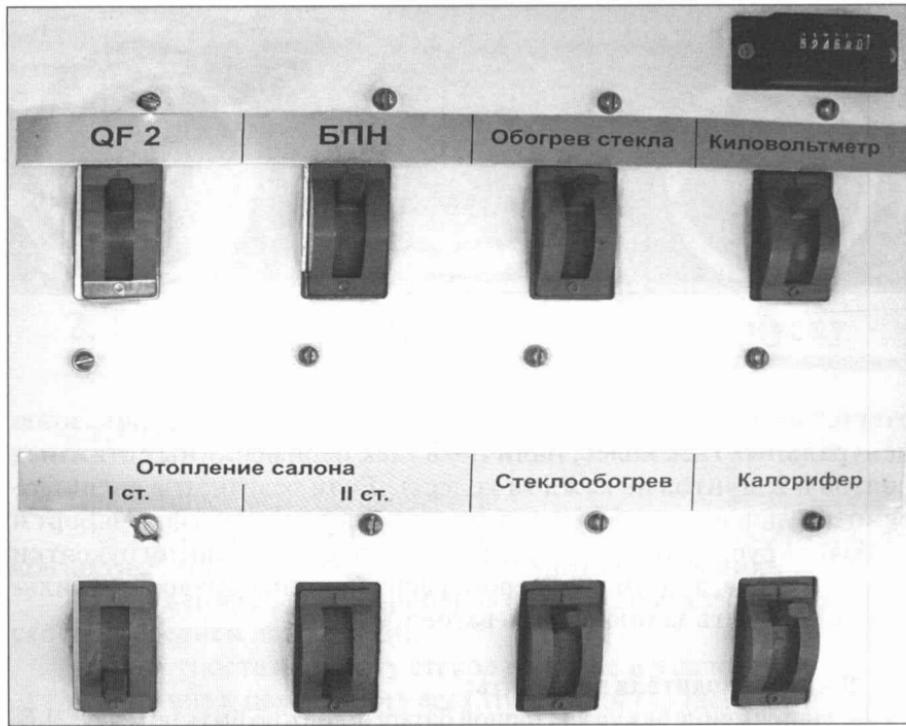


Рис. 21. Панель высоковольтных автоматических включателей вспомогательных цепей и счетчик израсходованной электроэнергии вагона 71-619КТ.

– Положение переключателя «БЛОКИРОВКА ХОДА» на пульте (он должен находиться во включённом состоянии).

– Состояние низковольтных плавких предохранителей по светодиодным индикаторам, расположенным над предохранителями. Каждый ряд индикаторов соответствует своему ряду предохранителей. Свечение индикатора сигнализирует о неисправности соответствующего предохранителя. Расцветка предохранителей указывает на его номинал: черный цвет – 5 А, красный – 10 А, синий – 15 А, желтый – 20 А.

Перечень низковольтных предохранителей см. в разделе 5.2.

## 2.2. Подготовка вагона к пуску

Для подготовки вагона к спуску необходимо выполнить следующее:

- Включить кнопочный выключатель «ПАНЕЛЬ» на задней стенке кабины (фото на цветной вкладке).
- Поднять токоприемник.

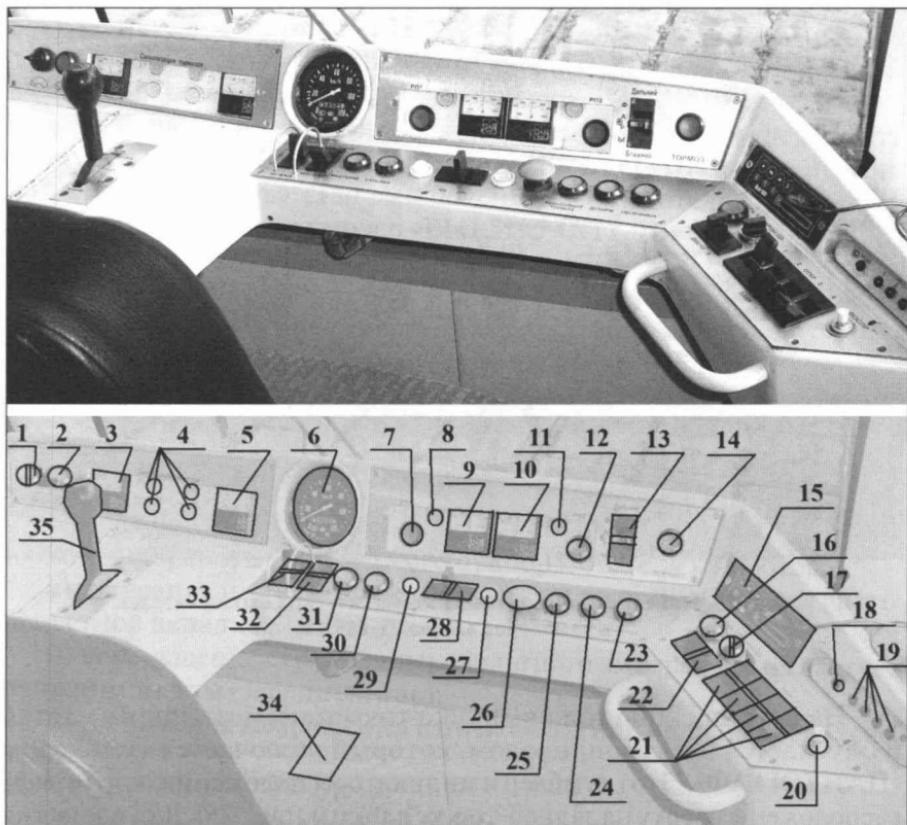


Рис. 22. Пульт управления вагоном 71-619КТ (см. также фото на цветной вкладке).

1 – выключатель стеклоочистителя; 2 – кнопка стеклоомывателя; 3 – амперметр низковольтной цепи; 4 – световые индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» (4 шт.); 5 – вольтметр низковольтной цепи; 6 – скоростемер со счётчиком пройденного пути и световым индикатором дальнего света фар; 7, 8 – кнопка возврата и световой индикатор «РП1»; 9, 10 – амперметры 1-й и 2-й групп двигателей; 11, 12 – световой индикатор и кнопка возврата «РП2»; 13 – переключатель «ФАРЫ» ближнего и дальнего света фар; 14 – кнопка «ТОРМОЗ»; 15, 20 – информационное устройство и кнопка «ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ»; 16 – кнопка «ДВЕРЬ 1» открывания первой двери только первого вагона поезда при работе по СМЕ; 17 – выключатель «БЛОКИРОВКА ХОДА»; 18 – световой индикатор «ХОД» отключения блокировки хода с открытыми дверями; 19 – световые индикаторы дверных приводов «1», «2», «3», «4»; 21 – переключатели управления дверными приводами «1», «2», «3», «4»; 22 – переключатель «ДВЕРИ» одновременного управления всеми дверными приводами; 23 – кнопка «ПЕСОЧНИЦА»; 24 – кнопка «ДОТОРМАЖИВАНИЕ»; 25 – кнопка «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ»; 26 – кнопка звонка; 27, 29 – световые индикаторы поворота направо и налево; 28 – переключатель указателей поворота; 30 – кнопка «СТРЕЛКА»; 31 – кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ»; 32 – переключатель «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ»; 33 – переключатель «РЕВЕРС»; 34 – педаль безопасности; 35 – контроллер водителя.



Рис. 23. Панель низковольтных автоматических выключателей и тумблеров вагона 71-619КТ.

На вагонах 2006 года выпуска токоприёмник поднимается и опускается электроприводом, который включается тумблером «ПАНТОГРАФ». Этот тумблер и индикаторы положения пантографа расположены вверху на задней стенке кабины (рис. 25). Для поднятия токоприёмника следует нажать и удерживать в верхнем положении тумблер «ПАНТОГРАФ» до зажигания верхнего индикатора. Для опускания токоприёмника следует нажать и удерживать тумблер «Пантограф» в нижнем положении до зажигания нижнего индикатора.

**Внимание! Свечение данных индикаторов свидетельствует только о поднятом или опущенном положении токоприёмника. Наличие или отсутствие высокого напряжения в сети необходимо проверять по показаниям высоковольтного вольтметра!**

При отказе электропривода токоприёмник можно опустить вручную за верёвку с последующей её фиксацией на крючке, расположенному в кабине справа. В нормальных условиях верёвка пантографа должна иметь свободный ход.

– Включить автоматический выключатель QF1 (рис. 24, 25).

На вагонах 2006 года выпуска высоковольтный автоматический выключатель QF1 вынесен на крышу вагона и управляется дистан-

ционно при помощи тумблера «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ». Этот тумблер и индикаторы состояния автомата QF1 расположены вверху на задней стенке кабины (рис. 25).

Для включения выключателя QF1 следует нажать и удерживать в верхнем положении тумблер «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ» до зажигания верхнего индикатора. Для выключения выключателя QF1 следует нажать и удерживать тумблер «ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ» в нижнем положении до зажигания нижнего индикатора.

**Внимание! Данные индикаторы сигнализируют только о включенном или выключенном состоянии автомата QF1. Наличие или отсутствие высокого напряжения в сети необходимо проверять по показаниям высоковольтного вольтметра!**

— Проверить работу статического преобразователя, т.е. убедиться в том, что началась зарядка аккумуляторной батареи. Признаками нормальной работы статического преобразователя являются:

- а) погасание индикатора «БПН» на задней стенке кабины (фото на цветной вкладке);
- б) перемещение стрелки низковольтного амперметра на другую половину шкалы (зарядный ток);
- в) увеличение напряжения в низковольтной цепи на несколько вольт.

**Внимание! Выезжать из депо и работать на линии при отсутствии зарядки аккумуляторной батареи категорически запрещено!**

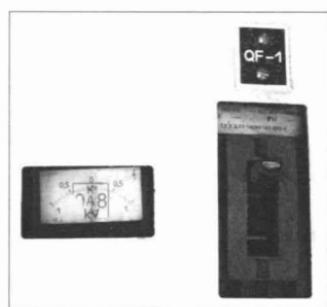


Рис. 24. Высоковольтный вольтметр и автомат QF1 вагона 71-619 КТ ранних выпусков.



Рис. 25. Высоковольтный вольтметр и панель управления приводами пантографа и автомата QF1 вагона 71-619КТ выпуска 2006 года.

## **2.3. Проверка работы системы управления тяговым приводом (секвенция)**

Для проверки работы системы управления необходимо:

- закрыть все двери вагона;
- отключить высоковольтный автомат QF1 (рис. 24, 25);
- нажать педаль безопасности;
- установить переключатель реверса в положение «ВПЕРЁД»;
- переключатель «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ» установить в положение «РАБОЧИЙ»;
- перевести рукоятку контроллера водителя в ходовую позицию X1. Должны погаснуть все 4 индикатора «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ», что свидетельствует о растормаживании вагона, одновременно должно быть слышно включение линейных контакторов;
- поочерёдно перевести рукоятку контроллера на тормозные позиции T1–T3. Сзади вагона должны включиться стоп-сигналы;
- перевести контроллер на позицию T4. Вновь должны зажечься все 4 индикатора «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ», что свидетельствует о срабатывании механического тормоза;
- вернуть рукоятку контроллера в нулевое положение. Индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» должны продолжать светиться, а стоп-сигналы сзади вагона должны погаснуть;
- установить переключатель реверса в нулевое положение и отпустить педаль безопасности;
- вновь включить высоковольтный автомат QF1.

## **2.4. Особенности подготовки к пуску поезда по СМЕ**

В дополнение к изложенному в разделе 2.2. необходимо:

- на обоих вагонах включить рубильники аккумуляторных батарей;
- на первом вагоне поднять токоприёмник, а на втором убедиться, что токоприёмник опущен и надёжно закреплен;
- на обоих вагонах включить главные выключатели QF1, автоматы QF2 и проверить включение всех остальных высоковольтных автоматов на задней стенке кабины;
- переключатель «СМЕ» на первом вагоне включить (вверх), а на втором выключить (вниз);
- кнопочный выключатель «ПАНЕЛЬ» на первом вагоне должен быть включён, а на втором выключен;
- на втором вагоне дополнительно произвести следующее

- а) контроллер водителя и реверсор поставить в нулевое положение;
  - б) переключатель «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ» поставить в положение «РАБОЧИЙ»;
  - в) выключатель «БЛОКИРОВКА ХОДА» поставить в положение «ВКЛЮЧЕНО»;
  - г) выключатели дверей поставить в среднее положение;
- на обоих вагонах проверить состояние низковольтных плавких предохранителей;
- по индикаторам «СВЯЗЬ МЕЖВАГОННАЯ» на задней стенке кабины проверить электрическое межвагонное соединение. На первом вагоне в верхнем и среднем рядах должны светиться индикаторы «24 В», «550 В», «СОЛЕНОИДЫ», «ДВЕРИ» (только при открытых дверях), индикаторы «БПН» светиться не должны.

### 3. Управление вагоном на линии

#### 3.1. Пуск и разгон вагона

Для пуска вагона необходимо:

- закрыть все двери;
- нажать педаль безопасности;
- реверсор поставить в положение «ВПЕРЁД» или «НАЗАД»;
- выбрать режим движения переключателем «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ».

*Примечание. Пуск вагона возможен только при величине напряжения в контактной сети не менее 400 В и не более 720 В (напряжение сети определяется по высоковольтному вольтметру на задней стенке кабины).*

Для включения рабочего (основного) режима движения необходимо: установить тумблер «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ» в положение «РАБОЧИЙ», при этом перевод контроллера на позиции X1–X4 вызовет движение вагона с величинами ускорения от 0,5 до 1,4 м/с<sup>2</sup>, в зависимости от выбранной позиции:

- Позиция X1 — Разгон вагона происходит с минимальным ускорением – 0,5 м/с<sup>2</sup>;
- Позиция X2 — Разгон вагона происходит с пониженным ускорением – 0,8 м/с<sup>2</sup>;

– Позиция X3 — Разгон вагона происходит с нормальным ускорением – 1,1 м/с<sup>2</sup>;

– Позиция X4 — Разгон вагона происходит с максимальным ускорением – 1,4 м/с<sup>2</sup>;

Движение вагона на позиции X1 следует осуществлять при невозможности движения с большой скоростью из-за скопления транспорта или пешеходов, при прохождении спецчастей пути, а также при пуске на загрязнённых, мокрых рельсах, т.е. при вероятности возникновения буксования.

Во всех остальных случаях желательно не задерживать рукоятку на первой ходовой позиции, а сразу переходить на позиции X2 или X3. Разгон на второй или третьей ходовой позиции является наиболее рациональным, так как на них вагон, имея достаточно большое ускорение, быстро выходит на безреостатное движение.

После достижения скорости 10 км/ч происходит переключение схемы групп ТЭД с последовательного соединения на попарно-параллельное соединение и дальнейший набор скорости до полного выведения ступеней пускового реостата. Работа схемы на всех ходовых позициях одинакова и отличается лишь уровнем задания/поддержания токов якоря и, соответственно, величиной ускорения вагона.

На всех ходовых позициях контроллера обмотки ТЭД получают питание от контактной сети, поэтому проезд обесточенных участков контактной сети (секционные изоляторы, троллейбусные пересечения) следует производить только на нулевой позиции контроллера. Повторное включение тяговых двигателей следует производить на той же позиции контроллера, которая использовалась до этого.

При слишком быстром переводе рукоятки контроллера на максимальные ходовые позиции при пуске возможно возникновение буксования, а также срабатывание реле перегрузки, о чём будут сигнализировать индикаторы «РП1» или «РП2» на пульте. Для продолжения движения следует рукоятку контроллера вернуть в нулевое положение, нажать кнопки «РП1» или «РП2» до погасания указанных индикаторов и снова начать разгон на меньших позициях контроллера.

Для предотвращения буксования при трогании с места на влажных, загрязнённых рельсах необходимо подавать песок под колёсные пары нажатием кнопки «ПЕСОЧНИЦЫ» на пульте.

*Внимание! Во время движения вагона категорически запрещается менять положение переключателя реверса. Это вызывает немедленное отключение линейных контакторов и срабатывание механических тормозов с полным усилием, что может вызвать их повреждение!*

### **3.2. Движение вагона на выбеге**

Для перехода на выбег необходимо перевести рукоятку контроллера на нулевую позицию. При этом блок управления отключит линейные контакторы и подготовит тяговый привод к режиму электродинамического торможения. Механический тормоз останется в расторможенном состоянии.

Вагон будет двигаться по инерции с выключенными тяговыми двигателями.

***Внимание! Для предотвращения поломки полупантографа скорость проезда троллейбусных пересечений должна быть не более 15 км/ч!***

### **3.3. Электродинамическое (служебное) торможение**

Для перехода на режим электродинамического (служебного) торможения необходимо поочерёдно перевести рукоятку контроллера на тормозные позиции Т1–Т3. Эти позиции используются для гашения скорости, а также для движения на спусках.

Тормозной момент при переходе с позиции Т1 на Т2 и с Т2 на Т3 ступенчато возрастает.

Величина тормозного момента на позициях Т1–Т3 снижается по мере уменьшения скорости движения вагона.

Позиции контроллера водителя следует выбирать, исходя из скорости движения вагона в начале торможения или крутизны спуска. При большой скорости торможение следует начинать с 1-й тормозной позиции. Этим достигается плавное нарастание тормозного тока и тормозного момента на колёсных парах, что является гарантией от возникновения юза.

Фиксированная позиция Т4 предназначена для полной остановки вагона. При переводе рукоятки контроллера на позицию Т4 вагон переходит в режим электродинамического торможения с автоматическим поддержанием постоянного тормозного момента, а затем при снижении скорости вагона ниже 5 км/ч автоматически включается механический тормоз с половинным усилием. На пульте зажгутся четыре индикатора «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ».

Для перевода половинного усилия механического тормоза в полное после зажигания индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» контроллер водителя необходимо перевести в нулевую позицию.

Если при остановке на спуске на позиции Т4 механический тормоз включился (зажглись индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ»),

но вагон продолжает сползать под уклон, необходимо перевести рукоятку контроллера на нулевую позицию. При этом механический тормоз создаст полное усилие, и вагон остановится.

Кроме того, включение механического тормоза с полным усилием происходит в следующих случаях:

— при нажатии и последующем отпускании кнопки «ТОРМОЗ», если рукоятка контроллера находится на нулевой позиции или на тормозных позициях T1, T2, T3;

— при отпусканье водителем педали безопасности или включении стоп-крана в салоне.

Если в конце тормозного пути, особенно при движении на спусках, из-за большой величины тормозного тока не происходит автоматического включения механического тормоза, необходимо нажать кнопку «ТОРМОЗ». При этом произойдёт принудительное включение механического тормоза. После зажигания индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» кнопку «ТОРМОЗ» необходимо отпустить.

*Примечание. На вагонах 71-619КТ отсутствуют шунтовые обмотки тяговых двигателей, поэтому, в отличие от вагона 71-619К, на тормозных режимах при проезде обесточенных участков контактной сети нет необходимости переводить контроллер в нулевое положение.*

### 3.4. Управление механическим (колодочным) тормозом

Механический тормоз может включаться автоматически или принудительно.

Автоматическое включение механического тормоза (затормаживание вагона) описано выше (раздел 3.3). Тормоз включается на позициях контроллера T4 или TR, когда скорость вагона становится ниже 5 км/ч, при этом зажигаются индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ».

Принудительное включение механического тормоза производится нажатием кнопки «ТОРМОЗ», при этом контроллер должен находиться в нулевом положении, а скорость вагона должна быть не более 10 км/ч. Кнопку «ТОРМОЗ» нужно удерживать, пока не зажгутся индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» на пульте. При этом механический тормоз сработает с половинным усилием. После этого кнопку нужно отпустить, и половинное усилие затормаживания перейдёт в полное.

В отличие от вагонов 71-619К на вагонах 71-619КТ при нажатии кнопки «ДОТОРМАЖИВАНИЕ» тоже происходит срабатывание механического тормоза. При этом на нулевой позиции контроллера

водителя тормоз срабатывает с полным усилием, а на позициях Т1, Т2 и Т3 — с половинным.

Также, в отличие от вагонов 71-619К, кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» на вагонах 71-619КТ используется только для обеспечения аварийного движения вагона (раздел. 4.3). Раствормаживание механического тормоза для выведения вагона из-под обесточенных участков и для непродолжительной буксировки производится кратковременным (до погасания индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ») переводом контроллера водителя на одну из ходовых позиций при опущенном токоприёмнике. Последующее затормаживание производится нажатием кнопки «ТОРМОЗ».

При невозможности раствормаживания вагона из кабины, или при длительных буксировках, раствормаживание приводов механических тормозов необходимо производить рычагами ручного раствормаживания на тележках (рис. 20).

Для раствормаживания необходимо при помощи съёмной рукоятки поочередно повернуть все четыре рычага ручного раствормаживания вниз до упора. Для обратного затормаживания вагона необходимо съёмной рукояткой вернуть рычаги в верхнее (рабочее) положение.

*Внимание! Раствормаживание вагона рычагами на тележках производить только после его сцепки с исправным, а затормаживание — перед расцепкой!*

### 3.5. Экстренное торможение

Экстремальная остановка вагона при возникновении опасности возможна во время разгона, выбега или электродинамического торможения, т.е. на всех режимах движения.

Экстремальное торможение вагона с использованием рельсового тормоза, сигнального звонка и песочниц происходит:

- при переводе рукоятки контроллера на позицию ТР (на себя до отказа);
- при отпускании водителем педали безопасности (или кнопки безопасности при управлении вагоном с заднего пульта);
- при срыве стоп-крана в салоне.

В последних двух случаях механический тормоз включается сразу с полным усилием.

Кроме того, нажатием кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» на пульте водитель имеет возможность включить только рельсовый тормоз без звонка и песочниц. Это удобно для торможения при юзе. Подавать

песок на рельсы в этом случае можно нажатием кнопки «ПЕСОЧНИЦА» на пульте.

После полной остановки вагона, во избежание разряда аккумуляторной батареи, необходимо немедленно перевести контроллер в нулевую позицию (снова нажать педаль безопасности или поднять сорванный стоп-кран).

***Внимание! Включение рельсового тормоза на длительное время приводит к глубокому необратимому разряду аккумуляторной батареи!***

### **3.6. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе**

#### **Механический (колодочный) тормоз.**

При скорости 5–10 км/ч необходимо перевести рукоятку контроллера в нулевую позицию, нажать кнопку «ТОРМОЗ» и после зажигания индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» сразу же отпустить её – тормозной путь должен быть 1–3 м.

#### **Электродинамический тормоз.**

При скорости 10–15 км/ч необходимо перевести рукоятку контроллера на позицию T4 – тормозной путь должен быть 3–6 м.

#### **Рельсовый тормоз.**

При скорости 15–20 км/ч необходимо перевести рукоятку контроллера на позицию ТР и одновременно нажать кнопку «ПЕСОЧНИЦЫ» – тормозной путь должен быть 2–4 м.

### **3.7. Проезд автоматических стрелок**

Для движения по автоматической стрелке налево необходимо заранее снизить скорость до 3–5 км/ч на позициях контроллера T1–T3, затем перейти на движение выбегом и при подъезде к последовательному (серийному) воздушному контакту стрелки нажать и удерживать кнопку «СТРЕЛКА» на пульте. При этом тяговые двигатели вагона начнут работать в режиме ограничения величины потребляемого тока около 120 А. После перевода стрелки, или подтверждения её положения, кнопку «СТРЕЛКА» нужно отпустить и вагон вернётся в режим движения выбегом.

Для движения по автоматической стрелке направо нужно также заранее снизить скорость до 3–5 км/ч и проехать воздушные кон-

такты стрелки с выключенными тяговыми двигателями (выбегом), не нажимая кнопку «СТРЕЛКА».

### **3.8. Особенности управления дверными приводами**

Блок управления дверями на пульте включает в себя 4 выключателя дверей, имеющих нейтральное среднее положение, кнопку «ДВЕРЬ 1», которая позволяет открыть переднюю дверь только первого вагона при работе в составе поезда по СМЕ, и выключатель «ДВЕРИ», позволяющий открыть или закрыть все четыре двери одновременно. Рядом с выключателями дверей установлен тумблер «БЛОКИРОВКА ХОДА», с помощью которого можно отключить блокировку движения вагона при открытых дверях, если какую-либо дверь невозможно закрыть из-за её неисправности.

***Внимание! Во избежание несчастных случаев с пассажирами категорически запрещается работать на линии с отключенной блокировкой движения при открытых дверях!***

Световая сигнализация дверей имеет 4 индикатора, которые гаснут при полном закрытии соответствующих им дверей, и индикатор «ХОД», свечение которого сигнализирует об отключении блокировки движения при открытых дверях (на вагонах ранних выпусков этот индикатор называется «ДВЕРИ»).

Все двери снабжены кнопками «АВАРИЙНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРИ», для открывания дверей электроприводом из салона (эти кнопки работают только при заторможенном вагоне).

На случай неисправности или обесточения электроприводов дверей предусмотрены также кнопки «АВАРИЙНОЕ РУЧНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРИ». Для ручного открывания двери нужно сначала обязательно отключить её автоматический выключатель на задней стенке кабины, а затем нажать данную кнопку до отказа (примерно на 50 мм). После этого дверь можно открыть вручную. Возврат кнопки в исходное положение происходит автоматически при закрывании двери с пульта водителя.

Если при приёмке вагона, до включения аккумуляторной батареи, или на линии, при исчезновении тока в низковольтной цепи, какая-либо дверь была частично открыта, то для её нормальной работы после включения питания дверь следует сначала закрыть до погасания соответствующего индикатора на пульте. После этого дверной привод готов к работе.

**Внимание! Перед выходом из вагона нужно установить все выключатели дверей в нейтральное положение!**

Электроприводы дверей защищены автоматическими выключателями «ДВЕРИ» (4 шт.) на задней стенке кабины.

### **3.9. Звуковая и световая сигнализация**

Сигнальный зуммер в кабине водителя работает в следующих случаях:

- при пропадании высокого напряжения — прерывистый звук;
- при включении указателей поворота или аварийной световой сигнализации — звук в такт работы реле указателей поворотов;
- при нажатии пассажирами сигнальной кнопки в салоне для выхода — непрерывный звук.

Аварийная световая сигнализация должна включаться при неисправности вагона, дорожно-транспортном происшествии и т.д. кнопочным выключателем «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» (слева от низковольтных предохранителей). При этом будут мигать указатели поворота с обеих сторон вагона и в такт миганию звучать зуммер в кабине.

### **3.10. Освещение салона**

Освещение салона осуществляется двумя линиями люминесцентных ламп (с левой и правой стороны), питаемых от низковольтной сети 24 В.

В обеих линиях освещения установлено 16 ламп, разделённых на 4 группы. Каждая группа освещения включается своим кнопочным выключателем, расположенным на задней стенке кабины, и защищена своим низковольтным предохранителем на 15 А.

При пропадании напряжения в контактной сети или неисправности статического преобразователя освещение салона автоматически отключается во избежание разряда аккумуляторной батареи, однако одна группа (4 лампы) остаётся включённой в качестве аварийного освещения.

### **3.11. Отопление и вентиляция салона и кабины водителя**

Для обогрева кабины под креслом водителя установлен электрокалорифер, нагревательные элементы которого питаются от кон-

тактной сети через автоматический выключатель, а вентилятор — от низковольтных цепей 24 В через предохранитель.

Управление калорифером осуществляется кнопочным выключателем «КАЛОРИФЕР», расположенным на панели контроля и управления на задней стенке кабины (фото на цветной вкладке).

Регуляторами «ОБДУВ» и «ТЕМПЕРАТУРА», расположенными там же, регулируется мощность потока тёплого воздуха от калорифера и его температура.

Для предотвращения замерзания или запотевания переднего и боковых стёкол кабины имеется трубчатый электронагреватель, включаемый кнопкой «СТЕКЛООБОГРЕВ».

*Примечание. На вагонах 2006 года выпуска дополнительно к стеклообогреву от трубчатого электронагревателя применены электрообогреваемые переднее и боковые стёкла кабины водителя, которые включаются кнопочным выключателем «ОБОГРЕВ СТЕКЛА» на задней стенке кабины.*

Вентиляция кабины включается кнопочным выключателем «ВЕНТИЛЯТОР». Интенсивность работы вентилятора можно изменять регулятором рядом с выключателем.

Отопление салона осуществляется двумя группами электрических нагревателей, установленных под пассажирскими сиденьями и встроенных в продольный канал вдоль правого борта вагона. К цепям 1-й группы отопления салона подключены также обогреватели песочниц. Электронагреватели питаются током высокого напряжения 550 В через два автомата «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА» на задней стенке кабины.

На вагонах 2006 года выпуска под пассажирскими сидениями дополнительно установлены четыре салонных электрокалорифера, объединённых в 3-ю группу отопления салона. Их высоковольтные нагреватели защищены третьим автоматом «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА», а низковольтные двигатели вентиляторов — предохранителем.

Включение всех групп отопления производится кнопочными выключателями «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА» на панели контроля и управления на задней стенке кабины. Цепи контакторов включения отопления защищены двумя низковольтными предохранителями на 20 А.

*Внимание! Во избежание перегрева и размягчения пластмасовых частей сидений категорически запрещается включение второй группы отопления салона при температуре наружного воздуха выше -10°С!*

Салонные электрокалориферы могут быть включены даже при небольших отрицательных температурах.

Принудительная вентиляция салона в тёплое время года производится двумя группами низковольтных приточных электровентиляторов, установленных вдоль левого и правого бортов над окнами. Включение вентиляторов производится двумя кнопочными выключателями «ВЕНТИЛЯЦИЯ САЛОНА» на задней стенке кабины. Цепи питания вентиляторов салона защищены предохранителями.

### **3.12. Кнопочный выключатель «ПАНЕЛЬ» (фото на цветной вкладке)**

Кнопочный выключатель «ПАНЕЛЬ» обеспечивает подачу питания на панель контроля и управления.

Включение калорифера и вентилятора кабины водителя, стеклообогревателей, обогрева зеркал, освещения и отопления салона возможно только при включённом положении кнопочного выключателя «ПАНЕЛЬ».

При работе поезда по СМЕ выключатель «ПАНЕЛЬ» на первом вагоне должен быть включен, а на втором выключен.

### **3.13. Автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП)**

На вагонах 71-619КТ выпуска 2006 года установлена автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП). Она предназначена для обнаружения возгорания в отсеках с электрооборудованием и адресного включения пожаротушения в ручном режиме из кабины.

Система включается выключателем «АСОТП» (расположен за блоком АСОТП) и контролирует 4 отсека с электрооборудованием под фальшбортами и в шкафу на перегородке кабины водителя (индикаторы «1», «2», «3», «4»).

При отсутствии возгорания в защищаемых отсеках на панели АСОТП в кабине водителя должен светиться индикатор «НОРМА», а индикаторы «1», «2», «3», «4» светиться не должны.

В случае возникновения возгорания в одном из четырёх отсеков, контролируемых системой, индикатор «НОРМА» гаснет и зажигается красный индикатор, соответствующий порядковому номеру загоревшегося отсека; одновременно будут звучать длинные звуковые сигналы. В этом случае водитель должен немедленно нажать кнопку адресного пуска (круглая справа) и удерживать её не менее 3 с. За это



Рис. 26. Щиток и выключатель автоматической системы обнаружения и тушения пожара вагона 71-619КТ.

время произойдёт запуск системы пожаротушения того отсека, где произошло загорание.

Если водитель обнаружил признаки пожара (задымление, пламя, информация от пассажиров), а на панели АСОТП сообщение о загорании отсутствует (индикаторы «1», «2», «3», «4» не светятся), он может запустить системы пожаротушения всех 4 отсеков, не дожидаясь сигнала. Для этого нужно сорвать защитную наклейку, выдернуть чеку, расположенную над квадратной клавишой, нажать эту клавишу, а затем нажать кнопку ручного пуска системы.

В случае, если действие АСОТП не привело к ликвидации загорания, водитель должен использовать имеющиеся в вагоне огнетушители, а при необходимости вызвать пожарную охрану.

В случае обнаружения неисправности АСОТП при приёме вагона в депо (индикатор «НОРМА» не светится, а индикаторы «1», «2», «3», «4» мигают и звучат короткие звуковые сигналы) необходимо сообщить об этом дежурному по выпуску или диспетчеру.

В случае если неисправность АСОТП обнаружена на линии, следует отключить систему выключателем и продолжать работу. По окончании смены написать заявку о неисправности в бортовой журнал.

### 3.14. Выход водителя из кабины и постановка вагона на отстой

Для кратковременного выхода из кабины необходимо поставить рукоятку контроллера и переключатель реверса в нулевое положение.

По окончании работы на вагоне необходимо:

- поставить рукоятку контроллера водителя и переключатель реверса в нулевое положение;

- отпустить педаль безопасности;
- закрыть 1-ю, 2-ю и 3-ю двери и открыть 4-ю дверь, после этого все выключатели дверей установить в нейтральное положение. В противном случае будет невозможно закрывание задней двери тумблером снаружи вагона;
- выключить все высоковольтные и низковольтные электрические цепи;
- установить переключатель «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ» на пульте в нейтральное положение;
- выключить кнопочный выключатель «ПАНЕЛЬ» на задней стенке кабины;
- отключить автоматические выключатели QF1 и QF2;
- опустить токоприёмник;
- выйти из вагона и закрыть 4-ю дверь тумблером под задним правым фальшбортом;
- выключить рубильник аккумуляторной батареи и опустить фальшборт (рис. 19).

## 4. Специальные и аварийные режимы движения

### 4.1. Маневровый режим движения

Для включения маневрового режима необходимо установить тумблер «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ» в положение «МАНЕВРОВЫЙ» и перевести контроллер водителя на позиции X1–X4, при этом соберется последовательная схема включения групп тяговых электродвигателей (ТЭД) с полностью включёнными резисторами якорной цепи, включатся линейные контакторы и произойдёт растормаживание вагона – на пульте погаснут четыре индикатора «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ».

Вагон начнёт медленно двигаться с ускорением около 0,5 м/с<sup>2</sup> и скоростью 5–20 км/ч — в зависимости от выбранной позиции контроллера. Ещё более замедлить движение можно включением (вверх) тумблера «ШАГ» на задней стенке кабины, при этом не будут выводиться ограничительные сопротивления якорной цепи.

**Внимание! В отличие от вагона 71-619К время движения вагона 71-619КТ на маневровом режиме не ограничено, однако запрещается двигаться более 30 секунд с включённым тумблером «ШАГ» во избежание перегрева сопротивлений якорной цепи!**

## **4.2. Движение вагона на одной группе двигателей**

Если при пуске вагона зажигаются индикаторы реле перегрузки «РП 1» и «РП 2», нужно нажать расположенные рядом с ними кнопки. Если при повторной попытке пуска эти индикаторы зажигаются снова, это говорит о выходе из строя тягового двигателя одной из тележек. В этом случае водитель должен отключить неисправную группу двигателей (определяется опытным путём) и следовать к месту замены вагона на одной группе двигателей без пассажиров со скоростью не более 15 км/ч.

Для перехода на движение на одной группе тяговых двигателей необходимо установить контроллер в нулевую позицию и перевести соответствующий тумблер «БЛОКИРОВКА ГР. 1 или ГР. 2» в верхнее положение (при этом индикатор реле перегрузки отключенной группы двигателей будет светиться постоянно).

Несмотря на отключение одной группы двигателей, при электродинамическом торможении собирается полная тормозная схема, использующая обе группы двигателей, а при снижении скорости до 5 км/ч автоматически включается механический тормоз.

В редких случаях, например при возгорании одного из двигателей или при неисправности возбудителя (об этом информирует мигание индикатора «РП»), дополнительно может потребоваться отключение и тумблера «ВОЗБУДИТЕЛЬ» неисправной группы двигателей. Однако нужно учитывать, что при этом электродинамическое торможение будет производиться только одной группой двигателей.

## **4.3. Движение вагона при отказе системы управления**

Электрическая схема вагона 71-619КТ позволяет обеспечить аварийное движение до депо или конечной станции при выходе из строя системы управления (блока управления, контроллера водителя и т.д.).

Для перехода в аварийный режим движения необходимо перевести тумблер «РЕЖИМ» в электрошкафу в положение «АВАРИЙНЫЙ» (вниз) и выключить тумблер «БУ» (вниз).

Для начала движения в аварийном режиме необходимо:

- нажать педаль безопасности;
- перевести переключатель реверса в нужное положение;
- рукоятку контроллера перевести на позицию X4 (до отказа вперед);
- нажать и удерживать кнопку «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» до погашения всех четырёх индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ». Вагон начнёт движение.

Тяговые двигатели будут работать на характеристиках, соответствующих маневровой позиции X4, т.е. вагон будет двигаться со скоростью 10–20 км/ч при минимальном ускорении.

Для торможения вагона необходимо перевести рукоятку контроллера в нулевое положении, при этом сработает механический тормоз (сразу с полным усилием).

В случае возникновения опасности остановка вагона, движущегося в режиме аварийного хода, производится переводом контроллера водителя на позицию ТР. При этом происходит экстренное торможение совместным действием механического и рельсового тормозов.

*Внимание! Аварийный режим движения не является рабочим режимом и может использоваться только для эвакуации вагона с линии!*

#### **4.4. Движение поезда, работающего по СМЕ, при неисправности одного из вагонов**

Под «неисправным» подразумевается ведущий или ведомый вагон поезда, имеющий отказ преобразовательного оборудования, тяговых двигателей, силовых контакторов и т.д. при исправной схеме управления, а также механическом и рельсовом тормозах.

Для подготовки к аварийному движению поезда на основании информации индикаторов «СВЯЗЬ МЕЖВАГОННАЯ» на задней стенке кабины выявляется неисправный вагон, затем с помощью переключателей «ПАНЕЛЬ», «РЕЖИМ», «БЛОКИРОВКА ГР1 и ГР2» неисправный вагон отключается. При этом на неисправном вагоне оказываются отключёнными все аппараты его тягового привода, но сохраняется работоспособность механического и рельсового тормозов. В результате обеспечивается движение поезда с управлением из кабины головного вагона, при этом механический и рельсовый тормоза неисправного вагона работают синхронно с аналогичными системами исправного вагона.

#### **4.5. Управление вагоном с заднего (маневрового) пульта**

При использовании заднего (маневрового) пульта управления водитель получает возможность движения вагона задним ходом без проводника.

Для переключения управления вагоном с главного пульта в кабине на маневровый пульт, расположенный на задней площадке,

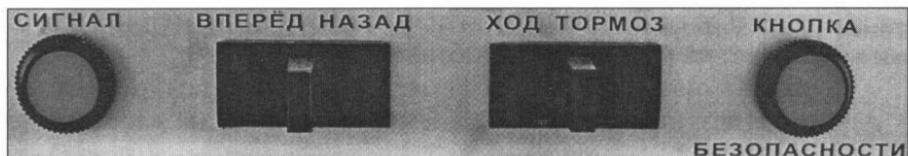


Рис. 27. Задний пульт управления вагоном 71-619КТ

необходимо тумблер «ПУЛЬТ» на задней стенке кабины установить в положение «МАНЕВРОВЫЙ», а на пульте водителя переключатель «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ» также установить в положение «МАНЕВРОВЫЙ».

Следует открыть ключом от кабины маневровый пульт, расположенный на задней торцевой стенке вагона, нажать и постоянно удерживать «КНОПКУ БЕЗОПАСНОСТИ».

Установить переключатель реверса в положение «НАЗАД» для движения вагона задним ходом.

Для начала движения другой рукой нажать и удерживать переключатель «ХОД/ТОРМОЗ» в положении «ХОД». Максимальная скорость движения вагона при управлении с маневрового пульта — около 10 км/ч.

Для подачи звукового сигнала нажать кнопку «СИГНАЛ».

Для перехода на режим выбега переключатель «ХОД/ТОРМОЗ» вернуть в нейтральное положение.

Для остановки вагона нажать и удерживать переключатель «ХОД/ТОРМОЗ» в положении «ТОРМОЗ», при этом включится электродинамический тормоз.

Вернуть переключатель реверса в нейтральное положение, при этом включится механический тормоз.

Для экстренной остановки вагона при возникновении опасности необходимо отпустить «КНОПКУ БЕЗОПАСНОСТИ», при этом, как и при отпускании педали безопасности, сработают механический тормоз, рельсовый тормоз, сигнальный звонок и песочницы.

После окончания работы с заднего пульта вновь запереть его ключом от кабины и вернуть тумблеры в кабине в исходное положение.

#### **4.6. Порядок сцепки и расцепки вагонов с использованием полуавтоматических сцепных приборов**

Полуавтоматические сцепные приборы предназначены для соединения вагонов в поезд по системе многих единиц, а также для буксировки неисправных вагонов.

Сцеплять вагоны полуавтоматическими сцепными приборами можно только на прямых участках пути.

Сцепка вагонов производится в следующей последовательности:

— исправный вагон подвести к неисправному на расстояние около 2 метров;

— съёмную рукоятку, прилагаемую к вагону, вставить в пазы рычага автосцепки и проверить лёгкость хода валика-штыря на сцепных приборах обоих вагонов. После проверки рычаг автосцепки опустить вниз до упора;

— освободить сцепные приборы обоих вагонов от фиксирующих скоб и установить в прямолинейное положение навстречу друг другу. При необходимости положение сцепных приборов в вертикальной плоскости можно подрегулировать, вращая с помощью съёмной рукоятки винт, расположенный под сцепным прибором;

— убедившись в правильном взаимном положении сцепных приборов, водитель исправного вагона должен включить тумблер «ШАГ» на задней стенке кабины и перевести переключатель «РАБОЧИЙ/МАНЕВРОВЫЙ» на пульте в положение «МАНЕВРОВЫЙ», а затем на 1-й позиции контроллера произвести лёгкое взаимное соударение сцепных приборов;

— после этого проверить надёжность соединения автосцепок, т.е. глубину захода валиков-штырей на обеих сцепках по контрольным канавкам на них;

— после окончания процесса сцепки можно растормозить неисправный вагон и приступить к его буксировке.

Расцепка вагонов производится в следующей последовательности:

— затормозить неисправный вагон механическим тормозом, при наличии уклона поставить противооткатный башмак;

— при помощи съёмной рукоятки поднять рычаги автосцепок на обоих вагонах в верхнее фиксированное положение;

— отвести исправный вагон от неисправного;

— вернуть рычаги автосцепок в нижнее положение и зафиксировать сцепные приборы на обоих вагонах скобами.

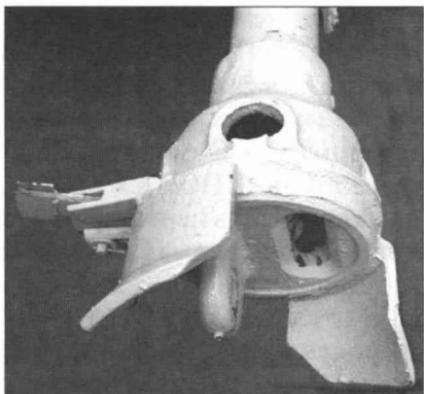


Рис. 28. Полуавтоматический сцепной прибор вагона 71-619КТ.

## **5. Диагностика и устранение основных неисправностей**

**Внимание! При устранении неисправностей водитель должен строго выполнять требования ПТЭ, Должностной инструкции и норм охраны труда!**

### **5.1. Характерные неисправности вагона 71-619КТ и методы их устранения**

<b>№ п/п</b>	<b>Вид неисправности и её проявления</b>	<b>Вероятные причины неисправности</b>	<b>Методы устранения неисправности</b>
1	При пуске вагон не движется, пусковые токи обеих групп двигателей отсутствуют	1. Не закрыта одна из дверей вагона (в этом случае вагон будет растормаживаться при пуске)	Закрыть дверь. Если дверь неисправна (не закрывается), выключить тумблер «БЛОКИРОВКА ХОДА» и следовать без пассажиров к месту замены вагона
		2. Переключатель «ПУЛЬТ» на задней стенке кабины находится в положении «МАНЕВРОВЫЙ»	Установить переключатель в положение «ГЛАВНЫЙ»
		3. Выключены автоматические выключатели QF1 или QF2 (в последнем случае также звучит зуммер и не светится индикатор «550 В»)	Включить автоматические выключатели QF1 или QF2. При повторном их срабатывании отбуксировать вагон на запасной путь
		4. Отключены обе группы ТЭД (светятся оба индикатора «РП1» и «РП2»)	Перевести тумблеры «БЛОКИРОВКА ГР.1 и ГР.2» в нижнее положение
		5. Отказ системы управления	Выключить все цепи управления, которые включались при приёме вагона, и через 1–2 минуты снова включить их. При сохранении неисправности следовать к месту замены вагона без пассажиров в аварийном режиме (см. раздел 4.3)

<b>№ п/п</b>	<b>Вид неисправности и её проявления</b>	<b>Вероятные причины неисправности</b>	<b>Методы устранения неисправности</b>
2	При пуске вагона выключаются линейные контакторы и зажигаются индикаторы «РП1» и «РП2»	Сработало реле перегрузки тяговых двигателей (например при слишком резком пуске или торможении вагона)	Перевести контроллер в нулевую позицию, нажать кнопки «РП1» и «РП2» до погасания индикаторов. Если при повторном пуске индикаторы зажгутся снова, необходимо отключить неисправную группу двигателей и следовать к месту замены вагона без пассажиров на одной группе ТЭД (см. раздел 4.2)
3	При пуске вагона ток в тяговые двигатели поступает, но вагон частично не растормаживается (гаснут не все индикаторы «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ»)	1. Если вагон движется с заметным усилием, то не растормаживается один из приводов механического тормоза (например сработал один из автоматических выключателей цепи тяговых катушек механического тормоза)	Включить данный автоматический выключатель (под вторым фальшбортом слева). При повторном его срабатывании растормозить неисправный привод вручную (при помощи съёмной рукоятки) и следовать к месту замены вагона без пассажиров со скоростью до 15 км/ч
		2. Если ход вагона лёгкий, то неисправен концевой выключатель данного привода	Доработать до конца смены и сделать заявку на неисправность
4	При пуске вагона ток в тяговые двигатели поступает, но вагон движется рывками и один из индикаторов «СИГНАЛИЗАЦИЯ ТОРМОЗОВ» мигает	Сработал один из автоматических выключателей цепи удерживающих катушек механического тормоза	Включить данный автоматический выключатель (под вторым фальшбортом слева). При повторном его срабатывании растормозить неисправный привод вручную (при помощи съёмной рукоятки) и следовать к месту замены вагона без пассажиров со скоростью до 15 км/ч
5	Не работает один из башмаков рельсового тормоза	Сработал один из автоматических выключателей рельсового тормоза	Включить данный автоматический выключатель (под вторым фальшбортом слева)
6	Отсутствует зарядка аккумуляторной батареи, светится индикатор «БПН», амперметр батареи показывает только разрядный ток, вольтметр фиксирует постепенное снижение напряжения в низковольтных цепях	1. Сработал высоковольтный автоматический выключатель «БПН»	Включить автоматический выключатель. При его повторном срабатывании отключить лишнее низковольтное оборудование и следовать к месту замены вагона без пассажиров, контролируя напряжение батареи по вольтметру

№ п/п	Вид неисправности и её проявления	Вероятные причины неисправности	Методы устранения неисправности
		2. Перегорел низковольтный предохранитель «КОНТАКТОР ВКЛЮЧЕНИЯ БПН» (3.3) на 10 А на общем щитке (при этом на щитке будет светиться соответствующий ему индикатор)	Заменить предохранитель. При повторном его перегорании отключить лишнее низковольтное оборудование и следовать к месту замены вагона без пассажиров, контролируя напряжение батареи по вольтметру
		3. Вышел из строя статический преобразователь	Отключить лишнее низковольтное оборудование и следовать к месту замены вагона без пассажиров, контролируя напряжение батареи по вольтметру
7	Высоковольтный вольтметр на задней стенке кабины не показывает напряжения контактной сети, однако напряжение в сети имеется (определяется по движению других вагонов)	Сработал высоковольтный автоматический выключатель «КИЛОВОЛЬТМЕТР»	Включить автоматический выключатель «КИЛОВОЛЬТМЕТР»
8	Не переводятся автоматические стрелки от кнопки на пульте	1. Выключен кнопочный выключатель «СТРЕЛКА» на задней стенке кабины (только на вагонах первых выпусков)	Включить кнопочный выключатель «СТРЕЛКА»
		2. Перегорел низковольтный предохранитель «СТРЕЛКА» (3.2) на 5 А на общем щитке (при этом на щитке будет светиться соответствующий ему индикатор)	Заменить низковольтный предохранитель «СТРЕЛКА»
9	Не включаются вспомогательные электрические цепи (освещение, отопление и т.д.)	Выключен кнопочный выключатель «ПАНЕЛЬ» на задней стенке кабины	Включить кнопочный выключатель «ПАНЕЛЬ»

**Во всех случаях возникновения каких-либо других неисправностей, связанных с нарушением нормальной работы цепей управления и силовых цепей вагона, перед принятием решения о его буксировке водитель должен обязательно произвести перезапуск системы управления! Для этого необходимо выключить все цепи управления, а также**

аккумуляторную батарею и снова включить их через 1-2 минуты, после чего работоспособность вагона может восстановиться.

## 5.2. Список низковольтных предохранителей вагона 71-619КТ (фото на цветной вкладке)

### Ряд 1:

**1.1** – обогрев зеркал, 5 А; **1.2** – маршрутные указатели, 5 А; **1.3** – освещение кабины, 5 А; **1.4** – стоп-сигналы, сигналы заднего хода, 5 А; **1.5** – габаритные фонари, 15 А; **1.6** – указатели поворотов, 15 А; **1.7** – фара левая, 15 А; **1.8** – фара правая, 15 А; **1.9** – освещение салона 1, 15 А; **1.10** – освещение салона 2, 15 А; **1.11** – освещение салона 3, 15 А; **1.12** – освещение салона 4, 15 А; **1.13** – резерв.

### Ряд 2:

**2.1** – стеклоомыватель, 5 А; **2.2** – стеклоочиститель, 5 А; **2.3** – радиофикиация, 5 А; **2.4** – вентиляция салона 1, 20 А; **2.5** – вентиляция салона 2, 20 А; **2.6** – вентиляция кабины, 15 А; **2.7** – розетки, 5 А; **2.8** – панель индикации, 5 А; **2.9** – калорифер, 15 А; **2.10** – стеклообогрев, 15 А; **2.11**, **2.12**, **2.13** – резерв.

### Ряд 3:

**3.1** – обогрев сиденья водителя, 5 А; **3.2** – стрелка, 5 А; **3.3** – контактор включения БПН, 10 А; **3.4** – освещение подножек, 10 А; **3.5** – аварийное открывание дверей, 15 А; **3.6** – отопление салона 1, 20 А; **3.7** – отопление салона 2, 20 А; **3.8**, **3.9** – резерв; **3.10** – обогрев стекол, 20 А; **3.11**, **3.12**, **3.13** – резерв.

### Цветовые коды низковольтных предохранителей:

чёрный – 5 А, красный – 10 А, синий – 15 А, жёлтый – 20 А, белый – 25 А.

*Примечание. Над панелью низковольтных предохранителей в три ряда расположены контрольные световые индикаторы. Свечение какого-либо индикатора сигнализирует о перегорании соответствующего ему предохранителя.*

# Глава



# Трамвайный вагон 71-619А



## 1. Общее описание вагона 71-619А

Трамвайные вагоны модели 71-619А с электронной системой управления и асинхронными тяговыми двигателями переменного тока производства Усть-Катавского вагоностроительного завода (УКВЗ) предназначены для работы как в качестве одиночного вагона, так и в составе поезда из двух вагонов по системе многих единиц (СМЕ) на маршрутах с продольными уклонами до 0,09 протяженностью не более 1000 м. Вагоны оборудованы электронными маршрутными указателями.

Поставлялись в Москву в 2007–2010 годах. Общее количество поступивших вагонов 194 единицы.

Вагоны 71-619А эксплуатируются во всех трамвайных депо Москвы.

### 1.1. Основные технические данные вагона

Длина кузова без сцепных приборов (мм)	15 400
Длина кузова со сцепными приборами (мм)	16 400
Ширина кузова (мм)	2520
Высота вагона с опущенным токоприёмником (мм)	3850
База вагона (мм)	7350
База тележки (мм)	1940
Число мест для сидения	30
Максимальная вместимость при 8 чел./м <sup>2</sup> (чел.)	184
Номинальная мощность тяговых электродвигателей (кВт)	4 x 50
Время разгона с номинальной нагрузкой до скорости 40 км/ч, не более (с)	11

Максимальный тормозной путь с номинальной нагрузкой со скорости 40 км/ч, не более (м)	
– при служебном торможении	60
– при экстренном торможении	30
Максимальная скорость (км/ч)	75
Среднее ускорение при разгоне, не менее ( $\text{м}/\text{с}^2$ )	1,4
Замедление при служебном торможении, не более ( $\text{м}/\text{с}^2$ )	1,5
Замедление при экстренном торможении, не более ( $\text{м}/\text{с}^2$ )	3
Масса порожнего вагона (т)	19,5

## 1.2. Система управления

На вагоне 71-619А применена электронная система управления на базе комплекта тягового электрооборудования КТ-3, содержащего следующее высоковольтное оборудование:

- токоприёмник;
- ограничитель напряжения;
- главный предохранитель;
- два автоматических выключателя;
- два инвертора тяговых ИТ-1;
- четыре тяговых асинхронных электродвигателя переменного тока ТАД-21;
- два комплекта тормозных резисторов;
- четыре заземляющих устройства.

Комплект электрооборудования КТ-3 обеспечивает пуск и плавное регулирование скорости в двигательном режиме, движение вагона выбегом и служебное электродинамическое торможение с рекуперацией от максимальной скорости до нулевой, а также экстренное торможение при совместном действии электродинамического и рельсового тормозов. При торможении обеспечивается автоматический переход на реостатное торможение и обратно при превышении напряжения в контактной сети более 720 В, т. е. когда на линии отсутствуют потребители выработанной при рекуперации электроэнергии. При снижении скорости до нулевого значения вагон автоматически затормаживается стояночным механическим тормозом.

Силовая цепь вагона образована из двух независимых друг от друга тяговых инверторов ИТ-1, преобразующих постоянное напряжение контактной сети в переменное трёхфазное напряжение для питания 1-й и 2-й групп двигателей (по тележкам).

На каждой тележке установлены по два тяговых трёхфазных асинхронных электродвигателя переменного тока, соединённых параллельно.

Величины токов на выходах обоих тяговых инверторов могут изменяться в широких пределах по управляющим сигналам контроллера водителя в зависимости от выбранного режима движения (пуск, выбег или торможение).

### 1.3. Оборудование, размещённое на крыше вагона

**Токоприёмник** типа полупантограф для повышения надёжности токосъёма имеет две контактные вставки.

Для подъёма и опускания полупантографа имеется электропривод, управляемый из кабины водителя. При отказе электропривода токоприёмник можно опустить вручную за верёвку с последующей её фиксацией на крючке, расположенному в кабине справа. Подъём токоприёмника при отказе электропривода невозможен. В нормальных условиях верёвка полупантографа должна иметь свободный ход.

*Внимание! Для предотвращения поломки полупантографа скорость проезда троллейбусных пересечений должна быть не более 15 км/ч!*

**Ограничитель напряжения** обеспечивают защиту силового электрооборудования вагона от перенапряжений, возникающих в контактной сети, и грозовых разрядов.

**Главный предохранитель** служит для защиты силовых цепей вагона от коротких замыканий. При перегорании главного предохранителя пуск вагона невозможен.

### 1.4. Тяговый асинхронный электродвигатель

Асинхронный электродвигатель переменного тока, как и двигатель постоянного тока, предназначен для преобразования электрической энергии в механическую работу, необходимую для движения вагона, а также для преобразования механической энергии вагона в электрическую в режиме торможения. Однако, в отличие от коллекторного электродвигателя, асинхронный двигатель переменного тока не имеет коллектора и щёток, то есть в нём полностью отсутствуют оголённые токоведущие части, подверженные износу, искрению и обгоранию. Поэтому асинхронные двигатели гораздо менее уязвимы для влаги, а также проще в обслуживании и ремонте. Кроме того асинхронный двигатель обеспечивает эффективную

работу электродинамического тормоза практически до нулевой скорости, т.е. до полной остановки вагона.

Применённый на вагоне асинхронный электродвигатель конструктивно состоит из неподвижной части, называемой статором, и вращающейся части, называемой ротором. Три изолированных обмотки статора равномерно распределены по его окружности и соединены в «звезду». Обмотка ротора состоит из короткозамкнутых стержней в виде «беличьей клетки». Для самовентиляции на валу ротора установлен вентилятор, поэтому асинхронные двигатели не нуждаются во внешнем обдуве при работе.

Все части электродвигателя собраны в цилиндрическом остове, внутри которого установлен также датчик частоты вращения ротора, подающий информацию о скорости в тяговый инвертор.

## 1.5. Особенности устройства тележки

Тележки вагона 71-619А по своему устройству, в основном, аналогичны тележкам других трамвайных вагонов, однако имеют и ряд существенных отличий.

1. Введена дополнительная ступень рессорного подвешивания в виде резиновых амортизаторов, через которые рама тележки опирается на буксовые подшипники колёсных пар.

2. Колёсные пары не имеют кожухов мостов между картером редуктора и буксовыми подшипниками (открытые оси колёсных пар).

*Примечание. На части вагонов 71-619А применены тележки мостового типа с одной ступенью рессорного подвешивания и сплошными кожухами мостов.*

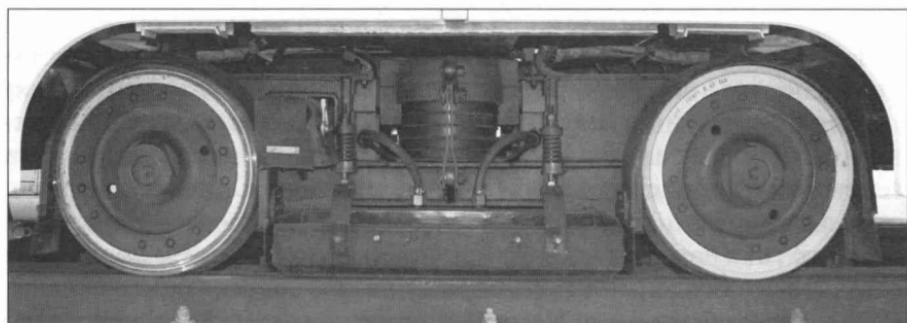


Рис. 29. Тележка вагона 71-619А.

3. Применена новая конструкция подрезиненных колёс. Центральная гайка с элементами её фиксации отсутствует, имеются 12 болтов с утопленными головками, расположенных по окружности колеса.

4. Наружные заземляющие шунты на колёсах также отсутствуют за счёт применения амортизирующих вкладышей с токопроводящими перемычками.

5. Устройство колеса допускает некоторое проскальзывание бандажа относительно ступицы (например при резком торможении), поэтому нет необходимости в нанесении на боковые поверхности колёс контрольных рисок.

**Механический тормоз** на вагоне 71-619А используется только в качестве стояночного. Приводы механического тормоза, как и на всех вагонах УКВЗ, закреплены на продольных балках тележек.

Для ручного растормаживания вагона необходимо повернуть рычаги растормаживания на всех четырёх приводах механического тормоза вниз до упора при помощи съёмной рукоятки, прилагаемой к вагону. Для затормаживания вагона рычаги необходимо вернуть в исходное (верхнее) положение.

## 1.6. Оборудование, размещённое под вагоном

**Инверторы тяговые ИТ-1** предназначены для преобразования постоянного напряжения контактной сети в переменное трёхфазное напряжение с регулируемыми значениями амплитуды и частоты для питания асинхронных тяговых двигателей. Кроме того, инверторы обеспечивают работу электродвигателей в режиме электродинамического торможения с рекуперацией, а также автоматически подключают тормозные резисторы вагона в случаях, когда рекуперация невозможна.

**Автоматические выключатели АВ1 и АВ2** предназначены для защиты от перегрузок и коротких замыканий силовых цепей соответственно 1-й и 2-й групп двигателей. Кроме того, при помощи этих выключателей можно вручную отключить любую группу двигателей (тележку) при её неисправности. Включение и выключение автоматов АВ1 и АВ2 производится дистанционно нажатием кнопок на задней стенке кабины водителя.

**Тормозные резисторы** предназначены для приёма электрической энергии при электродинамическом торможении, когда невозможна рекуперация (например при отсутствии других потребителей энергии на данном участке контактной сети).

**Статический преобразователь** обеспечивает преобразование высокого напряжения контактной сети 550 В в низкое напряжение 24–28 В для питания низковольтных цепей вагона и зарядки аккумуляторной батареи.

Конструктивно статический преобразователь состоит из двух одинаковых электронных блоков БП-3Г, соединённых между собой параллельно.

**Аккумуляторная батарея** состоит из двух необслуживаемых кислотных аккумуляторов напряжением 12 В и ёмкостью 160 А·ч, соединённых последовательно. Аккумуляторы размещены сзади вагона под откидными фальшбортами с левой и с правой стороны.

Рубильник включения батареи находится под правым фальшбортом. Там же находится тумблер открывания задней двери вагона.



Рис. 30. Рубильник аккумуляторной батареи и тумблер задней двери вагона 71-619А.

## 1.7. Оборудование, размещённое в кабине водителя

**Контроллер водителя** с ручным приводом установлен в подлокотник кресла слева от водителя. Удобное для водителя положение контроллера можно отрегулировать, ослабив предварительно его крепление к подлокотнику ручкой, расположенной слева. Рукоятка контроллера перемещается в вертикальной плоскости. Позиции рукоятки отображаются на панели визуальной информации (см. ниже).

При перемещении рукоятки вперёд от нулевой позиции (от себя) контроллер имеет 15 ходовых позиций Х1–Х15, отличающихся друг от друга нарастающим крутящим моментом на колёсных парах, а значит, и величиной ускорения вагона. Фиксированными являются только нулевая и максимальная ходовая (15-я) позиции контроллера, между которыми расположены нефиксированные промежуточные позиции.

Первая ходовая позиция используется для движения вагона с малой скоростью, например по территории депо, однако даже на этой минимальной позиции вагон имеет некоторое ускорение и поэтому способен через некоторое время разогнаться до максимальной скорости. Продолжительность непрерывного включения всех ходовых позиций не ограничена.

При перемещении рукоятки назад от нулевой позиции (на себя) контроллер имеет 15 тормозных позиций Т1–Т15 и позицию экстренного торможения ТР. Фиксированными являются только 10-я и 15-я позиции,

а также крайняя позиция ТР, между которыми расположены нефиксированные промежуточные позиции.

Тормозные позиции Т1–Т10 являются позициями электродинамического торможения с нарастающей величиной замедления вагона и предназначены для постепенного гашения скорости и спуска с уклонов. Механический тормоз на этих позициях не срабатывает даже при снижении скорости вагона до нулевого значения. Продолжительность непрерывного включения тормозных позиций не ограничена.

Тормозные позиции Т11–Т15, также с нарастающей величиной замедления, предназначены для более интенсивного электродинамического торможения вагона, например перед полной остановкой. В отличие от предыдущих тормозных позиций на позициях Т11–Т15 при снижении скорости до нулевого значения автоматически срабатывает механический тормоз для предотвращения скатывания вагона на уклонах.

Тормозная позиция ТР является позицией экстренного торможения вагона с максимальным замедлением. На этой позиции эффективность электродинамического тормоза сохраняется такой же, как на Т15, но дополнительно включаются рельсовый тормоз, сигнальный звонок и приводы песочниц.

***Внимание! На всех тормозных режимах после полной остановки вагона рукоятку контроллера необходимо возвратить на нулевую позицию!***

Педаль безопасности предназначена для экстренной остановки вагона. Отпускание педали безопасности при установленном в положение «ВПЕРЁД» или «НАЗАД» переключателе реверса вызывает отключение ходового режима, срабатывание рельсового тормоза и электродинамического тормоза с последующим замещением на механический, а также песочница и сигнального звонка вне зависимости от того, движется вагон или стоит.

Для приведения схемы управления в исходное состояние необходимо снова нажать педаль безопасности.

### **Оборудование, размещённое на пульте управления.**

Пульт управления состоит из трёх расположенных по полуокружности панелей: левой, средней и правой.

#### **На левой панели пульта расположены:**

- выключатель и щиток автоматической системы обнаружения и тушения пожара (АСОТП);
- выключатель освещения кабины (дублирует сенсорный выключатель «КАБИНА», расположенный на задней стенке кабины).

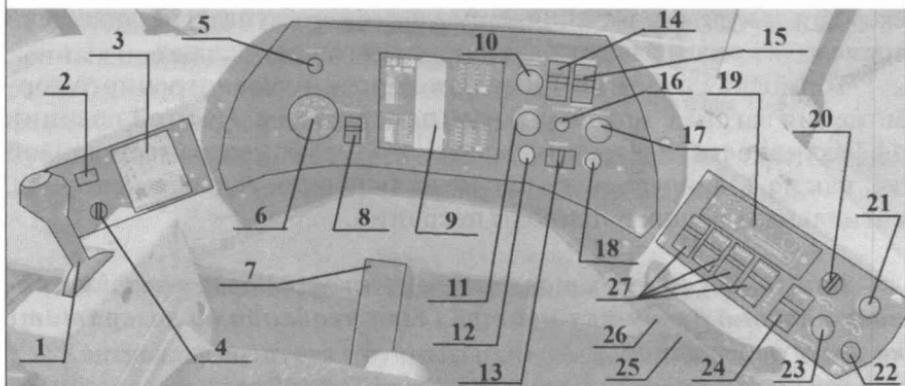


Рис. 31. Пульт управления вагоном 71-619А  
(см. также фото на цветной вкладке)

1 – контроллер водителя; 2 – выключатель автоматической системы обнаружения и тушения пожара (ACOTП); 3 – щиток автоматической системы обнаружения и тушения пожара (ACOTП); 4 – выключатель освещения кабины; 5 – кнопочный выключатель «АВАРИЯ»; 6 – скоростемер со счётчиком пройденного пути и световым индикатором дальнего света фар; 7 – педаль безопасности; 8 – переключатель «РЕВЕРС»; 9 – панель визуальной информации; 10 – кнопка «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ»; 11 – кнопка «ЗВОНОК»; 12, 18 – световые индикаторы поворота налево и направо; 13 – переключатель указателей поворота; 14 – переключатель «СТРЕЛКА»; 15 – переключатель «ФАРЫ» ближнего и дальнего света фар; 16 – кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ»; 17 – кнопка «ПЕСОЧНИЦА»; 19, 22 – информационная система и кнопка «ИНФОРМАЦИЯ»; 20 – выключатель стеклоочистителя; 21 – кнопка стеклоомывателя; 23 – кнопка «ДВЕРЬ 1» открывания первой двери только первого вагона поезда при работе по СМЕ; 24 – переключатель «ДВЕРИ» одновременного управления всеми дверными приводами; 25 – дублирующая кнопка звонка; 26 – ключ управления; 27 – переключатели управления дверными приводами «1», «2», «3», «4».



Рис. 32. Левая панель пульта управления вагоном 71-619А.

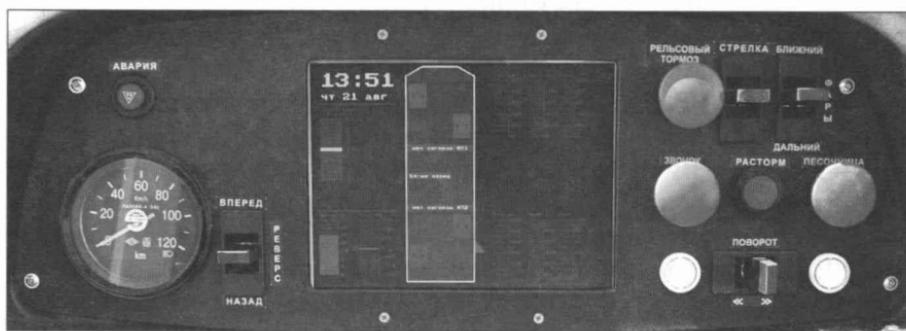


Рис. 33. Средняя панель пульта управления вагоном 71-619А.

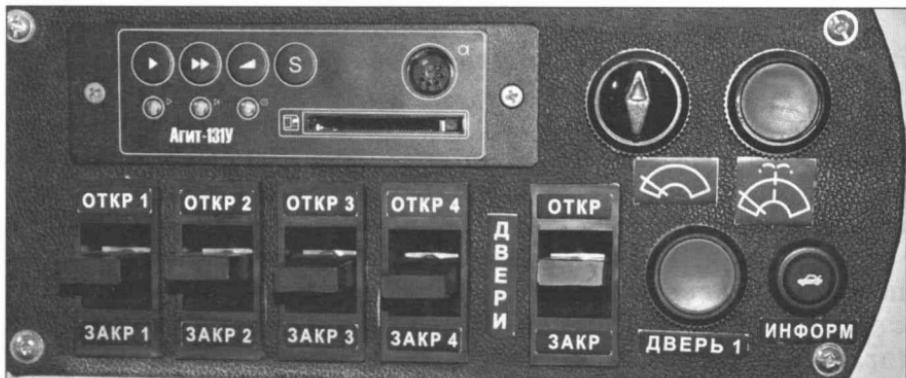


Рис. 34. Правая панель пульта управления вагоном 71-619А.

## **На средней панели пульта расположены:**

- скоростемер с цифровым счётчиком пробега и синим световым индикатором включения дальнего света фар;
- переключатель «РЕВЕРС» для изменения направления движения вагона. Включённое положение переключателя «РЕВЕРС» отображается стрелкой на панели визуальной информации.

***Внимание! Включение переключателя «РЕВЕРС» при отпущеной педали безопасности вызывает срабатывание рельсового тормоза, звонка и песочниц!***

- кнопочный выключатель «АВАРИЯ» для включения аварийной световой сигнализации. Включение аварийной сигнализации индицируется миганием обоих световых индикаторов «ПОВОРОТ» на пульте, а также указателей поворотов на панели визуальной информации;
- панель визуальной информации (ПВИ) для отображения текущих параметров движения вагона и состояния его основных узлов и механизмов;
- кнопка «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» для включения рельсового тормоза без срабатывания звонка и песочниц;
- кнопка «ЗВОНOK» для включения сигнального звонка;
- переключатель «СТРЕЛКА» для проезда стрелок налево («под током») или направо («без тока»). Выбранное положение переключателя «СТРЕЛКА» отображается на панели визуальной информации;
- кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» для растормаживания механического тормоза при выведении вагона из-под обесточенных участков, буксировке, а также блокировании колёс колодочным тормозом при возникновении юза.

***Примечание. Кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» работает только при нулевой позиции контроллера водителя.***

- переключатель «ФАРЫ БЛИЖНИЙ/ДАЛЬНИЙ» для включения ближнего или дальнего света фар (независимо от включения габаритного освещения). О включении дальнего света фар сигнализирует синий световой указатель на скоростемере;
- кнопка «ПЕСОЧНИЦА» для подачи песка на рельсы. Песок подаётся под передние колёса обеих тележек из двух песочниц с электромагнитным приводом, расположенных под сидениями (правая — спереди, левая — в середине салона);
- переключатель и световые индикаторы «ПОВОРОТ» указателей поворота. Включение указателей левого или правого поворота

сопровождается миганием соответствующего индикатора, а также сигналов поворота на панели визуальной информации.

**На правой панели пульта расположены:**

- информационная система (АИС) и кнопка «ИНФОРМАЦИЯ» для информирования пассажиров при помощи светодиодных табло и звуковых сообщений;
- переключатели «ДВЕРИ» (5 шт.) для открывания и закрывания дверей – по одному на каждый из 4 дверных приводов и один общий переключатель для управления всеми дверями вагона одновременно.

***Внимание! Пока вагон не заторможен хотя бы одним из четырёх приводов механического тормоза, дверные приводы не работают!***

- кнопка «ДВЕРЬ I» для открывания передней двери только первого вагона при работе в составе поезда по системе многих единиц (СМЕ);
- переключатель стеклоочистителя (при включении влево или вправо от нулевого положения обеспечивается меньшая или большая скорость движения щётки);
- кнопка стеклоомывателя;
- кнопка звонка (дублирует кнопку «ЗВОНОК» на средней панели пульта);
- ключ управления для предотвращения пуска вагона посторонними лицами.

**Панель визуальной информации – ПВИ (фото на цветной вкладке).** Панель визуальной информации начинает работать при включении рубильника аккумуляторной батареи. На панели графически отображаются следующие данные:

- текущее время, день недели и дата;
- позиции контроллера водителя (положение рукоятки);
- напряжение аккумуляторной батареи;
- ток аккумуляторной батареи (зарядный или разрядный);
- напряжение, поступающее от сети на тяговые инверторы 1-й и 2-й групп двигателей;
- токи тяговых двигателей передней и задней тележек (пусковые или тормозные);
- температура нагрева тяговых инверторов 1-й и 2-й групп двигателей.

Кроме того, на силуэте вагона и рядом с ним при помощи условных символов и транспарантов выводится следующая информация:

- сигналы заторможенного состояния приводов механического тормоза;

- сигналы открытого положения створок дверей вагона;
- сигнал отсутствия зарядки аккумуляторной батареи — транспарант «БП – НЕ НОРМА»;
- сигналы отсутствия низковольтного питания тяговых инверторов ИТ1 и ИТ2 — транспаранты «НЕТ СИГНАЛА ИТ1», «НЕТ СИГНАЛА ИТ2»;
- сигналы отсутствия высокого напряжения на первой и второй тележке — два транспаранта «550 В»;
- сигналы выключенного положения автоматических выключателей АВ1 и АВ2 — транспаранты «АВ1» и «АВ2»;
- сигналы включения переключателя реверса вперёд или назад — светящаяся стрелка, указывающая заданное направление движения вагона;
- сигналы включения указателей поворота, аварийной сигнализации, стоп-сигналов, фонарей заднего хода — символы, соответствующие их расположению на вагоне;
- сигнал включения переключателя «СТРЕЛКА» в положение для перевода стрелки налево — транспарант «ПЕРЕВОД СТРЕЛКИ», или в положение для перевода стрелки направо — транспарант «ПРОЕЗД СПЕЦУЧАСТКА».

*Примечание. При работе вагонов по системе многих единиц (СМЕ) на панели визуальной информации отображаются схематические силуэты обоих вагонов поезда (ведущего и ведомого) и наличие связи между ними, а также выводится вся вышеперечисленная информация о каждом из вагонов.*

### **Оборудование, размещённое на задней стенке кабины.**

На задней стенке кабины водителя размещены органы управления вспомогательными цепями, а также аппараты защиты.

### **Панель высоковольтных автоматических выключателей вспомогательных цепей.**

— QF2 — общий автоматический выключатель всех вспомогательных высоковольтных цепей. При его отключении звучит зуммер, отсутствует зарядка аккумуляторной батареи и не работает отопление салона и кабины;

— БПН защищает высоковольтные цепи статического преобразователя. При его отключении отсутствует зарядка аккумуляторной батареи;

— ОБОГРЕВ ОКОН защищает цепи электронагревательных элементов в подоконном поясе кабины водителя;

— НАГРЕВ СТЕКЛА защищает цепи обогреваемых стёкол кабины водителя;

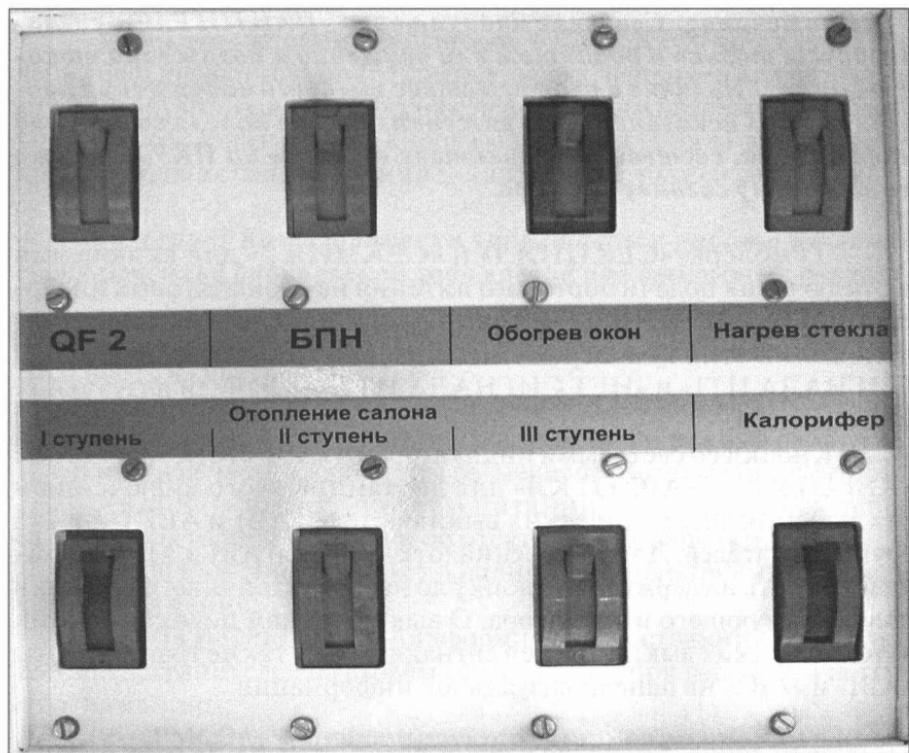


Рис. 35. Панель высоковольтных автоматических выключателей вспомогательных цепей вагона 71-619А.

— ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА (I СТУПЕНЬ, II СТУПЕНЬ, III СТУПЕНЬ — 3 автомата) защищают цепи отопления салона;

— КАЛОРИФЕР защищает цепи нагревателей калорифера. При отключении этого автомата калорифер будет подавать только холодный воздух.

**Панель коммутации и управления — ПКУ (фото на цветной вкладке).**

#### **Выключатели:**

— Тумблер и световые индикаторы «ПАНТОГРАФ» для управления электроприводом полупантографа. Для поднятия (опускания) токоприёмника необходимо нажать и удерживать тумблер в верхнем (нижнем) положении до начала устойчивого свечения соответствующего индикатора.

*Примечание. Свечение индикаторов «ПАНТОГРАФ» сигнализирует только о поднятом или опущенном положении токоприёмника. Наличие или отсутствие высокого напряжения проверяется по показаниям напряжения сети на панели визуальной информации, световому индикатору «+550 В» на ПКУ, а также по звуковому сигналу зуммера.*

– Тумблеры «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2» для включения и отключения подачи бортового питания на блоки тяговых инверторов ИТ1 и ИТ2 1-й и 2-й групп двигателей. О выключенном положении этих тумблеров сигнализируют транспаранты «НЕТ СИГНАЛА ИТ1» и «НЕТ СИГНАЛА ИТ2» на панели визуальной информации.

– Кнопки со световыми индикаторами «АВ1 ВКЛ», «АВ2 ВКЛ», «АВ1 ОТКЛ» и «АВ2 ОТКЛ» для дистанционного включения и отключения автоматических выключателей АВ1 и АВ2 1-й и 2-й групп двигателей. Для включения (отключения) АВ1 и АВ2 необходимо нажать и удерживать кнопку до начала устойчивого свечения соответствующего индикатора. О выключенном положении этих автоматических выключателей сигнализируют также транспаранты «АВ1» и «АВ2» на панели визуальной информации.

*Примечание. Свечение индикаторов «АВ1 ВКЛ», «АВ2 ВКЛ», «АВ1 ОТКЛ» и «АВ2 ОТКЛ» сигнализирует только о включённом или выключенном положении данных автоматических выключателей, а не о наличии или отсутствии на них высокого напряжения.*

– Кнопка со световым индикатором «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» для обеспечения возможности управления поездом, работающим по системе многих единиц (СМЕ), из кабины не только первого, но и второго вагона (например при маневровых работах или неисправностях). При работе по СМЕ эта кнопка должна быть включена (нажата) в кабине того вагона, из кабины которого в данный момент производится управление поездом, а в кабине другого вагона она должна быть выключена (отжата).

При работе одиночным вагоном кнопка «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» должна всё время находиться в нажатом положении (индикатор должен светиться).

*Примечание. Неверное положение кнопки «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» вызывает срабатывание рельсовых тормозов, звонка и песочниц.*

– Кнопка со световым индикатором «ОТКЛ. БЛ. ХОДА» для отключения блокировки хода при открытых дверях, например при необходимости эвакуации с линии вагона с неисправным дверным приводом. При работе вагона на линии кнопка «ОТКЛ. БЛ. ХОДА» должна находиться в ненажатом положении (индикатор не должен светиться).

***Внимание! Категорически запрещается работа на линии с отключённой блокировкой хода вагона при открытых дверях!***

**Блок сенсорной клавиатуры со светодиодными индикаторами – БКЛ (фото на цветной вкладке).**

Предназначена для управления вспомогательными электрическими цепями, а также для индикации их включения и режима работы.

В нижней части клавиатуры размещены световые индикаторы:

– «+24 В» – информирует о питании низковольтных цепей от аккумуляторной батареи и об отсутствии её зарядки;

– «+550 В» – информирует о наличии на токоприёмнике высокого напряжения;

– «КОНТР. ПРЕДОХР.» – информирует о состоянии низковольтных предохранителей на втором вагоне поезда при работе по системе многих единиц;

– «ТОРМОЗА» – информируют о заторможенном или расторможенном состоянии приводов механических тормозов 1-го и 2-го вагонов поезда при работе по системе многих единиц.

## **2. Рекомендации по приёмке вагона и вождению его на линии**

### **2.1. Особенности приёмки вагона в депо и на линии**

Правила приёмки вагонов 71-619А перед началом работы в целом аналогичны правилам приёмки вагонов других типов, однако имеется ряд дополнительных требований, связанных с отличительными особенностями их устройства.

При внешнем и внутреннем осмотре вагона водителю необходимо дополнительно обращать внимание на следующее:

1. Убедиться, что обе контактные вставки токоприёмника соответствуют требованиям ПТЭ.
2. Проверить наличие всех 12 болтов на каждом колесе вагона.
3. Проверить положение рычагов ручного растормаживания

приводов механических тормозов на тележках – все четыре рычага должны находиться в рабочем (верхнем) положении.

4. Проверить наличие в сумке с принадлежностями съёмной рукоятки для ручного растормаживания приводов механического тормоза.

5. Убедиться, что дверцы шкафа с аппаратурой в салоне на перегородке кабины водителя и задний пульт управления надёжно заперты.

**Внимание! Перед подготовкой вагона к пуску необходимо убедиться, что токоприёмник опущен (если поднят, то опустить вручную верёвкой), рукоятка контроллера и переключатель реверса находятся в нулевом положении, а высоковольтные автоматические выключатели вспомогательных цепей на задней стенке кабины включены.**

## 2.2. Порядок подготовки вагона к пуску

### 1. Включить аккумуляторную батарею (рис. 30).

Для включения аккумуляторной батареи поднять задний правый фальшборт вагона и повернуть вверх рукоятку рубильника. Затем тумблером, расположенным рядом с рубильником, открыть заднюю дверь, после чего опустить фальшборт. После включения батареи в кабине начинает звучать зуммер и на панели визуальной информации (ПВИ) высвечиваются следующие данные (см. фото на цветной вкладке):

- напряжение аккумуляторной батареи. Величина напряжения без нагрузки должна быть не менее 21 В;
- сигнал о положении рукоятки контроллера водителя. При необходимости перевести контроллер в нулевую позицию;
- сигналы заторможенного состояния всех четырёх приводов механического тормоза. При отсутствии на силуэте вагона символов одного или нескольких приводов механического тормоза необходимо при помощи съёмной рукоятки повернуть вверх до упора соответствующие рычаги ручного растормаживания на тележках.

**Примечание. Расположение символов приводов механического тормоза на ПВИ соответствует их реальному расположению на вагоне.**

- сигналы открытых дверей вагона;
- транспарант «БП – НЕ НОРМА» – информирует об отсутствии зарядки аккумуляторной батареи;

– транспаранты «НЕТ СИГНАЛА ИТ1», «НЕТ СИГНАЛА ИТ2» (отображаются только при выключенных тумблерах «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2») – информируют об отсутствии низковольтного питания тяговых инверторов;

– два транспаранта «550 В» информируют об отсутствии высокого напряжения на обоих тяговых инверторах.

Кроме того, на панели коммутации и управления (ПКУ) на задней стенке кабины должны светиться следующие индикаторы:

– «+24 В» – информирует о питании низковольтных цепей вагона от аккумуляторной батареи и об отсутствии её зарядки;

– «ТОРМОЗА» – информируют о заторможенном состоянии механических тормозов 1-го и 2-го вагонов поезда при работе по системе многих единиц;

– «АВ1 ОТКЛ», «АВ2 ОТКЛ» (на соответствующих кнопках) – информируют о выключенном состоянии автоматических выключателей 1-й и 2-й групп двигателей;

– «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» (на кнопке) – должен светиться при работе одиночным вагоном, а также на первом вагоне поезда при работе по системе многих единиц.

## **2. Проверить напряжение аккумуляторной батареи под нагрузкой.**

Для этого нажать на 2–3 секунды кнопку «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» на пульте управления. Величина напряжения батареи под нагрузкой должна быть не менее 17 В.

## **3. Проверить, включены ли тумблеры «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2» в верхнее положение. При необходимости включить.**

При включённых тумблерах подаётся низковольтное питание на оба тяговых инвертора, при этом на панели визуальной информации не должны светиться транспаранты «НЕТ СИГНАЛА ИТ1» и «НЕТ СИГНАЛА ИТ2».

## **4. Поднятие токоприёмника.**

Для подъёма токоприёмника нажать и удерживать тумблер «ПАНТОГРАФ» в верхнем положении до устойчивого свечения индикатора «ВВЕРХ», короткого звукового сигнала и прекращения звучания зуммера. При этом на панели визуальной информации вместо двух транспарантов «550 В» должны вы светиться транспаранты «АВ1» и «АВ2», сигнализирующие о выключенном состоянии автоматических выключателей 1-й и 2-й групп двигателей. Одновременно на панели коммутации и управления должен начать светиться индикатор «+550 В», информирующий о наличии на токоприёмнике высокого напряжения.

## **5. Включить автоматические выключатели АВ1 и АВ2.**

Для включения этих автоматических выключателей нажать и удерживать кнопки «АВ1 ВКЛ» и АВ2 ВКЛ» до начала свечения соответствующих индикаторов на кнопках. Одновременно на панели визуальной информации должны исчезнуть транспаранты «АВ1» и «АВ2» и отобразиться величины напряжения контактной сети, поступающие на тяговые инверторы 1-й и 2-й групп двигателей. Значения этих напряжений должны быть одинаковыми.

***Внимание! Категорически запрещается включать автоматические выключатели АВ1 и АВ2 при выключенных тумблерах «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2»!***

## **6. Проверить наличие зарядки аккумуляторной батареи.**

Признаками начала зарядки аккумуляторной батареи после подъёма токоприёмника являются:

- исчезновение транспаранта «БП – НЕ НОРМА» на панели визуальной информации;
- погасание светодиода «+24 В» на панели коммутации и управления;
- появление индикации зарядного тока на ПВИ;
- повышение примерно до 28 В напряжения на батарее.

Если после подъёма токоприёмника зарядка батареи не началась, необходимо включить статический преобразователь нажатием клавиши «БП 550/24 В» на панели коммутации и управления, при этом над клавишей должен светиться индикатор.

***Внимание! Выезжать из депо и работать на линии при отсутствии зарядки аккумуляторной батареи категорически запрещается во избежание глубокого разряда батареи и выхода её из строя!***

## **7. Нажать педаль безопасности и включить переключатель «РЕВЕРС» в положение «ВПЕРЁД» или «НАЗАД».**

Перед включением реверса необходимо повернуть ключ управления на правой панели пульта по часовой стрелке до упора.

***Примечание. Включение переключателя реверса до нажатия на педаль безопасности вызывает срабатывание рельсовых тормозов, звонка и песочниц.***

При включении переключателя реверса на панели визуальной информации сверху или снизу силуэта вагона должен появиться транспарант в виде стрелки соответствующего направления.

Вагон готов к пуску. Перед началом движения необходимо закрыть все двери.

### **2.3. Пуск и разгон вагона, движение выбегом**

Для растормаживания вагона и начала движения необходимо перевести рукоятку контроллера водителя на одну из ходовых позиций X1–X15 в зависимости от требуемой величины ускорения, не допуская при этом буксования колёсных пар. Выбранная позиция контроллера обозначается на панели визуальной информации. При растормаживании и пуске вагона на панели визуальной информации также должны исчезнуть все четыре символа приводов механического тормоза и отобразиться величины пусковых токов 1-й и 2-й групп двигателей. Значения этих токов должны быть примерно одинаковыми. Время непрерывного включения всех ходовых позиций не ограничено.

После достижения необходимой скорости движения контроллер водителя вернуть в нулевую позицию, при этом вагон останется расторможенным и перейдёт на движение выбегом.

*Примечание. Значения пусковых токов при движении на выбеге должны быть нулевыми.*

### **2.4. Электродинамическое торможение**

Для электродинамического торможения вагона необходимо перевести рукоятку контроллера водителя в одну из тормозных позиций T1–T15. Выбранная позиция контроллера обозначается на панели визуальной информации.

На панели визуальной информации так же должны отобразиться величины тормозных токов 1-й и 2-й групп двигателей. Значения этих токов должны быть примерно одинаковыми.

Тормозные позиции T1–T10 (т.е. до первой фиксированной позиции контроллера включительно) предназначены для подтормаживания и спуска вагона с уклонов, поэтому на них действует только электродинамический тормоз с относительно небольшими величинами тормозного момента. Механический тормоз на этих позициях не срабатывает даже в случае полного прекращения вращения колёсных пар.

При возникновении юза на позициях T1–T10 достаточно уменьшить тормозное усилие переводом контроллера на меньшую тормозную позицию.

Время непрерывного включения тормозных позиций Т1–Т10 не ограничено.

Тормозные позиции Т11–Т15 (т.е. до второй фиксированной позиции контроллера включительно) имеют более высокие величины тормозного момента и предназначены для эффективного гашения скорости, а также для полной остановки вагона. После снижения скорости до нуля на этих позициях автоматически срабатывает стояночный тормоз, при этом на панели визуальной информации должны появиться все четыре символа приводов механического тормоза.

Если необходимо быстро погасить значительную скорость без остановки вагона, рекомендуется начинать торможение на высоких позициях Т11–Т15, не допуская при этом возникновения юза, а затем, когда тормозное усилие возрастёт до необходимой величины, продолжать тормозить на начальных позициях Т1–Т10, чтобы не включился механический тормоз.

При возникновении юза на позициях Т11–Т15 колёсные пары могут заблокироваться механическим тормозом, поэтому необходимо вначале растормозить вагон нажатием на кнопку «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» (при нулевом положении контроллера) или кратковременным переводом контроллера на первую ходовую позицию, а затем возобновить электродинамическое торможение с меньшим тормозным усилием.

## 2.5. Экстренное торможение

Экстренное торможение вагона происходит в следующих случаях:

- при переводе рукоятки контроллера на тормозную позицию ТР (на себя до упора). При этом будет работать электродинамический тормоз, как на позиции Т15, т.е. с максимальным усилием, и одновременно рельсовый тормоз, а после остановки вагона сработает механический тормоз. Кроме того, включаются электромагнитные приводы песочниц и сигнальный звонок;

- при нажатии кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» на пульте. При этом будет работать только рельсовый тормоз. Для подачи песка на рельсы необходимо одновременно нажать кнопку «ПЕСОЧНИЦА». После отпускания кнопок рельсовый тормоз и песочницы выключаются;

- при отпусканнии педали безопасности. При этом будет работать также только рельсовый тормоз, а после остановки вагона сработает механический тормоз. Одновременно включаются электромагнитные приводы песочниц и сигнальный звонок. Для продолжения движения вагона необходимо снова нажать педаль безопасности;

- при срыве одного из стоп-кранов, расположенных у дверей в салоне. При этом, как и в предыдущем случае, будет работать

рельсовый тормоз, а после остановки вагона сработает механический тормоз. Одновременно также включаются электромагнитные приводы песочниц и сигнальный звонок. Для продолжения движения вагона необходимо выключить переключатель реверса на пульте, а затем поднять вверх рукоятку сорванного стоп-крана.

***Внимание! На всех тормозных режимах после остановки вагона и появления на ПВИ символов приводов механического тормоза необходимо возвратить рукоятку контроллера в нулевое положение!***

## 2.6. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе

**Механический тормоз:** разогнать вагон до 5–10 км/ч и перевести контроллер и переключатель «РЕВЕРС» в нулевое положение. Тормозной путь должен быть 1–3 метра.

**Электродинамический тормоз:** разогнать вагон до скорости 10–15 км/ч и перевести контроллер на максимальную тормозную позицию T15 (вторая фиксированная позиция). Тормозной путь должен быть 3–6 метров.

**Рельсовый тормоз:** разогнать вагон до 15–20 км/ч, перевести контроллер в нулевое положение, а затем нажать кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» и «ПЕСОЧНИЦА» и удерживать их до полной остановки вагона. Тормозной путь должен быть 2–4 метра.

## 2.7. Перевод стрелок

Перед проездом контактов автоматической стрелки, независимо от направления дальнейшего движения, необходимо снизить скорость до 5 км/ч и перевести контроллер водителя в нулевое положение, т.е. перейти на движение вагона выбегом.

Для перевода стрелки **НАЛЕВО** нажать и удерживать переключатель «СТРЕЛКА» на пульте в верхнем положении. При этом на панели визуальной информации отобразится транспарант «ПЕРЕВОД СТРЕЛКИ». После проезда стрелочных kontaktов вернуть переключатель «СТРЕЛКА» в среднее положение.

Для проезда **НАПРАВО** нажать и удерживать переключатель «СТРЕЛКА» на пульте в нижнем положении. При этом на панели визуальной информации отобразится транспарант «ПРОЕЗД СПЕЦУЧАСТКА».

Одновременно произойдёт отключение всех видов отопления и статического преобразователя для предотвращения самопроизвольного перевода стрелки налево. После проезда стрелочных контактов вернуть переключатель «СТРЕЛКА» в среднее положение.

***Внимание! Во избежание перегрева ограничительных резисторов цепи перевода стрелки запрещается нажимать переключатель «СТРЕЛКА» более 10 секунд непрерывно!***

## 2.8. Особенности работы дверных приводов

Вагон имеет четыре двери поворотного типа: 1-я и 4-я – односвортчатые, 2-я и 3-я – двухстворчатые. Открытое положение каждой дверной створки отображается на силуэте вагона на панели визуальной информации. Выключатели управления каждым дверным приводом и общий выключатель всех приводов на правой панели пульта имеют три фиксированных положения и в обычном режиме должны находиться в среднем нейтральном положении (рис. 34).

Для открывания или закрывания дверей необходимо перевести соответствующие выключатели «ДВЕРИ» в положение «ОТКР.» или «ЗАКР.», а после полного открытия или закрытия створок возвратить обратно в среднее положение.

Для обеспечения безопасности пассажиров вагон оборудован блокировкой движения с открытыми дверями. Для её работы кнопочный выключатель «ОТКЛ. БЛ. ХОДА» на панели коммутации и управления должен находиться в ненажатом положении (при этом индикатор на кнопке не светится).

***Внимание! Категорически запрещается работать на линии с отключённой блокировкой движения с открытыми дверями!***

Если движение вагона с открытыми дверями всё же необходимо (например для эвакуации с линии при неисправности дверного привода), то выключатель «ОТКЛ. БЛ. ХОДА» нужно нажать, при этом на нём будет светиться индикатор.

***Примечание. Пока вагон не заторможен механическим тормозом (на ПВИ отсутствует как минимум один сигнал тормозного привода), двери открыть невозможно, как от выключателей «ДВЕРИ» на пульте, так и от кнопок «АВАРИЙНОЕ ОТКРЫТИЕ ДВЕРЕЙ» в салоне.***

Если всё же необходимо открыть или закрыть двери при отсутствии сигнала тормозов (например при их неисправности), нужно нажать и удерживать левой рукой клавишу «ДИАГНОСТИКА» на панели коммутации и управления до звукового сигнала, а затем, не отпуская эту клавишу, правой рукой нажать нужный выключатель «ДВЕРИ». После открывания дверей клавишу отпустить, а выключатель вернуть в среднее положение.

Для работы по системе многих единиц рядом с выключателями дверных приводов предусмотрена кнопка открывания передней двери только первого вагона поезда. Закрывание двери в этом случае производится, как и обычно, выключателем.

Цепи питания 1-й, 2-й и 3-й, 4-й дверных приводов защищены двумя предохранителями на 10 А.

В случае выхода из строя какого-либо дверного привода, перегорания предохранителя или обесточивания всех низковольтных цепей вагона двери можно открыть только при помощи кнопок «АВАРИЙНОЕ РУЧНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ», находящихся над каждой дверью. Для этого кнопку нужно нажать до конца её хода (примерно на 50 мм), а затем раздвинуть створки двери вручную. Возврат кнопки в исходное положение произойдёт автоматически при первом закрывании двери от электропривода.

Для возможности открывания и закрывания задней двери снаружи предусмотрен тумблер, расположенный под задним фальшбортом справа рядом с рубильником аккумуляторной батареи. Он имеет среднее фиксированное положение и два крайних нефиксированных,ключающих привод на открывание или закрывание двери.

*Примечание. Тумблер под фальшбортом работает только тогда, когда основной выключатель 4-й двери в кабине находится в среднем положении.*

## 2.9. Работа отопления, вентиляции и освещения кабины водителя и салона

Управление всеми электрическими цепями отопления, вентиляции и освещения вагона сосредоточено на сенсорной клавиатуре в нижней части панели коммутации и управления (см. фото на цветной вкладке).

**Обогрев кабины водителя** производится электрокалорифером, нагревательные элементы которого питаются от контактной сети, а вентилятор — от низковольтных цепей 24 В. Для включения обогрева кабины необходимо нажать клавишу «+ t» или «- t».

Регулировка температуры воздушного потока производится нажатием этих же клавиш до зажигания индикатора против желаемого значения температуры воздуха в кабине от 16 до 24 градусов.

Мощность воздушного потока электрокалорифера можно регулировать клавишами «+ ВЕНТ» или «– ВЕНТ» до зажигания соответствующего индикатора «1» – «4». Зажигание индикатора «А» означает, что заданная водителем температура воздуха в кабине будет поддерживаться автоматически.

Для выключения обогрева нажать клавишу «ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИНЫ». После выключения обогрева кабины вентилятор калорифера работает ещё 30 секунд для охлаждения нагревателей.

Цепь питания нагревателей калорифера защищена автоматическим выключателем «КАЛОРИФЕР», а цепь питания вентилятора калорифера – предохранителем на 15 А.

**Вентиляция кабины водителя** производится двумя вытяжными вентиляторами, установленными в открывающемся люке на потолке.

Для включения вентиляции кабины при выключенном калорифере необходимо нажать клавишу «+ ВЕНТ» или «– ВЕНТ».

Регулирование мощности воздушного потока производится нажатием этих же клавиш до зажигания соответствующего индикатора.

Для выключения вентиляции нажать клавишу «ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИНЫ».

Цепь питания вентиляции кабины защищена предохранителем на 15 А.

**Электрообогреваемые стёкла кабины водителя** включаются и выключаются клавишей «ОБОГРЕВ СТЕКЛА».

Цепь питания электрообогреваемых стёкол защищена автоматическим выключателем «НАГРЕВ СТЕКЛА».

Дополнительно по периметру подоконного пояса кабины установлен трубчатый электронагреватель (ТЭН). Он включается и выключается клавишей «ТЭН СТЕКЛО».

Цепь питания трубчатого электронагревателя защищена автоматическим выключателем «ОБОГРЕВ ОКОН».

**Обогрев наружных зеркал заднего вида и сидения водителя** включается и выключается соответственно клавишами «ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ» и «ОБОГРЕВ СИДЕНИЯ».

Цепи питания обогрева зеркал и сиденья защищены общим предохранителем на 10 А.

**Освещение кабины водителя** включается и выключается клавишей «КАБИНА», которая дублируется поворотным выключателем на левой панели пульта управления.

Цепь питания освещения кабины защищена предохранителем на 10 А.

**Отопление салона и обогрев песочниц** осуществляется высоковольтными электронагревателями, установленными под пассажирскими сиденьями и встроенными в продольный канал вдоль правого борта вагона, а также салонными электрокалориферами, состоящими из высоковольтных нагревателей и низковольтных вентиляторов.

Отопление салона включается и выключается одной клавишей «ОБОГРЕВ САЛОНА» и работает в автоматическом режиме.

Цепи питания нагревателей отопления салона защищены тремя автоматическими выключателями «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА I, II, III СТУПЕНЬ». Для нормальной работы отопления все эти автоматы в холодное время года должны находиться во включённом состоянии.

Цепи питания вентиляторов салонных калориферов защищены двумя предохранителями на 10 А.

**Вентиляция салона** осуществляется двумя группами низковольтных вентиляторов, размещённых над окнами с левой и с правой стороны салона. Вентиляторы включаются и выключаются двумя клавишами «ВЕНТ. САЛОНА 1» и «ВЕНТ. САЛОНА 2».

Цепи питания 1-й и 2-й групп вентиляции салона защищены двумя предохранителями на 15 А.

**Освещение салона** осуществляется четырьмя группами люминесцентных ламп, собранных в две линии освещения с левой и с правой стороны салона. Группы освещения включаются и выключаются четырьмя клавишами «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА 1, 2, 3, 4». Питание освещения салона производится от бортовой низковольтной сети. Для предотвращения глубокого разряда аккумуляторной батареи в случае исчезновения высокого напряжения освещение отключается автоматически: через одну минуту отключаются две группы освещения, а ещё через две минуты — третья группа. Остающаяся включённой одна группа (4 лампы) используется в качестве аварийного освещения (при отсутствии надобности её можно отключить вручную). Восстановление работы освещения салона происходит также автоматически после подачи высокого напряжения.

Цепи питания 1-й, 2-й и 3-й, 4-й групп освещения салона защищены двумя предохранителями на 15 А.

## **2.10. Работа автоматической системы обнаружения и тушения пожара (АСОТП) (рис. 32)**

На вагонах установлена автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП). Она предназначена для обнаружения возгорания в отсеках с электрооборудованием и адресного включения пожаротушения в ручном режиме из кабины.

Щиток АСОТП установлен на левой панели пульта управления и включается клавишным выключателем, расположенным рядом с ним. Он контролирует 4 отсека с электрооборудованием под фальшбортами и в шкафу на перегородке кабины водителя (индикаторы «1», «2», «3», «4»).

При отсутствии возгорания в защищаемых отсеках на щитке АСОТП должен светиться (мигать) индикатор «НОРМА», а индикаторы «1», «2», «3», «4» светиться не должны.

В случае возникновения возгорания в одном из четырёх отсеков, контролируемых системой, индикатор «НОРМА» погаснет и загорится красный индикатор, соответствующий порядковому номеру загоревшегося отсека, одновременно будут звучать длинные звуковые сигналы. В этом случае водитель должен немедленно нажать кнопку «ПУСК СТ» и удерживать её не менее 3 секунд. За это время произойдёт запуск системы пожаротушения того отсека, где произошло загорание.

Если водитель обнаружил признаки пожара (задымление, пламя, информация от пассажиров и т.д.), а на щитке АСОТП сообщение о возгорании отсутствует (индикаторы «1», «2», «3», «4» не светятся и нет звуковых сигналов), он может запустить системы пожаротушения всех 4 отсеков, не дожидаясь сигнала. Для этого нужно сорвать пломбу на щитке АСОТП, сдвинуть защитную крышку, закрывающую кнопку «АВАРИЙНЫЙ ПУСК СТ», и нажать эту кнопку, а затем нажать кнопку «ПУСК СТ».

Если действие АСОТП не привело к ликвидации загорания, водитель должен использовать имеющиеся на вагоне огнетушители, а при необходимости вызвать пожарную охрану.

В случае обнаружения неисправности АСОТП при приёме вагона в депо (индикатор «НОРМА» не светится, а индикаторы «1», «2», «3», «4» мигают и звучат короткие звуковые сигналы) необходимо сообщить об этом дежурному по выпуску или диспетчеру.

В случае если неисправность АСОТП обнаружена на линии, следует выключить систему выключателем и продолжать работу. По окончании смены написать заявку о неисправности в бортовой журнал.

## **2.11. Работа вагонов в составе поезда по СМЕ**

Управление поездом из двух вагонов по системе многих единиц принципиальных отличий от управления одиночным вагоном не имеет, однако необходимо учитывать следующие важные особенности:

— при включении рубильника аккумуляторной батареи одного из вагонов поезда на нем включаются рельсовые тормоза, звонок и песочницы, пока не включен рубильник аккумуляторной батареи на другом вагоне;

— переключатель «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» на первом вагоне поезда должен быть нажат (индикатор должен светиться), а на втором вагоне — не нажат (индикатор не должен светиться). При обратном положении этих переключателей возможно аварийное управление поездом из кабины второго вагона;

— на панели визуальной информации отображаются схематические силуэты обоих вагонов поезда (ведущего и ведомого) и наличие связи между ними, а также выводится вся необходимая информация о каждом из вагонов;

— информация о состоянии механических тормозов, предохранителей, а также о наличии напряжения 24 В и 550 В на всех вагонах поезда дополнительно выводится и на клавиатуру панели коммутации и управления (ПКУ);

— при помощи кнопки «ДВЕРЬ 1» на правой панели пульта можно открывать переднюю дверь только первого вагона (при необходимости выхода водителя не на остановке). Закрывание двери в этом случае производится, как и обычно, выключателем.

## **2.12. Управление вагоном с заднего (маневрового) пульта**

При использовании заднего (маневрового) пульта управления водитель имеет возможность движения вагона задним ходом без проводника. Для движения назад с заднего пульта необходимо:

— установить контроллер и переключатель реверса в кабине водителя в нулевое положение;

— открыть при помощи ключа от кабины маневровый пульт, расположенный на задней торцевой стенке вагона;

— правой рукой нажать и удерживать «КНОПКУ БЕЗОПАСНОСТИ», а левой перевести переключатель реверса в положение необходимого направления движения.

***Внимание! Движение вагона вперёд при управлении с заднего пульта разрешено только при нахождении в кабине проводника!***

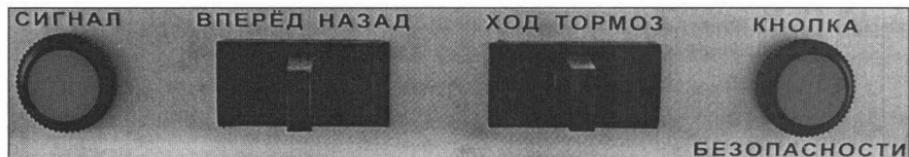


Рис. 36. Задний пульт управления вагоном 71-619А.

- для начала движения левой рукой нажать и удерживать переключатель «ХОД/ТОРМОЗ» в положении «ХОД». Максимальная скорость движения вагона при управлении с маневрового пульта — 5–10 км/ч;
- для подачи звонка нажать кнопку «СИГНАЛ»;
- для перехода на режим выбега переключатель «ХОД/ТОРМОЗ» вернуть в нейтральное положение;
- для торможения вагона электродинамическим тормозом левой рукой нажать и удерживать переключатель «ХОД/ТОРМОЗ» в положении «ТОРМОЗ»;
- после полной остановки вагона переключатель «ХОД/ТОРМОЗ», а затем и переключатель реверса вернуть в нейтральное положение, при этом сработает механический тормоз;
- отпустить «КНОПКУ БЕЗОПАСНОСТИ»;
- для экстренной остановки вагона необходимо отпустить «КНОПКУ БЕЗОПАСНОСТИ», не выключая переключатель реверса. В этом случае сработают рельсовый тормоз, сигнальный звонок и песочницы, а затем механический тормоз;
- по окончании использования вновь запереть маневровый пульт ключом от кабины.

## 2.13. Выведение вагона из-под обесточенных участков и его буксировка толканием

Растормаживание вагона для его выведения из-под обесточенного участка или для буксировки толканием в большинстве случаев может осуществляться из кабины водителя. Для растормаживания механического тормоза необходимо при нулевом положении контроллера и реверса опустить токоприёмник, нажать педаль безопасности, повернуть ключ управления по часовой стрелке до упора и включить переключатель «РЕВЕРС» в положение «ВПЕРЁД». Затем нажать кнопку «РАСТОРМАЖИВАНИЕ» и после исчезновения на ПВИ символов всех 4 приводов механического тормоза отпустить её. Вагон останется расторможенным. Для повторного

затормаживания достаточно перевести переключатель «РЕВЕРС» в нейтральное положение.

Если из-за характера неисправности растормаживание вагона из кабины невозможно, то необходимо **после сцепки его с исправным** растормозить механический тормоз вручную (рис. 29). Для этого при помощи съёмной рукоятки, прилагаемой к вагону, повернуть все четыре рычага ручного растормаживания на тележках вниз до упора, после чего проконтролировать исчезновение символов всех 4 приводов механического тормоза на ПВИ. Повторное затормаживание вагона в этом случае производится **до его расцепки с исправным** возвращением всех рычагов на тележках в исходное верхнее положение.

*Примечание. Для временного отключения зуммера при буксировке и в других случаях, когда опущен токоприёмник, или отсутствует напряжение в контактной сети, необходимо нажать и удерживать до звукового сигнала клавишу «БП 550/24 В» на ПКУ. Восстановление работы зуммера в обычном режиме произойдёт автоматически после подачи высокого напряжения.*

## 2.14. Порядок сцепки и расцепки вагонов с использованием полуавтоматических сцепных приборов

Полуавтоматические сцепные приборы предназначены для соединения однотипных вагонов в поезд по системе многих единиц, а также для буксировки неисправных вагонов производства УКВЗ.

Сцеплять вагоны полуавтоматическими сцепными приборами можно только на прямых участках пути.

Сцепка вагонов производится в следующей последовательности:

- исправный вагон подвести к неисправному на расстояние около 2 метров;
- проверить лёгкость хода валика-штыря на сцепных приборах обоих вагонов. Для этого съёмную рукоятку, прилагаемую к вагону, поочерёдно вставить в пазы рычагов автосцепок и поднять рычаги вверх. После проверки оба рычага снова опустить вниз до упора;
- освободить сцепные приборы обоих вагонов от фиксирующих скоб и установить их в прямолинейное положение навстречу друг другу. При необходимости положение сцепного прибора по высоте можно подрегулировать, вращая с помощью съёмной рукоятки винт, расположенный под сцепным прибором;

— убедившись в правильном взаимном положении сцепных приборов, водитель исправного вагона должен на I-й ходовой позиции контроллера произвести легкое взаимное соударение сцепных приборов;

— перед буксировкой проверить надёжность соединения автосцепок, т.е. глубину захода валиков-штырей на обеих сцепках по контрольным канавкам на них;

— после окончания процесса сцепки растормозить неисправный вагон и приступить к его буксировке.

Расцепка вагонов производится в следующей последовательности:

— затормозить неисправный вагон механическим тормозом, при наличии уклона поставить противооткатный башмак;

— при помощи съёмной рукоятки поднять рычаги автосцепок на обоих вагонах в верхнее фиксированное положение;

— отвести исправный вагон от неисправного;

— вернуть рычаги автосцепок на обоих вагонах в нижнее положение и зафиксировать сцепные приборы фиксирующими скобами.

## 2.15. Движение вагона на одной группе двигателей

При возникновении короткого замыкания или перегрузки в одной из групп двигателей и повторного срабатывания автоматического выключателя АВ1 или АВ2 дальнейшее движение вагона возможно только при отключении неисправной тележки. Для отключения первой или второй группы двигателей необходимо затормозить вагон колодочным тормозом, перевести контроллер в нулевое положение, а затем нажать и удерживать кнопку «АВ1 ОТКЛ.» или «АВ2 ОТКЛ.» до начала свечения индикатора на кнопке. При этом на панели визуальной информации должен отобразиться трафарет «АВ1» или «АВ2» и исчезнуть индикация наличия напряжения сети на отключённой тележке.

Управление движением и торможением вагона с одной отключённой тележкой принципиально ничем не отличается от описанного выше, однако необходимо учитывать возрастание в два раза величины

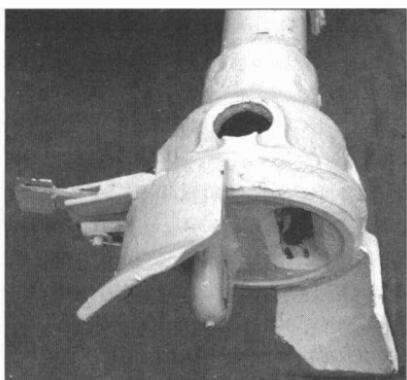


Рис. 37. Полуавтоматический сцепной прибор вагона 71-619КТ.

тормозного пути при электродинамическом торможении. Поэтому на одной группе двигателей разрешается движение только до места замены вагона, без пассажиров и со скоростью не более 15 км/ч. Механический и рельсовый виды тормозов на отключённой тележке работают в обычном режиме.

## 2.16. Выход водителя из кабины и постановка вагона на отстой

Перед кратковременным выходом из кабины водитель должен поставить рукоятку контроллера и переключатель «РЕВЕРС» в нулевое положение и отпустить педаль безопасности, а затем выключить ключ управления поворотом его против часовой стрелки и запереть дверь кабины.

Для постановки вагона на отстой дополнительно нужно выполнить следующее:

- отключить отопление, вентиляцию и освещение салона и кабины, а также другие вспомогательные цепи;
- выключить автоматические выключатели обеих групп двигателей, нажав и удерживая кнопки «АВ1 ОТКЛ» и «АВ2 ОТКЛ» до зажигания индикаторов на них;
- опустить токоприёмник, нажав и удерживая тумблер «ПАНТОГРАФ» в нижнем положении до зажигания индикатора «ВНИЗ» и начала звучания зуммера;
- закрыть все двери вагона и открыть заднюю дверь, а затем установить все выключатели дверных приводов в среднее положение;
- запереть дверь кабины, выйти из вагона и закрыть заднюю дверь снаружи тумблером под задним фальшбортом (рис. 30);
- отключить аккумуляторную батарею поворотом рукоятки рубильника вниз до упора и опустить фальшборт.

### **3. Диагностика и устранение основных неисправностей**

***Внимание! При устранении неисправностей водитель должен строго выполнять требования ПТЭ, Должностной инструкции и норм охраны труда!***

#### **3.1. Характерные неисправности вагона 71-619А и методы их устранения**

№ п/п	Вид неисправности и её проявления	Вероятные причины неисправности	Методы устранения неисправности
1	При пуске вагон не двигается и не растормаживается, пусковые токи обеих групп двигателей отсутствуют	1. Не закрыта одна из дверей вагона	Закрыть дверь. Если дверь неисправна (не закрывается), нажать кнопку «ОТКЛ. БЛ. ХОДА» на ПКУ и следовать без пассажиров к месту замены вагона
		2. Не включён ключ управления на правой панели пульта	Включить ключ поворотом по часовой стрелке до упора
		3. Отключены оба автоматических выключателя АВ1 и АВ2	Включить АВ1 и АВ2 нажатием и удержанием кнопок на ПКУ до зажигания на них индикаторов
2	Непрерывное включение звонка, башмаков рельсового тормоза и песочниц	1. Неверное положение переключателя «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» на ПКУ	При работе одиночным вагоном нажать кнопку переключателя «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» (индикатор на кнопке должен светиться)
		2. Сорван один из стоп-кранов в салоне	Поднять сорванный стоп-кран
3	Отсутствуют символы одного или нескольких приводов механического тормоза на ПВИ	Неверное положение рычагов ручного растормаживания данных приводов на тележках	Перевести все рычаги ручного растормаживания в рабочее (верхнее) положение
4	Отсутствует пусковой ток одной группы двигателей	Отключён один из автоматических выключателей АВ1 или АВ2	Включить АВ1 или АВ2 нажатием и удержанием соответствующей кнопки на ПКУ до зажигания на ней индикатора. При повторном срабатывании следовать на одной группе двигателей к месту замены вагона без пассажиров со скоростью до 15 км/ч

№ п/п	Вид неисправности и её проявления	Вероятные причины неисправности	Методы устранения неисправности
5	При поднятом токо-приёмнике звучит зуммер, отсутствует зарядка аккумуляторной батареи (высвечивается транспарант «БП НЕ НОРМА» на ПВИ), не работает отопление кабины и салона	Отключён общий автоматический выключатель вспомогательных цепей «QF2»	Выключить отопление кабины и салона и включить автомат «QF2». При повторном его срабатывании следовать к месту замены вагона с выключенным освещением салона, контролируя напряжение батареи по шкале вольтметра на ПВИ
6	При поднятом токо-приёмнике отсутствует зарядка аккумуляторной батареи (высвечивается транспарант «БП НЕ НОРМА» на ПВИ)	1. Отключён статический преобразователь	Включить статический преобразователь нажатием клавиши «БП 550/24 В» на сенсорной клавиатуре ПКУ, при этом индикатор над клавишей должен светиться
		2. Отключен автоматический выключатель «БПН»	Включить автомат «БПН». При повторном его срабатывании следовать к месту замены вагона с выключенным освещением салона, контролируя напряжение батареи по шкале вольтметра на ПВИ
7	Не работают все дверные приводы	Вагон не заторможен механическим тормозом	Включить механический тормоз переводом рукоятки контроллера на вторую фиксированную позицию (T11–T15). При отсутствии всех сигналов механического тормоза (например при его неисправности) двери можно открыть одновременным нажатием клавиши «ДИАГНОСТИКА» на ПКУ (до звукового сигнала) и выключателей «ДВЕРИ» на пульте
8	Не работает один дверной привод	Перегорел предохранитель данного дверного привода	Заменить предохранитель
9	Не закрывается задняя дверь от тумблера снаружи вагона	Выключатель 4-й двери на пульте не установлен в среднее положение	Установить все выключатели дверных приводов в среднее положение
10	При включении аккумуляторной батареи на одном из вагонов поезда по СМЕ на нем включаются башмаки рельсового тормоза, звонок и песочницы	Не включена аккумуляторная батарея на другом вагоне поезда	Включить аккумуляторные батареи на обоих вагонах поезда

**Во всех случаях возникновения каких-либо других неисправностей, связанных с нарушением нормальной работы цепей управления и силовых цепей вагона, перед принятием решения о его буксировке водитель должен обязательно произвести перезапуск системы управления! Для этого необходимо при нулевом положении контроллера и переключателя реверса отключить автоматы АВ1 и АВ2, опустить токоприёмник и отключить аккумуляторную батарею. Через 1–2 минуты снова включить все цепи, после чего работоспособность электронных систем вагона может восстановиться.**

### **3.2. Список низковольтных предохранителей вагона 71-619А (фото на цветной вкладке).**

#### **Верхний ряд (слева направо):**

- 1. Двери 1, 2 (10 А). 2. Двери 3, 4 (10 А). 3. БКВ (блок вспомогательных контакторов) (20 А). 4. Аварийная сигнализация (5 А). 5. Вентиляция кабины (15 А). 6. Розетки, информатор (10 А). 7. Стеклоомыватель, стеклоочиститель (10 А). 8. Диагностика, звонок (10 А). 9. Фары (10 А). 10. Панель (5 А). 11. Вентиляторы калориферов салона 2 (10 А). 12. Резерв (10 А). 13. Резерв (кондиционер) (10 А).**

#### **Нижний ряд (слева направо):**

- 1, 2. Привод пантографа (25 А). 3. Маршрутный указатель (10 А). 4. Обогрев сидения водителя, обогрев зеркал (10 А). 5. Вентиляторы калориферов салона 1 (10 А). 6. Освещение кабины (10 А). 7. Габаритные огни, освещение подножек (15 А). 8. Стоп-сигналы, сигналы заднего хода (10 А). 9. Указатели поворотов (10 А). 10. Вентиляция салона 2 (15 А). 11. Вентиляция салона 1 (15 А). 12. Освещение салона – 3, 4 (15 А). 13. Освещение салона 1, 2 (15 А).**

#### **Цветовые коды низковольтных предохранителей:**

чёрный – 5 А; красный – 10 А; синий – 15 А; желтый – 20 А; белый – 25 А.

***Примечание. Под панелью низковольтных предохранителей в два ряда расположены контрольные индикаторы. Свечение какого-либо индикатора сигнализирует о перегорании соответствующего ему предохранителя.***

# Глава 5

## Трамвайный вагон МТТМ



### 1. Общее описание вагона МТТМ

Трамвайные вагоны МТТМ с электронной системой управления производства московского Трамвайно-ремонтного завода (ТРЗ) предназначены для работы в качестве одиночного вагона на маршрутах с продольными уклонами до 0,07.

Производились по программе модернизации вагона Т-3 с использованием электронной системы управления фирмы Ganz Transelektro Traction Electrics Co. Ltd. (Венгрия) в 2003–2004 годах.

Общее количество произведённых вагонов 23 единицы.

Вагоны МТТМ эксплуатируются только в Краснопресненском депо.

#### 1.1. Основные технические данные вагона

Длина кузова без сцепных приборов (мм)	14 000
Ширина кузова (мм)	2500
Высота вагона с опущенным токоприёмником (мм)	3800
База вагона (мм)	6400
База тележки (мм)	1900
Число мест для сидения	26
Максимальная вместимость при 8 чел./м <sup>2</sup> (чел.)	162
Максимальная мощность тяговых двигателей (кВт)	4 x 45
Максимальная скорость (км/ч)	70
Масса порожнего вагона (т)	17

#### 1.2. Основные отличия вагона МТТМ от базового вагона Т-3

При переоборудовании с базового вагона Т-3 демонтированы следующие блоки и системы:

- ускоритель;
- мотор-генератор;
- ограничительное реле;
- высоковольтное освещение салона;
- механический привод песочниц.

Установлены новые блоки, отличающие систему управления, привода и вспомогательного оборудования модернизированного вагона от первоначального вагона Т-3:

- микропроцессорный блок управления;
- силовой преобразователь тока;
- сетевой фильтр, состоящий из дросселя и конденсатора;
- резервный тормозной резистор;
- датчики тока и напряжения;
- информационный дисплей;
- низковольтное освещение салона, работающее от сети 24 В;
- статический преобразователь для зарядки аккумуляторной батареи с блоком инвертора для питания вентиляторов охлаждения;
- трехфазные вентиляторы для охлаждения тяговых двигателей и силового преобразователя тока;
- электромагнитный привод песочниц;
- обогрев зеркал.

Главным органом управления и контроля трамвайного вагона является микропроцессорный блок управления, расположенный в шкафу за кабиной водителя со стороны салона.

По командным сигналам контроллера водителя, а также выключателей и кнопок блок управления включает коммутационные устройства (контакторы и реле), проверяет правильность их работы и управляет силовым преобразователем тока, чтобы ток тяговых двигателей всегда соответствовал установленному базовому сигналу.

Для работы и выполнения задач защиты блок управления использует сигналы встроенных датчиков тока, напряжения, скорости и температуры.

## 2. Устройства управления

Вагоном управляют при помощи установленного в кабине водителя педального контроллера хода и торможения, а также кнопок и выключателей. Органы управления выполняют практически те же функции, что и на базовом вагоне Т-3.

## 2.1. Контроллер водителя

Состоит из контроллера хода и контроллера торможения, совмёных в одном агрегате.

**Контроллер хода.** Своими контактами педальный контроллер дает блоку управления команду хода и базовый сигнал тока на 5 позициях. Под действием команды хода и базового сигнала блок управления включает контакторы хода главной электрической цепи и управляет преобразователем тока, чтобы ток тяговых двигателей соответствовал величине базового сигнала.

Позиция контроллера хода	Максимальный ток, А
0	0
1	90
2	125
3	170
4	205
5	240

Каждой позиции контроллера соответствует следующий максимальный ток тяговых двигателей (в расчёте на одну группу двигателей).

**Тормозной контроллер.** Своими контактами педальный контроллер дает блоку управления команду торможения и задаёт максимальный ток на 5 позициях, а также включает рельсовый тормоз на позициях 6 и 7. Под действием полученных сигналов блок управления приводит в действие контакторы торможения главной электрической цепи и управляет преобразователем, чтобы ток тяговых двигателей соответствовал величине заданного тока.

Позиция контроллера торможения	Максимальный ток, А
0	0
1	90
2	125
3	160
4	195
5	225

Позициям контроллера соответствует следующий тормозной ток тяговых двигателей (в расчёте на одну группу двигателей).

Педаль тормозного контроллера фиксируется на позиции 5 (защёлка) и, таким образом, в стационарном положении вагон заторможен механическим (колодочным) тормозом.

## 2.2. Педаль безопасности

В режиме хода, при выбеге и электродинамическом торможении трамвая (позиции 1–5) педаль безопасности своим контактом подаёт напряжение на реле безопасности, и оно находится во включённом состоянии. При отключении реле безопасности отключаются тяговые двигатели, включаются механический тормоз, рельсовый тормоз, одновременно звенит звонок, срабатывают приводы песочниц (только на движущемся вагоне), и вагон останавливается.

## **2.3. Рубильник аккумуляторной батареи**

На вагонах МТМ применён рубильник аккумуляторной батареи от базового вагона Т-3. Он расположен на задней стенке кабины, рядом с низковольтными автоматическими выключателями (рис. 41).

## **2.4. Выключатели и переключатели на пульте**

**«УПРАВЛЕНИЕ».** В положении «2» трёхпозиционный выключатель управления не зафиксирован. В этом положении включаются контактор управления и реле безопасности, остающиеся включенными и в фиксированном положении «1».

Контактор управления подаёт напряжение 24 В на управляющую цепь; таким образом, могут быть включены различные электрические устройства вагона. Когда выключатель управления находится в положении «0», цепи управления не получают напряжения питания.

**«ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ».** При включении этого выключателя работает обогрев боковых зеркал заднего вида.

**«ВНЕШНЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ».** При включении этого выключателя зажигаются лампы габаритного света и освещения маршрутного указателя, а если двери открыты, включается и освещение дверей.

**«ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ».** Этим выключателем можно включать освещение кабины водителя независимо от выключателя внешнего освещения.

**«ФАРЫ».** При включении этого переключателя зажигаются лампы ближнего или дальнего света фар, независимо от положения выключателя внешнего освещения. При включении дальнего света на пульте зажигается световой индикатор.

**«ПОВОРОТ».** Этим переключателем можно включать мигающие лампы соответствующих боковых указателей поворота.

**«АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ».** При включении этого выключателя мигают лампы указателей поворота с обоих боков вагона.

**«СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ».** При включении этого выключателя работают щетки стеклоочистителя.

**«АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ».** Этот выключатель служит для включения аварийного освещения пассажирского салона.

**«ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА».** При включении этого выключателя блок управления включает освещение пассажирского салона следующим образом:

— если есть зарядка аккумуляторной батареи, горит полное люминесцентное освещение салона (обе группы);

— в случае прекращения зарядки аккумулятора (повреждение статического преобразователя, исчезновения сетевого напряжения

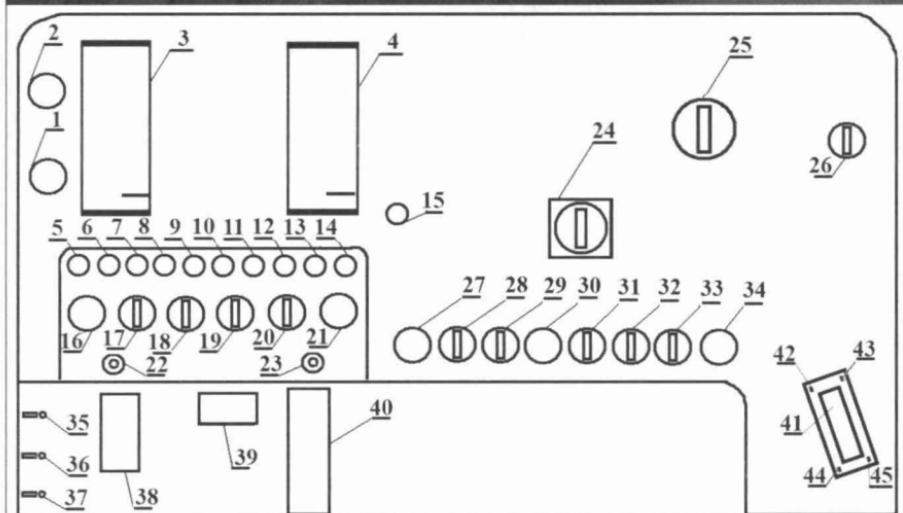
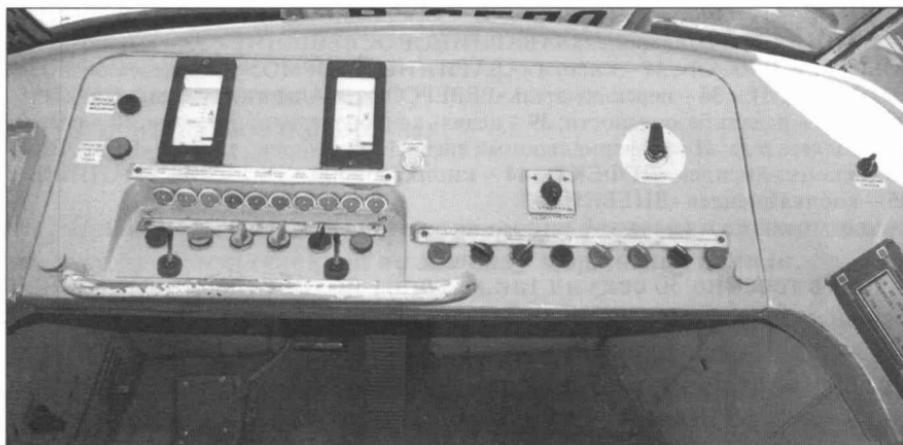


Рис. 38. Пульт управления вагоном МТТМ (см. также фото на цветной вкладке).

1 – кнопка «ПРОЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ»; 2 – кнопка «ПРОЕЗД СТРЕЛКИ БЕЗ ТОКА»; 3 – амперметр тяговых двигателей; 4 – вольтметр низковольтной цепи; 5 – световой индикатор «ПОВОРОТ НАЛЕВО»; 6 – световой индикатор «КОНТАКТНАЯ СЕТЬ»; 7 – световой индикатор «ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР»; 8 – световой индикатор «ОТКАЗ СТАТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ»; 9 – световой индикатор «ОБЩИЙ ОТКАЗ»; 10 – световой индикатор «ОТКАЗ ТЭП»; 11 – световой индикатор «ДВЕРЬ ОТКРЫТА»; 12 – световой индикатор «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ»; 13 – световой индикатор «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ»; 14 – световой индикатор «ПОВОРОТ НАПРАВО»; 15 – световой индикатор «ДАЛЬНИЙ СВЕТ»; 16 – кнопка «ПЕСОЧНИЦЫ»; 17 – переключатель «ДВЕРИ/ДВЕРЬ I»; 18 – выключатель «ДВЕРЬ 2»; 19 – выключатель «ДВЕРЬ 3»; 20 – выключатель «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ»; 21 – кнопка «ЗВОНОК»; 22 – переключатель «ФАРЫ»; 23 – переключатель «ПОВОРОТ»; 24 – переключатель «РАДИОСТРЕЛКА»; 25 – выключатель «УПРАВЛЕНИЕ»; 26 – выключатель «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА»; 27 – кнопка «ЗУММЕР»; 28 – выключатель «СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ»; 29 – выключатель «ВНЕШНЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ».

ЩЕНИЕ»; **30** – кнопка «СТРЕЛКА»; **31** – выключатель «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»; **32** – выключатель «АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ»; **33** – выключатель «ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ»; **34** – кнопка «АВАРИЙНЫЙ ТОРМОЗ»; **35** – переключатель «ОТОПЛЕНИЕ»; **36** – переключатель «РЕВЕРСОР»; **37** – переключатель «КАЛОРИФЕР»; **38** – педаль безопасности; **39** – педаль контроллера торможения; **40** – педаль контроллера хода; **41** – информационный дисплей; **42** – кнопка дисплея «ПОМОШЬ»; **43** – кнопка дисплея «ДЕФЕКТ»; **44** – кнопка дисплея «ХОДОВЫЕ ДАННЫЕ»; **45** – кнопка дисплея «ДНЕВНИК».

и т.д.) в течение 30 секунд также горит полное люминесцентное освещение салона;

– через 30 секунд после прекращения зарядки аккумулятора в течение 60 минут горит половина люминесцентного освещения салона;

– через 60 минут после прекращения зарядки аккумулятора все люминесцентное освещение салона выключается автоматически, однако на практике освещение лучше отключать вручную не более чем через 10–15 минут;

– при снижении напряжения аккумуляторной батареи ниже 17 В люминесцентное освещение выключается полностью.

«КАЛОРИФЕР». Этим переключателем можно включать вентиляцию и отопление кабины водителя:

- а) положение «0» – вентиляция и отопление выключены;
- б) положение «1» – работает только вентиляция;
- в) положение «2» – работает вентиляция и отопление с половиной мощностью;
- г) положение «3» – работает вентиляция и отопление с максимальной мощностью.

Вентилятор калорифера продолжает работать еще 5 минут после отключения управления.

В случае срабатывания защитного термостата калорифера, а также для сброса ошибки, необходимо перевести переключатель в «0» и через несколько минут снова включить калорифер.

«ОТОПЛЕНИЕ». Этим переключателем можно включать отопление салона следующим образом:

- а) положение «0» – отопление выключено;
- б) положение «1» – работает половина нагревательных элементов и обогрев песочниц;
- в) положение «2» – работают все нагревательные элементы.

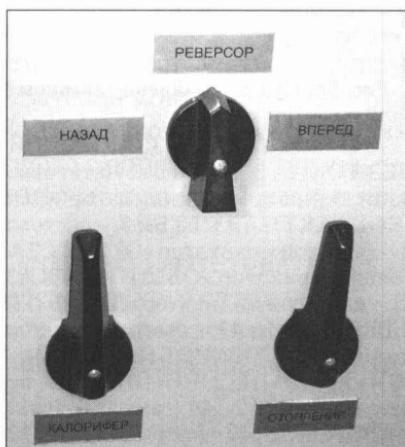


Рис. 39. Переключатели реверса и отопления вагона МТТМ.

«РЕВЕРСОР». С помощью этого переключателя задается направление хода вагона:

- а) направление вперед;
- б) нейтральное положение;
- в) направление назад.

*Примечание. Изменить направление движения вагона можно только при поставленной на защёлку тормозной педали.*

«ДВЕРИ/ДВЕРЬ 1». Этим переключателем можно приводить в действие первую дверь или все три двери вагона.

Когда переключатель находится в положении «1» (влево от «0»), открываются все три двери (если скорость вагона меньше 5 км/ч). Двери закрываются поворотом переключателя обратно в положение «0», или автоматически, если скорость вагона станет больше 5 км/ч.

Когда переключатель находится в положении «2» (вправо от «0») открывается только 1-я дверь, независимо от скорости движения вагона.

«ДВЕРЬ 2» и «ДВЕРЬ 3». В положении 1 (вправо от «0») открываются 2-я или 3-я дверь (если скорость вагона меньше 5 км/ч). Дверь закрывается поворотом выключателя обратно в положение «0», или автоматически, если скорость вагона станет больше 5 км/ч.

Приводы дверей работают независимо от положения выключателя управления.

**Внимание! Для обеспечения безопасности пассажиров вагон оборудован системой блокировки хода при открытых дверях. Пуск вагона хотя бы с одной неполностью закрытой дверью невозможен. Для эвакуации вагона с линии при повреждении двери необходимо отключить на задней стенке кабины водителя низковольтный автоматический выключатель «Сигнализация дверей». При этом индикаторы дверей работать не будут!**

«РАДИОСТРЕЛКА». Этот переключатель через передатчик включает радиоуправляемый стрелочный перевод.

## 2.5. Кнопки на пульте

«ПЕСОЧНИЦЫ». Этой кнопкой можно управлять подачей песка на рельсы по усмотрению водителя. Приводы песочниц работают только при включенном переключателе реверса.

**«АВАРИЙНЫЙ ТОРМОЗ»** на пульте водителя и в пассажирском салоне над 2-й и 3-й дверью: При нажатии любой из этих кнопок отключаются тяговые двигатели и начинают работать механический и рельсовый тормоза и сигнальный звонок, а также на рельсы автоматически подаётся песок (только при движении вагона).

**«СТРЕЛКА».** Для перевода стрелки **НАЛЕВО** нажатием этой кнопки включается преобразователь и увеличивает сетевой ток до значения тока стрелочного перевода 100 А.

**«ПРОЕЗД СТРЕЛКИ БЕЗ ТОКА».** Для перевода стрелки **НАПРАВО** нажатием этой кнопки выключается отопление кабины водителя и пассажирского салона, а в блоке управления включается режим торможения, чтобы сетевой ток не переводил стрелку. Эту кнопку необходимо нажимать также при проезде пересечения с троллейбусной линией или секционного изолятора.

**«ПРОЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ».** При нажатии этой кнопки блок управления выключает вентиляторы тяговых двигателей и преобразователя, а также ограничивает ток тяговых двигателей примерно до 120 А.

**«ЗВОНОК».** Нажатием этой кнопки водитель может включить сигнальный звонок.

**«ЗУММЕР».** Перед тем как закрыть двери, водитель может включить этой кнопкой зуммеры у дверей.

**КНОПКИ СИГНАЛИЗАЦИИ ПАССАЖИРСКОГО САЛОНА.** Этими кнопками, вмонтированными над дверями, пассажиры могут давать сигнал водителю зуммером.

### 3. Устройства сигнализации

#### 3.1. Измерительные приборы

##### **Вольтметр низковольтной цепи (V).**

Этим прибором можно проверить состояние аккумуляторной батареи и наличие ее зарядки. Напряжение должно быть:

— при опущенном токоприёмнике и включённом управлении не менее 21 В;

— при включении на 2–3 секунды рельсового тормоза не менее 17 В;

— при поднятом токоприёмнике и включённом управлении не менее 24–28 В.

Если напряжение меньше этих значений, то аккумуляторная батарея нуждается в зарядке или замене, и выезд из депо запрещён.

### **Амперметр тяговых двигателей (A).**

Измеряет пусковые или тормозные токи обеих групп тяговых двигателей. По значению измеренного тока можно проверить работу системы привода. Примерные значения пусковых и тормозных токов приведены в таблицах в разделе 2.1.

### **3.2. Световые индикаторы на пульте**

«КОНТАКТНАЯ СЕТЬ» – светится при наличии напряжения в контактной сети и включённом выключателе управления.

«ДВЕРЬ ОТКРЫТА» – светится при открывании хотя бы одной двери.

«ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» – светятся при заторможенном механическом тормозе.

«ПОВОРОТ НАЛЕВО» и «ПОВОРОТ НАПРАВО» – светятся при включении указателей поворота или аварийной сигнализации.

«ДАЛЬНИЙ СВЕТ» – светится при включении дальнего света фар.

«ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР» – светится при включённом управлении и реверсе в случае отсутствия неисправностей.

«ОТКАЗ ТЭП» («ОТКАЗ УПРАВЛЕНИЯ») – светится при возникновении неисправностей в системе управления. По показаниям дисплея можно выявить причины и определить методы устранения неисправностей.

«ОТКАЗ СТАТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ» – светится при отсутствии зарядки аккумуляторной батареи.

«ОБЩИЙ ОТКАЗ» («ОТКАЗ») – зажигается при сигнале «ОТКАЗ УПРАВЛЕНИЯ», а также при других неисправностях оборудования вагона.

### **3.3. Звуковая сигнализация**

ЗУММЕР В КАБИНЕ ВОДИТЕЛЯ дает сигнал в следующих случаях:

- при работе системы защиты от буксования или юза;
- при нажатии кнопок в пассажирском салоне;
- при нажатии кнопки «ЗУММЕР» на пульте управления.

*Внимание! В отличие от вагонов других типов на вагоне МТМ при обесточении контактной сети зуммер не включается. О наличии или отсутствии высокого напряжения водителя информирует только индикатор «КОНТАКТНАЯ СЕТЬ» на пульте!*

**ЗУММЕРЫ ОКОЛО ДВЕРЕЙ** дают сигналы в следующих случаях:

- при нажатии кнопок в пассажирском салоне;
- при нажатии кнопки «ЗУММЕР» на пульте управления.

**СИГНАЛЬНЫЙ ЗВОНОК** для предотвращения опасных ситуаций.

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ ДИСПЛЕЙ НА ПУЛЬТЕ ВОДИТЕЛЯ.**

Описание работы информационного дисплея приведено в разделе 9.1.

## 4. Устройства защиты электрических цепей

### 4.1. Высоковольтные автоматические выключатели

Высоковольтные автоматические выключатели расположены на задней стенке кабины водителя.

«КАЛОРИФЕР» защищает цепи нагревателей калорифера. При срабатывании этого автомата калорифер будет подавать только холодный воздух.

«ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА 1 ГР» защищает цепи 1-й группы отопления салона и обогрева песочниц.

«ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА 2 ГР» защищает цепи 2-й группы отопления салона.

«ИНВЕРТОР» защищает цепи инвертора вентиляторов тяговых двигателей и преобразователя.

*Внимание! При срабатывании этого автомата вентиляторы работать не будут, и пуск вагона невозможен!*

«СТАТИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ» защищает цепи зарядного устройства аккумуляторной батареи.

*Внимание! При срабатывании этого автомата не будет зарядки аккумуляторной батареи и пуск вагона невозможен!*



Рис. 40. Высоковольтные автоматические выключатели вагона МТМ.

«ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ЦЕПИ» защищает все вспомогательные цепи и может сработать одновременно с любым из вышеперечисленных автоматов.

**Внимание! При срабатывании этого автомата пуск вагона невозможен!**

## 4.2. Низковольтные автоматические выключатели

Низковольтные автоматические выключатели также расположены на задней стенке кабины водителя.

«РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» защищают цепи башмаков рельсового тормоза. При их срабатывании не будет работать пара башмаков рельсового тормоза соответствующей тележки.

«КОЛОДОЧНЫЙ ТОРМОЗ» защищает цепи соленоидов механического тормоза.

**Внимание! При срабатывании этого автомата механический тормоз не будет растормаживаться, и пуск вагона невозможен!**

«ПРИВОД ПЕСОЧНИЦ» защищает цепи электромагнитных приводов песочниц. При срабатывании этого автомата не будут работать обе песочницы.

«ТРАНСЛЯЦИЯ» защищает цепи радиоинформатора.

«УПРАВЛЕНИЕ» (2 шт.) защищают цепи управления.

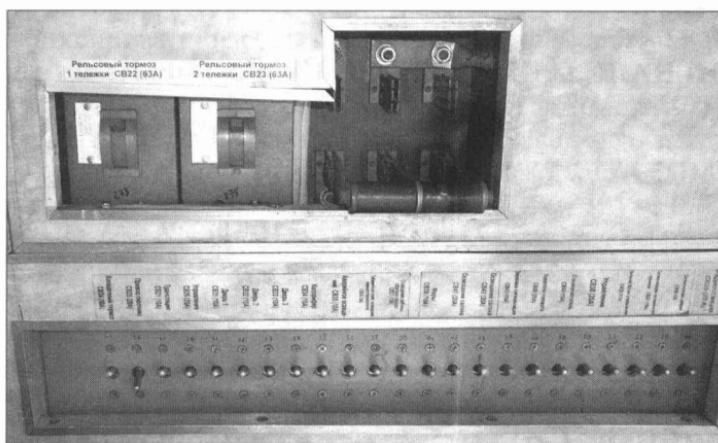


Рис. 41. Рубильник аккумуляторной батареи и низковольтные автоматические выключатели вагона МТМ.

***Внимание! При срабатывании этих автоматов пуск вагона невозможен!***

«ДВЕРЬ 1», «ДВЕРЬ 2», «ДВЕРЬ 3» защищают цепи двигателей дверных приводов. При срабатывании этих автоматов не будет работать соответствующая дверь.

«КАЛОРИФЕР» защищает цепь вентилятора калорифера. При срабатывании этого автомата калорифер не будет работать на всех режимах.

«АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ» защищает цепи аварийного освещения салона.

«ГАБАРИТНЫЕ ОГНИ» защищает цепи габаритных огней и освещения маршрутного указателя.

«ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ» защищает цепи освещения кабины и обогрева боковых зеркал заднего вида.

«ФАРЫ» защищает цепи ламп ближнего и дальнего света фар.

«ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» (2 шт.) защищают цепи 1-й и 2-й групп люминесцентного освещения салона.

«ЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» защищает цепи зуммеров в кабине и над дверями.

«УКАЗАТЕЛИ ПОВОРОТА» защищает цепи указателя поворота, аварийной сигнализации и вольтметра на пульте.

«СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ» защищает цепи электродвигателя стеклоочистителя.

«ПИТАНИЕ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ» защищает цепи питания микропроцессорного управления.

***Внимание! При срабатывании этого автомата пуск вагона невозможен!***

«СИГНАЛИЗАЦИЯ КОЛОДОЧНОГО ТОРМОЗА» защищает цепи индикаторов механических тормозов. При срабатывании этого автомата не будут светиться индикаторы «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» на пульте.

«СИГНАЛИЗАЦИЯ ДВЕРЕЙ» защищает цепи индикаторов дверных приводов.

***Примечание. Выключением этого автомата можно также отключить блокировку движения вагона с открытой дверью для его движения к месту ремонта в случае неисправности дверей.***

«РАДИОСТАНЦИЯ» защищает цепи питания радиостанции (при её наличии на вагоне).

«ЗВОНOK» защищает цепь питания сигнального звонка.

## 5. Приёмка вагона в депо и на линии

При приёмке вагона необходимо действовать согласно «Должностной инструкции водителя трамвая» и ПТЭ, обращая особое внимание на нижеследующее.

### 5.1. Внешний осмотр вагона

При внешнем осмотре вагона проверить:

- целостность и закрытое состояние фальшбортов;
- целостность наружной обшивки кузова, дверей, стекол кабины и салона;
- целостность фар, светорассеивателей габаритных огней, указателей поворота и стоп-сигналов;
- наличие и целостность боковых зеркал заднего вида;
- наличие щёток стеклоочистителей;
- наличие и соответствие маршрутных указателей;
- исправность токоприёмника и соответствие контактной вставки требованиям ПТЭ;
- исправность башмаков рельсового тормоза и соответствие зазоров требованиям ПТЭ;
- рабочее (утопленное) состояние рычагов ручного растормаживания («крючков»);
- наличие фиксаторов центральных гаек колёсных пар и непрерывность рисок на колесах;
- зафиксированное состояние сцепных приборов.

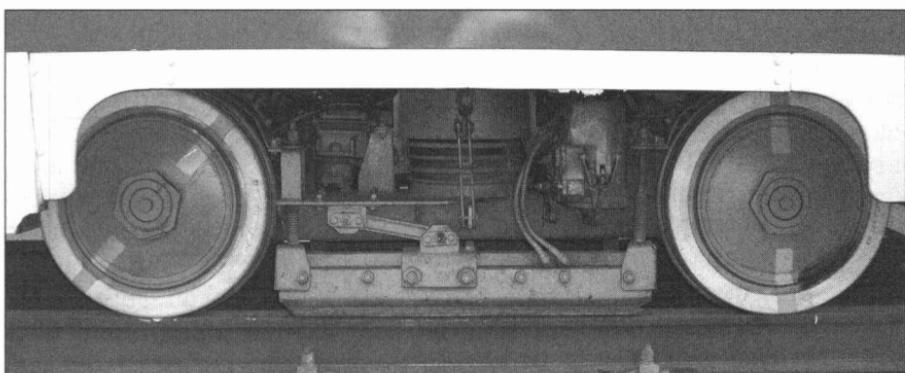


Рис. 42. Тележка вагона МТТМ.

## **5.2. Осмотр пассажирского салона**

При осмотре пассажирского салона проверить:

- целостность и плотность закрытия дверок шкафа управления на перегородке кабины;
- наличие песка в песочницах;
- целостность дверей;
- целостность обшивки стен, потолка и пола салона;
- целостность осветительных плафонов;
- целостность обшивки сидений;
- целостность кнопок сигнализации пассажирского салона и экстренного тормоза;
- исправность форточек и потолочных люков;
- наличие вспомогательного сцепного прибора и штырей.

## **5.3. Осмотр кабинны водителя**

В кабине водителя проверить:

- целостность информационного дисплея;
- целостность выключателей, кнопок и сигнальных ламп на пульте;
- целостность измерительных приборов на пульте;
- целостность педалей контроллера и педали безопасности;
- наличие и целостность зеркал заднего вида;
- правильность регулировки всех трёх зеркал заднего вида;
- наличие радиоинформатора и микрофона;
- исправность сиденья водителя и правильность его регулировки;
- исправность двери кабины водителя и целостность её остекления;
- наличие ломика для перевода стрелки;
- наличие и исправность огнетушителей.

# **6. Подготовка вагона к пуску**

## **6.1. Включение аккумуляторной батареи**

1. Перед включением батареи нужно убедиться, что:

- тормозная педаль на защёлке;
- ручки выключателя управления и переключателя реверса находятся в нулевом положении;
- все автоматические выключатели включены;
- токоприёмник опущен.

2. Включить рубильник аккумуляторной батареи на задней стенке кабины (рис. 41).

3. Не поднимая токоприёмник, на короткое время (1–2 секунды) перевести выключатель управления в положение «2», затем отпустить в положение «1». Вольтметр на пульте покажет напряжение аккумуляторной батареи, оно должно быть не менее 21 В.

4. Нажать тормозную педаль до упора на 2–3 секунды (должен быть слышен стук рельсовых башмаков) и вновь проверить напряжение аккумуляторной батареи, оно должно быть не менее 17 В.

5. Снова выключить выключатель управления.

*Внимание! Если напряжение батареи меньше указанных выше значений, то она нуждается в предварительной зарядке, и выезд на линию из депо запрещён.*

## 6.2. Поднятие токоприёмника

При выключенном управлении и переключателе реверса поднять токоприёмник.

*Примечание. Наличие высокого напряжения можно проверить только после включения управления.*

## 6.3. Включение управления

Примерно на 2 секунды перевести выключатель управления в положение «2», затем отпустить в положение «1». В положении «2» включаются контактор управления и реле безопасности, они остаются включёнными и в положении выключателя «1». Контактор управления подает напряжение 24 В на цепи управления. На пульте управления зажгутся индикаторы «КОНТАКТНАЯ СЕТЬ» (при наличии высокого напряжения на токоприёмнике), «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ», «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» и «ДВЕРЬ ОТКРЫТА» (если открыта хотя бы одна дверь). Если есть сетевое напряжение, блок управления включает статический преобразователь. Напряжение на аккумуляторной батарее при этом должно увеличиться до 24–28 В, что является признаком нормальной её зарядки. Индикатор «ОТКАЗ СТАТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ» на пульте светиться не должен.

Кроме того, при включении управления начинает работать информационный дисплей, расположенный на пульте справа от водителя. Подробные сведения о работе дисплея приведены в разделе 9.1.

#### **6.4. Включение переключателя реверса**

Переключатель реверса установить в положение предполагаемого направления движения. На пульте зажжется индикатор «ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР».

Индикаторы «ОТКАЗ» и «ОТКАЗ УПРАВЛЕНИЯ» светиться не должны.

*Внимание! Переключение реверса производить только при установленной на защёлку тормозной педали!*

#### **6.5. Проверка работы низковольтных цепей**

При включённом управлении проверить работу:

- габаритных огней;
- фар при различных положениях переключателя (в положении дальнего света на пульте должен светиться индикатор «ДАЛЬНИЙ СВЕТ»);
- освещения дверей (при открытых дверях и включённом выключателе «ВНЕШНЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ»);
- ламп стоп-сигналов;
- освещения лобового маршрутного указателя;
- указателей поворота и индикаторов на пульте «ПОВОРОТ НАЛЕВО» и «ПОВОРОТ НАПРАВО», а также аварийной сигнализации (должны мигать оба индикатора);
- стеклоочистителей;
- люминесцентного освещения салона;
- аварийного освещения;
- освещения кабины водителя;
- дверей и сигнализации их открытого положения;
- зуммера;
- сигнального звонка;
- песочниц;
- обогрева зеркал;
- вентилятора калорифера и отопления кабины в обоих режимах (при необходимости);
- отопление салона в обоих режимах (при необходимости);

— рельсовых тормозов по стику башмаков и уменьшению напряжения аккумулятора (не менее 17 В);

— педали безопасности (при снятой с защёлки тормозной педали).

При сбросе педали безопасности на неподвижном вагоне должны работать механический тормоз, рельсовый тормоз и сигнальный звонок. После проверки выключить управление, затем снова включить при нажатой педали безопасности или поставленной на защёлку тормозной педали.

## 7. Управление вагоном на линии

После выполнения проверки, если вагон находится в исправном состоянии, можно начать работу.

Соответствующими выключателями закрыть двери, на пульте должен погаснуть индикатор «ДВЕРЬ ОТКРЫТА». Пуск вагона с открытой дверью невозможен.

***Внимание! Категорически запрещается работать на линии с отключённой блокировкой движения с открытыми дверями!***

Включить наружное и внутреннее освещение, вентиляцию и отопление (по необходимости).

### 7.1. Режим хода

При нажатой педали безопасности снять тормозную педаль с защёлки. Вагон останется заторможенным механическим тормозом.

Нажать ходовую педаль на нужную позицию, в зависимости от необходимого ускорения вагона. Блок управления растормозит вагон после команды «Ход», выданной контроллером хода, только после появления тока двигателей величиной примерно 20 А. Этим обеспечивается пуск вагона на подъёме без скатывания.

На пульте должны погаснуть индикаторы «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ».

По командному сигналу контроллера хода блок управления подаёт сетевое напряжение на инвертор, который питает асинхронные двигатели вентиляторов, охлаждающих тяговые двигатели и силовой преобразователь. Если водитель выключает управление, или если вагон стоит на остановке с включённым управлением больше 60 секунд, то вентиляторы автоматически отключаются.

Контроллером хода водитель может регулировать ток тяговых двигателей и, соответственно, желаемое ускорение вагона на 5 позициях. Под действием командного сигнала, идущего от контроллера хода, блок управления включает контакторы и управляет силовым преобразователем, чтобы ток тяговых двигателей формировался плавно (160 A/c) и соответствовал позиции пускового контроллера. Таким образом, вагон разгоняется при установленном токе и максимальном возбуждении двигателей.

На основании сигнала датчика скорости блок управления определяет скорость вагона. Если скорость достигает 55 км/ч, блок управления независимо от положения ходовой педали прекращает режим хода, то есть дальнейший разгон вагона становится невозможным.

Если водитель в режиме хода отпускает педаль безопасности или нажимает кнопку «АВАРИЙНЫЙ ТОРМОЗ», блок управления прекращает режим хода, и вагон затормаживается рельсовым и механическим тормозами. Одновременно звонит звонок и срабатывают приводы песочниц. После полной остановки вагона подача песка на рельсы автоматически прекращается. Для повторного запуска вагона необходимо выключить управление, нажать педаль безопасности (или поставить тормозную педаль на защёлку) и снова включить управление.

## 7.2. Работа системы защиты от буксования

При разгоне на скользких и влажных рельсах при выбранном пусковом токе колёсные пары могут проскальзывать (буксовать). В этом случае блок управления автоматически включает защиту от буксования, исходя из разницы токов тяговых двигателей, а также из превышения величины максимально допустимого ускорения, рассчитанного из скорости вагона. В качестве защитной меры блок управления уменьшает ток тяговых двигателей, а также обеспечивает подачу песка на рельсы. При этом даётся сигнал буксования зуммером в кабине водителя. При прекращении буксования колёсных пар блок управления увеличивает пусковой ток тяговых двигателей до значения, определённого контроллером хода.

Кнопкой «ПЕСОЧНИЦЫ» водитель может подавать песок на рельсы независимо от блока управления.

## 7.3. Режим выбега

Если водитель при нажатой педали безопасности не нажимает ни ходовую, ни тормозную педаль, то создаётся режим выбега. В режиме выбега вагон замедляется только сопротивлением внешней среды.

Для быстрого создания тормозного усилия при внезапном возникновении опасности в режиме выбега блок управления заранее собирает тормозную схему главной электрической цепи.

#### **7.4. Тормозной режим**

Тормозным контроллером водитель может управлять электродинамическим торможением на 5 позициях. Под действием командного сигнала, идущего от контроллера торможения, блок управления включает контакторы и управляет преобразователем так, чтобы в тяговых двигателях плавно нарастал тормозной ток. Для более надежного торможения первоначальное возбуждение двигателей происходит от аккумуляторной батареи. При величине тормозного тока более 25 А двигатели переходят на самовозбуждение. При снижении скорости до 5 км/ч блок управления дополнительно включает механический тормоз. Механический тормоз работает также и при стационарном положении вагона (стояночный тормоз). Раствормаживание вагона происходит только при включении режима хода или вручную (например для буксировки) путем снятия 4 тормозных рычагов («крючков») на тележках.

Блок управления в основном обеспечивает рекуперативный тормозной режим (возвращение электроэнергии обратно в сеть). Если сеть не может принять тормозную энергию и напряжение на токоприёмнике станет больше 720 В, силовой преобразователь использует в качестве нагрузки резервный тормозной резистор, расположенный на крыше вагона. Переход от рекуперативного торможения на торможение с резервным тормозным резистором происходит автоматически (без участия водителя).

#### **7.5. Работа системы защиты от юза**

При торможении на скользких, влажных рельсах при выбранном тормозном усилии колёсные пары могут проскальзывать (падать в юз). В этом случае блок управления автоматически включает защиту от юза, исходя из разницы токов тяговых двигателей. В качестве защитной меры блок уменьшает тормозной ток двигателей, а также обеспечивает подачу песка на рельсы. При этом даётся сигнал юза зуммером в кабине водителя. Чтобы тормозной путь при юзе не увеличился, блок управления дополнительно автоматически включает рельсовые тормоза 1-й тележки.

При прекращении юза блок управления увеличивает тормозной ток тяговых двигателей до значения, определённого контроллером торможения.

Кнопкой «ПЕСОЧНИЦЫ» водитель может подавать песок на рельсы независимо от блока управления.

## 7.6. Остановка вагона при неисправности электродинамического тормоза

В случае отключения или повреждения электродинамического тормоза, если необходимо малое тормозное усилие (1–3-я позиции тормозного контроллера), блок управления производит запасное торможение с помощью рельсовых тормозов 1-й тележки, а если необходимо большое тормозное усилие (4–5-я позиции тормозного контроллера), то обеих тележек сразу.

Кроме того, на 5-й позиции контроллера включается также и механический тормоз независимо от скорости вагона.

После полной остановки вагона рельсовые тормоза автоматически выключаются.

## 7.7. Экстренное торможение

После максимальной 5-й позиции служебного электродинамического торможения блок управления обеспечивает экстренное торможение в двух позициях (тормозная педаль за защёлкой). На 6-й позиции контроллера при максимальном усилии электродинамического тормоза работают рельсовые тормоза 2-й тележки, а на 7-й позиции – рельсовые тормоза обеих тележек.

При сбросе педали безопасности блок управления может обеспечивать экстренное торможение в режимах хода, выбега, или электродинамического торможения на 1–4-й позициях тормозного контроллера, а при нажатии кнопки «АВАРИЙНЫЙ ТОРМОЗ» – в любом режиме. При этом прекращаются тяга и электродинамическое торможение, работают колодочные и рельсовые тормоза, а также звонит звонок. Для повторного запуска вагона необходимо выключить управление и вновь включить при нажатой педали безопасности (или при поставленной на защёлку тормозной педали).

Во всех случаях при экстренном торможении происходит автоматическая подача песка на рельсы, пока вагон полностью не остановится.

## **7.8. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе**

– Механический тормоз. Разогнать вагон до 5–10 км/ч, отпустить ходовую педаль и выключить выключатель управления. Тормозной путь должен быть 1–3 м.

– Электродинамический тормоз. Разогнать вагон до 10–15 км/ч и поставить тормозную педаль на защелку. Тормозной путь должен быть 3–6 м.

– Рельсовый тормоз. Разогнать вагон до 15–20 км/ч и нажать тормозную педаль до упора. Одновременно нажать и удерживать кнопу «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА» для подачи на рельсы песка. Тормозной путь должен быть 2–4 м.

## **7.9. Управление стрелочным переводом**

Проезд контактов стрелок производится в режиме выбега (ходовая и тормозная педали должны быть отпущены). Кнопкой «СТРЕЛКА» водитель может переводить стрелочный перевод для проезда НАЛЕВО. При этом блок управления проверяет, достигает ли сетевой ток значения тока стрелочного перевода, и если ток меньше, включает силовой преобразователь и увеличивает его до значения 100 А.

Поворотом выключателя «РАДИОСТРЕЛКА» водитель может переводить стрелки с дистанционным радиоуправлением.

## **7.10. Управление режимом «Не переводить стрелку»**

Ток, потребляемый вспомогательным оборудованием вагона и отоплением, а также рекуперативный тормозной ток может достичь значения тока стрелочного перевода, что может вызвать его самопроизвольное переключение. Для исключения этого при проезде стрелки НАПРАВО водитель нажатием кнопки «ПРОЕЗД СТРЕЛКИ БЕЗ ТОКА» может уменьшать сетевой ток до минимального значения.

Под действием этой кнопки блок управления выключает отопление кабины водителя и пассажирского салона, а в электродинамическом тормозном режиме выключает сетевой контактор и переходит на торможение с использованием резервного тормозного резистора. Благодаря этому значение тока снижается и самопроизвольного переключения стрелки налево не происходит.

**Внимание! При проезде пересечения с троллейбусной линией или секционного изолятора необходимо также нажимать кнопку «Проезд стрелки без тока». Благодаря этому прохождение обесточенного участка контактной сети произойдёт без броска тока.**

## 7.11. Работа дверей

Переключателями «ДВЕРИ/ДВЕРЬ 1», «ДВЕРЬ 2» и «ДВЕРЬ 3» водитель управляет открыванием и закрыванием дверей. Переключатель «ДВЕРИ/ДВЕРЬ 1» позволяет также управлять всеми тремя дверями одновременно. Для этого он имеет 3 рабочих положения:

- среднее положение – все три двери закрыты;
- левое положение – все три двери открыты;
- правое положение – открыта только первая дверь.

## 7.12. Проезд моечной машины

При движении через моечную машину нажатием кнопки «ПРО-ЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ» на пульте водитель останавливает работу вентиляторов тяговых двигателей и преобразователя. Контроллером хода можно управлять тягой ограниченного тока (максимально 120 А), чтобы вагон проходил через моечное оборудование с нужной скоростью.

# 8. Действия водителя перед выходом из кабины

## 8.1. Выход из кабины на непродолжительное время

Если водителю нужно на короткое время покинуть вагон (например на конечной остановке), то в это время может работать одна группа освещения салона или аварийное освещение, двери могут оставаться открытыми.

Перед выходом из кабины водитель должен:

- поставить тормозную педаль на защёлку;
- установить выключатель управления в положение «0»;
- установить переключатель реверса в положение «0»;
- закрыть кабину водителя.

## **8.2. Постановка вагона на отстой**

По окончании работы водитель должен:

- установить тормозную педаль на защёлку;
- установить выключатель управления в положение «0»;
- установить переключатель реверса в положение «0»;
- выключить отопление кабины водителя и салона;
- выключить освещение салона и наружное освещение;
- закрыть 2-ю и 3-ю двери и открыть 1-ю дверь;
- опустить токоприёмник и зафиксировать в опущенном положении;
- выключить рубильник аккумуляторной батареи;
- закрыть кабину водителя.

***Внимание! В связи с наличием остаточного напряжения на конденсаторах запрещается прикасаться к электрическому оборудованию, устройствам, блокам и кабелям высокого напряжения в течение двух минут после опускания токоприёмника!***

## **9. Диагностика и устранение основных неисправностей**

Диагностика электрооборудования вагона осуществляется по показаниям контрольно-измерительных приборов, световых индикаторов и звуковой сигнализации, а также по информационному дисплею, расположенному на пульте справа от водителя.

Наименование, код, время и место возникновения неисправности появляются на экране дисплея при нажатии кнопки «ДЕФЕКТ», поэтому таблица с перечнем характерных неисправностей здесь не приводится.

Нажатием кнопки «ПОМОЩЬ» водитель может вывести на дисплей предлагаемые методы устранения неисправностей.

При появлении неисправности система защиты фиксируется и обычно прекращает режим тяги или электродинамического торможения. Для снятия этого фиксирования защиты нужно выключить управление и реверс и снова включить через небольшой промежуток времени.

При повторном возникновении неисправности водителю необходимо действовать в соответствии с рекомендациями о возврате в депо своим ходом или на буксире, выданными на дисплее.

При составлении заявки на неисправность вагона водитель должен записать все неисправности, выявленные в процессе работы,

и обязательно указать информацию дисплея о «черном ящике» («ЧЯ РАБ.» или «ЧЯ НЕ РАБ.»). Информацию о неисправностях, связанных с работой электронного оборудования вагона, водитель может получить из дневника информационного дисплея.

***Внимание! При устранении неисправностей водитель должен строго выполнять требования ПТЭ, Должностной инструкции и норм охраны труда!***

## **9.1. Информационный дисплей (фото на цветной вкладке)**

Помогает водителю точно установить неисправности, возникшие в электрооборудовании вагона, и определить методы их устранения, а также дальнейшие действия.

На экран дисплея также можно вывести ходовые и энергетические данные вагона и информацию о работе основных его узлов.

По дисплею технический персонал может проверить наличие неисправностей и время их возникновения, а также проанализировать методы их устранения. Кроме того, дисплей имеет функцию «черного ящика», т.е. записывает всю информацию о работе вагона и действиях водителя в течение смены. При возникновении на вагоне чрезвычайных обстоятельств (короткое замыкание, перенапряжение и т.д.) обновление памяти «черного ящика» прекращается, и поэтому можно определить их характер и причины по сохранённой информации.

Записывающее устройство подсистемы блока управления сохраняет данные о пройденном пути вагона и произошедших при движении событиях.

При включении управления вагона на экран дисплея первоначально выводятся следующие данные: количество дефектов (на исправном вагоне 0), скорость вагона, текущее время, дата, а также отметка «ЧЯ РАБ.», сигнализирующая о работе «черного ящика».

***Внимание! Запрещается выезжать из депо при отсутствии отметки «ЧЯ РАБ.» на дисплее. В этом случае необходимо обратиться к обслуживающему персоналу.***

На дисплее имеются 4 кнопки, позволяющие выводить на экран различную информацию.

Кнопка «ХОДОВЫЕ ДАННЫЕ». При каждом нажатии этой кнопки на экран последовательно выводится 11 возможных сообщений: информация о суточном и общем пробеге вагона, количестве потребленной и рекуперированной электроэнергии, а также о числе

срабатываний основных узлов (контакторы, реле, двери и т.д.). При нажатии кнопки двенадцатый раз на экран снова выводится исходная информация. Чтобы сразу получить исходную информацию, не обязательно нажимать кнопку 12 раз, достаточно нажать любую другую кнопку дисплея, а затем кнопку «Ходовые данные».

Кнопка «ДЕФЕКТ». При нажатии этой кнопки на экран выводится информация о возникшей неисправности – её название и код, время возникновения и наименование узла, в котором возникла неисправность.

***Внимание! При возникновении неисправности на линии необходимо для её идентификации перед выключением управления нажать кнопку «Дефект».***

Кнопка «ПОМОЩЬ». При нажатии этой кнопки на экран выводится информация о необходимых действиях водителя по устранению неисправности или эвакуации вагона с линии.

Кнопка «ДНЕВНИК». При каждом нажатии этой кнопки на экран последовательно выводится информация обо всех имевшихся на вагоне неисправностях (в том числе и уже устранных), их название, код, дата и время возникновения, а так же наименование узла, в котором они возникли. Работа с этой кнопкой аналогична просмотром бортового журнала вагона.

***Внимание! Информация на дисплее появляется спустя некоторое время после включения управления (необходимо для загрузки компьютера), и сохраняется после его выключения.***

## **9.2. Характерные неисправности вагона МТТМ, не индицируемые информационным дисплеем, и методы их устранения**

В процессе эксплуатации могут иметь место неисправности, вызывающие срабатывание автоматических выключателей, которые аналогичны таким же неисправностям базового вагона Т-3.

Признаки неисправности	Возможная причина и действия водителя
Вагон не растормаживается при пуске, индикаторы «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» на пульте не гаснут, хотя пусковой ток на амперметре имеется	Сработал низковольтный автоматический выключатель «КОЛОДОЧНЫЙ ТОРМОЗ». Включить автоматический выключатель на задней стенке кабины

<b>Признаки неисправности</b>	<b>Возможная причина и действия водителя</b>
Не работают башмаки рельсового тормоза одной из тележек	Сработал низковольтный автоматический выключатель «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» одной из тележек. Включить автоматический выключатель на задней стенке кабины
Не работают песочницы	Сработал низковольтный автоматический выключатель «ПРИВОД ПЕСОЧНИЦ». Включить автоматический выключатель на задней стенке кабины
Не включаются цепи управления вагона	Сработал один из двух автоматических выключателей «УПРАВЛЕНИЕ». Включить автоматический выключатель на задней стенке кабины

## **10. Выведение вагона из-под обесточенных участков сети и буксировка его при неисправностях**

Растормаживание вагона для его выведения из-под обесточенного участка контактной сети производится, как правило, из кабины. Для этого при опущенном токоприёмнике нужно нажать педаль безопасности, включить управление и реверс, снять тормозную педаль с защёлки и нажать ходовую педаль до погасания обоих индикаторов механических тормозов. Для затормаживания вагона после его выведения из-под обесточенного участка – вновь поставить тормозную педаль на защёлку.

Подготовка неисправного вагона к буксировке каких-либо специфических особенностей не имеет. Перед сцепкой с исправным на вагоне необходимо выключить все высоковольтные и низковольтные цепи, а также опустить токоприёмник. Выключатель управления и переключатель реверса должны быть в нулевых положениях. Аккумуляторную батарею при буксировке толканием выключать запрещается. Необходимо также включить аварийную сигнализацию и ближний свет фар. Для кратковременной буксировки растормаживание вагона (после его сцепки с исправным) производится из кабины, как описано выше. При невозможности растормаживания вагона из кабины (например при неисправности приводов механического тормоза или аккумуляторной батареи) растормаживание вагона производится вручную вытягиванием на себя всех четырех рычагов ручного растормаживания («крючков») на тележках (рис. 42).

***Внимание! В этом случае перед растормаживанием неисправный вагон необходимо сцепить с исправным, а перед расцепкой вагонов необходимо сначала вернуть все четыре рычага ручного растормаживания в исходное (заторможенное) положение.***

# Глава 6

## Трамвайный вагон МТТЧ



### 1. Общее описание вагона МТТЧ

Трамвайные вагоны МТТЧ с электронной системой управления производства московского Трамвайно-ремонтного завода (ТРЗ) предназначены для работы как в качестве одиночного вагона, так и в составе поезда из двух вагонов по системе многих единиц (СМЕ).

Производились по программе модернизации вагона Т-3 с использованием электронной системы управления TV-Progress фирмы Cegelec (Чехия) в 2004–2009 годах (опытный вагон инв. № 3343 выпущен в 2002 году).

Общее количество произведённых вагонов 125 единиц.

Вагоны МТТЧ эксплуатируются в депо имени Апакова и в Краснопресненском депо.

Вагоны МТТЧ, выпущенные до 2006 года, имеют ряд существенных отличий от последующих:

- могут работать только в качестве одиночного вагона;
- не оборудованы блокировкой движения с открытыми дверями;
- не имеют электронных маршрутных указателей;
- отсутствует световой индикатор «600 В» на панели диагностики для контроля напряжения сети используется киловольтметр на задней стенке кабины;
- отсутствуют калориферы под пассажирскими сидениями, т.е. имеются только две группы отопления салона;
- на пульте управления отсутствуют световые индикаторы «СИГНАЛ ДВЕРИ 2» и «СИГНАЛ ДВЕРИ 3».

#### 1.1. Основные технические данные вагона

Длина кузова без сцепных приборов (мм)

14 000

Ширина кузова (мм)

2500

Высота вагона с опущенным токоприёмником (мм)	3800
База вагона (мм)	6400
База тележки (мм)	1900
Число мест для сидения	26
Максимальная вместимость при 8 чел./м <sup>2</sup> (чел.)	162
Максимальная мощность тяговых двигателей (кВт)	4 x 45
Максимальная скорость (км/ч)	70
Масса порожнего вагона (т)	17

## 1.2. Основные отличия вагона МТТЧ от базового вагона Т-3

При переоборудовании с базового вагона Т-3 демонтированы следующие блоки и узлы:

- ускоритель;
- мотор-генератор;
- ограничительное реле;
- контроллер водителя;
- высоковольтное освещение салона;
- ручной привод песочниц.

Одновременно установлены новые блоки, не применявшиеся на первоначальном вагоне Т-3:

- камеры с тяговым оборудованием (по одной на каждую группу двигателей);
- электронные регуляторы привода (по одному на каждую группу двигателей);
- разъединитель «контактный провод – земля»;
- 7-позиционный контроллер водителя с ножным приводом;
- панель диагностики для водителя;
- низковольтное освещение салона, работающее от сети 24 В;
- статический преобразователь (зарядное устройство аккумулятора) с инвертором для питания вентиляторов охлаждения;
- трёхфазные вентиляторы охлаждения ТЭД и камер с тяговым оборудованием;
- электромагнитный привод песочниц;
- электрообогрев зеркал.

Силовое оборудование вагона разделено на две самостоятельно работающие группы. Первая группа обеспечивает привод передней тележки, вторая группа обеспечивает привод задней тележки. Каждая группа электродвигателей питается через вспомогательный линейный контактор от камеры с тяговым оборудованием.

Общими для обеих групп электродвигателей являются разъединитель «контактный провод – земля», главный линейный контактор

и цепь предварительной зарядки конденсаторов входных фильтров камер с тяговым оборудованием.

Каждая камера с тяговым оборудованием содержит тяговый преобразователь, регулирующий ток тяговых электродвигателей данной тележки в режимах «Ход»—«Торможение» и преобразователь торможения с тормозным реостатом, предназначенный для рассеивания электрической энергии в тормозном режиме, когда нет условий для передачи электрической энергии обратно в сеть (рекуперации).

Главный линейный контактор аналогичен такому же контактору, имеющемуся в базовом вагоне Т-3, т.е. содержит устройство защиты от коротких замыканий и перегрузок (максимальное реле). При большинстве неисправностей, вызывающих появление сверхтока в тяговой цепи, срабатывает система защиты камеры с тяговым оборудованием. Сигнал об этом поступает на панель диагностики на пульте водителя.

Управление работой главного линейного контактора выполняют регуляторы привода обеих групп электродвигателей, причём в процессе работы главный линейный контактор практически не отключается.

Обе группы двигателей вагона работают независимо друг от друга. Поэтому имеется возможность выключить одну группу электродвигателей в случае её неисправности и продолжить движение до места замены вагона на исправной группе двигателей.

***Внимание! При движении вагона на одной группе двигателей электродинамический тормоз работает только на исправной тележке, поэтому тормозной путь вагона будет существенно увеличен!***

В этом случае водителю необходимо двигаться без пассажиров со скоростью не более 15 км/ч.

Механический (колодочный) тормоз отключённой тележки продолжает работать в нормальном режиме.

В комплект электрооборудования TV-PROGRESS входит также статический преобразователь, предназначенный для подзарядки батареи и питания бортовой сети, а также для питания вентиляторов охлаждения. При выходе статического преобразователя из строя или при прерывании его питания от контактной сети пуск вагона блокируется. На случай кратковременного исчезновения напряжения в сети (например при проезде секционного изолятора или при переключении стрелок) цепи управления снабжены реле времени, которое предотвращает блокирование движения трамвая в течение примерно 10 секунд.

В процессе работы вагона необходимо охлаждать тяговые электродвигатели на тележках и тормозные реостаты в камерах с тяговым оборудованием.

Охлаждение обеспечивают четыре вентилятора, приводимые во вращение асинхронными электродвигателями. Два из них, установленные на статическом преобразователе, охлаждают тяговые электродвигатели, и по одному вентилятору установлено на каждой камере с тяговым оборудованием для охлаждения соответствующего тормозного реостата.

Частота вращения всех электрических вентиляторов может быть как номинальной, так и пониженней примерно на половину.

Режим пониженней частоты вращения используется при стоянке или при проезде через моечную машину. Режим номинальной частоты вращения используется при движении вагона, т.е. когда электрическое оборудование находится под нагрузкой.

Контроль за работой электрооборудования вагона производится при помощи панели диагностики на пульте водителя.

## 2. Устройства управления

### 2.1. Разъединитель «контактный провод – земля»

Вагон оснащён разъединителем «контактный провод – земля». Он предназначен для видимого отключения высоковольтных цепей 600 В (силовой схемы вагона) от контактного провода, а также для принудительного разряда конденсаторов входных фильтров.

Разъединитель может находиться в двух положениях:

- положение «I» (рычаг поднят в горизонтальное положение) – высоковольтные цепи подключены к контактному проводу;

- положение «ЗАЗЕМЛЕНО» (рычаг опущен вниз) – высоковольтные цепи отключены от контактного провода и заземлены.

Перед отключением разъединителя, т.е. до перевода рычага из положения «I» в положение «ЗАЗЕМЛЕНО», необходимо вначале опустить и закрепить токоприёмник.

При включении разъединителя, т.е. при переводе рычага из положения «ЗАЗЕМЛЕНО» в положение «I», необходимо вначале перевести рычаг и только лишь после этого поднять токоприёмник к контактной сети.

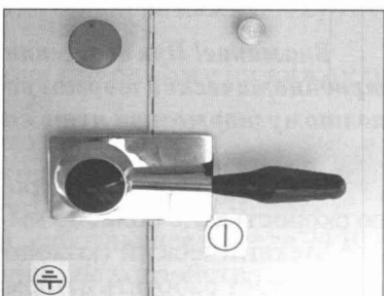


Рис. 43. Разъединитель «контактный провод – земля» вагона МТЧ.

Перемещение рычага разъединителя возможно только при нажатой красной кнопке, расположенной на передней части разъединителя.

В шкафу разъединителя расположены предохранители высоковольтных вспомогательных цепей. Доступ к ним возможен только после перевода рычага разъединителя в положение «ЗАЗЕМЛЕНО».

**Внимание! Заменять высоковольтные предохранители можно только при опущенном токоприёмнике!**

## 2.2. Рубильник аккумуляторной батареи

Рубильник аккумуляторной батареи расположен в шкафчике под пультом справа от водителя. На вагонах ранних выпусков применён рубильник от базового вагона Т-3 (рис. 44).

На вагонах, выпущенных после 2007 года, установлен более современный рубильник аккумуляторной батареи, аналогичный применяемому на вагонах УКВЗ (рис. 45). При этом расположение рубильника осталось прежним, но для доступа к нему в шкафчике предусмотрена отдельная дверца (левая).

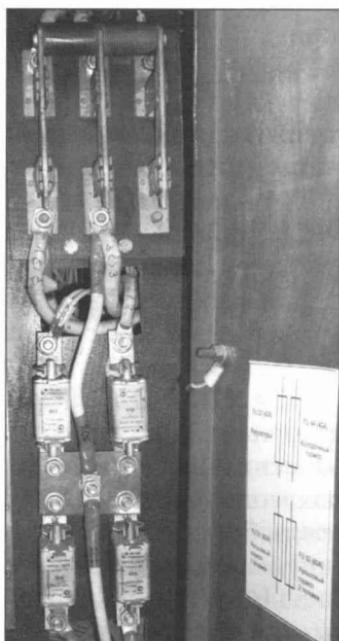


Рис. 44. Рубильник батареи и низковольтные предохранители вагона МТТЧ ранних выпусков.

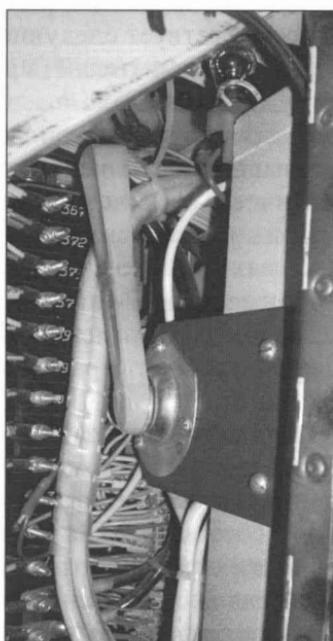


Рис. 45. Рубильник батареи вагона МТТЧ выпуска после 2007 года.

## 2.3. Контроллер водителя

Состоит из контроллера хода и контроллера торможения, совмещённых в одном агрегате.

**Контроллер хода.** Пусковой педалью водитель даёт регуляторам приводов команду пуска и выбирает величину пускового тока на 7 позициях. Каждой позиции педали контроллера хода соответствует следующий максимальный ток тяговых двигателей (в расчёте на одну группу двигателей).

**Контроллер торможения.** Тормозной педалью водитель даёт регуляторам приводов команду электродинамического торможения и выбирает величину тормозного тока на 7 позициях, а также включает рельсовое торможение на 2 позициях. Каждой позиции педали контроллера торможения соответствует следующий тормозной ток тяговых двигателей (в расчёте на одну группу двигателей).

Педаль контроллера тормоза фиксируется на позиции 7 (защёлка) и, таким образом, в стационарном положении вагон заторможен механическим (колодочным) тормозом.

При нажатии тормозной педали за защёлку происходит включение рельсовых тормозов (вначале задней тележки, а затем передней).

Применение 7-позиционного контроллера хода и торможения вместо 5-позиционного у базового вагона Т-3 позволяет достичь большей плавности разгона и торможения.

**Педаль безопасности.** В режиме хода, при выбеге и при электродинамическом торможении педаль безопасности своим контактом подаёт напряжение на реле безопасности, и оно находится во включённом состоянии. При отпускании педали безопасности реле безопасности отключает тяговые двигатели, включает механический тормоз, рельсовый тормоз, и вагон останавливается, одновременно звенит звонок. Автоматического срабатывания песочниц при сбросе педали безопасности на вагоне МТТЧ не предусмотрено.

При необходимости подачи песка на рельсы водитель должен воспользоваться кнопкой «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА».

Позиция контроллера хода	Максимальный ток, А
0	0
1	61
2	92
3	124
4	155
5	189
6	219
7	250

Позиция контроллера торможения	Максимальный ток, А
0	0
1	49
2	74
3	99
4	124
5	150
6	175
7	200

## **2.4. Выключатели и переключатели на пульте**

**ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ.** В положении «2» трёхпозиционный выключатель управления не зафиксирован. В этом положении включаются контактор управления и реле безопасности, остающиеся включёнными в положении «1».

***Внимание! С целью правильного запуска регуляторов приводов рекомендуется при включении управления придержать выключатель в положении «2» в течение 1–2 секунд.***

Контактор управления подаёт напряжение 24 В на управляющую цепь. Таким образом, могут быть включены различные электрические устройства вагона. Когда выключатель управления в положении «0», вагон не может двигаться, так как заторможен механический тормоз, и цепи управления не получают напряжения питания.

«ТЕЛЕЖКА 1» и «ТЕЛЕЖКА 2». Предназначены для отключения 1-й или 2-й группы электродвигателей в случае её неисправности.

***Внимание! Включение и выключение групп двигателей можно производить только при выключенном управлении!***

«ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА 1» и «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА 2». Предназначены для отключения автоматической системы защиты от юза 1-й или 2-й группы двигателей, когда в ней нет необходимости.

«ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ». Для включения обогрева боковых зеркал заднего вида (от цепей 24 В).

«ВНЕШНЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ». Для включения габаритных огней в фарах и в фонарях сзади вагона.

«МАРШРУТНЫЕ УКАЗАТЕЛИ». Для включения электронных маршрутных указателей (освещения лобового маршрутного указателя на вагонах, выпущенных до 2006 года).

«ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ». Для включения освещения кабины водителя независимо от включения внешнего освещения.

«ФАРЫ». Для включения ближнего или дальнего света фар независимо от включения внешнего освещения. При включении дальнего света на пульте зажигается световой индикатор.

«ПОВОРОТ». Для включения мигающих ламп указателей поворота.

«АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ». Для включения аварийной сигнализации (указателей поворота с обоих боков вагона).

«СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ». Для включения стеклоочистителя.

«АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ». Для включения аварийного освещения пассажирского салона (3 плафона над дверями).

«АСКП». Для включения автоматической системы контроля проезда.

«1/2 ОСВЕЩЕНИЯ САЛОНА» (два выключателя). Каждый из этих выключателей включает одну группу люминесцентного освещения салона.

При прекращении зарядки аккумуляторной батареи (например при отключении управления, обесточении сети, опускании токоприемника и т.д.) одна группа освещения салона автоматически отключается.

**Внимание! В этих случаях для предотвращения разряда батареи водитель должен отключить остающуюся группу освещения салона не позднее чем через 10–15 минут!**

«ОСВЕЩЕНИЕ КЛЕММНОЙ РЕЙКИ». Для включения освещения шкафчика под пультом водителя и контакторной панели № 3 под фальшбортом.

«КАЛОРИФЕР». Этим переключателем можно включать вентиляцию и отопление кабины водителя так же, как в базовом вагоне Т-3:

— положение «0» — вентиляция и отопление выключены;

— положение «1» — работает только вентиляция;

— положение «2» — работают вентиляция и отопление на половину мощности;

— положение «3» — работают вентиляция и отопление на максимальную мощность.

«ОТОПЛЕНИЕ ВАГОНА». Этим переключателем можно включать отопление пассажирского салона:

— положение «0» отопление выключено;

— положение «1» — работают половина нагревательных элементов и обогрев песочниц;

— положение «2» — работают все нагревательные элементы;

— положение «3» — работают все нагревательные элементы и калориферы под сиденьями.

**Примечание. На вагонах, выпущенных до 2006 года, калориферы под сиденьями в салоне отсутствуют, поэтому переключатель «ОТОПЛЕНИЕ ВАГОНА» имеет только два рабочих положения.**

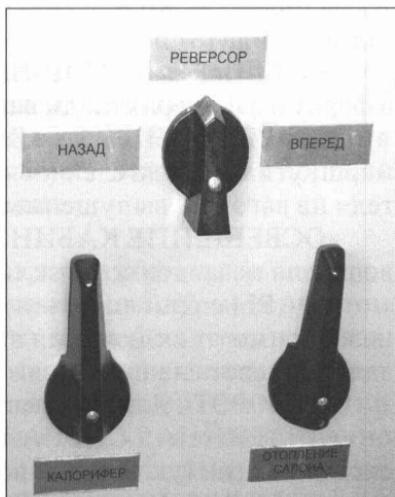


Рис. 46. Переключатели реверса и отопления вагона МТТЧ.

«РЕВЕРСОР». С помощью этого переключателя задаётся направление хода трамвая:

- а) положение «ВПЕРЕД»;
- б) положение «0»;
- в) положение «НАЗАД».

При выборе направления движения «НАЗАД» сзади вагона включаются белые фонари заднего хода.

*Внимание! Переключать реверс допускается только при неподвижном вагоне!*

«ДВЕРЬ 1», «ДВЕРЬ 2», «ДВЕРЬ 3». Этими выключателями приводятся в действие соответствующие двери вагона.

Выключатель «ДВЕРЬ 1» имеет третье рабочее положение, которое позволяет управлять передней дверью только первого вагона поезда при работе по СМЕ.

*Примечание. Приводы дверей работают только при включенном управлении.*

«СТРЕЛКА». В положении «ПОД ТОКОМ» обеспечивается перевод стрелок для проезда **НАЛЕВО**, а в положении «БЕЗ ТОКА» — для проезда **НАПРАВО**, при этом на короткое время отключаются цепи отопления салона и кабины.

## 2.5. Кнопки на пульте

«ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА». Этой кнопкой включаются приводы песочниц и производится подача песка на рельсы при возникновении юза или буксования. Проверка песочниц возможна только при включённом управлении.

«АВАРИЙНЫЙ ТОРМОЗ» (3 кнопки, одна — на пульте водителя и две — в пассажирском салоне над второй и третьей дверями). При нажатии любой из этих кнопок прекращается тяга и начинают работать механический и рельсовый тормоза, а также сигнальный звонок.

*Примечание. При необходимости подачи песка на рельсы водитель должен воспользоваться кнопкой «Противоюзовая защита».*

«ПРОЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ». При нажатии этой кнопки вентиляторы тяговых двигателей и камер с тяговым оборудованием

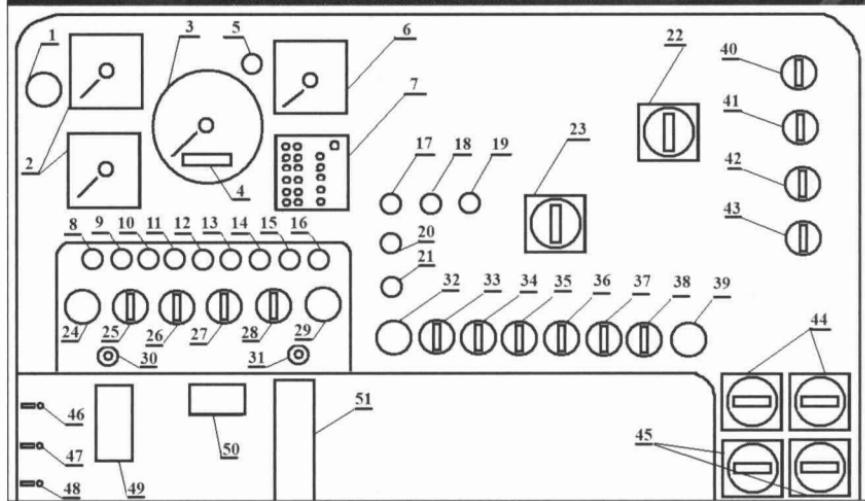


Рис. 47. Пульт управления вагоном МТТЧ (см. также фото на цветной вкладке)

1 – кнопка «ПРОЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ»; 2 – амперметры 1-й и 2-й групп двигателей; 3 – скоростемер; 4 – счётчик пройденного расстояния скоростемера; 5 – кнопка выбора режима счётчика пройденного расстояния; 6 – низковольтный вольтметр; 7 – панель диагностики; 8 – световой индикатор «ПОВОРОТ НАЛЕВО»; 9 – световой индикатор «ДВЕРЬ 1»; 10 – световой индикатор «ДВЕРЬ 2»; 11 – световой индикатор «ДВЕРЬ 3»; 12 – световой индикатор «ДВЕРИ ВАГОНА 2»; 13 – световой индикатор «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ»; 14 – световой индикатор «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ»; 15 – световой индикатор «ТОРМОЗ ВАГОНА 2»; 16 – световой индикатор «ПОВОРОТ НАПРАВО»; 17 – световой индикатор «ДАЛЬНИЙ СВЕТ»; 18 – световой индикатор «СИГНАЛ ДВЕРИ 2»; 19 – световой индикатор «СИГНАЛ ДВЕРИ 3»; 20 – световой индикатор «ОТКАЗ ВАГОНА 2»; 21 – световой

индикатор «ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР ВАГОНА 2»; **22** – выключатель «УПРАВЛЕНИЕ»; **23** – переключатель «СТРЕЛКА»; **24** – кнопка «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА»; **25** – выключатель «ДВЕРЬ 1 ВАГОНА 2/ДВЕРЬ 1»; **26** – выключатель «ДВЕРЬ 2»; **27** – выключатель «ДВЕРЬ 3»; **28** – выключатель «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ»; **29** – кнопка «ЗВОНОК»; **30** – переключатель «ФАРЫ»; **31** – переключатель «ПОВОРОТ»; **32** – кнопка «СТЕКЛООМЫВАТЕЛЬ»; **33** – выключатель «СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ»; **34** – выключатель «ВНЕШНЕЕ ОСВЕЩЕНИЕ»; **35** – выключатель «ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ»; **36** – выключатель «МАРШРУТНЫЕ УКАЗАТЕЛИ»; **37** – выключатель «АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ»; **38** – выключатель «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»; **39** – кнопка «АВАРИЙНЫЙ ТОРМОЗ»; **40** – выключатель «АСКП»; **41** – выключатель «1/2 ОСВЕЩЕНИЯ»; **42** – выключатель «1/2 ОСВЕЩЕНИЯ»; **43** – выключатель «ОСВЕЩЕНИЕ КЛЕММНОЙ РЕЙКИ»; **44** – выключатели «ТЕЛЕЖКА 1» и «ТЕЛЕЖКА 2»; **45** – выключатели «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА»; **46** – переключатель «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА»; **47** – переключатель «РЕВЕРСОР»; **48** – переключатель «КАЛОРИФЕР»; **49** – педаль безопасности; **50** – педаль контроллера торможения; **51** – педаль контроллера хода.

---

переводятся на пониженную частоту вращения, а также ограничиваются токи тяговых двигателей для проезда через моечную машину.

Кроме того, при нажатии этой кнопки одновременно с ходовой педалью можно растормозить вагон, остановившийся на обесточенном участке.

«ЗУММЕР». Перед тем как закрыть двери, водитель может включить этой кнопкой зуммеры у дверей.

«ЗВОНОК». Нажатием этой кнопки водитель может включить сигнальный звонок.

«СТЕКЛООМЫВАТЕЛЬ». Имеется только на вагонах, выпущенных после 2006 года.

**Кнопки сигнализации пассажирского салона.** Этими кнопками, расположенными около 2-й и 3-й дверей, пассажиры могут давать сигнал водителю зуммером, одновременно на пульте включаются световые индикаторы.

### 3. Устройства сигнализации

#### 3.1. Измерительные приборы

**Вольтметр аккумуляторной батареи (V).** Этим прибором можно проверить зарядку и состояние аккумулятора. Напряжение батареи должно быть не менее:

- при выключённом управлении — 21 В;
- при включении рельсового тормоза — 17 В;
- при поднятом токоприёмнике и включённом управлении — 24–28 В.

Если напряжение меньше этих значений, то аккумуляторная батарея нуждается в зарядке или замене.

**Амперметры 1-й и 2-й групп тяговых двигателей (А).** Измеряют пусковые или тормозные токи групп тяговых двигателей. Примерные значения пусковых и тормозных токов в зависимости от позиции контроллера хода или торможения приведены в разделе 2.3.

**Скоростемер с цифровым счётчиком пробега.** Предназначен для измерения скорости движения и общего пробега вагона.

Нажатием кнопки рядом с прибором можно проверить текущую скорость вагона на последних 100 м перед остановкой. При каждом нажатии кнопки показывается скорость движения вагона на последних 10 м, 20 м и т.д. до 100 м.

**Киловольтметр (кВ) на задней стенке кабины.** Позволяет определить наличие и величину напряжения в контактной сети.

*Примечание. На вагонах, выпущенных после 2006 года, вместо киловольтметра установлен индикатор «600 В» на панели диагностики.*

### 3.2. Панель диагностики (фото на цветной вкладке)

Панель диагностики со светодиодами расположена на пульте водителя рядом с вольтметром. После включения управления, при исправной работе оборудования вагона, на панели диагностики должна быть следующая информация:

Сигнализируемый параметр	Рабочее (исправное) состояние
Напряжение сети (только на вагонах, выпущенных после 2006 г.)	На панели диагностики светится индикатор «600 В»
Напряжение регулятора	На панели диагностики светятся индикаторы «Напряжение регулятора» обеих групп электродвигателей
Напряжение батареи	На панели диагностики светятся индикаторы «Напряжение батареи» обеих групп электродвигателей

*Примечание. Работа панели диагностики при возможных неисправностях оборудования вагона описана в разделе 9.*

### **3.3. Световые индикаторы на пульте**

**«ДВЕРЬ 1», «ДВЕРЬ 2», «ДВЕРЬ 3».** Светятся при открывании соответствующей двери.

**«ДВЕРИ ВАГОНА 2».** Светится при открывании любой двери второго вагона при работе по СМЕ.

**«ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ».** Светятся при затормаживании механических тормозов соответствующей тележки.

**«ТОРМОЗА ВАГОНА 2».** Светится при затормаживании механических тормозов второго вагона при работе по СМЕ.

**«ПОВОРОТ НАЛЕВО» и «ПОВОРОТ НАПРАВО».** Светятся при включении указателей поворота или аварийной сигнализации.

**«ДАЛЬНИЙ СВЕТ».** Светится при включении дальнего света фар.

**«ОТКАЗ ВАГОНА 2».** Предназначен для контроля исправности второго вагона при работе по СМЕ.

**«ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР ВАГОНА 2».** Дублирует индикатор «ВЫКЛ. HLS» на панели диагностики второго вагона при работе по СМЕ.

**«СИГНАЛ ДВЕРИ 2» и «СИГНАЛ ДВЕРИ 3».** Светятся при нажатии пассажирами кнопок сигнала водителю в салоне, около 2-й или 3-й двери. Одновременно включаются зуммеры над дверями и в кабине водителя. При отпускании кнопки зуммеры выключаются, а индикаторы на пульте продолжают светиться до открывания соответствующей двери.

### **3.4. Звуковая сигнализация**

**Сигнальный звонок.** Для предотвращения опасных ситуаций.

**Зуммеры в кабине водителя и над дверями.** Работают при обесточивании контактной сети, при сигнале из пассажирского салона или при нажатии кнопки «ЗУММЕР» на пульте управления.

**Примечание. На вагонах, выпущенных до 2006 года, при обесточивании контактной сети зуммер не включается. Водителю в этом случае необходимо ориентироваться только по показаниям киловольтметра на задней стенке кабины.**

## 4. Устройства защиты электрических цепей

### 4.1. Высоковольтные предохранители

Высоковольтные предохранители расположены в шкафу разъединителя на задней стенке кабины.

**Внимание! Доступ к высоковольтным предохранителям для замены возможен только при установке рычага разъединителя в положение «Заземлено». Токоприёмник при этом должен быть опущен (раздел. 2.1).**

«ОТОПЛЕНИЕ КАБИНЫ» на 20 А. Защищает цепи обеих ступеней нагревателей калорифера. При его перегорании калорифер будет подавать только холодный воздух.

«ПЕРВАЯ СТУПЕНЬ ОТОПЛЕНИЯ САЛОНА» на 10 А. Защищает цепи 1-й группы отопления салона. К 1-й группе отопления подключен также обогрев песочниц.

«ВТОРАЯ СТУПЕНЬ ОТОПЛЕНИЯ САЛОНА» на 10 А. Защищает цепи 2-й группы отопления салона.

«КАЛОРИФЕРЫ САЛОНА» на 10 А. Защищает цепи 3-й группы отопления салона (калориферов под сиденьями).

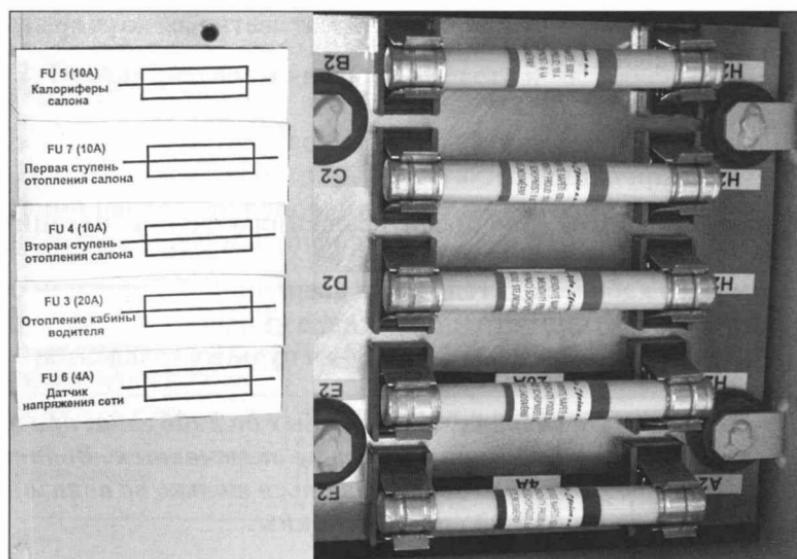


Рис. 48. Высоковольтные предохранители вагона МТТЧ.

**«ДАТЧИК НАПРЯЖЕНИЯ СЕТИ»** на 4 А. Защищает цепь датчика напряжения сети. При его перегорании не будет светиться светодиод «600 В» на панели диагностики (не будет работать киловольтметр на вагонах ранних выпусков).

**Примечание.** Цепи перевода стрелки и статического преобразователя дополнительно защищены общим предохранителем на 63 А, расположенным на контакторной панели №3 под фальшбортом. При его перегорании не будут заряжаться аккумуляторная батарея и работать вентиляторы охлаждения. Пуск вагона в рабочем режиме невозможен.

#### **4.2. Низковольтные предохранители**

Низковольтные предохранители расположены в шкафчике под пультом справа от водителя, ниже рубильника аккумуляторной батареи (рис. 44).

**«КОЛОДОЧНЫЙ ТОРМОЗ»** на 40 А. Защищает цепи соленоидов механического тормоза. При перегорании этого предохранителя вагон не будет растормаживаться при пуске.

**«РЕГУЛЯТОРЫ»** на 40 А. Защищает цепи питания электронных регуляторов привода. При перегорании этого предохранителя пуск вагона невозможен.

**«РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ»** и **«РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ»** на 60 А. Защищают цепи башмаков рельсовых тормозов. При перегорании одного из этих предохранителей не будут работать башмаки рельсовых тормозов соответствующей тележки.

**Примечание:** на вагонах, выпущенных после 2007 года, все низковольтные предохранители заменены автоматическими выключателями, расположенными на общем щитке (рис. 50).

#### **4.3. Низковольтные автоматические выключатели**

Низковольтные автоматические выключатели расположены в шкафчике под пультом справа от водителя, рядом с рубильником аккумуляторной батареи.

**«ДВЕРЬ 1», «ДВЕРЬ 2», «ДВЕРЬ 3».** Защищают цепи двигателей дверных приводов. При их срабатывании не будет работать соответствующая дверь.

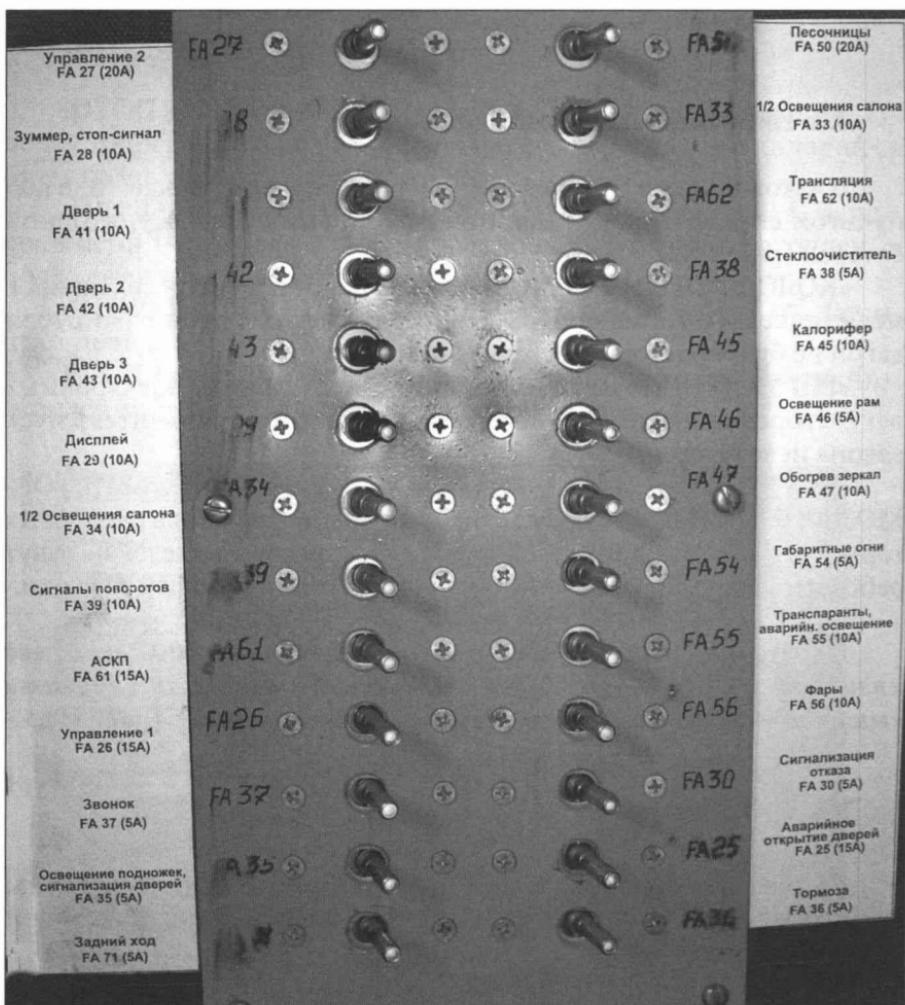
**«ЗУММЕР, СТОП-СИГНАЛ».** Защищает цепи зуммеров в кабине и над дверями, а также цепи ламп стоп-сигналов в задних фонарях.

**«УПРАВЛЕНИЕ» (2 шт.). Защищают цепи управления.**

**Внимание! При срабатывании этих автоматов пуск вагона невозможен!**

**«ДИСПЛЕЙ».** Защищает цепи питания панели диагностики на пульте.

**«ПЕСОЧНИЦЫ».** Защищает цепи питания электромагнитных приводов песочниц.



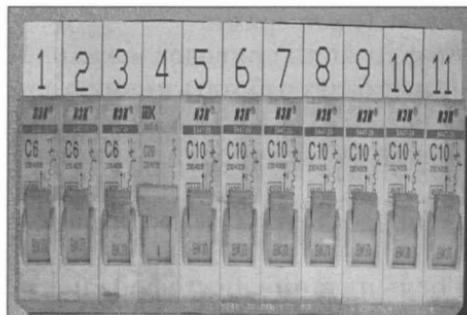
**Рис. 49. Низковольтные автоматические выключатели вагона МТТЧ ранних выпусков.**

«1/2 ОСВЕЩЕНИЯ САЛОНА» (2 шт.). Защищают цепи 1-й и 2-й групп люминесцентного освещения салона.

«КАЛОРИФЕР». Защищает цепь вентилятора калорифера. При срабатывании этого автомата калорифер не будет работать на всех режимах.

«ОСВЕЩЕНИЕ РАМ». Защищает цепи освещения шкафа под пультом в кабине и контакторной панели № 3 под фальшбортом.

«ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ». Защищает цепи обогрева боковых зеркал заднего вида.



### Ряд 1

1. Звонок
2. Задний ход
3. Сигнализация дверей, освещение подножек
4. Управление 2
5. Дисплей
6. Дверь 3
7. Дверь 2
8. Дверь 1
9. Зуммер, стоп-сигналы
10. 1/2 освещения салона
11. Сигналы поворотов



### Ряд 2

1. Песочницы
2. 1/2 освещения салона
3. Трансляция
4. Регуляторы
5. Управление 1
6. Колодочный тормоз
7. Обогрев зеркал
8. Аварийное открывание дверей
9. Транспаранты, аварийное освещение
10. Фары



### Ряд 3

1. Габаритные огни
2. Тормоза
3. АСКП
4. Калорифер
5. Стеклоочиститель
6. Освещение рам
7. Рельсовый тормоз 1 тележки
8. Рельсовый тормоз 2 тележки
9. Сигнализация отказа

Рис. 50. Низковольтные автоматические выключатели вагона МТТЧ выпуска после 2007 года.

**«ФАРЫ».** Защищает цепи ближнего и дальнего света фар.

**«ГАБАРИТНЫЕ ОГНИ».** Защищает цепи габаритных огней.

**«ТРАНСПАРАНТЫ».** Защищает цепи освещения маршрутного указателя, освещения кабины и аварийного освещения.

**«ЗАДНИЙ ХОД».** Защищает цепи фонарей заднего хода.

**«СИГНАЛ ПОВОРОТОВ».** Защищает цепи указателей поворота и аварийной сигнализации.

**«ОСВЕЩЕНИЕ ПОДНОЖЕК, СИГНАЛИЗАЦИЯ ДВЕРЕЙ».**

При его срабатывании не будут работать индикаторы «ДВЕРЬ 1», «ДВЕРЬ 2», «ДВЕРЬ 3» на пульте, одновременно будет отключена блокировка движения вагона с открытыми дверями.

**«ТОРМОЗ».** Защищает цепи сигнализации приводов механического тормоза. При его срабатывании не будут работать индикаторы «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» на пульте.

**«ЗВОНОК».** Защищает цепь питания электродвигателя сигнального звонка.

**«СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ».** Защищает цепи электродвигателя стеклоочистителя.

**«ТРАНСЛЯЦИЯ».** Защищает цепь питания диктофона и усилителя.

На вагонах, выпущенных после 2007 года, установлены автоматические выключатели нового образца (рис. 50). При этом вместо имевшихся ранее низковольтных плавких предохранителей регуляторов и цепей колодочного и рельсового тормозов также применены автоматические выключатели. Расположение низковольтных автоматических выключателей осталось прежним, но для доступа к ним в шкафчике под пультом предусмотрена отдельная дверца (правая).

## 5. Приёмка вагона в депо и на линии

При приёмке вагона необходимо действовать согласно Должностной инструкции водителя трамвая и ПТЭ, обращая особое внимание на нижеследующее.

### 5.1. Внешний осмотр вагона

При внешнем осмотре вагона необходимо проверить:

– целостность и закрытое состояние фальшбортов;

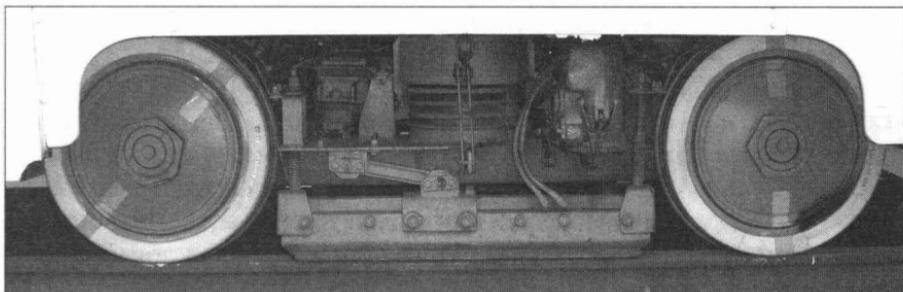


Рис. 51. Тележка вагона МТТЧ.

— целостность наружной обшивки кузова, дверей, стёкол кабины и салона;

— целостность фар, светорассеивателей габаритных огней, указателей поворота, стоп-сигналов и фонарей заднего хода;

— целостность боковых зеркал заднего вида и проводов питания их обогрева;

— наличие щёток стеклоочистителя;

— наличие и соответствие маршрутных указателей;

— исправность токоприёмника и соответствие контактной вставки требованиям ПТЭ;

— исправность рельсового тормоза и соответствие зазоров между полюсами башмаков и рельсами требованиям ПТЭ (8–12 мм);

— заторможенное положение рычагов ручного растормаживания («крючков»);

— наличие фиксаторов центральных гаек колёсных пар и непрерывность рисок на колёсах;

— фиксацию сцепных приборов в среднем положении (при их наличии на вагоне).

## 5.2. Осмотр пассажирского салона

При осмотре пассажирского салона нужно проверить:

— плотность закрытия дверок шкафа управления;

— наличие песка в песочницах;

— состояние обшивки стен, потолка и пола салона;

— наличие плафонов освещения;

— целостность обшивки сидений;

— наличие кнопок сигнализации и экстренного тормоза;

— исправность форточек и потолочных люков;

— наличие дополнительного сцепного прибора и штырей.

### **5.3. Осмотр кабины водителя**

В кабине водителя надо проверить:

- целостность панели диагностики и контролльно-измерительных приборов на пульте;
- наличие выключателей, кнопок и световых индикаторов на пульте;
- лёгкость нажатия педалей контроллера и педали безопасности;
- наличие и целостность зеркала заднего вида в кабине и правильность регулировки всех зеркал заднего вида;
- наличие автоинформатора;
- исправность сиденья водителя и правильность его регулировки;
- наличие ломика для перевода стрелки;
- наличие и исправность огнетушителей.

## **6. Подготовка вагона к пуску**

### **6.1. Включение аккумуляторной батареи и проверка её напряжения**

1. Перед включением батареи нужно убедиться, что:

- тормозная педаль на защёлке;
- ручки выключателя управления и реверса находятся в нулевом положении;
- токоприёмник опущен, а рычаг разъединителя находится в положении «ЗАЗЕМЛЕНО»;
- все автоматические выключатели и выключатели «ТЕЛЕЖКА 1» и «ТЕЛЕЖКА 2» включены.

2. Включить рубильник аккумуляторной батареи в шкафчике под пультом справа от водителя. Вольтметр на пульте покажет напряжение аккумуляторной батареи, которое должно быть не менее 21 В.

3. Нажать тормозную педаль до упора (должен быть слышен стук рельсовых башмаков) и вновь проверить напряжение аккумуляторной батареи; оно должно быть не менее 17 В. Если напряжение батареи меньше этих значений, то она нуждается в предварительной зарядке или замене. В этом случае выезд вагона из депо запрещён.

### **6.2. Включение разъединителя и поднятие токоприёмника**

1. Перед поднятием токоприёмника необходимо нажать красную кнопку на задней стенке кабины и, не отпуская её, перевести

расположенный рядом рычаг разъединителя «контактный провод – земля» из положения «ЗАЗЕМЛЕНО» в положение «I», затем кнопку отпустить (рис. 43).

2. Поднять токоприемник. При наличии напряжения в контактной сети будет светиться индикатор «600 В» на панели диагностики. На вагонах, выпущенных до 2006 года стрелка киловольтметра на задней стенке кабины будет показывать величину напряжения сети.

### 6.3. Включение управления

Установить выключатель управления примерно на 2 секунды в положение «2», а затем отпустить в положение «1». В положении «2» включаются контактор управления и реле безопасности, они остаются включёнными и в положении выключателя «1». Контактор управления подает напряжение 24 В на цепи управления. На пульте управления при этом зажгутся индикаторы «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ», «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ», а также индикаторы тех дверей, которые в данный момент открыты.

При включении управления сработает контактор статического преобразователя, и статический преобразователь начнёт заряжать аккумуляторную батарею. Напряжение на батарее при этом должно увеличиться до 24–28 В, что является признаком нормальной её зарядки.

Одновременно начнут работать вентиляторы охлаждения двигателей и контейнеров с тяговым оборудованием, а примерно через 5 секунд произойдёт снижение их частоты вращения.

*Внимание! При исправной работе оборудования на панели диагностики должны светиться индикаторы «РЕГУЛЯТОР» и «НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕИ» обеих групп электродвигателей, а также индикаторы «ВЫКЛ. HLS»!*

### 6.4. Включение переключателя реверса

Переключатель реверса установить в положение предполагаемого направления движения «ВПЕРЁД» или «НАЗАД».

Перед каждым переключением реверса необходимо поставить тормозную педаль на защёлку.

При включении переключателя реверса в положение «НАЗАД» будут гореть белые фонари заднего хода.

## **6.5. Проверка работы низковольтных цепей**

При включённом управлении проверить работу:

- габаритных огней;
- ближнего и дальнего света фар. При включении дальнего света должен светиться индикатор «ДАЛЬНИЙ СВЕТ» на пульте;
- световых индикаторов «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» на пульте, электронных маршрутных указателей или освещения лобового маршрутного указателя на вагонах выпуска до 2006 г.;
- указателей поворота и световых индикаторов на пульте «ПОВОРОТ НАЛЕВО» и «ПОВОРОТ НАПРАВО», а также аварийной сигнализации (должны мигать оба индикатора);
- панели диагностики на пульте;
- ламп стоп-сигналов и фонарей заднего хода;
- стеклоочистителя;
- обеих групп люминесцентного освещения салона;
- аварийного освещения;
- освещения кабины водителя;
- дверей и световых индикаторов «ДВЕРЬ 1», «ДВЕРЬ 2», «ДВЕРЬ 3» на пульте;
- зуммера;
- сигнального звонка;
- песочниц;
- обогрева зеркал;
- вентилятора калорифера и отопления кабины в обоих режимах (при необходимости);
- отопления салона в обоих режимах (при необходимости);
- рельсовых тормозов по стику и уменьшению напряжения на аккумуляторе (не менее 17 В);
- педали безопасности (при снятой с защёлки тормозной педали).

При сбросе педали безопасности должны работать механический тормоз, рельсовый тормоз и сигнальный звонок. После проверки выключить управление, затем снова включить.

## **7. Управление вагоном на линии**

После выполнения операций, описанных в главах 5 и 6, если вагон находится в исправном состоянии, можно начать работу.

Соответствующими выключателями закрыть двери, на пульте должны погаснуть индикаторы «ДВЕРЬ 1», «ДВЕРЬ 2», «ДВЕРЬ 3».

Включить наружное и внутреннее освещение, вентиляцию и отопление по необходимости.

**Примечание. На вагонах, начиная с 2006 года выпуска, применена система блокировки движения с открытыми дверями. Пуск вагона или поезда по СМЕ при открытых дверях невозможен.**

Для эвакуации вагона с линии при неисправности дверей данную блокировку можно отключить. Для этого необходимо выключить низковольтный автоматический выключатель «ОСВЕЩЕНИЕ ПОДНОЖЕК, АВАРИЙНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ», который защищает также и цепи сигнализации дверей (раздел 4.3.). Вагон будет двигаться при открытых дверях, но при этом не будут работать световые индикаторы «ДВЕРЬ 1», «ДВЕРЬ 2», «ДВЕРЬ 3».

**Внимание! Категорически запрещается работать на линии с отключённой блокировкой движения с открытыми дверями!**

## 7.1. Режим хода

При нажатой педали безопасности снять тормозную педаль с защелки. При этом включится главный линейный контактор, о чём сигнализирует погасание индикатора «ВЫКЛ. HLS» на панели диагностики. Вагон при этом останется заторможенным механическим тормозом (индикаторы «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» на пульте будут продолжать светиться). В таком состоянии вагон готов к движению.

Для пуска вагона нажать ходовую педаль на нужную позицию в зависимости от необходимого ускорения. При этом произойдёт следующее:

- вентиляторы охлаждения электрического оборудования переходят в режим номинальной частоты вращения, что необходимо для эффективного охлаждения компонентов электрического оборудования;
- полностью растормаживаются все приводы механического тормоза, на пульте гаснут индикаторы «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ»;
- регулятор начинает плавно изменять напряжение, в результате чего увеличивается ток тяговых электродвигателей и вагон разгоняется. Величина заданного тока, протекающего через тяговые электродвигатели, а значит, и интенсивность ускорения вагона зависят от величины нажатия на педаль хода, т.е. от выбора водителем одной из 7 позиций ходового контроллера. Примерные значения токов на отдельных позициях приведены в таблице в разделе 2.3.;

- после разгона и выхода электродвигателей на характеристику с полным возбуждением, если ходовой педалью задана 5–7 позиция хода, начинается плавное ослабление возбуждения электродвигателей;
- при достижении током возбуждения заданной минимальной величины ослабление возбуждения прекращается, что приводит к естественному ограничению максимальной скорости движения вагона на уровне около 65–70 км/ч.

## 7.2. Режим выбега

После отпускания педали хода отключаются импульсные преобразователи и вагон переходит на режим выбега с обесточенными тяговыми электродвигателями. Механические тормоза остаются расторможенными.

## 7.3. Режим электродинамического торможения

Для торможения вагона нажать тормозную педаль на нужную позицию в зависимости от необходимого замедления.

При этом произойдёт следующее:

— регулятор будет плавно увеличивать тормозной ток тяговых электродвигателей, и тормозное усилие начнёт возрастать. Величина тормозного тока, протекающего через тяговые электродвигатели, а значит, и интенсивность торможения вагона зависят от величины нажатия на педаль тормоза, т.е. от выбора водителем одной из 7 позиций тормозного контроллера (примерные значения токов на отдельных позициях приведены в таблице в разделе 2.3). Таким образом, в распоряжении водителя имеются 7 ступеней электродинамического торможения;

— электродинамическое торможение вагона происходит с использованием явления рекуперации, т.е. полученная при торможении электроэнергия возвращается назад в контактную сеть. В случае отсутствия на данном участке сети потребителей этой электроэнергии (т.е. других вагонов) напряжение в сети начнёт возрастать. Когда оно превысит величину 750 В, автоматически включится преобразователь резервного тормоза и торможение вагона будет происходить с использованием собственных тормозных реостатов, размещенных в камерах с тяговым оборудованием;

— если напряжение в контактной сети превысит 900 В, или будет меньшим, чем 550 В, или если в процессе торможения в сети произойдёт короткое замыкание, то главный линейный контактор

мгновенно отключится, и торможение реализуется также посредством собственных тормозных реостатов;

– переход от торможения с рекуперацией к резервному торможению через собственные тормозные реостаты происходит плавно и не влияет на величину тормозного усилия;

– в процессе электродинамического торможения регулятор автоматически поддерживает в якорях электродвигателей заданную водителем величину тормозных токов;

– начиная с 6-й ступени электродинамического торможения происходит автоматическое включение в работу механического тормоза (вначале с минимальным усилием). При этом на пульте включаются индикаторы «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ». Усилие приводов механического тормоза плавно нарастает по мере падения величины тормозного тока, протекающего через тяговые электродвигатели. Данную зависимость обеспечивает реле схемы управления, управляемое в свою очередь регулятором;

– когда скорость вагона уменьшается до 2–4 км/ч, тормозные токи в якорях тяговых электродвигателей резко снижаются и становятся менее 60 А. При этом усилие приводов механического тормоза достигает своей полной величины и вагон останавливается;

– после остановки вагона вентиляторы, охлаждающие тяговые электродвигатели и камеры с тяговым оборудованием, по истечении примерно 5 секунд переходят на режим работы с пониженней частотой вращения.

## 7.4. Защита от буксования и юза

Вагон оснащен системой эффективной частотной защиты от буксования и юза. Определение наличия различных частот вращения колёсных пар тележек, производится путём измерения разницы напряжений на якорях двух последовательно включённых тяговых электродвигателей. Разница напряжений снимается датчиком, входящим в комплект камеры с тяговым оборудованием, и затем анализируется регулятором. Регулятор, в зависимости от величины буксования или юза, корректирует величину тока электродвигателей. Комбинация быстрых и медленных корректировок позволяет устраниить буксование или юз.

При торможении могут иметь место многократно следующие друг за другом состояния юза. В этом случае, регулятор автоматически включает рельсовые тормоза задней тележки, восполняя этим недостаток тормозного усилия.

Схема защиты от юза работает лишь при электродинамическом торможении. По этой причине она не эффективна при экстренном торможении.

**Внимание! Схема защиты от юза не может устранить блокирование всех колёсных пар механическим тормозом на скользких рельсах!**

В таких случаях с целью недопущения появления проката колёсных пар водитель должен кратковременно нажать на педаль хода (до погасания индикаторов «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» на пульте). Это освободит заблокированные оси колёсных пар, и затем можно снова продолжить торможение с меньшим усилием.

При срабатывании системы защиты от юза и буксования включается индикатор «СДВИГ» на панели диагностики.

Работу схемы защиты от буксования возможно на короткое время приостановить, нажав на кнопку «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА» (только в режиме хода), при этом на рельсы будет подаваться песок.

Полностью отключить систему защиты можно с помощью выключателей «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА 1» и «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА 2», расположенных на пульте справа от водителя.

## 7.5. Режимы экстренного торможения

После максимальной 7-й позиции служебного электродинамического торможения регулятор обеспечивает экстренное торможение на двух позициях (тормозная педаль за защелкой). На 1-й позиции экстренного торможения при максимальном усилии электродинамического тормоза работают рельсовые тормоза 2-й тележки, а на 2-й позиции – рельсовые тормоза обеих тележек.

При сбросе педали безопасности блок управления включает экстренное торможение в режимах хода, выбега, или электродинамического торможения на 1–6-й позициях тормозного контроллера, а при нажатии кнопки «АВАРИЙНЫЙ ТОРМОЗ» на пульте или над 2-й и 3-й дверью – в любом режиме. При этом прекращаются тяга и электродинамическое торможение, работают механический и рельсовый тормоза, а также звенит звонок. Для повторного запуска вагона необходимо выключить управление и вновь включить при нажатой педали безопасности (или при поставленной на защёлку тормозной педали).

**Внимание! В отличие от вагонов других типов автоматического срабатывания песочниц в режимах экстренного торможения на вагонах МТТЧ не предусмотрено. Для подачи песка на рельсы необходимо пользоваться кнопкой «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА»!**

## **7.6. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе**

**Механический тормоз.** Разогнать вагон до 5–10 км/ч, отпустить ходовую педаль и выключить выключатель управления. Тормозной путь должен быть 1–3 метра.

**Электродинамический тормоз.** Разогнать вагон до 10–15 км/ч и поставить тормозную педаль на защёлку. Тормозной путь должен быть 3–6 метров.

**Рельсовый тормоз.** Разогнать вагон до 15–20 км/ч и нажать тормозную педаль до упора. Одновременно нажать и удерживать кнопку «ПРОТИВОЗОВАЯ ЗАЩИТА» для подачи на рельсы песка. Тормозной путь должен быть 2–4 метра.

## **7.7. Переключение стрелок**

Проезд контактов стрелок производится в режиме выбега (ходовая и тормозная педали должны быть отпущены).

Переключатель стрелки может находиться в трёх положениях: «ПОД ТОКОМ» – «0» – «БЕЗ ТОКА». В положении «ПОД ТОКОМ» происходит включение контактора стрелки, т.е. это положение используется для проезда стрелки **НАЛЕВО**.

В положении «БЕЗ ТОКА» происходит принудительное отключение главного линейного контактора, чтобы при торможении с рекуперацией энергии не произошло самопроизвольное переключение стрелки, одновременно отключаются цепи отопления салона и кабины. Это положение используется для проезда стрелки **НАПРАВО**.

## **7.8. Проезд моечной машины**

При проезде через моечную машину с небольшим напряжением в контактной сети водитель должен держать в нажатом состоянии кнопку «ПРОЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ» на пульте. Это необходимо для правильного задания режима хода в регулятор и уменьшения частоты вращения вентиляторов тяговых двигателей и камер с тяговым оборудованием, чтобы в них не попала вода.

## **7.9. Выведение вагона из-под обесточенных участков сети**

Для выводения из-под обесточенных участков контактной сети или непродолжительной буксировки растормаживание вагона производится из кабины (без поднятия «крючков» на тележках).

Для этого необходимо:

- опустить токоприёмник;
- нажать педаль безопасности;
- включить управление и реверс;
- снять тормозную педаль с защёлки;

– нажать кнопку «Проезд моечной машины» и одновременно с ней ходовую педаль.

После погасания индикаторов «ТОРМОЗ 1 ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2 ТЕЛЕЖКИ» кнопку «ПРОЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ» и ходовую педаль можно отпустить, вагон при этом останется расторможенным. Для затормаживания механического тормоза необходимо снова поставить тормозную педаль на защёлку.

## 7.10. Работа вагонов в составе поезда по СМЕ

При приёме поезда из двух вагонов МТТЧ, работающего по системе многих единиц (СМЕ), необходимо на втором вагоне поезда дополнительно проверить следующее:

- токоприёмник должен быть опущен и зафиксирован;
- рычаг разъединителя «контактный провод – земля» должен находиться в рабочем положении «I»;
- переключатель реверса должен находиться в нулевом положении;
- выключатель управления также должен быть в нулевом положении;
- выключатели групп двигателей «ТЕЛЕЖКА 1» и «ТЕЛЕЖКА 2» должны быть включены;
- тормозная педаль должна быть установлена на защёлку;
- выключатель передней двери должен находиться в нейтральном (среднем) положении, а выключатели средней и задней дверей – в выключенном положении;
- все выключатели освещения и отопления должны быть выключены.

***Внимание! Если тормозная педаль второго вагона не находится на защёлке, на обоих вагонах поезда не будут действовать электродинамический и механический виды тормозов!***

Процесс управления поездом из двух вагонов МТТЧ по системе многих единиц практически не отличается от управления одиночным вагоном. Выключателем передней двери по усмотрению водителя можно открывать передние двери обоих вагонов поезда или только переднюю

дверь первого вагона (например, при необходимости выхода из кабины не на остановке). Освещение и отопление салона второго вагона поезда, в отличие от базового вагона Т-3, включается автоматически одновременно с включением соответствующих цепей на первом вагоне.

Для контроля работы второго вагона поезда при работе по СМЕ используются следующие индикаторы на пульте:

– индикатор «**ОТКАЗ ВАГОНА 2**» включается при неисправности системы управления второго вагона;

– индикатор «**ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР ВАГОНА 2**» дублирует индикатор «**ВЫКЛ. HLS**» на панели диагностики второго вагона.

При выходе из строя одного из вагонов поезда на нём необходимо отключить обе группы тяговых двигателей. При этом управление оставшимся исправным вагоном поезда (первым или вторым) можно будет производить из кабины первого вагона.

## **8. Обязанности водителя перед выходом из кабины и постановка вагона на отстой**

Водитель может на короткое время покинуть вагон (например на конечной остановке). В это время может работать одна группа освещения салона или аварийное освещение.

Перед выходом из кабины водитель должен:

- поставить тормозную педаль на защёлку;
- установить выключатель управления в положение «0»;
- установить переключатель реверса в положение «0»;
- закрыть дверь кабины водителя.

Для постановки вагона на отстой после окончания работы необходимо:

- установить тормозную педаль на защёлку;
- установить выключатель управления в положение «0»;
- установить переключатель реверса в положение «0»;
- выключить отопление кабины водителя и салона;
- выключить освещение салона и наружное освещение;
- закрыть 2-ю и 3-ю двери и открыть 1-ю дверь;
- опустить токоприёмник и зафиксировать в опущенном положении;

– перевести рычаг разъединителя «контактный провод – земля» в положение «**ЗАЗЕМЛЕНО**» (при одновременном нажатии красной кнопки, расположенной рядом с ним);

- выключить рубильник аккумуляторной батареи;
- закрыть дверь кабины водителя.

## **9. Диагностика и устранение основных неисправностей**

### **9.1. Характерные неисправности вагона МТТЧ и методы их устранения**

Определение неисправности оборудования вагона осуществляется по свечению индикаторов на панели диагностики и на пульте, а также по показаниям контрольно-измерительных приборов. При возникновении большинства неисправностей в первую очередь водителю рекомендуется проделать следующее:

- убедиться, что все двери вагона закрыты;
- проверить состояние предохранителя или автоматического выключателя соответствующей электрической цепи;
- выключить и снова включить управление через 2–3 минуты (сделать новый запуск вагона).

***Внимание! При устранении неисправностей водитель должен строго выполнять требования ПТЭ, Должностной инструкции и норм охраны труда!***

<b>Сигнализируемый параметр</b>	<b>Возможная причина и действия водителя</b>
Нет свечения индикатора «Напряжение регулятора» на панели диагностики	Неисправны внутренние источники регуляторов. Выключить и вновь включить управление. При повторении неисправности необходимо произвести проверку предохранителей питания регулятора. Если неисправность не устраняется, необходимо отключить неисправную тележку выключателем соответствующей группы электродвигателей «ТЕЛЕЖКА 1» или «ТЕЛЕЖКА 2» (см. рекомендации раздела 10 «ДВИЖЕНИЕ НА ОДНОЙ ГРУППЕ ДВИГАТЕЛЕЙ»)
Нет свечения индикатора «НАПРЯЖЕНИЕ БАТАРЕИ» на панели диагностики	Неисправно питание регуляторов. Произвести проверку предохранителей регулятора, произвести новый запуск. При повторении неисправности отключить неисправную тележку выключателем соответствующей группы электродвигателей «ТЕЛЕЖКА 1» или «ТЕЛЕЖКА 2» (см. рекомендации раздела 10 «ДВИЖЕНИЕ НА ОДНОЙ ГРУППЕ ДВИГАТЕЛЕЙ»). Погасание индикатора может произойти и при значительном снижении напряжения бортовой сети, вызванном, например, включением рельсовых тормозов. В таком случае произвести только новый запуск вагона
Свечение индикатора «ПРЕВЫШЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА» на панели диагностики	В одной из тележек имеет место короткое замыкание или перегрузка. Одновременно со свечением этого индикатора может светиться индикатор выключения линейного контактора. Вновь запустить управление, а при повторении неисправности отключить неисправную группу двигателей выключателем «ТЕЛЕЖКА 1» или «ТЕЛЕЖКА 2» (см. рекомендации раздела 10 «ДВИЖЕНИЕ НА ОДНОЙ ГРУППЕ ДВИГАТЕЛЕЙ»)

<b>Сигнализируемый параметр</b>	<b>Возможная причина и действия водителя</b>
Свечение индикатора «ГЛАВНЫЙ» или «РЕЗЕРВНЫЙ» на панели диагностики	Неисправность тягового преобразователя или преобразователя резервного тормоза. Попробовать новый запуск управления. При повторении неисправности отключить неисправную группу двигателей выключателем «ТЕЛЕЖКА 1» или «ТЕЛЕЖКА 2» (см. рекомендации раздела 10 «ДВИжение на одной группе двигателей»)
Свечение индикатора «СДВИГ» на панели диагностики	Индикатор светится в случае срабатывания защиты от юза или буксования. При её неисправности отключить противоюзовую защиту соответствующей группы электродвигателей выключателем «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА 1» или «ПРОТИВОЮЗОВАЯ ЗАЩИТА 2»
Свечение индикатора «ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ» на панели диагностики	Напряжение в сети превысило величину 1000 В. Выключить управление, подождать 2–3 минуты, после чего попробовать произвести новый запуск вагона
Свечение индикатора «ВЫКЛ. HLS» на панели диагностики или индикатора «ЛИНЕЙНЫЙ КОНТАКТОР ВАГОНА 2» на пульте при работе по СМЕ	Отключение главного линейного контактора первого или второго вагона. В электрооборудовании TV–PROGRESS отключение главного линейного контактора является рабочим состоянием, например при переключении стрелки
Свечение индикатора «ЗАРЯДКА» на панели диагностики	Неисправность в схеме постоянного тока статического преобразователя. Поступить в соответствии с рекомендацией раздела 10 «Движение с неисправностью зарядки аккумуляторной батареи»
Свечение индикатора «230 V, 50 Hz» на панели диагностики	Неисправность в схеме переменного тока статического преобразователя. Поступить в соответствии с рекомендацией раздела 10 «Движение с неисправностью инвертора и (или) вентиляции»
Свечение индикатора «ВЕНТИЛЯЦИЯ» на панели диагностики	Неисправность в охлаждении импульсных преобразователей. Поступить в соответствии с рекомендацией раздела 10 «Движение с неисправностью инвертора и (или) вентиляции»
Одновременное свечение индикаторов «ЗАРЯДКА», «230V, 50Hz» и «ВЕНТИЛЯЦИЯ» на панели диагностики	Общая неисправность статического преобразователя. Заменить высоковольтный предохранитель статического преобразователя. При повторении неисправности поступить в соответствии с рекомендацией раздела 10 «Движение с общей неисправностью статического преобразователя»
Свечение индикатора «ОТКАЗ ВАГОНА 2» на пульте (только при работе по СМЕ)	Неисправна система управления второго вагона поезда (см. раздел 7.10.)

## **9.2. Характерные неисправности вагона МТТЧ, не индицируемые панелью диагностики, и методы их устранения**

В процессе эксплуатации могут иметь место неисправности, вызывающие перегорание предохранителей или срабатывание автоматических выключателей, которые аналогичны таким же неисправностям базового вагона Т-3.

<b>Признаки неисправности</b>	<b>Возможная причина и действия водителя</b>
Вагон не растормаживается при пуске, индикаторы «ТОРМОЗ 1-й ТЕЛЕЖКИ» и «ТОРМОЗ 2-й ТЕЛЕЖКИ» на пульте не гаснут, хотя пусковые токи на амперметрах имеются	Перегорел предохранитель или сработал низковольтный автоматический выключатель (на вагонах поздних выпусков) «КОЛОДОЧНЫЙ ТОРМОЗ». Заменить предохранитель или включить автоматический выключатель в шкафчике под пультом справа от водителя
Не работают башмаки рельсового тормоза одной из тележек	Перегорел предохранитель или сработал низковольтный автоматический выключатель (на вагонах поздних выпусков) «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» одной из тележек. Заменить предохранитель или включить автоматический выключатель в шкафчике под пультом справа от водителя
Не работают песочницы	Сработал низковольтный автоматический выключатель «ПЕСОЧНИЦЫ». Включить автоматический выключатель в шкафчике под пультом справа от водителя
Не включаются цепи управления вагона	Сработал один из автоматических выключателей «УПРАВЛЕНИЕ 1» или «УПРАВЛЕНИЕ 2». Включить автоматический выключатель в шкафчике под пультом справа от водителя

## **10. Передвижение вагона при неисправном оборудовании**

<b>Движение при неисправности</b>	<b>Способ передвижения при неисправности</b>
Движение на одной группе двигателей	Для отключения одной тележки необходимо перевести выключатель соответствующей группы электродвигателей «ТЕЛЕЖКА 1» или «ТЕЛЕЖКА 2» в положение «0». <b>Внимание! Переключение выключателей групп электродвигателей возможно только при выключенном управлении!</b> При движении с отключённой тележкой работает электродинамический тормоз только одной тележки. Поэтому необходимо двигаться без пассажиров, со скоростью до 15 км/ч. Механические тормоза отключённой тележки действуют синхронно с тормозами исправной тележки, как и при нормальной работе

Движение при неисправности	Способ передвижения при неисправности
Движение с неисправностью зарядки аккумуляторной батареи	<p>При свечении индикатора «ЗАРЯДКА» можно доехать до ближайшего запасного пути или депо, нажимая одновременно с ходовой педалью кнопку «ПРОЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ».</p> <p><b>Внимание! При этом отсутствует зарядка аккумуляторной батареи!</b></p> <p>Для уменьшения её разряда освещение и отопление салона и кабины должно быть выключено! При снижении напряжения на батарее ниже 16,8 В блокируется работа регуляторов и вагон необходимо буксировать (см. раздел II «БУКСИРОВКА ВАГОНА»)</p>
Движение с неисправностью инвертора (или) вентиляции	<p>При свечении индикаторов «230 V, 50 Hz» и (или) «ВЕНТИЛЯЦИЯ» можно доехать до ближайшего запасного пути только при отсутствии на трассе подъёмов, нажимая одновременно с ходовой педалью кнопку «ПРОЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ».</p> <p><b>Внимание! При этом не охлаждаются тяговые электродвигатели, импульсные преобразователи и тормозные реостаты!</b></p> <p>Необходимо двигаться со скоростью до 10 км/ч и пользоваться преимущественно выбегом вагона. При наличии на трассе подъёмов – вагон необходимо буксировать (см. раздел II «БУКСИРОВКА ВАГОНА»)</p>
Движение с общей неисправностью статического преобразователя	<p>В случае общей неисправности статического преобразователя (одновременное свечение индикаторов «ЗАРЯДКА», «230 V, 50 Hz» и «ВЕНТИЛЯЦИЯ») можно проехать несколько сотен метров до запасного пути только при отсутствии подъёмов, нажимая одновременно с ходовой педалью кнопку «ПРОЕЗД МОЕЧНОЙ МАШИНЫ».</p> <p><b>Внимание! При этом не охлаждаются тяговые электродвигатели, импульсные преобразователи и тормозные реостаты, а также отсутствует зарядка батареи!</b></p> <p>Необходимо двигаться со скоростью до 10 км/ч и пользоваться преимущественно выбегом вагона. При наличии на трассе подъёмов вагон необходимо буксировать (см. раздел II «БУКСИРОВКА ВАГОНА»). Для уменьшения разряда батареи, освещение и отопление салона должно быть выключено! В случае снижения напряжения на батарее ниже 16,8 В произойдёт блокирование работы регулятора, и вагон также необходимо буксировать</p>

## 11. Буксировка вагона

При необходимости длительной буксировки нужно на неисправном вагоне (после сцепки его с исправным) произвести следующее:

- опустить токоприёмник;
- отключить выключатели обеих групп двигателей «ТЕЛЕЖКА 1» и «ТЕЛЕЖКА 2» на пульте;
- поставить тормозную педаль на защёлку;
- растормозить поднятием рычагов ручного растормаживания («крючков») на тележках все четыре привода механического тормоза (рис. 51);

- включить аварийную сигнализацию;
- включить ближний свет фар (если буксировка производится толканием).

В отличие от вагонов других типов на вагонах МТТЧ перед буксировкой необходимо включить управление.

*Внимание! При буксировке вагона с выключенным управлением будет самопроизвольно действовать электродинамический тормоз обеих тележек. Если по техническим причинам произвести включение управления невозможно, необходимо соблюдать скорость движения не более 10 км/ч.*

# Глава



## Трамвайный вагон

# 71-134А



### 1. Общее описание вагона 71-134А

Трамвайные вагоны модели 71-134А (ЛМ-99АЭ) с электронной системой управления и асинхронными тяговыми двигателями переменного тока производства Санкт-Петербургского трамвайно-механического завода (ПТМЗ) предназначены для работы в качестве одиночного вагона.

Поставлялись в Москву в 2003–2006 годах. Общее количество поступивших вагонов 46 единиц.

Вагоны 71-134А эксплуатируются только в Краснопресненском трамвайном депо.

Для обеспечения работы с АСКП на всех вагонах 71-134А, кроме вагона инв. № 3042, произведено расширение передней двери салона с ликвидацией отдельного выхода из кабины водителя.

Вагоны 2005–2006 годов выпуска имеют ряд существенных отличий от предыдущих.

1. При использовании режима «ДВИЖЕНИЕ ПРИ ОБЕСТОЧКЕ» вместо одиночного движущего импульса имеется возможность продвижения вагона на расстояние до 300 м.

2. Изменено взаимное расположение органов управления на пульте водителя и дополнительно установлены кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ ПРИ ЮЗЕ», а также два тумблера «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» вместо выключателей «ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ОВЕЩЕНИЕ ЛО-1, ЛО-2» на задней стенке кабины.

3. Изменена планировка салона и увеличена ширина задней двери.

4. Автоматические выключатели соленоидов перенесены на общий щиток автоматов в кабине.

5. Установлена автоматическая система пожаротушения (АСОТП).

6. Применены электронные маршрутные указатели.

7. Доступ к рычагам ручного растормаживания на тележках осуществляется при поднятии фальшбортов.

## **1.1. Основные технические данные вагона**

Длина кузова без сцепных приборов (мм)	15 000
Ширина кузова (мм)	2550
Высота кузова от головки рельса (мм)	3150
База вагона (мм)	7500
Число мест для сидения	20
Максимальная вместимость при 8 чел./м <sup>2</sup> (чел.)	198
Максимальная мощность тяговых двигателей (кВт)	4 x 55
Максимальная скорость (км/ч)	75
Время разгона до скорости 40 км/ч (с)	10
Тормозной путь при скорости 40 км/ч	
– при служебном торможении (м)	52
– при экстренном торможении (м)	30
Масса вагона (т)	20

## **1.2. Система управления**

На вагоне 71-134А применена электронная система управления на базе комплекта асинхронного тягового электропривода (АТП), содержащего следующее оборудование:

- токоприёмник;
- 2 линейных контактора;
- 2 входных реактора;
- 2 силовых преобразовательных тяговых блока (БСПТ);
- 2 блока контроллеров электропривода (КЭП);
- 4 тяговых электродвигателя переменного тока;
- 2 комплекта тормозных резисторов;
- 4 заземляющих устройства.

Силовая цепь вагона образована из двух независимых друг от друга силовых тяговых преобразователей, каждый из которых работает на одну тележку.

На тележках установлены по два трёхфазных тяговых асинхронных электродвигателя, соединённых попарно-параллельно в группы. Группы двигателей каждой тележки получают питание от двух отдельных силовых преобразовательных тяговых блоков, которые преобразуют постоянное напряжение контактной сети в переменное трёхфазное напряжение.

Величины тока на выходах обоих преобразовательных блоков могут изменяться в широких пределах по управляющим сигналам двух независимых блоков контроллеров электропривода, установленных в шкафу за перегородкой кабины водителя. Они представляют

собой электронные блоки, получающие команды на задание режимов движения вагона (пуск, выбег или торможение) от установленного на пульте контроллера водителя с ручным приводом. Кроме того, предусмотрены автоматические ограничения работы блоков КЭП-1, КЭП-2 и БСПТ-1, БСПТ-2 по сигналам датчиков тока, напряжения, температуры и частоты вращения двигателей, т.е. при превышении соответствующих физических величин. Датчики частоты вращения индуктивного типа (ДЧВ) установлены внутри остова каждого электродвигателя.

### **1.3. Оборудование, размещённое на крыше вагона**

**Токоприёмник** пантографного типа аналогичен пантографу вагона Т-3, но для повышения надёжности токосъёма имеет две контактные вставки.

Применение двух контактных вставок позволило снизить усилие давления токоприёмника на контактный провод с 8 до 6 кг.

В приводе токоприёмника отсутствует барабан для наматывания верёвки, что снижает вероятность её запутывания.

**Входные реакторы** вместе с конденсаторами фильтра блоков БСПТ обеспечивают защиту электрооборудования вагона от перенапряжений и помех, возникающих в контактной сети.

**Линейные контакторы** служат для включения силовых цепей 1-й и 2-й групп двигателей при подготовке вагона к пуску и для их отключения при постановке вагона на отстой. Кроме того, максимальные реле линейных контакторов автоматически отключает силовые цепи при возрастании величин тока в них выше 750 А (например при перегрузке или коротком замыкании в данной группе двигателей).

**Силовые преобразовательные тяговые блоки БСПТ-1 и БСПТ-2** предназначены для преобразования постоянного напряжения контактной сети в переменное трёхфазное напряжение с регулируемыми амплитудой и частотой для питания тяговых двигателей. Кроме того, силовые блоки обеспечивают работу электродвигателей в режиме электродинамического торможения с рекуперацией, а также автоматически подключают резервные тормозные резисторы вагона в случаях, когда рекуперация невозможна. Для охлаждения БСПТ в них установлены вентиляторы, которые автоматически включаются при повышении температуры, при этом на пульте водителя зажигаются индикаторы «ВЕНТ-1» и «ВЕНТ-2».

**Тормозные резисторы** предназначены для приёма электрической энергии при электродинамическом торможении, когда невозможна рекуперация, например при отсутствии других потребителей энергии на данном участке контактной сети. При неисправности цепей резервных тормозных резисторов на пульте водителя зажигается индикатор «АВ. РТ».

#### **1.4. Асинхронный тяговый электродвигатель**

Асинхронный электродвигатель переменного тока, как и двигатель постоянного тока, предназначен для преобразования электрической энергии в механическую работу, необходимую для движения вагона, а также для преобразования механической энергии вагона в электрическую в режиме торможения. Однако, в отличие от коллекторного электродвигателя, асинхронный двигатель переменного тока не имеет коллектора и щёток, то есть в нём полностью отсутствуют оголённые токоведущие части, подверженные износу, искрению и обгоранию. Поэтому асинхронные двигатели гораздо менее уязвимы для влаги, а также проще в обслуживании и ремонте.

Применяемый на вагоне асинхронный электродвигатель конструктивно состоит из неподвижной части, называемой статором, и вращающейся части, называемой ротором. Три изолированных обмотки фаз статора равномерно распределены по его окружности и соединены в «звезду». Обмотка ротора состоит из короткозамкнутых стержней в виде «беличьей клетки». Для самовентиляции на валу ротора установлена крыльчатка, поэтому двигатели не нуждаются во внешнем обдуве при работе.

Все части электродвигателя собраны в цилиндрическом остове, внутри которого установлен также датчик частоты вращения ротора (ДЧВ).

Сигналы о частоте вращения двигателей передаются по проводам связи в блоки КЭП-1 и КЭП-2. При неисправности датчиков частоты вращения на пульте зажигаются индикаторы «ДЧВ-1» и «ДЧВ-2».

#### **1.5. Особенности устройства тележки**

Тележки вагона 71-134А по своему устройству в основном аналогичны мостовым тележкам других вагонов, однако имеют ряд отличительных особенностей.

1. Введена дополнительная ступень рессорного подвешивания в виде резиновых амортизаторов, через которые рама тележки опирается на буксовые подшипники колёсных пар.

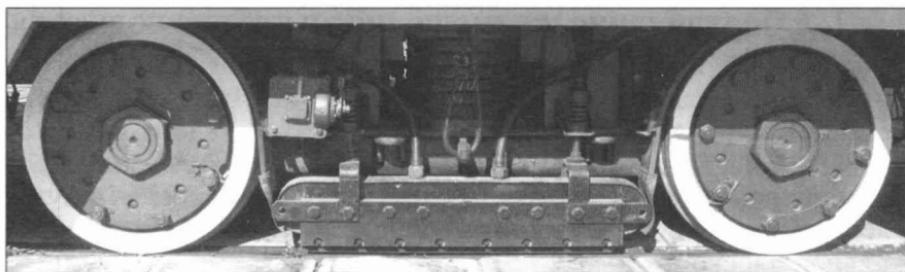
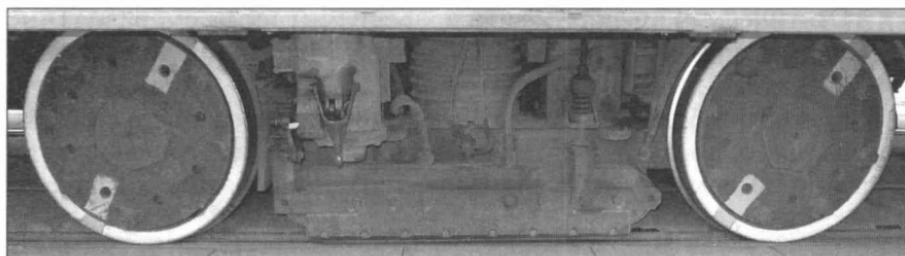


Рис. 52. Тележки вагона 71-134А с приводами механического тормоза от вагона Т-3 (вверху) и от вагона УКВЗ (внизу).

2. В силовой передаче применён двухступенчатый редуктор с конической и цилиндрической зубчатыми передачами.

3. Для ограничения наибольшего подъёма шкворневой балки относительно рамы тележки вместо шарнирных тяг («серыг») применены тросовые петли.

4. В связи с отсутствием на ПТМЗ собственного производства электромагнитных приводов механических (колодочных) тормозов в тележках вагонов 71-134А могут быть установлены соленоиды, как от вагонов Т-3, так и от вагонов УКВЗ (рис. 52). Их ручное расстормаживание и затормаживание производится так же, как и на соответствующих вагонах, например МТТЧ и 71-619А.

## 1.6. Питание низковольтных цепей

**Аккумуляторная батарея** состоит из двух необслуживаемых кислотных аккумуляторов напряжением 12 В, соединённых последовательно. Аккумуляторы размещены на поддоне под откидным фальшбортом с левой стороны вагона.

Напряжение на аккумуляторной батарее и ток её заряда или разряда контролируются, соответственно, вольтметром «У АБ» и амперметром «ТОК АБ», установленными на правой панели пульта водителя.

**Статический преобразователь** обеспечивает преобразование высокого напряжения контактной сети 550 В в низкое напряжение 24–28 В для зарядки аккумуляторной батареи.

Контроль работы статического преобразователя производится по погасанию индикатора «БПН», установленного на средней панели пульта, а также по амперметру «ТОК ББЗП», установленному на правой панели.

## 2. Оборудование, размещённое в кабине водителя

### 2.1. Контроллер водителя

Контроллер водителя с ручным приводом вмонтирован в пульт слева от водителя. Рукоятка контроллера перемещается в вертикальной плоскости.

При перемещении рукоятки вперёд от нулевой позиции (от себя) контроллер имеет 7 ходовых позиций X1–X7, отличающихся друг от друга нарастающим крутящим моментом на колёсных парах, а значит и величиной ускорения вагона. Пусковые токи на каждую группу двигателей при этом составляют от 100 А на позиции X1 до 300 А на позиции X7. Нулевая позиция и позиция X7 — фиксированные, а промежуточные позиции X1–X6 — нефиксированные. Ходовая позиция X1 используется для движения вагона с минимальной скоростью, например по территории депо. Время непрерывного движения на всех ходовых позициях не ограничено.

При перемещении рукоятки назад от нулевой позиции (на себя) контроллер имеет 7 тормозных позиций T1–T7, отличающихся друг от друга нарастающим тормозным моментом на колёсных парах, а значит, и величиной замедления вагона. Позиции T6 и T7 — фиксированные, а промежуточные позиции T1–T5 — нефиксированные. Тормозные позиции T1–T6 являются позициями электродинамического торможения и предназначены для гашения скорости вагона и спуска с уклонов. Время непрерывного движения на тормозных позициях также не ограничено.

Позиция T7 является позицией экстренного торможения с максимальным замедлением. На этой позиции эффективность электрического тормоза сохраняется такой же, как на T6, но дополнительно включается рельсовый тормоз, а также сигнальный звонок и приводы песочниц.

На всех тормозных позициях при снижении скорости вагона до 5 км/ч для замещения электродинамического тормоза автоматически срабатывает механический тормоз.

После остановки вагона и зажигания индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗ» рукоятку контроллера необходимо возвратить на нулевую позицию.

## 2.2. Педали управления

**Педаль безопасности** (левая) предназначена для экстренной остановки вагона. При сбросе педали безопасности во время движения вагона отключается ходовой режим, срабатывают рельсовый тормоз и механический тормоз, независимо от скорости вагона, а также включаются электромагнитные приводы песочниц и звонит сигнальный звонок. Для приведения схемы управления в исходное состояние необходимо рукоятку контроллера водителя перевести в нулевую позицию, снова нажать педаль безопасности, а затем нажать кнопку «ВКЛ. УПРАВЛ.» на средней панели пульта.

**Педаль приводов песочниц** (правая) предназначена для включения приводов обеих песочниц с целью предотвращения буксования или юза на грязных и мокрых рельсах. На режимах экстренного торможения использовать педаль привода песочниц нет необходимости, так как песок подаётся на рельсы автоматически.

## 2.3. Оборудование, размещённое на пульте управления

Пульт управления вагоном состоит из трёх расположенных под углом панелей: левой, средней и правой (фото на цветной вкладке).

**На левой панели пульта расположены:**

### **Переключатели и выключатели.**

«РЕВЕРСОР» – для переключения направления движения вагона «ВПЕРЁД» или «НАЗАД». При включении реверсора в положение «НАЗАД» сзади вагона зажигаются белые фонари заднего хода и звонит сигнальный звонок.

***Внимание! Переключать реверсор допускается только при нулевой позиции рукоятки контроллера и нажатой педали безопасности!***

«НВЦ» – для включения низковольтных цепей вагона.

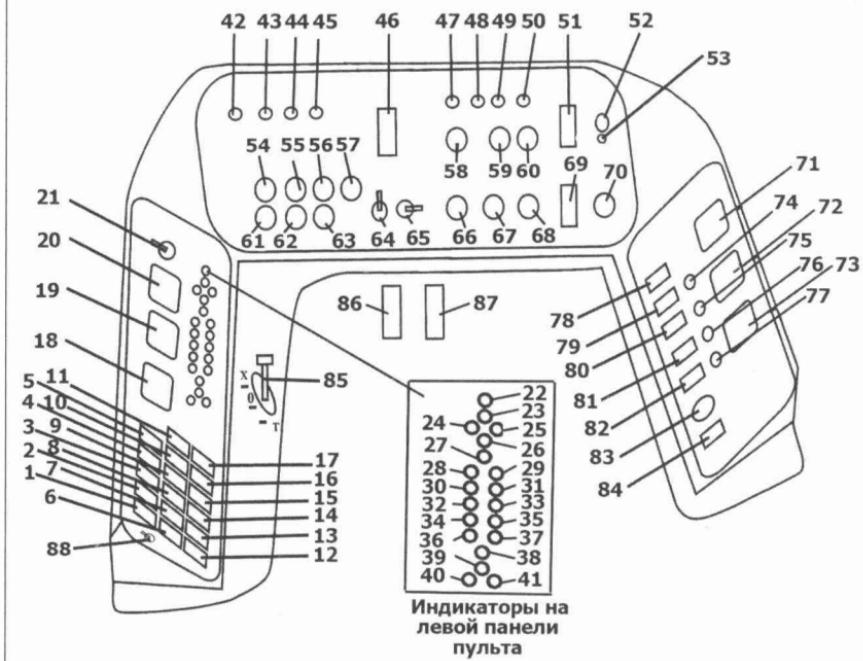
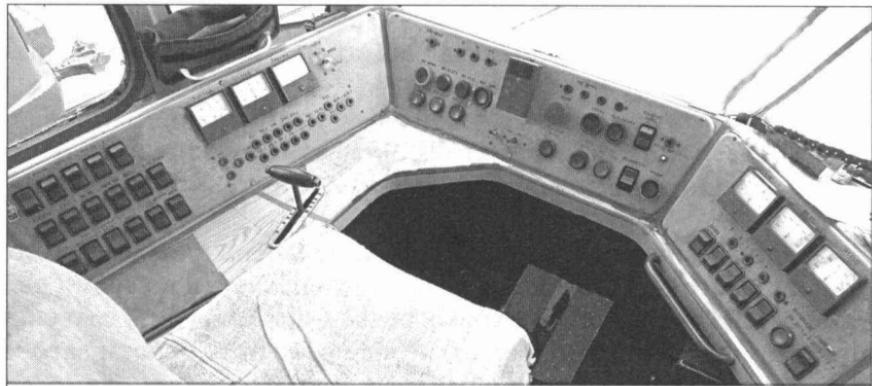


Рис. 53. Пульт управления вагоном 71-134А (см. также фото на цветной вкладке)

#### Левая панель пульта:

1 – выключатель «НВЦ»; 2, 3 – выключатели «ОТОПЛ. САЛОНА 1, 2»; 4 – выключатель «ДВИЖ. ПРИ ОБЕСТОЧКЕ»; 5 – выключатель «ОБЪЕДИНЕН. МЕХ. ТОРМОЗА»; 6 – выключатель «ГАБ. ОГНИ»; 7 – выключатель «ОСВ. ПУЛЬТА»; 8 – выключатель аварийной сигнализации «АВ. УП.»; 9 – выключатель «МАРШ. УКАЗ.»; 10 – выключатель «АНШЛАГ»; 11 – выключатель «ОБОГР. ЗЕРКАЛ»; 12 – выключатель вентилятора в кабине «М/В»; 13, 14, 15 – выключатели сигнализации «МЕХ. ТОРМОЗ» (не используется), «ДВЕРИ» (не используется), «ЗВОНОК» (для отключения зуммера); 16, 17 – выключатели «КАЛОРИФЕР»; 18 – вольтметр высоковольтной цепи «Укс х 100 В»; 19, 20 – амперметры 1-й и 2-й групп двигателей «Ixh1 x 100 А», «Ixh2 x 100 А»; 21 – переключатель «РЕВЕРСОР»; 22, 23 – световые

индикаторы «АВ. ДУ-1», «АВ. ДУ-2»; **24, 25** – световые индикаторы «Т°С-1», «Т°С-2»; **26** – световой индикатор «АВ. РТ.»; **27** – световой индикатор «Уд >»; **28, 29** – световые индикаторы «ВЕНТ-1», «ВЕНТ-2»; **30, 31** – световые индикаторы «ДЧВ-1», «ДЧВ-2»; **32, 33** – световые индикаторы «Уф-1», «Уф-2»; **34, 35** – световые индикаторы «ЗАЩ-1», «ЗАЩ-2»; **36, 37** – световые индикаторы «ВКЛ-1», «ВКЛ-2»; **38** – световой индикатор «ТОРМОЗ»; **39** – световой индикатор «ННД»; **40, 41** – световые индикаторы «КП-1», «КП-2»; **85** – контроллер водителя; **88** – выключатель «АСКП».

#### Средняя панель пульта:

**42** – световой индикатор «СТОП-СИГНАЛ»; **43** – световой индикатор указателей поворота и аварийной сигнализации «УП»; **44** – световой индикатор напряжения сети «Ки»; **45** – световой индикатор статического преобразователя «БПН»; **46** – скро-ростемер СЭТ-50 «Стрим»; **47, 48, 49, 50** – световые индикаторы «МЕХ. ТОРМОЗ» (4 шт.); **51** – выключатель «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ»; **52, 53** – световой индикатор и микрокнопка «СМЕНА УПР. ДВЕР. КАБ.» (только на вагоне инв. № 3042); **54** – кнопка «ВКЛ. УПРАВЛ.»; **55, 56** – кнопки «ВКЛ. АВ. ДУ-1», «ВКЛ. АВ. ДУ-2»; **57** – кнопка «ВОССТ. ЗАЩИТЫ»; **58** – кнопка «ЗВОНОК»; **59** – кнопка «СТРЕЛКА»; **60** – кнопка «СИГН. ФАРАМИ»; **61** – кнопка «ВЫКЛ. УПРАВЛ.» (не используется); **62, 63** – кнопки «ВЫКЛ. АВ. ДУ-1», «ВЫКЛ. АВ. ДУ-2»; **64** – переключатель «ФАРЫ»; **65** – переключатель указателей поворота «У. П.»; **66** – кнопка «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ»; **67** – кнопка «ОТТОРМАЖИВАНИЕ РТ»; **68** – кнопка «МЕХ. ТОРМОЗ»; **69** – выключатель «СТЕЛООЧИСТИТ.»; **70** – кнопка «ОМЫВАТ.».

#### Правая панель пульта:

**71** – вольтметр низковольтной цепи «УАБ»; **72** – амперметр низковольтной цепи «ТОК АБ»; **73** – амперметр статического преобразователя «ТОК ББЗП»; **74, 75, 76, 77** – световые индикаторы дверей салона «ДВЕРИ» (4 шт.); **78** – переключатель привода двери кабины «КАБИНА» (только на вагоне инв. № 3042); **79, 80, 81, 82** – переключатели приводов дверей салона «ДВЕРИ» (4 шт.); **83** – кнопка «ВОССТАНОВЛЕНИЕ УПР. ДВЕРЬ 2-4»; **84** – выключатель «БЛОКИРОВКА ДВЕРЬ 2-3-4» (не используется).

#### Педали управления:

**86** – педаль безопасности; **87** – педаль приводов песочниц.

---

**Внимание! Выключатель «НВЦ» включать только при нажатой кнопке «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ», расположенной на средней панели пульта!**

В случае включения выключателя «НВЦ» без предварительного нажатия кнопки «Включение управления» сработают рельсовые тормоза, звонок и песочницы.

«ОТОПЛ. САЛОНА 1, 2» (2 выключателя) – для включения 1-й и 2-й групп электропечей отопления салона.

«ДВИЖ. ПРИ ОБЕСТОЧКЕ» – для обеспечения движения вагона в случае остановки под обесточенным участком контактной сети.

После выведения вагона из-под обесточенного участка выключатель «ДВИЖЕНИЕ ПРИ ОБЕСТОЧКЕ» необходимо выключить и вновь включить оба линейных контактора кнопками «ВКЛ. АВ. ДУ-1» и «ВКЛ. АВ.ДУ-2».

**Внимание! Включение автоматов «АВ.ДУ-1» и «АВ.ДУ-2» при включённом выключателе «ДВИЖЕНИЕ ПРИ ОБЕСТОЧКЕ» невозможно!**



Рис. 54. Левая панель пульта управления вагоном 71-134А.

«ОБЪЕДИНЕН. МЕХ. ТОРМОЗА» – для обеспечения работы приводов механического тормоза на отключённой тележке при движении вагона на одной группе двигателей.

*Примечание. На большинстве вагонов работа приводов механического тормоза на отключённой тележке обеспечивается автоматически, в этом случае использовать данный выключатель нет необходимости.*

«ГАБ. ОГНИ» – для включения наружного габаритного освещения вагона.

«ОСВ. ПУЛЬТА» – для включения освещения подпультового пространства.

«АВ. УП.» – для включения аварийной сигнализации при вынужденной остановке вагона из-за неисправности или дорожно-транспортного происшествия, а также при буксировке. При этом будут мигать указатели поворотов обоих бортов одновременно и индикатор «УП» на средней панели пульта водителя.

На некоторых вагонах для включения аварийной сигнализации, кроме выключателя «АВ. УП.», нужно также включить в любую сторону тумблер указателей поворота «УП» на средней панели пульта.

**Внимание! Для обеспечения последующей работы указателей поворотов в обычном режиме выключатель «АВ. УП.» необходимо выключить!**

В противном случае при включении указателей поворотов всегда будут работать световые указатели на обоих бортах вагона одновременно.

«МАРШ. УКАЗ.» – для включения освещения переднего, заднего и бокового маршрутных указателей.

«АНШЛАГ» – для включения светового указателя «В ДЕПО» на лобовом стекле.

«ОБОГР. ЗЕРКАЛ» – для включения обогрева боковых зеркал заднего вида.

«М/В» – для включения местного вентилятора в кабине водителя.

«ВЫКЛ. СИГНАЛИЗАЦИИ» (3 выключателя).

– «МЕХ. ТОРМОЗ» – данный выключатель не используется и должен быть постоянно включён;

– «ДВЕРИ» – данный выключатель не используется и должен быть постоянно включён.

*Внимание! При выключенных выключателях «ВЫКЛ. СИГНАЛИЗАЦИИ МЕХ. ТОРМОЗ» и «ВЫКЛ. СИГНАЛИЗАЦИИ ДВЕРИ» пуск вагона невозможен!*

– «ЗВОНOK» – для временного отключения зуммера в кабине водителя.

«КАЛОРИФЕР» (2 выключателя) – правый выключатель включает вентилятор калорифера, а левый (на 3 положения) переключает ступени нагрева.

### **Световые индикаторы.**

«КП-1» и «КП-2» – сигнализируют о работе контроллеров электропривода КЭП-1 и КЭП-2, зажигаются при включении рубильника батареи.

«ННД» – сигнализирует о невыбранном направлении движения вагона (т.е. о нейтральном положении переключателя «РЕВЕРСОР»).

«ТОРМОЗ» – сигнализирует о готовности силовых преобразовательных блоков к электродинамическому торможению. Зажигается на тормозных позициях контроллера, а также на нулевой позиции на ходовых позициях контроллера гаснет.

*Внимание! Отсутствие свечения индикатора «ТОРМОЗ» при переходе с ходовых позиций контроллера на нулевую или на тормозные позиции свидетельствует об отказе схемы электродинамического тормоза блоков БСПТ-1 или БСПТ-2!*

В этом случае на тормозных позициях Т1–Т6 в работу автоматически включится механический тормоз, независимо от скорости вагона. Кроме того, водитель может дополнительно использовать рельсовый тормоз на позиции контроллера Т7.

«ВКЛ-1» и «ВКЛ-2» – сигнализируют о работе силовых преобразовательных блоков БСПТ-1 и БСПТ-2. Зажигаются на ходовых и на тормозных позициях контроллера, на нулевой позиции гаснут.

«ЗАЩ-1» и «ЗАЩ-2» – сигнализируют о срабатывании защиты тягового электропривода 1-й или 2-й группы двигателей по току или по напряжению.

***Внимание! Для продолжения работы в этом случае необходимо перевести контроллер водителя на нулевую позицию и нажать кнопку «Восстановление защиты» на средней панели пульта!***

«Уф-1» и «Уф-2» – сигнализируют о готовности силовых преобразовательных блоков БСПТ-1 и БСПТ-2 к включению. Зажигаются через несколько секунд после включения рубильника батареи.

***Внимание! Категорически запрещается включать линейные контакторы, пока не зажглись светодиоды «Уф-1» и «Уф-2»!***

Невыполнение этого требования приводит к нарушению работы силового привода.

«ДЧВ-1» и «ДЧВ-2» сигнализируют о неисправности датчиков частоты вращения тяговых двигателей 1-й и 2-й тележек.

«ВЕНТ-1» и «ВЕНТ-2» – сигнализируют о периодическом включении и отключении вентиляторов охлаждения силовых преобразовательных блоков.

«Уд >» – сигнализирует о перенапряжении, т.е. о повышении величины напряжения в контактной сети выше 830 В.

«АВ. РТ.» – сигнализирует о неисправности цепей резисторов реостатного тормоза.

«toC-1» и «toC-2» – сигнализируют о перегреве силовых преобразовательных блоков БСПТ-1 или БСПТ-2 (например из-за неисправности вентиляторов охлаждения).

«АВ. ДУ-1» и «АВ. ДУ-2» – сигнализируют о включении линейных контакторов 1-й и 2-й группы двигателей. Включение производится кнопками «ВКЛ. АВ. ДУ-1» и «ВКЛ. АВ. ДУ-2» на средней панели пульта.

### **Измерительные приборы.**

«Uкс x 100 В» – вольтметр, измеряющий величину напряжения в контактной сети (показания прибора необходимо умножать на 100).

«Ixh1 x 100 А» и «Ixh2 x 100 А» – амперметры, измеряющие величины пусковых и тормозных токов 1 и 2 групп двигателей (показания приборов необходимо умножать на 100). При реостатном торможении, т.е. при отсутствии рекуперации приборы тормозной ток не показывают.

**На средней панели пульта расположены:**

### **Измерительные приборы.**

СКОРОСТЕМЕР СЭТ-50 «Стрим» – предназначен для регистрации на цифровом табло скорости, а также пройденного вагоном пути.

Блок информации и блок стыковки скоростемера, скреплённые между собой с помощью магнитов, установлены на пульте управления и связаны проводами с блоком датчика. Блок датчика и постоянный магнит, необходимый для его работы, закреплены соответственно на остове тягового двигателя и на вращающемся фланце карданного вала 1-й тележки.

Скоростемер включается при включении низковольтных цепей выключателем «НВЦ», при этом на его блоке информации зажигается сигнальный светодиод.

### **Кнопки.**

«ВКЛ. УПРАВЛ.» – для включения низковольтных цепей управления. Нажимается и удерживается при включении выключателя «НВЦ» на левой панели пульта.

«ВЫКЛ. УПРАВЛ.» – данная кнопка при управлении вагоном не используется. Выключение управления по окончании работы необходимо производить выключателем «НВЦ» на левой панели пульта.

«ВКЛ. АВ. ДУ-1» и «ВКЛ. АВ. ДУ-2» – для включения линейных контакторов 1-й и 2-й групп двигателей.

«ВЫКЛ. АВ. ДУ-1» и «ВЫКЛ. АВ. ДУ-2» – для выключения линейных контакторов 1-й и 2-й групп двигателей.

«ВОССТ. ЗАЩИТЫ» – для продолжения работы в случае срабатывания защиты тягового электропривода 1-й или 2-й группы двигателей по току или по напряжению. Эту кнопку необходимо нажать, если зажглись светодиоды «ЗАШ-1» или «ЗАШ-2» на левой панели пульта.

**Внимание! Перед нажатием кнопки «ВОССТ. ЗАЩИТЫ» рукоятку контроллера водителя необходимо перевести на нулевую позицию!**



**Рис. 55. Средняя панель пульта управления вагоном 71-134А.**

«ЗВОНОК» – для включения сигнального звонка.

«СТРЕЛКА» – для перевода автоматической стрелки **НАЛЕВО**.

Перевод стрелки **НАПРАВО** осуществляется без нажатия кнопки «СТРЕЛКА».

Независимо от направления движения перед проездом воздушных контактов стрелки рукоятку контроллера водителя необходимо перевести в нулевую позицию.

«СИГНАЛ ФАРАМИ» – для подачи сигналов дальним светом фар.

«РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» – для экстренной остановки вагона.

При нажатии этой кнопки происходит то же, что и при сбрасе педали безопасности, т.е. отключается ходовой режим, срабатывают рельсовые тормоза, механический тормоз, электромагнитные приводы песочниц и звенит сигнальный звонок.

Для приведения схемы в исходное состояние необходимо нажать расположенную рядом на пульте кнопку «**ОТТОРМАЖИВАНИЕ РТ**».

«**ОТТОРМАЖИВАНИЕ РТ**» – для прекращения действия рельсового тормоза и приведения схемы управления в исходное состояние после нажатия кнопки «**РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ**» на пульте.

«**МЕХ. ТОРМОЗ**» – для включения механического тормоза по усмотрению водителя, например для точной остановки вагона при маневровых работах.

**Внимание! Перед нажатием кнопки «**МЕХ. ТОРМОЗ**» необходимо снизить скорость до 5–10 км/ч и рукоятку контроллера водителя перевести в нулевую позицию!**

После отпускания кнопки «**МЕХ. ТОРМОЗ**» вагон снова растормаживается, а при повторном нажатии опять затормаживается, что может быть удобно при движении на спусках в плотном потоке транспорта. Если при нажатой кнопке «**МЕХ. ТОРМОЗ**» перевести рукоятку контроллера в любую тормозную позицию и после этого кнопку отпустить, то вагон так и останется заторможенным.

«**РАСТОРМАЖИВАНИЕ ПРИ ЮЗЕ**» (только на вагонах 2005–2006 годов выпуска) – предназначена для принудительного выключения механического тормоза, при этом контроллер должен находиться в нулевом положении. Этот режим используется для разблокировки колёсных пар при возникновении юза, а также для выведения вагона из-под обесточенных участков и при буксировках. Кнопку «**РАСТОРМАЖИВАНИЕ ПРИ ЮЗЕ**» нужно удерживать до погасания индикаторов «**МЕХ. ТОРМОЗ**», после её отпускания вагон остаётся расторможенным. Повторное затормаживание вагона производится переводом рукоятки контроллера в одну из тормозных позиций T1–T6.

«ОМЫВАТ.» — для включения стеклоомывателя. Бачок стеклоомывателя с насосом автомобильного типа на 24 вольта установлен в шкафчике под пультом справа. Жидкость подаётся на лобовое стекло из двух штуцеров, расположенных на передней панели кузова ниже стекла. Поворотом штуцеров вокруг своей оси можно отрегулировать направление подачи струек жидкости в зону работы щётки стеклоочистителя.

***Внимание! Во избежание разморозания арматуры стеклоомывателя необходимо в холодное время года слить из бачка воду и залить в него специальную незамерзающую жидкость!***

### **Выключатели.**

«ФАРЫ» — для включения ближнего или дальнего света фар («БЛ» или «Д»).

***Внимание! На пульте не предусмотрена световая сигнализация включения дальнего света фар, поэтому во избежание ослепления водителей встречных вагонов необходимо ориентироваться по положению тумблера и своевременно переключать дальний свет на ближний!***

«У. П.» — для переключения указателей поворотов («ЛЕВ» или «ПРАВ»). При включении указателей поворота любого направления на пульте мигает индикатор «УП». На некоторых вагонах переключатель «УП» необходимо переключить в любую сторону также и для включения аварийной сигнализации (одновременно с включением выключателя «АВ. УП.» на левой панели пульта).

«ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ» — для включения люминесцентного освещения кабины водителя.

«СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ» — для включения стеклоочистителя на лобовом стекле.

### **Световые индикаторы.**

«СТОП-СИГНАЛ» — зажигается вместе со стоп-сигналами, установленными сзади вагона, во время торможения любым видом тормозов.

«УП» — мигает при включении указателей поворота или аварийной сигнализации.

«Ки» — зажигается при наличии напряжения в контактной сети и гаснет при его отсутствии.

***Внимание! Индикатор «Ки» работает только при включённом выключателе низковольтных цепей «НВЦ» на левой панели пульта!***

При выключенном управлении о наличии напряжения в сети можно судить по показаниям вольтметра «Укс х 100 В» на левой панели пульта управления.

«БПН» – зажигается при отключении или неисправности статического преобразователя и сигнализирует о прекращении зарядки аккумуляторной батареи.

При поднятом токоприёмнике и наличии напряжения в контактной сети данный индикатор должен быть всегда погашен. Допускаются кратковременные зажигания индикатора «БПН» в моменты большого расхода тока в низковольтной цепи, а также его свечение вполнакала.

***Внимание! Постоянное свечение индикатора «БПН» с полной яркостью свидетельствует об отсутствии зарядки аккумуляторной батареи!***

О работе статического преобразователя и зарядке аккумуляторной батареи информируют также измерительные приборы, установленные на правой панели пульта управления (см. ниже).

«МЕХ. ТОРМОЗ» (4 индикатора) – каждый индикатор сигнализирует о работе одного из 4 приводов механических тормозов вагона (зажигается при затормаживании и гаснет при растормаживании).

«СМЕНА УПР. ДВЕР. КАБ.» (только на вагоне инв. № 3042) – зажигается, если управление дверью кабины водителя переключено на кнопки, установленные снаружи вагона (это происходит после пользования данными кнопками). Для восстановления управления дверью кабины с пульта необходимо нажать микрокнопку, установленную рядом с индикатором. При этом индикатор погаснет, и управление дверью кабины переключится на тумблер «Кабина», расположенный на правой панели пульта.

#### **На правой панели пульта расположены:**

##### **Переключатели, выключатели и световые индикаторы.**

«ДВЕРИ» (4 переключателя) – для открывания и закрывания дверей салона.

«КАБИНА» (только на вагоне инв. № 3042) – для открывания и закрывания наружной двери кабины водителя.

Все переключатели дверей имеют три фиксированных положения «ОТКРЫТО» – «0» – «ЗАКРЫТО». При открывании дверей салона зажигаются индикаторы, установленные рядом с соответствующими переключателями. Наружная дверь кабины водителя на вагоне инв. № 3042 световой сигнализации не имеют.

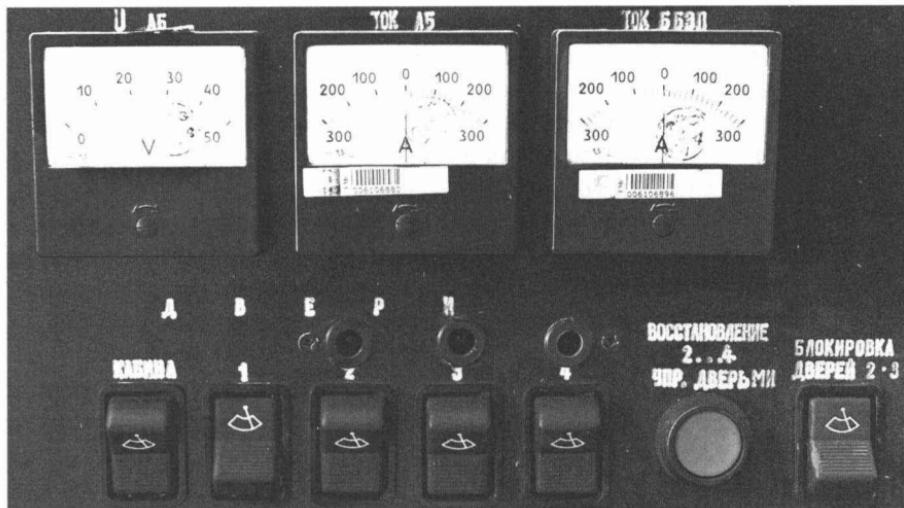


Рис. 56. Правая панель пульта управления вагоном 71-134А.

«БЛОКИРОВКА ДВЕРЬ 2-3-4» – данный выключатель не используется и должен быть постоянно включён.

**Внимание! При выключенном положении выключателя «БЛОКИРОВКА ДВЕРЬ 2-3-4» пуск вагона невозможен!**

#### Кнопки.

«ВОССТАНОВЛЕНИЕ УПР. ДВЕРЬ 2-3-4» – для закрывания 2-й, 3-й или 4-й двери выключателем с пульта водителя в случае, если какая-либо из дверей была перед этим открыта с помощью кнопки, расположенной в салоне.

#### Измерительные приборы.

«У АБ» – вольтметр, измеряющий напряжение на аккумуляторной батарее. При отсутствии нагрузки напряжение заряженной батареи должно быть не менее 21 В, а при включении на 2–3 секунды рельсовых тормозов – не менее 17 В.

**Внимание! При меньших значениях напряжения аккумуляторной батареи эксплуатация вагона не допускается!**

В этом случае необходимо проверить работу статического преобразователя. При исправном статическом преобразователе показания вольтметра аккумуляторной батареи в момент подъёма токоприёмника должны увеличиваться на 3–5 В.

«ТОК АБ» – амперметр, измеряющий величину тока через аккумуляторную батарею. Зарядному току батареи соответствует отклонение стрелки прибора вправо от нулевого деления, а разрядному току – отклонение стрелки влево. При нормальной работе статического преобразователя амперметр батареи должен всегда показывать зарядный ток.

Допускаются кратковременные перемещения стрелки в сторону разрядного тока при проезде обесточенных участков или в моменты большого расхода энергии в низковольтной цепи (работа дверей, растормаживание приводов механических тормозов и т.д.).

***Внимание! Постоянное нахождение стрелки амперметра «ТОК АБ» в зоне разрядного тока свидетельствует об отсутствии зарядки аккумуляторной батареи!***

В этом случае необходимо проверить работу статического преобразователя.

«ТОК ББЗП» – амперметр, измеряющий величину тока, поступающего от статического преобразователя. При нормальной работе статического преобразователя этот амперметр должен всегда показывать наличие тока, отдаваемого преобразователем в низковольтную цепь.

***Внимание! Постоянное нахождение стрелки амперметра «ТОК ББЗП» на нулевом делении шкалы свидетельствует об отсутствии зарядки аккумуляторной батареи!***

В этом случае также необходимо проверить работу статического преобразователя.

## 2.4. Оборудование, размещённое на задней стенке кабины водителя

### **Рубильник аккумуляторной батареи.**

При повороте рукоятки рубильника вверх подаётся питание от аккумуляторной батареи на КЭП и БСПТ (зажигается индикатор  $U_{\phi}$ ), а также на часть низковольтных цепей вагона, при этом вольтметр «У АБ» на правой панели пульта показывает напряжение батареи.

### **Выключатели вспомогательных цепей.**

«ОТОПЛЕНИЕ ПЕСОЧНИЦЫ, МЕСТА КОНДУКТОРА» (2 выключателя) – для включения обогрева обеих песочниц и рабочего места кондуктора.

«ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ЛО-1, ЛО-2» (2 выключателя) – для включения 1-й и 2-й групп освещения салона.

На некоторых вагонах выключатели «ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ЛО-1», «ЛО-2» отсутствуют. В этом случае освещение салона необходимо включать автоматическими выключателями «УПРАВЛЕНИЕ ЛО-1, ЛО-2», расположенными в верхнем ряду на общем щитке низковольтных автоматических выключателей (см. ниже).

**Примечание. На вагонах 2005–2006 годов выпуска люминесцентное освещение салона включается двумя тумблерами «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА», расположенными на пульте управления.**

#### Высоковольтные автоматические выключатели.

«РЕЛЕ НАПРЯЖ.» – защищает высоковольтные цепи реле напряжения контактной сети.

При отключении этого автомата вольтметр Ук<sub>с</sub> х 100 не показывает величину напряжения сети, не светится светодиод «Ки» и звучит зуммер.

**Внимание! При выключенном автомате «РЕЛЕ НАПРЯЖ.» пуск вагона невозможен!**

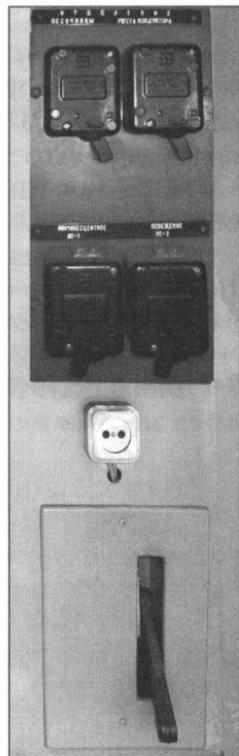


Рис. 57. Рубильник аккумуляторной батареи и выключатели вспомогательных цепей вагона 71-134А.

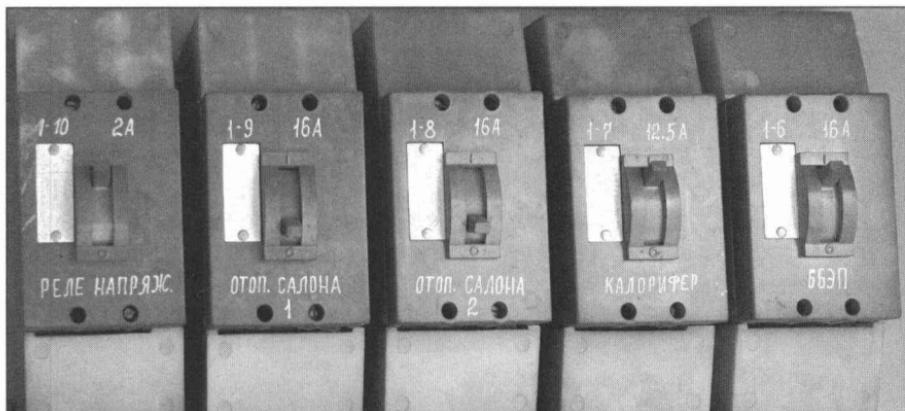


Рис. 58. Панель высоковольтных автоматических выключателей вспомогательных цепей вагона 71-134А.

«ОТОПЛ. САЛОНА 1 и 2» (2 автомата) – защищают цепи электронагревателей 1-й и 2-й групп отопления салона.

«КАЛОРИФЕР» – защищает цепи электронагревателей отопления кабины. При отключении этого автомата калорифер будет подавать только холодный воздух.

«ББЗП» – защищает высоковольтные цепи статического преобразователя.

При отключении этого автомата вагон двигается, но на пульте светится индикатор «БПН», амперметр «ТОК АБ» показывает только разрядный ток, а амперметр «ТОК ББЗП» показывает отсутствие тока.

***Внимание! При выключенном автомате «ББЗП» прекращается зарядка аккумуляторной батареи!***

#### **Низковольтные автоматические выключатели.**

«РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» (2 автомата) – защищают цепи башмаков рельсовых тормозов 1-й и 2-й тележки. При отключении одного из них не будет работать пара рельсовых башмаков соответствующей тележки.

«КОНТАКТОР ПЕСОЧНИЦ» – защищает цепь контактора электромагнитных приводов песочниц. При его отключении не будут работать песочницы.

«ПИТАНИЕ БСП-1, БСП-2, КЭП-1, КЭП-2» (4 автомата) – защищают низковольтные цепи питания соответственно силовых преобразовательных блоков БСПТ-1, БСПТ-2 и контроллеров электропривода КЭП-1, КЭП-2.

***Внимание! При отключении любого из этих автоматов прекращается работа соответствующей группы двигателей, а при отключении двух автоматов, относящихся к разным группам двигателей, пуск вагона невозможен!***

«УПРАВЛЕНИЕ ЛО-1, ЛО-2» (2 автомата) – защищают цепи 1-й и 2-й групп освещения салона.

***Примечание. Эти автоматические выключатели также используются для включения и выключения освещения салона на вагонах, у которых на задней стенке кабины или на пульте управления отсутствуют отдельные выключатели освещения.***

«ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ» – защищает цепь освещения кабины водителя.

«ДВЕРЬ КАБИНЫ» – защищает цепь дверного привода наружной двери кабины водителя (только на вагоне инв. № 3042).

«ДВЕРИ САЛОНА 1, 2, 3, 4» (4 автомата) – защищают цепи дверных приводов соответственно, 1-й, 2-й, 3-й и 4-й дверей.

«КОНТР. ДВЕРЕЙ» – при отключении этого автомата перестают работать кнопки «АВАРИЙНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ», расположенные в салоне.

«ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ» – защищает цепи управления вагона.

*Внимание! При отключении этого автомата пуск вагона невозможен!*

«РЕЛЕ БЕЗОПАСНОСТИ» – защищает цепи реле безопасности.

«АВДУ-1» и «АВДУ-2» (2 автомата) – защищают низковольтные цепи дистанционного управления линейными контакторами 1-й и 2-й групп двигателей.

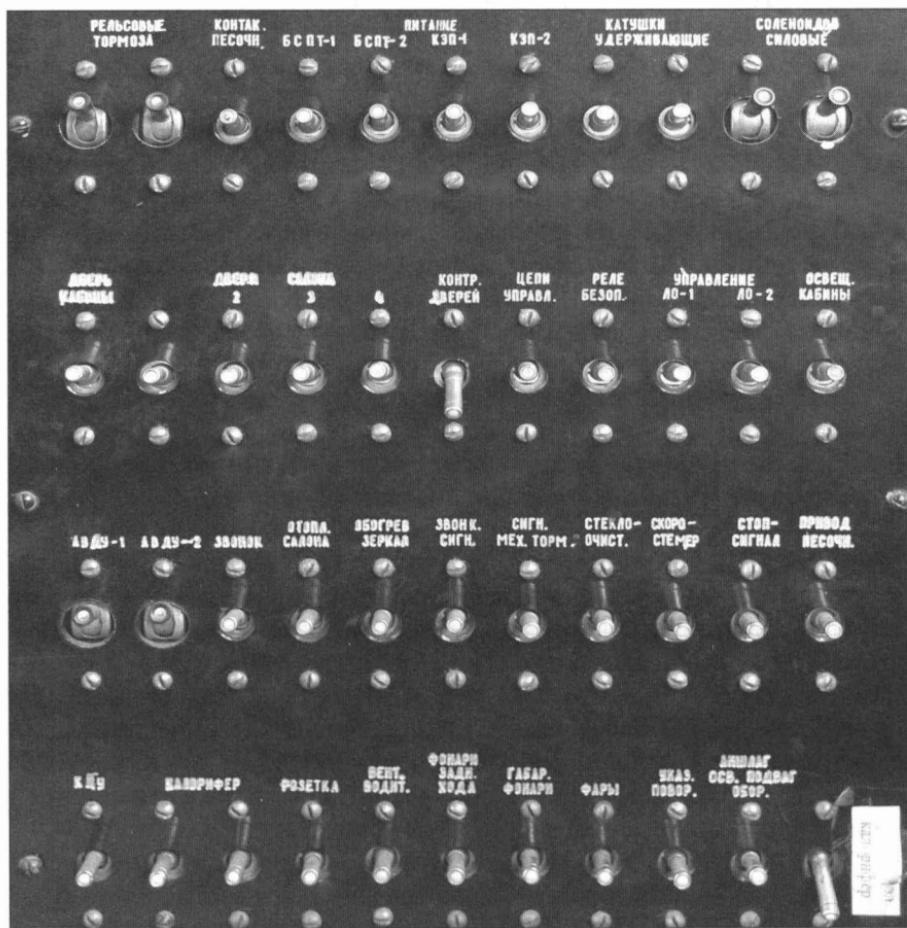


Рис. 59. Панель низковольтных автоматических выключателей вагона 71-134А.

***Внимание! При отключении одного из этих автоматов не будет включаться линейный контактор соответствующей группы двигателей, а при отключении обоих автоматов пуск вагона невозможен!***

«ЗВОНОК» – защищает цепь сигнального звонка, установленного спереди вагона.

«ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА» – защищает цепи контакторов отопления салона. При его отключении не будут работать обе группы отопления салона.

«ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ» – защищает цепи низковольтных нагревательных элементов боковых зеркал заднего вида.

«ЗВОНОК СИГНАЛЬНЫЙ» – защищает цепь сигнального зуммера в кабине водителя.

«СИГНАЛ МЕХ. ТОРМ.» – защищает цепи четырёх световых индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗ» на пульте водителя.

«СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ» – защищает цепи электродвигателя стеклоочистителя.

«СКОРОСТЕМЕР» – защищает цепи скоростемера.

«СТОП-СИГНАЛЫ» – защищает цепи ламп стоп-сигналов сзади вагона.

«ПРИВОД ПЕСОЧНИЦ» – защищает цепи электромагнитных приводов песочниц. При его отключении не будут работать песочницы.

«АНШЛАГ ОСВЕЩЕНИЕ ПОДВАГОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ» – защищает цепи светового указателя «В ДЕПО» на лобовом стекле кабины и цепи освещения подвагонных ящиков с электрооборудованием.

«КЦУ» – защищает цепи контакторов цепей управления.

***Внимание! При отключении этого автомата пуск вагона невозможен!***

«КАЛОРИФЕР» (2 автомата) – защищают цепи вентилятора и промежуточных контакторов нагревателей калорифера. При отключении любого из этих автоматов отопление кабины водителя работать не будет.

«РОЗЕТКА» – защищает цепь розетки на 24 В на задней стенке кабины водителя.

«ВЕНТИЛЯТОР В КАБИНЕ ВОДИТЕЛЯ» – защищает цепь местного вентилятора на рабочем месте водителя.

«ФОНАРИ ЗАДНЕГО ХОДА» – защищает цепи ламп фонарей заднего хода и звонка, установленного сзади вагона.

«ГАБАРИТНЫЕ ОГНИ» – защищает цепи габаритных огней.

«ФАРЫ» – защищает цепи ламп ближнего и дальнего света фар.

«УКАЗАТЕЛЬ ПОВОРОТА» – защищает цепи указателей поворота и аварийной сигнализации.

## **Низковольтные автоматические выключатели, установленные в нижней части шкафа на перегородке кабины водителя.**

### **«КАТУШКИ СОЛЕНОИДОВ»:**

— «СИЛОВЫЕ» (2 автомата) — защищают цепи тяговых катушек приводов механического тормоза 1-й и 2-й тележек.

— «УДЕРЖИВАЮЩИЕ» (2 автомата) — защищают цепи удерживающих катушек приводов механического тормоза 1-й и 2-й тележек.

*Внимание! При отключении любого из этих автоматов не будут растормаживаться при пуске приводы механического тормоза соответствующей тележки!*

На некоторых вагонах доступ к автоматическим выключателям «КАТУШКИ СОЛЕНОИДОВ» возможен только со стороны салона.

## **3. Особенности приёмки вагона в депо и на линии**

Правила приёмки вагонов 71-134А перед началом работы в целом аналогичны правилам приёмки вагонов других типов, однако имеется ряд дополнительных требований, связанных с особенностями их устройства.

### **3.1. Внешний и внутренний осмотр вагона**

При внешнем и внутреннем осмотре вагона водителю необходимо, в частности, дополнительно обращать внимание на состояние следующих узлов и агрегатов.

**1.** Проверить, чтобы обе контактные вставки токоприёмника соответствовали требованиям ПТЭ.

**2.** Проверить наличие на каждом колесе вагона, помимо центральной гайки, ещё восьми гаек, расположенных по окружности, и двух заземляющих шунтов.

**3.** Проверить положение рычагов ручного растормаживания приводов механического тормоза на тележках — все четыре рычага должны находиться в рабочем (заторможенном) положении (рис. 52).

**4.** Убедиться в наличии в сумке с принадлежностями съёмной рукоятки для растормаживания приводов механического тормоза (только для вагонов, оборудованных приводами со съёмной рукояткой).

**5.** Убедиться, что дверца шкафа с аппаратурой на перегородке кабины водителя в салоне надёжно заперта.

### **3.2. Подготовка вагона к пуску**

**Внимание! Перед подготовкой вагона к пуску необходимо убедиться, что токоприёмник опущен, рукоятка контроллера и переключатель реверса находятся в нулевом положении, все высоковольтные и низковольтные автоматические выключатели на задней стенке кабины включены.**

На вагонах, где отсутствуют отдельные выключатели освещения салона, низковольтные автоматические выключатели «УПРАВЛЕНИЕ ЛО-1, ЛО-2» могут находиться в выключенном положении.

**Для подготовки вагона к пуску необходимо выполнить следующее:**

**1. Включить аккумуляторную батарею.**

Для включения аккумуляторной батареи повернуть рубильник на задней стенке кабины вверх до упора. При этом все индикаторы на левой панели пульта зажгутся на несколько секунд, что необходимо для проверки их работоспособности. После этого на левой панели пульта должны светиться следующие индикаторы:

- «КП-1» и «КП-2» – сигнализируют о включении контроллеров электропривода;
- «ННД» – сигнализируют о том, что переключатель реверса находится в нулевом положении;
- «ТОРМОЗ» – сигнализирует об исправности электродинамического тормоза;
- «Уф-1» и «Уф-2» – сигнализируют о готовности силовых преобразовательных блоков.

Кроме того, после включения рубильника батареи могут также светиться индикаторы «ДЧВ-1», «ДЧВ-2», «ВЕНТ-1» и «ВЕНТ-2». Вольтметр «УАБ» на пульте покажет напряжение аккумуляторной батареи без нагрузки; оно должно быть не менее 21 В.

**2. Включить управление и низковольтные цепи.**

Включение производить только при нулевом положении контроллера водителя. Для этого правой рукой нужно нажать и удерживать кнопку «ВКЛ. УПРАВЛ.» на средней панели пульта и одновременно левой рукой включить выключатель «НВЦ» на левой панели. При этом зажгутся индикаторы:

- «БПН» – сигнализирует об отсутствии заряда аккумуляторной батареи;
- «МЕХ. ТОРМОЗ» (4 штуки) – сигнализируют о заторможенном состоянии приводов механического тормоза;
- «ДВЕРИ» – сигнализируют об открытом положении дверей.

После включения управления в кабине должен работать зуммер.

**3. Проверить напряжение аккумуляторной батареи под нагрузкой.**

Для этого необходимо на 2–3 секунды включить рельсовый тормоз переводом рукоятки контроллера водителя на позицию Т7. Величина напряжения батареи в этом случае должна быть не менее 17 В.

***Внимание! При напряжении аккумуляторной батареи меньше 21 В без нагрузки и меньше 17 В под нагрузкой эксплуатация вагона не допускается!***

**4. Поднять токоприёмник.**

После подъёма токоприёмника индикатор «Ки» зажжётся, а индикатор «БПН» погаснет, сигнализируя о наличии напряжения в контактной сети и о начале зарядки аккумуляторной батареи. Одновременно вольтметр «Укс х 100 В» покажет величину напряжения в контактной сети, и перестанет работать зуммер.

***Внимание! При величине напряжения в контактной сети менее 300 или более 830 В пуск вагона невозможен!***

**5. Проверить наличие зарядки аккумуляторной батареи.**

В момент поднятия пантографа вольтметр батареи «У АБ» должен показать увеличение напряжения на несколько вольт. Амперметры «ТОК АБ» и «ТОК ББЗП» должны показывать, соответственно, ток заряда аккумуляторной батареи и ток, отдаваемый статическим преобразователем в низковольтную сеть. Индикатор «БПН» светиться не должен, однако допускаются его кратковременные зажигания в моменты большого расхода тока в низковольтной цепи, а также свечение вполнакала.

***Внимание! Работа вагона на линии при отсутствии зарядки аккумуляторной батареи приводит к её полному разряду и выходу из строя!***

**6. Включить линейные контакторы 1-й и 2-й групп двигателей.**

Включение линейных контакторов производить только при свечении индикаторов «Уф-1» и «Уф-2» нажатием кнопок «ВКЛ. АВ.ДУ-1» и «ВКЛ. АВ.ДУ-2» на пульте. При этом должны зажечься индикаторы «АВ. ДУ-1» и «АВ. ДУ-2».

***Внимание! Категорически запрещается включать «АВ.ДУ-1» и «АВ.ДУ-2», пока не зажглись индикаторы «Уф-1» и «Уф-2»!***

Для включения линейных контакторов может потребоваться произвести несколько нажатий кнопок подряд.

**7. Нажать педаль безопасности и включить переключатель «РЕВЕРСОР» в нужное положение.**

При этом на пульте погаснет индикатор «ННД». При включении реверса в положение «НАЗАД» сзади вагона зажгутся белые фонари заднего хода и будет звенеть сигнальный звонок.

После выполнения этих операций вагон готов к пуску.

## **4. Особенности вождения вагона**

### **4.1. Пуск и разгон вагона**

Для начала движения вагона необходимо перевести рукоятку контроллера водителя на одну из ходовых позиций Х1–Х7, в зависимости от требуемой величины скорости и ускорения вагона, не допуская при этом буксования колёсных пар.

При пуске вагона на пульте погаснет индикатор «ТОРМОЗ» и зажгутся индикаторы «ВКЛ-1» и «ВКЛ-2», сигнализирующие о включении силовых тяговых блоков в ходовой режим. Одновременно погаснут четыре индикатора «МЕХ. ТОРМОЗ», сигнализирующие о растормаживании приводов механического тормоза.

Индикаторы «ДЧВ-1» и «ДЧВ-2» при движении вагона светиться не должны.

***Примечание. Допускается продолжение работы вагона на линии, если при зажигании одного или обоих индикаторов «ДЧВ» он движется нормально.***

Индикаторы «ВЕНТ-1» и «ВЕНТ-2» могут произвольно зажигаться и гаснуть в зависимости от работы охлаждающих вентиляторов силовых блоков.

При движении вагона амперметры «Івх 1 x 100 А» и «Івх 2 x 100 А» должны показывать пусковые токи 1-й и 2-й групп тяговых двигателей (100–300 А) в зависимости от выбранной позиции контроллера водителя.

При плохих условиях сцепления (порожний вагон, замасленные или покрытые мокрыми листьями рельсы и т.д.) пуск вагона следует производить на позиции Х1.

Движение вагона на подъём рекомендуется производить на максимально возможных по условиям буксования позициях контроллера. Для подачи на рельсы песка необходимо нажать правой ногой педаль привода песочницы.

## **4.2. Движение вагона на выбеге**

При возврате контроллера водителя на нулевое положение отключаются тяговые двигатели, и вагон переходит на движение выбегом. Одновременно на пульте погаснут индикаторы «ВКЛ-1» и «ВКЛ-2» и зажжется индикатор «ТОРМОЗ», сигнализируя об исправности электродинамического тормоза.

При необходимости включения на короткое время механического тормоза во время движения вагона выбегом на малой скорости 5–10 км/ч необходимо нажать кнопку «МЕХ. ТОРМОЗ» на пульте. При отпускании этой кнопки вагон снова растормаживается.

## **4.3. Перевод автоматических стрелок**

Проезд воздушных контактов автоматических стрелок, независимо от предполагаемого направления движения, осуществляется только на нулевой позиции контроллера, т.е. при движении вагона на выбеге.

Для проезда стрелки **НАЛЕВО** необходимо нажать и отпустить кнопку «СТРЕЛКА» на пульте. Цепь перевода стрелки останется включённой в течение 8 секунд после отпускания кнопки, при этом будет слышен характерный звук работающего преобразователя, и амперметры обеих групп двигателей будут показывать протекающий по цепи ток.

На некоторых вагонах фиксация включения цепи перевода стрелки отсутствует. В этом случае кнопку «СТРЕЛКА» после нажатия необходимо удерживать до проезда серийного воздушного контакта, но не более 8–10 секунд, чтобы не вызвать перегрева ограничительных резисторов.

Для проезда стрелки **НАПРАВО** каких-либо дополнительных действий производить не требуется.

## **4.4. Служебное торможение вагона**

Для начала электродинамического торможения необходимо перевести рукоятку контроллера водителя на одну из тормозных позиций T1–T6 в зависимости от требуемой величины замедления вагона, не допуская при этом возникновения юза. На пульте вновь зажгутся индикаторы «ВКЛ-1» и «ВКЛ-2», сигнализирующие о начале работы силовых тяговых блоков в тормозном режиме, а также индикатор «СТОП-СИГНАЛ», сигнализирующий о включении ламп стоп-сиг-

нала сзади вагона. Амперметры «Ibx 1 x 100 A» и «Ibx 2 x 100 A» должны показывать тормозные токи 1-й и 2-й групп тяговых двигателей.

Торможение вагона будет происходить с рекуперацией, то есть выработанная двигателями электроэнергия будет возвращаться обратно в контактную сеть для питания других вагонов. Если на данном участке сети другие потребители энергии (вагоны) отсутствуют, то автоматически произойдет переключение схемы на собственные тормозные реостаты и электродинамическое торможение продолжится.

После снижения скорости до 5 км/ч произойдёт автоматическое включение приводов механического тормоза с половинным тормозным усилием, которое через несколько секунд автоматически возрастёт до полного. На пульте снова зажгутся четыре индикатора «МЕХ. ТОРМОЗ».

***Внимание! После зажигания индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗ» необходимо рукоятку контроллера вернуть в нулевое положение!***

#### **4.5. Экстренное торможение вагона**

Экстренная остановка вагона может быть произведена выполнением одного из следующих действий.

**– Перевести рукоятку контроллера водителя на позицию Т7 (на себя до упора).**

При этом будет продолжаться электродинамическое торможение, как на позиции «Т6», но дополнительно включится рельсовый тормоз, а при снижении скорости до 5 км/ч включится механический тормоз. Одновременно будут работать сигнальный звонок и приводы песочниц.

***Внимание! После полной остановки вагона на позиции Т7, во избежание бесполезного разряда батареи и высыпания песка из песочниц, необходимо рукоятку контроллера немедленно вернуть в нулевое положение!***

**– Нажать кнопку «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» на пульте.**

При этом отключится силовая цепь и включатся механический тормоз (независимо от скорости вагона) и рельсовый тормоз. Одновременно будут работать сигнальный звонок и приводы песочниц.

Для приведения схемы в исходное состояние необходимо нажать кнопку «ОТТОРМАЖИВАНИЕ РТ», расположенную рядом на пульте.

**– Сбросить педаль безопасности.**

При этом отключится силовая цепь и включатся механический

тормоз (независимо от скорости вагона) и рельсовый тормоз. Одновременно будут работать сигнальный звонок и приводы песочниц.

Для приведения схемы в исходное состояние необходимо вновь нажать педаль безопасности, а затем нажать кнопку «ВКЛ. УПРАВЛ.» на пульте.

– Нажать одну из кнопок «СТОП-КРАН», расположенных в салоне над 2-й, 3-й и 4-й дверьми.

При этом отключится силовая цепь и включатся механический тормоз (независимо от скорости вагона) и рельсовый тормоз. Одновременно будут работать сигнальный звонок и приводы песочниц.

Для приведения схемы в исходное состояние необходимо нажать кнопку «ВКЛ. УПРАВЛ.» на пульте.

#### **4.6. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе**

##### **Механический тормоз.**

Разогнать вагон до 5–10 км/ч, перевести рукоятку контроллера на нулевое положение, а затем нажать и удерживать до полной остановки вагона кнопку «МЕХ. ТОРМОЗ». Тормозной путь вагона должен быть 1–3 м.

##### **Электродинамический тормоз.**

Разогнать вагон до 10–15 км/ч и перевести рукоятку контроллера на позицию Т6. Тормозной путь вагона должен быть 3–6 м.

##### **Рельсовый тормоз.**

Разогнать вагон до 15–20 км/ч, перевести рукоятку контроллера на нулевое положение, а затем нажать кнопку «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ». После полной остановки выключить рельсовый тормоз нажатием кнопки «ОТТОРМАЖИВАНИЕ РТ». Тормозной путь вагона должен быть 2–4 м.

#### **4.7. Действия водителя при возникновении юза**

Возникновение юза колёсных пар часто субъективно воспринимается водителем как ослабление или полное прекращение электродинамического торможения. При этом необходимо учитывать, что индикаторы «МЕХ. ТОРМОЗ» зажигаются только при одновременном попадании в юз всех колёсных пар. Для растормаживания вагона нужно кратковременно перевести рукоятку контроллера на позицию Х1 до погасания всех индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗ». После выхода колёсных пар из состояния юза можно снова продолжить торможение, но с меньшим тормозным усилием.

**Примечание.** На вагонах 2005–2006 годов выпуска на пульте имеется кнопка «РАСТОРМАЖИВАНИЕ ПРИ ЮЗЕ». На таких вагонах для растормаживания можно перевести контроллер водителя в нулевое положение, а затем нажать и удерживать эту кнопку до погасания индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗ».

Если на пути вагона, попавшего в юз, имеется препятствие, то необходимо воспользоваться экстренным торможением на позиции контроллера T7, или использовать кнопку «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ».

#### **4.8. Работа дверных приводов**

Вагон имеет четыре двери салона с поворотными створками. Дверной привод состоит из мотор-редуктора, блока управления и концевых выключателей бесконтактного типа.

Программа работы привода предусматривает откат двери в случае наезда на препятствие при закрывании и последующее её дозакрывание при исчезновении препятствия. В случае многократных наездов-возвратов в часы пик возможен сбой в работе дверей и остановка створок.

При возникновении такого сбоя необходимо выдержать паузу, отключив автоматический выключатель соответствующей двери на задней стенке кабины на 10–15 секунд, после чего открыть и закрыть дверь выключателем с пульта. Над 2-й, 3-й и 4-й дверьми в салоне имеется кнопка «АВАРИЙНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ», при нажатии на которую электропривод открывает данную дверь. Для закрывания двери в этом случае необходимо вначале нажать кнопку «ВОССТАНОВЛЕНИЕ УПР. ДВЕРЬ 2–4», а затем закрыть дверь соответствующим выключателем на пульте.

**Примечание.** Кнопки «АВАРИЙНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ» не действуют при выключенном положении автоматического выключателя «КОНТР. ДВЕРЕЙ» на задней стенке кабины.

#### **4.9. Работа люминесцентного освещения салона**

Люминесцентное освещение салона включается двумя выключателями «ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ЛО-1, ЛО-2», расположенными на задней стенке кабины. На вагонах, где эти выключатели отсутствуют, включать и выключать освещение салона

необходимо низковольтными автоматическими выключателями «УПРАВЛЕНИЕ ЛО-1, ЛО-2», также расположенными на задней стенке кабины.

На вагонах 2005–2006 годов выпуска люминесцентное освещение салона включается двумя тумблерами «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА», расположенными на пульте управления.

Обе группы освещения салона питаются от низковольтных цепей через индивидуальные для каждой лампы преобразователи 24/220 В.

*Внимание! В случае обесточивания контактной сети или прекращения зарядки аккумуляторной батареи необходимо немедленно отключить одну группу освещения салона, а вторую – не позднее чем через 10–15 минут, во избежание полного разряда батареи!*

## 5. Аварийные режимы движения

### 5.1. Выведение вагона из-под обесточенных участков

В случае остановки вагона под обесточенным участком контактной сети необходимо проделать следующее:

1. Включить аварийную сигнализацию выключателем «АВ. УП».
2. Опустить токоприёмник.
3. Включить выключатель «ДВИЖ. ПРИ ОБЕСТОЧКЕ».
4. Нажать педаль безопасности.
5. Включить переключатель реверса в положение «Вперёд».
6. Перевести рукоятку контроллера в позицию X1.

В результате вагон растормозится и получит одиночный импульс хода вперёд за счёт энергии разряда конденсаторов фильтра.

*Примечание. На вагонах 2005–2006 годов выпуска при использовании режима «ДВИЖЕНИЕ ПРИ ОБЕСТОЧКЕ» вместо одиночного импульса хода обеспечивается передвижение вагона на позиции X1 на расстояние до 300 м за счёт энергии аккумуляторной батареи.*

Если таким способом вывести вагон из-под обесточенного участка не удалось, необходимо произвести сцепку с идущим сзади вагоном и выехать из-под обесточенного участка с его помощью (см. раздел «Буксировка неисправного вагона»). После выведения вагона из-под обесточенного участка необходимо снова затормозить его переведом рукоятки контроллера на любую тормозную позицию Т1–Т6.

Для продолжения работы нужно выключить выключатель «ДВИЖ. ПРИ ОБЕСТОЧКЕ», поднять токоприёмник и вновь включить линейные контакторы обеих групп двигателей кнопками «ВКЛ. АВ. ДУ-1» и «ВКЛ. АВ. ДУ-2».

***Внимание! Пуск вагона в обычном режиме при включённом выключателе «ДВИЖ. ПРИ ОБЕСТОЧКЕ» невозможен!***

## **5.2. Движение вагона на одной группе двигателей**

В случае неисправности одной группы двигателей её необходимо отключить кнопкой «ВЫКЛ. АВ. ДУ-1» или «ВЫКЛ. АВ. ДУ-2». Одновременно нужно отключить и низковольтное питание силового преобразователя неисправной группы двигателей низковольтными автоматическими выключателями «БСП-1 и КЭП-1» или «БСП-2 и КЭП-2» на задней стенке кабины.

На большинстве вагонов приводы механического тормоза неисправной тележки при её отключении продолжают нормально работать. В случае если тормозные приводы отключённой тележки не растормаживаются или не затормаживаются, необходимо включить выключатель «ОБЪЕДИНЕН. МЕХ. ТОРМОЗА» на левой панели пульта.

***Внимание! При движении вагона на одной группе двигателей тормозной путь при электродинамическом торможении существенно возрастает, поэтому при отключении одной группы двигателей необходимо высадить пассажиров и следовать к месту ремонта или замены вагона со скоростью не более 15 км/ч!***

## **5.3. Буксировка неисправного вагона**

Буксировка неисправного вагона может потребоваться лишь в относительно редких случаях, только при отказе оборудования, общего для обеих групп двигателей (например при полном разряде аккумуляторной батареи). При большинстве других неисправностей обычно сохраняется способность вагона передвигаться самостоятельно на исправной группе двигателей, и потребности в буксировке не возникает.

Если необходимость в буксировке вагона всё же возникла, на нём нужно отключить обе группы двигателей кнопками «ВЫКЛ. АВ. ДУ-1» и «ВЫКЛ. АВ. ДУ-2» и опустить токоприёмник, а также включить аварийную сигнализацию и ближний свет фар.

*Внимание! Рубильник аккумуляторной батареи и выключатель «НВЦ» на неисправном вагоне при его буксировке толканием выключать запрещается!*

После сцепки с исправным неисправный вагон необходимо растормозить. Если цепи управления механическим тормозом на неисправном вагоне работают нормально, то при непрерывных буксировках допускается растормаживать вагон из кабины. Для этого необходимо нажать педаль безопасности, включить реверс и перевести рукоятку контроллера на позицию X1, а после погасания индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗ» вернуть её на нулевую позицию.

На вагонах 2005–2006 годов выпуска для растормаживания из кабины можно также нажать и удерживать кнопку «РАСТОРМАЖИВАНИЕ ПРИ ЮЗЕ» до погасания индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗ».

Для затормаживания вагона перед расцепкой рукоятку контроллера нужно перевести на любую тормозную позицию T1–T6, а после зажигания индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗ» вернуть её на нулевую позицию.

Если механический тормоз не растормаживается из кабины, соленоиды необходимо растормозить вручную. Для этого нужно после сцепки с исправным вагоном опустить съёмной рукояткой вниз до упора рычаги или вытянуть на себя «крючки» ручного растормаживания на всех четырех соленоидах, в зависимости от типа тормозных приводов, установленных на данном вагоне (рис. 52). В этом случае после окончания буксировки перед расцепкой необходимо вновь затормозить все четыре тормозных привода вручную.

#### **5.4. Автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП)**

На вагонах 2005–2006 годов выпуска установлена автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП). Она предназначена для обнаружения возгорания в отсеках с электрооборудованием и адресного включения пожаротушения в ручном режиме из кабины.

Система включается выключателем «АСОТП», расположенным за блоком АСОТП, и контролирует 4 отсека с электрооборудованием под фальшбортами и в шкафу за перегородкой кабины водителя (индикаторы «1», «2», «3», «4»).

При отсутствии возгорания в защищаемых отсеках на панели АСОТП в кабине водителя должен светиться индикатор «НОРМА», а индикаторы «1», «2», «3», «4» светиться не должны.

В случае возникновения возгорания в одном из четырёх отсеков, контролируемых системой, индикатор «НОРМА» погаснет и зажжётся красный индикатор, соответствующий порядковому номеру загоревшегося отсека одновременно будут звучать длинные звуковые сигналы. В этом случае водитель должен немедленно нажать кнопку адресного пуска (круглая, справа) и удерживать её не менее 3 секунд. За это время произойдёт запуск системы пожаротушения того отсека, где произошло загорание.

Если водитель обнаружил признаки пожара (задымление, пламя, информация от пассажиров), а на панели АСОТП сообщение о загорании отсутствует (индикаторы «1», «2», «3», «4» не светятся), он может запустить системы пожаротушения всех 4 отсеков, не дожидаясь сигнала. Для этого нужно сорвать защитную наклейку, выдернуть чеку, расположенную над квадратной клавишой, нажать эту клавишу, а затем нажать кнопку ручного пуска системы.

В случае если действие АСОТП не привело к ликвидации загорания, водитель должен использовать имеющиеся на вагоне огнетушители, а при необходимости вызвать пожарную охрану.

В случае обнаружения неисправности АСОТП при приёмке вагона в депо (индикатор «НОРМА» не светится, а индикаторы «1», «2», «3», «4» мигают и звучат короткие звуковые сигналы) необходимо сообщить об этом дежурному по выпуску или диспетчеру.

В случае если неисправность АСОТП обнаружена на линии, следует выключить систему выключателем и продолжать работу. По окончании смены написать заявку о неисправности в бортовой журнал.



Рис. 60. Щиток и выключатель автоматической системы обнаружения и тушения пожара вагона 71-134А.

## **6. Действия водителя перед выходом из кабины**

### **6.1. Выход водителя из кабины при работе на линии**

Перед выходом из кабины на короткое время необходимо установить рукоятку контроллера в нулевое положение, после чего можно отпустить педаль безопасности.

При выходе на более продолжительное время (например на обеденный перерыв) необходимо дополнительно отключить оба линейных контактора кнопками «ВЫКЛ. АВ. ДУ-1» и «ВЫКЛ. АВ. ДУ-2» на пульте.

*Примечание. На вагоне инв. № 3042 для выхода через наружную дверь кабины необходимо открыть её переключателем «КАБИНА» на пульте, а затем закрыть за собой правой наружной кнопкой, расположенной на борте вагона (правее двери внизу).*

### **6.2. Постановка вагона на отстой**

Для постановки вагона на отстой необходимо:

1. Поставить рукоятку контроллера в нулевое положение.
2. Установить переключатель реверса в нейтральное положение и отпустить педаль безопасности.
3. Отключить линейные контакторы нажатием кнопок «ВЫКЛ. АВ. ДУ-1» и «ВЫКЛ. АВ. ДУ-2» на пульте.
4. Отключить все вспомогательные цепи (отопление, освещение, габаритные огни и т.д.).
5. Закрыть все двери салона и открыть 1-ю дверь выключателем «ДВЕРИ» или «КАБИНА» на пульте.
6. Отключить низковольтные цепи управления выключателем «НВЦ».
7. Опустить и зафиксировать токоприёмник.
8. Отключить аккумуляторную батарею поворотом рубильника на задней стенке кабины вниз до упора.

## **7. Диагностика и устранение основных неисправностей**

### **7.1. Действия водителя в случае возникновения неисправностей**

При обнаружении неисправности вагона на линии водитель в первую очередь должен:

**1.** Убедиться по вольтметру «U<sub>кс</sub> х 100» на левой панели пульта, что напряжение в контактной сети имеется и его величина больше 300 В и меньше 830 В.

**2.** Убедиться, что все высоковольтные и низковольтные автоматические выключатели на задней стенке кабины включены. В выключенном положении могут быть только 2 низковольтных автомата «УПРАВЛЕНИЕ ЛО-1, ЛО-2» на тех вагонах, где отсутствуют отдельные выключатели освещения салона.

**3.** Убедиться, что включены линейные контакторы обеих групп двигателей (должны светиться оба индикатора «АВ. ДУ-1» и «АВ. ДУ-2» на левой панели пульта).

**4.** Убедиться также, что светятся индикаторы «КП-1» и «КП-2», «Уф-1» и «Уф-2», «ТОРМОЗ» на левой панели пульта и «Ки» на средней панели. Кроме того, на всех ходовых и тормозных позициях контроллера при скорости более 5 км/ч должны светиться индикаторы «ВКЛ-1» и «ВКЛ-2».

**5.** Убедиться, что не светятся индикаторы «ННД», «ЗАЩ-1» и «ЗАЩ-2», «Уд>», «АВ. РТ», «toC-1» и «toC-2» на левой панели пульта и «БПН» на средней панели.

**6.** Убедиться (по вольтметру «U АБ» на правой панели пульта) что величина напряжения в низковольтной цепи не менее 21 В.

**7.** Убедиться по амперетрам «ТОК ББЗП» и «ТОК АБ» на правой панели пульта, что статический преобразователь исправен и аккумуляторная батарея заряжается.

**8.** При многократном срабатывании автоматических выключателей, отключении линейных контакторов или зажигании индикаторов защиты 1-й или 2-й группы двигателей данную группу необходимо отключить и следовать к месту замены вагона на исправной группе двигателей без пассажиров со скоростью до 15 км/ч.

**9.** При невозможности восстановить зарядку аккумуляторной батареи необходимо следовать к месту замены вагона без пассажиров с выключенным освещением салона, контролируя напряжение батареи по вольтметру «U АБ» на правой панели пульта.

В случае неправильной работы тех или иных индикаторов (зажигание или погасание при отсутствии других признаков неисправности) водитель должен ориентироваться по показаниям стрелочных приборов, а также по фактическому состоянию вагона.

***Внимание! При устранении неисправностей водитель должен строго выполнять требования ПТЭ, Должностной инструкции и норм охраны труда!***

## 7.2. Характерные неисправности вагона 71-134А и методы их устранения

№ п/п	Виды неисправности и её проявления	Дополнительные признаки и вероятная причина	Методы устранения
1	При запуске вагон не движется, пусковые токи обеих групп двигателей отсутствуют	Светится индикатор «ННД». Переключатель реверса находится в нейтральном положении	Включить переключатель реверса.
		Не светятся оба индикатора «АВ.ДУ-1» и «АВ.ДУ-2». Не включены линейные контакторы обеих групп двигателей	Включить линейные контакторы кнопками «ВКЛ. АВ.ДУ-1» и «ВКЛ. АВ.ДУ-2»
		Не светятся оба индикатора «АВ.ДУ-1» и «АВ.ДУ-2». При нажатии кнопок «ВКЛ. АВ.ДУ-1» и «ВКЛ. АВ.ДУ-2» линейные контакторы не включаются. Включён выключатель «ДВИЖЕНИЕ ПРИ ОБЕСТОЧКЕ»	Отключить выключатель «ДВИЖЕНИЕ ПРИ ОБЕСТОЧКЕ», а затем включить линейные контакторы
		Не светятся индикаторы «Uф1» и «Uф2». Не включаются линейные контакторы	Полностью выключить все цепи управления, опустить токоприёмник и отключить аккумуляторную батарею; через 1–2 минуты снова включить, т.е. произвести перезапуск вагона
		Выключен один из выключателей «ВЫКЛ. СИГНАЛИЗАЦ. МЕХТОРМОЗ», «ВЫКЛ. СИГНАЛИЗАЦ. ДВЕРИ», «БЛОКИРОВКА ДВЕРЬ 2-3-4»	Включить указанные выключатели
		Вольтметр «Uкс x 100» не показывает напряжения сети, индикатор «Ки» не светится, работает зуммер. Сработал высоковольтный автоматический выключатель «РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ»	Включить указанный высоковольтный автоматический выключатель. При сохранении неисправности взять вагон на буксир
2	При пуске вагон движется, но пусковой ток одной группы двигателей отсутствует	Не светится один из индикаторов «АВ.ДУ-1» или «АВ.ДУ-2», индикаторы «Uф1» и «Uф2» светятся. Не включён или отключился из-за перегрузки по току линейный контактор одной группы двигателей	Включить отключённый линейный контактор кнопкой «ВКЛ. АВ.ДУ-1» или «ВКЛ. АВ.ДУ-2». При сохранении неисправности отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч

№ п/п	Виды неисправности и её проявления	Дополнительные признаки и вероятная причина	Методы устранения
		<p>Светится индикатор «ЗАЩ-1» или «ЗАЩ-2».</p> <p>Сработали датчики защиты в блоках БСПТ-1 или БСПТ-2</p>	<p>Перевести контроллер на «0» и нажать кнопку «ВОССТ. ЗАЩИТЫ». При сохранении неисправности отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч</p>
		<p>Не зажигаются при пуске индикаторы «ВКЛ-1» или «ВКЛ-2».</p> <p>Сработал один из низковольтных автоматических выключателей «ПИТАНИЕ БСП-1 или БСП-2»</p>	<p>Включить указанные низковольтные автоматические выключатели. При сохранении неисправности отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч</p>
		<p>Не светятся индикаторы «КП-1» или «КП-2». Сработал один из низковольтных автоматических выключателей «ПИТАНИЕ КЭП-1 или КЭП-2»</p>	
		<p>Не светится один из индикаторов «АВ.ДУ-1» или «АВ.ДУ-2».</p> <p>При нажатии кнопки «ВКЛ. АВ.ДУ-1» или «ВКЛ.АВ.ДУ-2» соответствующий линейный контактор не включается.</p> <p>Сработал один из низковольтных автоматических выключателей «АВ.ДУ-1» или «АВ.ДУ-2»</p>	
3	При включении выключателя «НВЦ» включаются рельсовые тормоза со звонком	<p>Не нажата кнопка «ВКЛ. УПРАВЛ.» одновременно с включением выключателя «НВЦ»</p>	<p>Нажать кнопку «ВКЛ.УПРАВЛ.» одновременно с включением выключателя «НВЦ»</p>
		<p>Сработали один из низковольтных автоматических выключателей «ЦЕПИ УПРАВЛЕНИЯ» или «КЦУ»</p>	<p>Включить указанные низковольтные автоматические выключатели. При сохранении неисправности взять вагон на буксир</p>
4	При пуске вагона амперметры показывают пусковые токи, но механические тормоза одной из тележек не расстремливаются	<p>Не гаснут 2 индикатора «МЕХ. ТОРМОЗ» одной из тележек.</p> <p>Сработал один из 4 низковольтных автоматических выключателей «КАТУШКИ СОЛЕНOIDOV», расположенных в нижней части шкафа на перегородке кабины водителя</p>	<p>Включить указанные низковольтные автоматические выключатели.</p> <p>При сохранении неисправности взять вагон на буксир, расстремив все 4 привода механического тормоза вручную</p>

№ п/п	Виды неисправности и её проявления	Дополнительные признаки и вероятная причина	Методы устранения
5	Отсутствует зарядка аккумуляторной батареи	Светится индикатор «БПН», амперметр «ТОК АБ» показывает только разрядный ток, амперметр «ТОК ББЗП» тока не показывает. Сработал высоковольтный автоматический выключатель «ББЗП»	Включить указанный высоковольтный автоматические выключатель. При сохранении неисправности следовать в депо без пассажиров, с выключенным освещением салона, контролируя напряжение батареи по вольтметру «УАБ»
6	Не работают рельсовые томоза одной тележки	Сработал один из 2 низковольтных автоматических выключателей «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ»	Включить указанные низковольтные автоматические выключатели
7	Не работают приводы обеих песочниц	Сработал низковольтный автоматический выключатель «КОНТАКТОР ПЕСОЧНИЦ» или «ПРИВОД ПЕСОЧНИЦ»	Включить указанные низковольтные автоматические выключатели
8	Не работает электропривод одной из дверей салона	Сработал один из 4 низковольтных автоматических выключателей «ДВЕРИ САЛОНА 1, 2, 3, 4»	Включить указанные низковольтные автоматические выключатели
		Сбой в приводе двери в результате многократного наезда и отката створки двери на посторонний предмет	Отключить на 15-20 секунд автоматический выключатель соответствующего дверного привода
		Дверь была открыта от кнопки в салоне	Нажать кнопку «ВОССТАНОВЛЕН.УПР.ДВЕРЬ 2-4» и закрыть дверь выключателем на пульте.
9	При включении тумблера указателя поворотов работают указатели с обоих бортов одновременно	Включен выключатель аварийной сигнализации «АВ. УП.» на левой панели пульта	Выключить указанный выключатель
10	Не работает электропривод наружной двери кабины (только на вагоне инв. № 3042)	Светится индикатор «СМЕНА УПР.ДВЕР.КАБ.» Дверь была открыта от кнопки снаружи вагона	Нажать микрокнопку рядом с индикатором и закрыть дверь выключателем

**Во всех случаях возникновения каких-либо других неисправностей, связанных с нарушением нормальной работы цепей управления и силовых цепей вагона, перед принятием решения о его буксировке водитель должен обязательно произвести перезапуск системы управления! Для этого необходимо выключить все цепи управления, а также аккумуляторную батарею, и снова включить их через 1–2 минуты, после чего работоспособность вагона может восстановиться.**



# Глава 8

# Трамвайный вагон 71-623



## 1. Общее описание вагона 71-623

Частично низкопольные трамвайные вагоны модели 71-623 с электронной системой управления и асинхронными тяговыми двигателями переменного тока производства Усть-Катавского вагоностроительного завода (УКВЗ) предназначены для работы как в качестве одиночного вагона, так и в составе поезда из двух или трех вагонов по системе многих единиц (СМЕ) на маршрутах с продольными уклонами до 0,09 протяжённостью не более 1000 м. Вагоны оборудованы электронными маршрутными указателями.

Опытный вагон 71-623 в течение 2010 года проходил испытания с пассажирами в Краснопресненском депо. В настоящее время вагоны 71-623 в Москве не эксплуатируются.

### 1.1. Основные технические данные вагона

Длина кузова без сцепных приборов (мм)	16 400
Ширина кузова (мм)	2500
Высота кузова от головки рельса (мм)	3700
База вагона (мм)	7500
База тележки (мм)	1940
Число мест для сидения	
– без откидных сидений	26
– с откидными сидениями	33
Число мест для инвалидов	2
Максимальная вместимость при 8 чел./м <sup>2</sup> (чел.)	187
Номинальная мощность тяговых двигателей (кВт)	4 x 50
Максимальная скорость (км/ч)	75
Время разгона до скорости 40 км/ч (с)	11

Тормозной путь с номинальной нагрузкой при скорости 40 км/ч (м)	
– при служебном торможении	60
– при экстренном торможении	30
Масса порожнего вагона (т)	22

## 1.2. Особенности конструкции вагона

Конструкция кузова трамвайного вагона 71-623 значительно отличается от трамвайных вагонов прежних выпусков. Пол в средней части кузова понижен и располагается на высоте 370 мм над уровнем головки рельса, с дополнительными понижениями в зонах дверных проемов до 350 мм. Две средние двухстворчатые двери расположены в низкопольной части кузова, а две крайние одностворчатые — в передней и задней высокопольных частях. Переходы из низкопольной части вагона в высокопольные выполнены в виде ступеней.

В низкопольной части размещены откидные сидения и два места для инвалидов, оборудованные инерционными ремнями безопасности.

## 1.3. Система управления

На вагоне 71-623 применена электронная система управления на базе комплекта тягового электрооборудования КТ-3, содержащего следующее высоковольтное оборудование:

- токоприёмник;
- ограничитель напряжения;
- два автоматических выключателя;
- для тяговых инвертора ИТ-1-01;
- четыре тяговых асинхронных электродвигателя переменного тока АТД-1;
- два комплекта тормозных резисторов;
- силовой предохранитель;
- четыре заземляющих устройства.

Комплект электрооборудования КТ-3 обеспечивает пуск и плавное регулирование скорости в двигательном режиме, движение вагона выбегом, служебное электродинамическое торможение с рекуперацией от максимальной скорости до нулевой, а также экстренное торможение при совместном действии электродинамического и рельсового тормозов. При торможении обеспечивается автоматический переход на реостатное торможение и обратно при повышении напряжения в контактной сети более 720 В, т.е. когда на линии отсутствуют

потребители выработанной при рекуперации электроэнергии. При снижении скорости до нулевого значения вагон автоматически затормаживается механическим (дисковым) тормозом.

Силовая цепь вагона образована из двух независимых друг от друга тяговых инверторов ИТ-1-01, преобразующих постоянное напряжение контактной сети в переменное трехфазное напряжение для питания 1-й и 2-й групп двигателей (тележек). На каждой тележке установлены по два тяговых трехфазных асинхронных электродвигателя переменного тока, соединенных параллельно.

Величины токов на выходах обоих тяговых инверторов могут изменяться в широких пределах по управляющим сигналам блока с аппаратурой (БА-008), установленного в шкафу на задней стенке кабины водителя.

Блок с аппаратурой получает команды на задание режимов движения (пуск, выбег или торможение) от контроллера водителя с ручным приводом. Кроме того, предусмотрены автоматические ограничения работы тяговых инверторов по сигналам датчиков тока, напряжения, температуры и частоты вращения двигателей, т.е. при превышении соответствующих физических величин. Датчики частоты вращения (энкодеры) установлены на выходном валу снаружи остова тягового двигателя.

Комплектом электрооборудования предусмотрены:

- автоматическая защита от разгонного буксования на участках пути с ухудшенными условиями сцепления колёс с рельсами;
- штатное электродинамическое торможение с самовозбуждением при отсутствии напряжения в контактной сети;
- управление стрелочным переводом;
- защита комплекта электрооборудования и составляющих частей комплекта от перегрузок по току и токов короткого замыкания;
- автоматическое включение экстренного торможения при отпусканье водителем педали безопасности или включении стоп-крана в пассажирском салоне;
- блокировка хода при попытке начать движение с открытой дверью салона вагона;
- сбор и хранение информации о действиях водителя, параметрах движения вагона и функционировании тягового привода (режим «черный ящик»).

#### 1.4. Оборудование, размещенное на крыше вагона

Токоприёмник типа полупантограф, для повышения надёжности токосъёма имеет две контактные вставки.

Для подъёма и опускания полупантографа имеется электропривод, управляемый из кабины водителя. При отказе электропривода токоприёмник можно опустить вручную за верёвку с последующей её фиксацией на крючке, расположенной в кабине справа. Подъём токоприёмника при отказе электропривода невозможен. В нормальных условиях верёвка полупантографа должна иметь свободный ход.

**Внимание! Для предотвращения поломки полупантографа скорость проезда троллейбусных пересечений должна быть не более 15 км/ч!**

**Ограничитель напряжения** обеспечивает защиту силового электрооборудования вагона от перенапряжений, возникающих в контактной сети, и грозовых разрядов.

**Силовой предохранитель** служит для защиты силовых цепей вагона от коротких замыканий. При перегорании силового предохранителя пуск вагона невозможен.

**Инверторы тяговые ИТ-1-01** предназначены для преобразования постоянного напряжения контактной сети в переменное трехфазное напряжение с регулируемыми значениями амплитуды и частоты для питания асинхронных тяговых двигателей. Кроме того, инверторы обеспечивают работу электродвигателей в режиме электродинамического торможения с рекуперацией, а также автоматически подключают тормозные резисторы, когда рекуперация невозможна.

Автоматические выключатели «АВ1» и «АВ2» предназначены для защиты от перегрузок и коротких замыканий силовых цепей, соответственно, 1-й и 2-й групп двигателей, а также для оперативных дистанционных включений и отключений высоковольтных электрических цепей.

**Включение и выключение автоматов «АВ1» и «АВ2»** производится дистанционно нажатием кнопок на боковой стенке шкафа с электрооборудованием в кабине водителя.

**Тормозные резисторы** предназначены для приема электрической энергии при электродинамическом торможении, когда невозможна рекуперация (например при отсутствии других потребителей энергии на данном участке контактной сети).

**Блок коммутации вспомогательных цепей** предназначен для коммутации высоковольтных вспомогательных цепей. Содержит контак-

торы и автоматические выключатели с дистанционным управлением для защиты вспомогательных высоковольтных цепей.

## **1.5. Асинхронный тяговый электродвигатель**

Асинхронный электродвигатель переменного тока, как и двигатель постоянного тока, предназначен для преобразования электрической энергии в механическую работу, необходимую для движения вагона, а также для преобразования механической энергии вагона в электрическую в режиме торможения. Однако, в отличие от коллекторного электродвигателя, асинхронный двигатель переменного тока не имеет коллектора и щёток, то есть в нём полностью отсутствуют оголенные токоведущие части, подверженные износу, искрению и обгоранию. Поэтому асинхронные двигатели гораздо менее уязвимы для влаги, а также проще в обслуживании и ремонте. Кроме того, асинхронный двигатель обеспечивает эффективную работу электродинамического тормоза практически до нулевой скорости, т.е. до полной остановки вагона.

Применённый на вагоне асинхронный электродвигатель конструктивно состоит из неподвижной части, называемой статором, и вращающейся части, называемой ротором. Три изолированных обмотки фаз статора равномерно распределены по окружности и соединены в «звезду». Обмотка ротора состоит из короткозамкнутых стержней в виде «беличьей клетки». Для самовентиляции на валу ротора установлен вентилятор, поэтому асинхронные двигатели не нуждаются во внешнем обдуве при работе.

## **1.6. Устройство тележки**

Тележки вагона 71-623 по своему устройству значительно отличаются от тележек других трамвайных вагонов. Они имеют рамную конструкцию с двумя ступенями подпрессоривания.

Рама тележек состоит из балок замкнутого сечения, сваренных между собой. Центральное подвешивание выполнено из двух цилиндрических пружин, которые установлены в пазы на раме тележки, четырех наклонных гидравлических гасителей колебаний (по два с каждой стороны) и резиновых амортизаторов, препятствующих поперечному перемещению шкворневой балки. Продольные балки рамы тележки при помощи четырёх резиновых рессор осевого подвешивания опираются на буксовые подшипники колёсных пар.

Тяговые двигатели устанавливаются параллельно оси колёсной пары и крепятся к продольной балке тележки и к корпусу редуктора. Тяговая передача состоит из двухступенчатого цилиндрического редуктора и эластичной поводковой муфты. Муфта служит для передачи крутящего момента от выходного вала редуктора на ось колесной пары. Корпус редуктора с одной стороны жёстко крепится к поперечной балке, а с другой — к продольным балкам тележки.

На тележках установлены колёса диаметром 620 мм с резиновыми амортизирующими вкладышами, концентрически расположенными между ступицей и бандажом. Так же, как на вагонах 71-619А, на колесе отсутствует центральная гайка, но имеются 12 болтов, 6 из которых скрепляют пакет колеса, а 6 заглушают технологические отверстия. Вместо наружных заземляющих шунтов применено армирование медью части внутренних амортизирующих вкладышей.

С внешней стороны колеса на выступающем конце оси каждой колёсной пары установлено заземляющее устройство.

Колодочные тормоза с электромагнитным приводом заменены дисковыми тормозами с электромеханическим приводом. Тормозной диск установлен с внешней стороны колеса на выступающем конце оси каждой колёсной пары, противоположном заземляющему устройству. Привод механического тормоза, называемый исполнительным механизмом тормоза (ИМТ), закреплён на кронштейнах рамы тележки и состоит из низковольтного двигателя и передаточного механизма в виде редуктора с зубчатой рейкой. Механический тормоз на вагоне 71-623 используется только в качестве стояночного.

Для ручного растормаживания вагона нужно выдернуть чеку, фиксирующую эксцентрик исполнительного механизма тормоза, а затем при помощи специального ключа, прилагаемого к вагону, повернуть выступающий шестигранник эксцентрика на  $180^\circ$  против часовой стрелки. Для затормаживания нужно повернуть эксцентрик обратно по часовой стрелке и снова зафиксировать чекой во избежание его самопроизвольного проворота при работе ИМТ.

Снаружи тележки закрыты поднимающимися вверх фальшбортами.

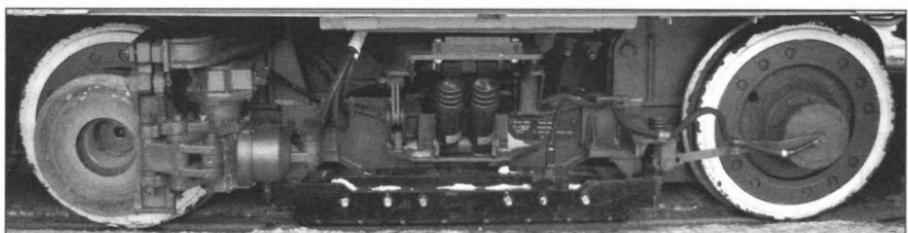


Рис. 72. Тележка вагона 71-623.

## 1.7. Оборудование, размещённое под вагоном

**Статический преобразователь** обеспечивает преобразование высокого напряжения контактной сети 550 В в низкое напряжение 24–28 В для питания низковольтных цепей вагона и зарядки аккумуляторной батареи. Конструктивно статический преобразователь состоит из двух одинаковых блоков БП-3Г, соединённых между собой параллельно.

**Аккумуляторная батарея** состоит из двух необслуживаемых кислотных аккумуляторов напряжением 12 В и ёмкостью 160 А·ч, соединённых последовательно. Аккумуляторы размещены сзади вагона под сдвижными фальшбортами с левой и с правой стороны. Рубильник включения батареи находится под правым фальшбортом. Там же находится тумблер открывания задней двери вагона.

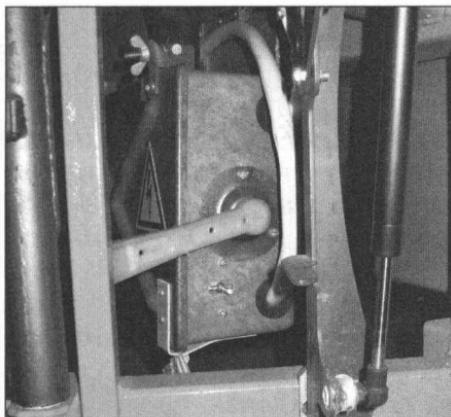


Рис. 73. Рубильник аккумуляторной батареи и тумблер задней двери вагона 71-623.

## 1.8. Оборудование, размещённое в кабине водителя

**Контроллер водителя** с ручным приводом смонтирован с левой стороны на кресле водителя на уровне подлокотника. Удобное для водителя положение контроллера можно отрегулировать ручкой, расположенной слева. Позиции рукоятки отображаются на панели визуальной информации (см. ниже).

При перемещении рукоятки вперед от нулевой позиции (от себя) контроллер имеет 15 ходовых позиций X1–X15, отличающихся друг от друга нарастающим крутящим моментом на валу тягового электродвигателя, а значит, и величиной ускорения вагона. Фиксированными являются только нулевая и максимальная ходовая (15-я) позиции контроллера, между которыми расположены нефиксированные промежуточные позиции.

Первая ходовая позиция используется для движения вагона с малой скоростью, например по территории депо, однако даже на этой позиции вагон имеет ускорение и способен через некоторое время разогнаться до максимальной скорости. Продолжительность непрерывного включения всех ходовых позиций не ограничена.

При перемещении рукоятки назад от нулевой позиции (на себя) контроллер имеет 15 тормозных позиций Т1–Т15 и позицию экстренного торможения ТР. Фиксированными являются только 8-я и 15-я позиции, а также крайняя позиция ТР, между которыми расположены нефиксированные промежуточные позиции. При снятии усилия руки рукоятка контроллера автоматически возвращается с позиции ТР на позицию Т15.

Тормозные позиции Т1–Т7 являются позициями электродинамического торможения с нарастающей величиной замедления вагона и предназначены для постепенного гашения скорости и спуска с уклонов. Механический тормоз на этих позициях не срабатывает даже при снижении скорости до нулевого значения. Продолжительность непрерывного включения тормозных позиций не ограничена.

Тормозные позиции Т8–Т15, также с нарастающей величиной замедления, предназначены для более интенсивного электродинамического торможения, например перед полной остановкой. В отличие от предыдущих тормозных позиций на позициях Т8–Т15 при снижении скорости вагона до нулевого значения автоматически срабатывает механический тормоз для предотвращения скатывания вагона на уклоне.

Тормозная позиция ТР является позицией экстренного торможения вагона с максимальным замедлением. На этой позиции эффективность электродинамического торможения сохраняется такой же, как на Т15, но дополнительно включаются рельсовый тормоз, звонок и приводы песочниц.

**Внимание! На всех тормозных режимах после полной остановки вагона рукоятку контроллера необходимо возвратить на нулевую позицию!**

**Педаль безопасности** предназначена для экстренной остановки вагона. Отпускание педали безопасности при установленном в положение «ВПЕРЁД» или «НАЗАД» переключателе реверса вызывает отключение ходового режима, срабатывание рельсового тормоза и электродинамического тормоза с последующим замещением на механический, а также песочница и сигнального звонка вне зависимости от того, движется вагон или стоит.

Для приведения схемы управления в исходное состояние необходимо снова нажать педаль безопасности.

### **Оборудование, размещённое на пульте управления.**

Пульт управления состоит из трёх расположенных по полуокружности панелей: левой, средней и правой.

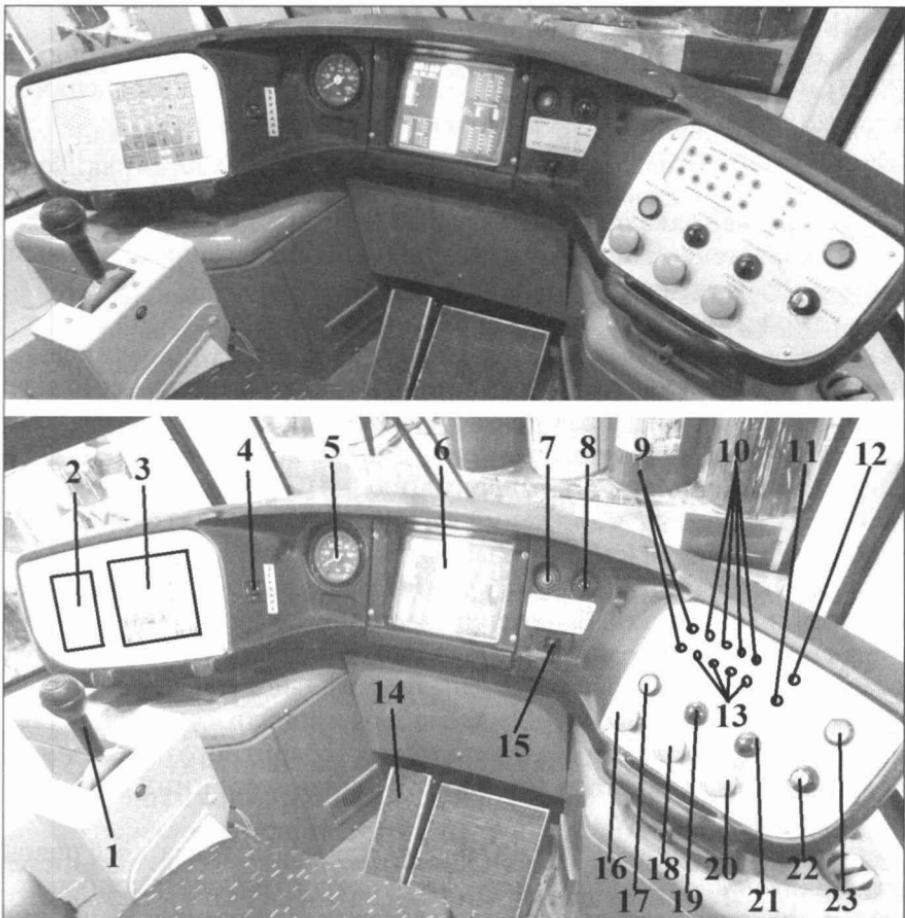


Рис. 74. Пульт управления вагоном 71-623 (см. также фото на цветной вкладке).

1 – контроллер водителя; 2 – панель переговорного устройства «пассажир – водитель»; 3 – блок сенсорной клавиатуры со световыми индикаторами (БКЛ); 4 – джойстик для регулировки боковых зеркал заднего вида; 5 – скоростемер с цифровым счётчиком пройденного пути и световым индикатором дальнего света фар; 6 – панель визуальной информации (ПВИ); 7 – кнопочный выключатель «АВАРИЯ» для включения аварийной сигнализации; 8 – переключатель «ФАРЫ Д Б» дальнего и ближнего света фар; 9 – кнопки «ВСЕ» закрывания и открывания всех дверей одновременно (2 шт.); 10 – кнопки «ДВЕРИ ЗАКРЫТИЕ 1, 2, 3, 4» (4 шт.); 11 – кнопка «ОТКР 1» для открывания передней двери только первого вагона при работе по СМЕ; 12 – кнопка автоматического объявления текущей остановки; 13 – кнопки «ДВЕРИ ОТКРЫТИЕ 1, 2, 3, 4» (4 шт.); 14 – педаль безопасности; 15 – переключатель «ПОВОРОТ»; 16 – кнопка «ЗВОНОК»; 17 – кнопка «РАСТОРМОЖЕНО»; 18 – кнопка «ПЕСОК»; 19 – переключатель «СТРЕЛКА»; 20 – кнопка «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ»; 21 – переключатель «СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ»; 22 – замок переключателя «РЕВЕРС»; 23 – кнопка «СТЕКЛООМЫВАТЕЛЬ».

**На левой панели пульта расположены:**

- блок сенсорной клавиатуры со световыми индикаторами (БКЛ) — для управления вспомогательными электрическими цепями, а так же для индикации их включения и режима работы;
- панель переговорного устройства «пассажир — водитель».

**На средней панели пульта расположены:**

- скоростемер с цифровым счётчиком пробега и синим световым индикатором включения дальнего света фар;

— джойстик для дистанционной регулировки положения оптических элементов боковых зеркал заднего вида. Для регулировки левого или правого зеркала ручку джойстика нужно повернуть, соответственно, налево или направо до упора, а затем, наклоняя ее вверх-вниз и влево-вправо, изменить положение оптического элемента;

— панель визуальной информации (ПВИ) для отображения основных параметров движения вагона и состояния его основных узлов и механизмов (см. фото на цветной вкладке);

— кнопочный выключатель «АВАРИЯ» для включения аварийной световой сигнализации. Включение аварийной сигнализации индицируется миганием светодиода, встроенного в кнопочный переключатель и обоих указателей поворота на панели визуальной информации;

— переключатель «ФАРЫ» для включения ближнего или дальнего свет фар (независимо от включения габаритного освещения). О включении дальнего света фар сигнализирует синий световой указатель на скоростемере;

— переключатель «ПОВОРОТ» для включения указателей поворота. Включение указателей левого или правого поворота сопровождается миганием соответствующих световых индикаторов на панели визуальной информации.

**На правой панели пульта (управление движением) расположены:**

— клавиатура дверных приводов (КДП) для управления дверями. В верхней части клавиатуры расположены кнопочные переключатели для закрывания дверей (по одному на каждый из 4 дверных приводов) и общий (для управления всеми дверями вагона одновременно). Об открытом состоянии двери сигнализирует красный индикатор, встроенный в соответствующую кнопку. В нижней части клавиатуры аналогичным образом расположены кнопочные переключатели для открывания дверей. Эти кнопки выполнены без встроенной световой индикации. В правой части клавиатуры установлены кнопка «ДВЕРЬ 1» для открывания передней двери только первого вагона при работе в составе поезда по системе многих единиц (СМЕ) и кнопка «(→)» для автоматического объявления текущей остановки.

**Внимание! Пока вагон не заторможен хотя бы одним из четырёх механических тормозов, дверные приводы не работают!**

— кнопка «РАСТОРМОЖЕНО» для принудительного растормаживания механического тормоза при выведении вагона из-под обесточенных участков, буксировке, а также в случае блокировки колёс механическим тормозом при юзе.

**Примечание. Кнопка «РАСТОРМОЖЕНО» работает только при нулевой позиции контроллера водителя, при нажатой педали безопасности и включённом переключателе реверса.**

— переключатель «СТРЕЛКА» для перевода стрелок налево («под током») или направо («без тока»). Включённое положение переключателя «СТРЕЛКА» отображается на панели визуальной информации;

— переключатель стеклоочистителя. При включении влево или вправо от нулевого положения обеспечивается меньшая или большая скорость движения щетки;

— кнопка стеклоомывателя;

— кнопка «ПЕСОК» для подачи песка на рельсы. Песок подаётся из двух песочниц с электромагнитным приводом, расположенных под сидениями (правая — спереди, левая — в середине салона);

— кнопка «ЗВОНOK» для включения сигнального звонка;

— переключатель «РЕВЕРС» для изменения направления движения вагона. Включённое положение переключателя «РЕВЕРС» отображается на панели визуальной информации. Переключение реверса для предотвращения пуска вагона посторонними лицами осуществляется при помощи ключа.

**Внимание! Включение переключателя «РЕВЕРС» при отпущеной педали безопасности вызывает срабатывание рельсового тормоза, звонка и песочниц!**

— кнопка «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» для включения рельсового тормоза без срабатывания звонка и песочниц.

**Панель визуальной информации — ПВИ** (фото на цветной вкладке):

Панель визуальной информации начинает работать при включении рубильника аккумуляторной батареи. На панели графически отображаются следующие данные:

— текущее время, день недели и дата;

- позиция контроллера водителя (положение рукоятки);
- напряжение аккумуляторной батареи;
- ток заряда или разряда аккумуляторной батареи;
- высоковольтные напряжения питания тяговых инверторов 1-й и 2-й групп двигателей;
- токи тяговых двигателей 1-й и 2-й групп (пусковые или тормозные);
- температура нагрева тяговых инверторов 1-й и 2-й групп двигателей.

Кроме того, на схематическом силуэте вагона и рядом с ним при помощи условных символов и транспарантов выводится следующая информация:

- транспаранты заторможенного состояния механических тормозов;
- знаки открытого положения створок дверей вагона (зелёные);
- знаки нажатой кнопки вызова водителя у двери (жёлтые);
- сигнал отсутствия зарядки аккумуляторной батареи — транспарант «БП НЕ НОРМА»;
- сигналы отсутствия низковольтной связи между блоком с аппаратурой и тяговыми инверторами ИТ1 и ИТ2 — транспаранты «НЕТ СИГНАЛА ИТ1», «НЕТ СИГНАЛА ИТ2»;
- сигналы отсутствия высокого напряжения на первой и второй тележке — 2 транспаранта «550 В» (только на вагонах первых выпусков);
- сигналы выключенного (на вагонах новых выпусков — включённого) положения автоматических выключателей АВ1 и АВ2 — транспаранты «АВ1» и АВ2»;
- знаки положения переключателя реверса (светящаяся стрелка в передней части вагона — движение «ВПЕРЁД», в задней части вагона — движение «НАЗАД»);
- знаки включения указателей поворота, аварийной сигнализации, стоп-сигналов, фонарей заднего хода (символы, соответствующие их расположению на вагоне);
- транспарант антибоксовочной системы вагона «ABS»;
- показания температуры салона, кабины, калорифера;
- сигнал включения переключателя «СТРЕЛКА» в положение для перевода стрелки — транспарант «ПЕРЕВОД СТРЕЛКИ» в положение для проезда без перевода стрелки «ПРОЕЗД СПЕЦУЧАСТКА».

*Примечание. При работе вагонов по системе многих единиц (СМЕ) на панели визуальной информации отображаются схематические силуэты всех вагонов поезда (ведущего в верхней части, ведомых — в нижней) и наличие связи между ними, а также выводится вся вышеперечисленная информация о каждом из вагонов.*

## **Блок сенсорной клавиатуры со светодиодными индикаторами — БКЛ.**

На вагоне 71-623 установлен блок сенсорной клавиатуры, применённый ранее на вагоне 71-619А (фото «Блок сенсорной клавиатуры вагона 71-619А» на цветной вкладке).

Блок предназначен для управления вспомогательными электрическими цепями, а также индикации их включения и режима работы. На клавиатуре размещены следующие кнопки:

- «ГАБАРИТЫ» — включение габаритных огней;
- «КАБИНА» — включение освещения кабины;
- «МАРШР. УКАЗАТЕЛЬ» — включение маршрутного указателя;
- «ФАРЫ ПРОТИВОТ.» — включение противотуманных фар;
- «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА 1...4» — включение линий освещения салона;
- «ОБОГРЕВ — ЗЕРКАЛО» — включение обогреваемых зеркал заднего вида;
- «ОБОГРЕВ — САЛОН» — включение отопления салона;
- «ОБОГРЕВ — СИДЕНИЕ» — включение обогрева сидения в кабине водителя;
- «БП 550/24 В» — включение автоматического выключателя с дистанционным управлением цепи статического преобразователя;
- «ТЭН СТЕКЛО» — включение отопителя в кабине водителя;
- «АСКП» — включение автоматической системы контроля пассажиров (на вагонах, где она установлена);
- кнопка без обозначения — включение двух автоматических выключателей с дистанционным управлением цепей отопления кабины и салона;
- «АВТОИНФОРМАТОР» — (◀) перемотка остановок назад, (▶) воспроизведение следующей остановки;
- «ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИНЫ» — включение и управление вентиляцией и системой отопления (калорифером) кабины;
- «КОНДИЦИОНЕР» — включение кондиционера в кабине водителя.

В нижней части клавиатуры размещены световые индикаторы:

- «+24 В» — информирует о питании низковольтных цепей от аккумуляторной батареи и об отсутствии её зарядки;
- «+550 В» — информирует о наличии на токоприёмнике высокого напряжения;
- «КОНТР. ПРЕДОХР.» — информирует о состоянии низковольтных предохранителей на втором вагоне поезда при работе по системе многих единиц;
- «ТОРМОЗА» — информирует о заторможенном или расторможенном состоянии механических тормозов 1-го и 2-го вагонов поезда при работе по системе многих единиц.

## Оборудование, размещённое на задней стенке кабины.

На задней стенке кабины водителя размещены органы управления отдельными агрегатами силовых и низковольтных цепей вагона: панель управления блока БА-008, выключатель и щиток автоматической системы обнаружения и тушения пожара (АСОТП), а также выключатель питания привода пантографа.

## Панель управления блока БА-008.

На панели расположены:

— транспортная информационная система (ТИСА) для информирования пассажиров при помощи светодиодных табло и звуковых сообщений;

— тумблер и светодиодные индикаторы «ПАНТОГРАФ» для управления электроприводом полупантографа.

Для поднятия (опускания) токоприемника необходимо нажать и удерживать тумблер в верхнем (нижнем) положении до начала устойчивого свечения соответствующего индикатора.

*Примечание. Свечение индикаторов «ПАНТОГРАФ» сигнализирует только о поднятом или опущенном положении токоприемника. Наличие или отсутствие высокого напряжения проверяется по показаниям напряжения сети на панели визуальной информации, световому индикатору «+550 В» на БКЛ, а также по звуковому сигналу зуммера. После отпускания тумблера питание с привода пантографа снимается, и индикаторы «ВВЕРХ», «ВНИЗ» гаснут.*

— тумблеры «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2» для включения и отключения подачи низковольтного питания на блоки тяговых инверторов ИТ1 и ИТ2 первой и второй групп двигателей соответственно. О выключенном положении этих тумблеров сигнализируют трансформаторы «НЕТ СИГНАЛА ИТ1» и «НЕТ СИГНАЛА ИТ2» на панели визуальной информации.

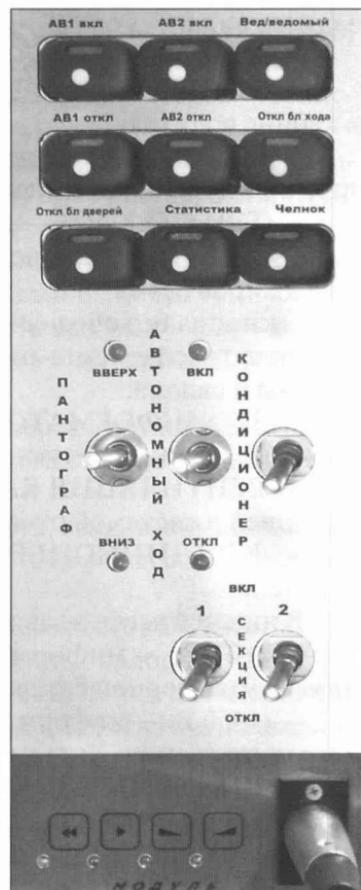


Рис. 75. Панель управления блока БА-008 вагона 71-623.

– Тумблер и светодиодные индикаторы «АВТОНОМНЫЙ ХОД» для обеспечения движения вагона по обесточенному участку пути длиной до 500 м.

– Кнопки со световыми индикаторами «АВ1 ВКЛ», «АВ2 ВКЛ», «АВ1 ОТКЛ» и «АВ2 ОТКЛ» для дистанционного включения и отключения автоматических выключателей АВ1 и АВ2 первой и второй групп двигателей. Для включения (отключения) АВ1 и АВ2 необходимо нажать и удерживать кнопку до начала устойчивого свечения соответствующего индикатора. О выключенном положении этих автоматических выключателей сигнализируют также транспаранты «АВ1» и «АВ2» на панели визуальной информации.

– Кнопка со световым индикатором «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» для обеспечения возможности управления поездом, работающим по системе многих единиц (СМЕ), из кабины не только первого, но и второго вагона (например при маневровых работах или неисправностях). При работе по СМЕ эта кнопка должна быть включена (нажата) в кабине того вагона, из кабины которого в данный момент производится управление поездом, а в кабине другого вагона она должна быть выключена (отжата).

При работе одиночным вагоном кнопка «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» должна всё время находиться в нажатом положении (индикатор должен светиться).

*Примечание. Неверное положение кнопки «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» вызывает срабатывание рельсовых тормозов, звонка и песочниц.*

– Кнопка со светодиодным индикатором «ОТКЛ.БЛ.ХОДА» для отключения блокировки хода при открытых дверях, например при необходимости эвакуации с линии вагона с неисправным дверным приводом. При работе вагона на линии кнопка «ОТКЛ.БЛ.ХОДА» должна находиться в ненажатом положении (индикатор не должен светиться).

***Внимание! Категорически запрещается работа на линии с отключённой блокировкой хода вагона при открытых дверях!***

– Кнопка со светодиодным индикатором «ОТКЛ.БЛ.ДВЕРЕЙ» для отключения блокировки приводов дверей при расторможенном вагоне, например для открывания дверей для высадки пассажиров при неисправных механических тормозах. При работе вагона на линии кнопка «ОТКЛ.БЛ.ДВЕРЕЙ» должна находиться в ненажатом положении (индикатор не должен светиться).

**Внимание! Категорически запрещается работа на линии с отключённой блокировкой дверей!**

— Тумблеры «ТОРМОЗ 1» и «ТОРМОЗ 2» для включения и отключения низковольтного питания 24 В приводов стояночных тормозов первой и второй тележек соответственно (только на вагонах первого выпуска).

— Тумблер «КОНДИЦИОНЕР» для включения и отключения кондиционера. Программирование работы кондиционера осуществляется при помощи дистанционного пульта управления согласно инструкции на установленный на вагоне тип кондиционера.

## **2. Управление вагоном**

### **2.1. Особенности приёмки вагона в депо и на линии**

Правила приёмки вагонов 71-623 перед началом работы в целом аналогичны правилам приёмки вагонов других типов, однако имеется ряд дополнительных требований, связанных с отличительными особенностями их устройства.

#### **2.1.1. Внешний и внутренний осмотр вагона**

При внешнем и внутреннем осмотре вагона водителю необходимо, в частности, дополнительно обращать внимание на следующее:

1. Проверить, чтобы обе контактные вставки токоприемника соответствовали требованиям ПТЭ.

2. Проверить целостность элементов подвешивания башмаков электромагнитного тормоза.

3. Проверить положение эксцентриков ручного растормаживания приводов дисковых механических тормозов на тележках — все четыре эксцентрика должны находиться в рабочем (левом) положении и быть зафиксированы фиксатором (чекой).

4. Убедиться, что все крышки и фальшборты плотно закрыты.

5. Убедиться в наличии в сумке с принадлежностями ключа для ручного растормаживания механических тормозов.

6. Убедиться, что дверцы шкафа с аппаратурой в салоне на перегородке кабины водителя, шкафы у дверей салона и задний пульт управления надёжно заперты.

7. Убедиться, что откидная аппарель 2-й двери находится в нише и плотно к ней прилегает.

## 2.1.2. Подготовка вагона к пуску

**Внимание! Перед подготовкой вагона к пуску необходимо убедиться, что токоприёмник опущен (если поднят, то опустить вручную верёвкой), а рукоятка контроллера и переключатель реверса находятся в нулевом положении!**

Для подготовки вагона к пуску необходимо.

### 1. Включить аккумуляторную батарею (рис. 73).

Для включения аккумуляторной батареи поднять задний правый фальшборт вагона и повернуть вверх рукоятку рубильника. Затем тумблером, расположенным рядом с рубильником, открыть заднюю (4-ю) дверь, после чего опустить фальшборт. При этом включится блок с аппаратурой и блок клавиатуры на пульте водителя, а зуммер будет подавать прерывистый звуковой сигнал отсутствия высокого напряжения. Кроме того, напряжение питания будет подано на панель визуальной информации (ПВИ), на которой появится рабочий экран с мнемосхемой вагона и отобразятся в реальном времени следующие параметры:

- ток и напряжение аккумуляторной батареи (АБ). Величина напряжения батареи без нагрузки должна быть не менее 21 В;
- текущее время и дата;
- открытое или закрытое положение дверей;
- заторможенное или расторможенное состояние приводов механического тормоза. При отсутствии на силуэте вагона одного или нескольких символов приводов тормоза необходимо при помощи специального ключа затормозить данные приводы;
- положение рукоятки контроллера водителя. При необходимости перевести контроллер в нулевую позицию;
- транспаранты «550 В» — информируют об отсутствии высокого напряжения на обоих тяговых инверторах (только на вагонах первых выпусков);
- транспаранты «НЕТ СИГНАЛА ИТ1», «НЕТ СИГНАЛА ИТ2» (отображаются только при выключенных тумблерах «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2») — информируют об отсутствии низковольтного питания тяговых инверторов;
- положение откидной аппаратели;
- транспарант «БП НЕ НОРМА» — информирует об отсутствии зарядки аккумуляторной батареи.

Кроме того, на блоке клавиатуры на левой панели пульта должны светиться следующие световые сигналы:

- «+24 В» — информирует о питании низковольтных цепей вагона от аккумуляторной батареи и об отсутствии её зарядки;

— «ТОРМОЗА» — информируют о заторможенном состоянии механических тормозов 1-го и 2-го вагонов поезда при работе по системе многих единиц.

На панели блока БА-008 будут светиться следующие индикаторы:

— «АВ1 ОТКЛ», «АВ2 ОТКЛ» (на соответствующих кнопках) — информируют о выключенном состоянии автоматических выключателей 1-й и 2-й групп двигателей;

— «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» (на кнопке) — должен светиться при работе одиночным вагоном, а также на первом вагоне поезда при работе по системе многих единиц.

## **2. Проверить напряжение аккумуляторной батареи под нагрузкой.**

Для этого нажать на 2-3 секунды кнопку «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» на пульте управления. Величина напряжения батареи под нагрузкой должна быть не менее 17 В.

## **3. Включить низковольтное питание тяговых инверторов.**

На панели блока БА-008 установить автоматические выключатели «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2» в положение «ВКЛ», при этом бортовое питание 24 В будет подано на блоки инверторов ИТ1, ИТ2, и транспаранты отсутствия связи с блоками ИТ1, ИТ2 на панели ПВИ должны исчезнуть.

## **4. Поднять токоприёмник.**

Перед поднятием токоприёмыника с электроприводом необходимо убедиться, что выключатель «ПИТАНИЕ ПРИВОДА ПАНТОГРАФА» на задней стенке кабины находится во включенном положении, при необходимости — включить его. Затем нужно перевести тумблер «ПАНТОГРАФ» на панели блока БА-008 в верхнее положение и удерживать его до устойчивого свечения индикатора «ВВЕРХ». При этом должен произойти подъём полупантографа и прекратиться прерывистый звуковой сигнал (при величине напряжения на контактном проводе более 300 В). На панели визуальной информации вместо двух транспарантов «550 В» должны высветиться транспаранты «АВ1» и «АВ2», сигнализирующие о выключенном состоянии автоматических выключателей 1-й и 2-й групп двигателей (только на вагонах первых выпусков). Одновременно на блоке сенсорной клавиатуры должен начать светиться светодиод «+550 В», информирующий о наличии на токоприёмынике высокого напряжения.

*Примечание. После возврата тумблера «ПАНТОГРАФ» в среднее положение привод пантографа отключается, и индикаторы «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» гаснут.*

## **5. Включить автоматические выключатели АВ1 и АВ2.**

Нажать и удерживать кнопки «АВ1 ВКЛ» и «АВ2 ВКЛ» до устойчивого свечения индикаторов в обеих кнопках. При этом напряжение контактной сети будет подано на блоки инверторов ИТ1 и ИТ2, на ПВИ погаснут (на вагонах новых выпусков — зажгутся) транспаранты «АВ1» и «АВ2» и отобразятся величины напряжений, поступающих на тяговые инверторы 1-й и 2-й групп двигателей. Значения этих напряжений должны быть одинаковыми.

***Внимание! Категорически запрещается включать автоматические выключатели АВ1 и АВ2 при выключенных тумблерах «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2»!***

## **6. Проверить наличие зарядки аккумуляторной батареи.**

Признаками начала зарядки аккумуляторной батареи после подъёма токоприёмника являются:

- исчезновение транспаранта «БП — НЕ НОРМА» на панели визуальной информации;
- погасание светодиода «+24 В» на блоке сенсорной клавиатуры;
- повышение примерно до 28 В напряжения на батарее.

Если после подъёма токоприёмника зарядка батареи не началась, необходимо включить автоматический выключатель с дистанционным управлением статического преобразователя нажатием клавиши «БП 550/24 В» на блоке сенсорной клавиатуры, при этом над клавишей должен зажечься светодиод.

***Внимание! Выезжать из депо и работать на линии при отсутствии зарядки аккумуляторной батареи категорически запрещается, во избежание глубокого разряда батареи и выхода её из строя!***

## **7. Проверить положение выключателей блокировки хода и блокировки дверей, а также убедиться, что все двери вагона закрыты.**

— Выключатели «ОТКЛ.БЛ.ХОДА» «ОТКЛ.БЛ.ДВЕРЕЙ» на панели блока БА-008 на задней стенке кабины должны находиться в ненажатом положении, при этом индикаторы в их кнопках светиться не должны. В этом положении выключателей невозможно растормаживание и движение вагона при открытых дверях или откинутой аппарели для посадки и высадки инвалидов, а также невозможно открывание дверей на незаторможенном механическим тормозом вагоне.

— Закрыть двери нажатием соответствующих кнопок на пульте водителя. На ПВИ должны погаснуть индикаторы открытого состояния дверей.

**8. Нажать педаль безопасности и при помощи ключа включить переключатель «РЕВЕРС» в положение «ВПЕРЁД» или «НАЗАД».**

***Примечание. Включение переключателя реверса до нажатия на педаль безопасности вызывает срабатывание рельсовых тормозов, звонка и песочниц.***

При включении переключателя реверса на панели визуальной информации сверху или снизу силуэта вагона должен появиться транспарант в виде стрелки соответствующего направления.

Вагон готов к пуску.

## **2.2. Особенности вождения вагона**

### **Пуск и разгон. Движение выбегом.**

Для растормаживания вагона и начала движения необходимо перевести рукоятку контроллера водителя на одну из ходовых позиций X1–X15 в зависимости от требуемой величины ускорения, не допуская при этом буксования колёсных пар. Выбранная позиция контроллера обозначается на панели визуальной информации. При растормаживании и пуске вагона на панели визуальной информации так же должны исчезнуть символы всех 4 механических тормозов и отобразиться величины пусковых токов 1-й и 2-й групп двигателей. Значения этих токов должны быть примерно одинаковыми. Время непрерывного включения всех ходовых позиций не ограничено.

После достижения необходимой скорости движения контроллер водителя вернуть в нулевую позицию, при этом вагон останется расторможенным и перейдёт на движение выбегом. Значения пусковых токов при движении на выбеге должны быть нулевыми.

***Внимание! Если при установленном в положение «ВПЕРЁД» или «НАЗАД» переключателе реверса отпустить педаль безопасности, то вагон перейдёт в режим экстренного торможения вне зависимости от того, движется он или стоит!***

### **Электродинамическое торможение.**

Для электродинамического торможения вагона необходимо перевести рукоятку контроллера водителя в одну из тормозных позиций T1–T15. Выбранная позиция контроллера обозначается на панели визуальной информации.

На панели визуальной информации также должны отобразиться величины тормозных токов 1-й и 2-й групп двигателей. Значения этих токов должны быть примерно одинаковыми.

Тормозные позиции Т1–Т7 (т.е. до первой фиксированной позиции контроллера включительно) предназначены для подтормаживания и спуска вагона с уклонов, поэтому на них действует только электродинамический тормоз со сравнительно небольшими величинами тормозного момента. Механический тормоз на этих позициях не срабатывает даже в случае полного прекращения вращения колёсных пар. Поэтому при возникновении юза на позициях Т1–Т7 достаточно просто уменьшить тормозное усилие переводом контроллера на меньшую тормозную позицию.

Время непрерывного включения тормозных позиций Т1–Т7 не ограничено.

Тормозные позиции Т8–Т15 (т.е. до второй фиксированной позиции включительно) имеют более высокие величины тормозного момента и предназначены для эффективного гашения скорости, а также для полной остановки вагона. После снижения скорости до нуля на этих позициях автоматически срабатывает стояночный механический тормоз, при этом на панели визуальной информации должны появиться символы всех 4 механических тормозов.

***Внимание! При износе тормозных колодок стояночных тормозов выше допустимого уровня транспаранты механических тормозов на панели ПВИ отображаются жёлтым цветом!***

Если необходимо быстро погасить значительную скорость без остановки вагона, рекомендуется начинать торможение на высоких позициях Т8–Т15, не допуская при этом возникновения юза, а затем, когда тормозное усилие возрастёт до необходимой величины, продолжать тормозить на начальных позициях Т1–Т7, чтобы не включился механический тормоз.

При возникновении юза на позициях Т8–Т15 колёсные пары могут заблокироваться механическим тормозом, поэтому необходимо вначале растормозить вагон нажатием на кнопку «РАСТОРМОЖЕНО» (при нулевом положении контроллера) или кратковременным переводом контроллера на первую ходовую позицию, а затем возобновить электродинамическое торможение с меньшим тормозным усилием.

***Примечание. Если при торможении вагона частота вращения колёсных пар первой тележки отличается от частоты вращения колёсных пар второй тележки, то автоматически включится противоюзовая система, и на панели ПВИ появится соответствующий транспарант.***

При исчезновении высокого напряжения (например при обрыве контактной сети) электродинамическое торможение осуществляется штатным образом. При этом возбуждение двигателей на начальном этапе происходит от аккумуляторных батарей вагона, а затем в режиме самовозбуждения.

При движении вагона со скоростью ниже 8 км/ч нажатие и удерживание кнопки «РАСТОРМОЖЕНО» вызовет отключение приводов механического тормоза. В этом случае при торможении электродинамическим тормозом до нулевой скорости вагон будет находиться в состоянии полной остановки 5 секунд, после чего произойдет сбрасывание тормозного момента электродинамического тормоза. При появлении сигналов от датчиков скорости (например если вагон самопроизвольно начал двигаться под уклон) тормозной момент электродинамического тормоза восстановится.

### **Экстренное торможение.**

Экстренное торможение вагона осуществляется в следующих случаях:

— при нажатии кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» на пульте. При этом будет работать только рельсовый тормоз, для подачи песка на рельсы необходимо одновременно нажать кнопку «ПЕСОК». После отпускания кнопок рельсовый тормоз и песочница выключаются.

— при переводе рукоятки контроллера на тормозную позицию ТР (на себя до упора). При этом будет работать электродинамический тормоз, как на позиции Т15, т. е. с максимальным усилием, и рельсовый тормоз, а после остановки вагона сработает стояночный механический тормоз. Одновременно включаются электромагнитные приводы песочниц и сигнальный звонок.

— при отпусканнии педали безопасности. При этом будут работать рельсовый и механический тормоз. Одновременно включаются электромагнитные приводы песочниц и сигнальный звонок. Для продолжения движения вагона необходимо снова нажать педаль безопасности.

— при срыве одного из стоп-кранов, расположенных у дверей в салоне. При этом также будут работать рельсовый и механический тормоза, приводы песочниц и сигнальный звонок. Для продолжения движения вагона необходимо выключить переключатель реверса на пульте, а затем поднять вверх рукоятку сорванного стоп-крана.

***Внимание! На всех тормозных режимах после остановки вагона и появления на ПВИ символов механических тормозов необходимо возвратить рукоятку контроллера в нулевое положение!***

## **Проверка работы тормозов на нулевом рейсе.**

— Для проверки механического дискового тормоза необходимо разогнать вагон до скорости 5–10 км/ч и перевести контроллер и переключатель «РЕВЕРС» в нулевое положение. Тормозной путь должен быть 1–3 метра.

— Для проверки электродинамического тормоза необходимо разогнать вагон до скорости 10–15 км/час и перевести контроллер на максимальную тормозную позицию T15 (вторая фиксированная позиция). Тормозной путь должен быть 3–6 метров.

— Для проверки рельсового тормоза необходимо разогнать вагон до 15–20 км/ч, перевести контроллер в нулевое положение, а затем нажать кнопки «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ» и «ПЕСОК» и удерживать их до полной остановки вагона. Тормозной путь должен быть 2–4 м.

## **Перевод стрелок.**

Перед проездом контактов автоматической стрелки, независимо от направления дальнейшего движения, необходимо снизить скорость до 5 км/ч и перевести контроллер водителя в нулевое положение, т.е. перейти на движение вагона выбегом.

— Для перевода стрелки **НАЛЕВО** нужно нажать и удерживать переключатель «СТРЕЛКА» на пульте в левом положении. При этом на панели визуальной информации отобразится транспарант «ПЕРЕВОД СТРЕЛКИ». После проезда стрелочных контактов вернуть переключатель «СТРЕЛКА» в среднее положение. Режим перевода стрелки действует в течение 10 секунд после включения.

— Для перевода стрелки **НАПРАВО** нажать и удерживать переключатель «СТРЕЛКА» на пульте в правом положении. При этом на панели визуальной информации отобразится транспарант «ПРОЕЗД СПЕЦУЧАСТКА». Одновременно произойдёт отключение всех видов отопления и статического преобразователя для предотвращения самопроизвольного перевода стрелки налево. После проезда стрелочных контактов вернуть переключатель «СТРЕЛКА» в среднее положение.

***Внимание! При ненулевом положении рукоятки контроллера команды перевода стрелки игнорируются!***

## **Особенности работы дверных приводов и откидной аппарели.**

Вагон имеет четыре двери поворотного типа: 1-я и 4-я — одностворчатые, 2-я и 3-я — двухстворчатые. Открытое положение каждой дверной створки отображается на силуэте вагона на панели визуальной информации зелёным символом. Для открывания или закрывания дверей необходимо нажать соответствующие кнопки на блоке

клавиатуры дверей, находящемся на правой панели пульта водителя. Предусмотрены также 2 кнопки «ВСЕ» для одновременного открывания и закрывания всех четырёх дверей салона одновременно.

Для обеспечения безопасности пассажиров вагон оборудован блокировкой движения с открытыми дверями. Для её работы кнопочный выключатель «ОТКЛ.БЛ.ХОДА» на панели блока БА-008 на задней стенке кабины должен находиться в ненажатом положении (при этом индикатор на кнопке не светится).

***Внимание! Категорически запрещается работать на линии с отключённой блокировкой движения с открытыми дверями!***

Если движение вагона с открытыми дверями всё же необходимо (например для эвакуации с линии при неисправности дверного привода), то выключатель «ОТКЛ.БЛ.ХОДА» нужно нажать, при этом на нём будет светиться индикатор.

Пока вагон не заторможен стояночным тормозом (нет наличия как минимум одного заторможенного соленоида), двери открыть невозможно, как от кнопок управления дверями на пульте, так и от кнопок «АВАРИЙНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ» в салоне. Для открывания дверей на расторможенном вагоне (например при буксировке неисправного вагона в депо) нужно нажать кнопочный выключатель «ОТКЛ.БЛ.ДВЕРЕЙ» на панели блока БА-008 на задней стенке кабины, при этом на ней будет светиться индикатор.

***Внимание! Категорически запрещается работать на линии с отключённой блокировкой дверей, так как в этом случае возможно открывание дверей от кнопок «АВАРИЙНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ» в салоне во время движения вагона!***

Для удобства работы в составе поезда по системе многих единиц рядом с кнопками дверных приводов предусмотрена кнопка «ОТКР.1» для открывания передней двери только первого вагона поезда. Закрывание двери в этом случае производится, как и обычно, кнопкой закрывания первой двери.

В случае выхода из строя какого-либо дверного привода, перегорания предохранителя или обесточивания всех низковольтных цепей вагона двери можно открыть только при помощи кнопок «АВАРИЙНОЕ РУЧНОЕ ОТКРЫВАНИЕ ДВЕРЕЙ», находящихся над каждой дверью. Для этого кнопку нужно нажать до конца её хода (примерно 50–70 мм), а затем раздвинуть створки двери вручную. Возврат кнопки в исходное положение произойдёт автоматически при первом закрывании двери от электропривода.

Дверной проём второй двери оборудован откидной аппарелью с ручным приводом. Откидная аппарель предназначена для беспрепятственного доступа в салон вагона пассажиров с ограниченными физическими возможностями в креслах-колясках самостоятельно или с сопровождающими их лицами. Доступ в вагон через откидную аппарель возможен только с посадочной платформы высотой не менее 250 мм от уровня головки рельса. Для вызова водителя снаружи вагона у второй и третьей дверей расположены кнопки сигнализации водителю. При их нажатии в кабине раздается звуковой сигнал, а на ПВИ указатель двери, у которой нажата кнопка, станет жёлтого цвета и будет мигать. Водителю нужно выйти из кабины, откинуть аппарель, обеспечить посадку пассажира с ограниченными возможностями, откатить его к одному из двух специальных мест для инвалидов в салоне и пристегнуть инерционным ремнём для обеспечения безопасности при движении. Затем убрать откидную аппарель и убедиться, что она плотно прилегает к полу.

*Примечание. При поднятии откидной аппарели на панели визуальной информации появляется транспарант «СК-1» красного цвета.*

Для переговоров между пассажирами и водителем в кабине на левой панели пульта управления установлено переговорное устройство «пассажир–водитель». Для вызова водителя нужно нажать и отпустить одну из 2 кнопок «ВЫЗОВ ИНВАЛИД», размещенных на средней площадке в салоне. При этом звуковой сигнал вызова будет звучать, как в салоне, так и в кабине водителя. Для ответа водитель должен нажать кнопку «РАЗГОВОР» на переговорном устройстве на пульте и, удерживая её, связаться с пассажиром. При отпускании кнопки переговорное устройство в кабине водителя переключается на приём звуковой информации из салона. Для окончания связи водитель должен нажать кнопку «ОТБОЙ» на переговорном устройстве.



Рис. 76. Откидная аппарель вагона 71-623.

## **Работа отопления, вентиляции и освещения кабины водителя и салона.**

Управление всеми электрическими цепями отопления, вентиляции и освещения кабины и салона сосредоточено на сенсорной клавиатуре, расположенной на левой панели пульта управления.

1. Обогрев кабины водителя производится электрокалорифером, нагревательные элементы которого питаются от контактной сети, а вентилятор от низковольтных цепей 24 В. Для включения обогрева кабины необходимо нажать клавишу «+t» или «-t».

Регулировка температуры воздушного потока производится нажатием этих же клавиш до зажигания светодиода против заданного значения температуры воздуха в кабине от 16 до 24 градусов.

Мощность воздушного потока электрокалорифера можно регулировать клавишами «+ ВЕНТ» или «- ВЕНТ» до зажигания соответствующего светодиода «1» — «4». Зажигание светодиода «A» означает, что заданная водителем температура воздуха в кабине будет поддерживаться автоматически.

Для выключения обогрева нажать клавишу «ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИНЫ». После выключения обогрева кабины вентилятор калорифера работает еще 30 секунд для охлаждения нагревателей.

Кроме того, для отопления кабины предусмотрен дополнительный отопитель, установленный под шкафом с электрооборудованием. Выход горячего воздуха направлен в сторону двери кабины. Включение и отключение дополнительного отопителя осуществляется клавишей «ОТОПИТ. КАБИНЫ».

2. Электрообогрев переднего и боковых стёкол кабины водителя включаются и выключаются клавишей «ОБОГРЕВ СТЕКЛО».

3. Обогрев наружных зеркал заднего вида и сидения водителя включается и выключается, соответственно, клавишами «ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛО» и «ОБОГРЕВ СИДЕНИЕ».

4. Вентиляция кабины водителя производится кондиционером. Включение кондиционера осуществляется тумблером «КОНДИЦИОНЕР» на панели БА-008 и клавишей «КОНДИЦИОНЕР» на блоке клавиатуры. Задание режима работы кондиционера осуществляется с дистанционного пульта управления или кнопками, установленными на самом кондиционере, в соответствии с прилагаемой к вагону инструкцией фирмы-изготовителя.

Кроме того, вентиляция кабины может осуществляться вентилятором калорифера без включения нагревательных элементов. В этом случае для включения вентиляции кабины необходимо нажать клавишу «+ ВЕНТ» или «- ВЕНТ». Регулирование мощности воздушного потока производится нажатием этих же клавиш до зажигания

соответствующего светодиода. Для выключения вентиляции снова нажать клавишу «ВЕНТИЛЯЦИЯ КАБИНЫ».

5. Освещение кабины водителя включается и выключается клавишей «КАБИНА» независимо от включения габаритных огней.

6. Отопление салона и обогрев песочниц осуществляется высоковольтными электронагревателями, установленными под пассажирскими сиденьями, электроконвекторами, установленными в средней части кузова под откидными сиденьями, а также салонными электрокалориферами, состоящими из высоковольтных нагревателей и низковольтных вентиляторов.

Отопление салона включается и выключается одной клавишей «ОБОГРЕВ САЛОН» и работает в автоматическом режиме, при этом температура воздуха в салоне поддерживается на уровне 14°C. Для того чтобы изменить уровень температуры, следует включить сервисный режим нажатием и удержанием кнопки «ОБОГРЕВ САЛОН» в течение 5 секунд до звукового сигнала. При входе в сервисный режим включаются все три вида отопителей салона. Установка необходимой температуры производится кнопками «+t» и «-t». Значение температуры контролируется по светодиодам. Нижний светодиод соответствует +8°C, верхний — +16°C, шаг между значениями температуры равен 2°C. Для выхода из сервисного режима необходимо снова нажать и удерживать кнопку «ОБОГРЕВ САЛОН» в течение 5 секунд до звукового сигнала.

7. Освещение салона осуществляется четырьмя группами люминесцентных ламп, собранных в две линии освещения с левой и с правой стороны салона. Линии освещения включаются и выключаются четырьмя клавишами «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА 1, 2, 3, 4». Питание освещения салона производится от бортовой низковольтной сети. Для предотвращения глубокого разряда аккумуляторной батареи, в случае исчезновения высокого напряжения при включённом освещении, через одну минуту автоматически отключаются две группы освещения, а ещё через две минуты две оставшиеся группы. Восстановление работы освещения салона происходит также автоматически сразу после подачи высокого напряжения. Для аварийного освещения используются панели светодиодов, встроенные в световые линии и включающиеся клавишей «ГАБАРИТЫ».

Задача высоковольтных цепей отопления кабины и салона осуществляется двумя автоматическими выключателями с дистанционным управлением, которые включаются нажатием клавиши без обозначения на блоке сенсорной клавиатуры, при этом над клавишей должен зажечься светодиод.

*Примечание. Если отопление кабины и салона не работает, необходимо убедиться, что светодиод над клавишей без обозна-*

**чения на блоке сенсорной клавиатуры светится, т.е. что высоковольтные автоматические выключатели с дистанционным управлением цепей отопления находятся во включённом положении (при необходимости — включить данные автоматы нажатием клавиши без обозначения).**

Защита низковольтных вспомогательных цепей осуществляется плавкими предохранителями. Доступ водителя к плавким предохранителям для их замены на вагоне не предусмотрен.

### **Работа автоматической системы обнаружения и тушения пожара.**

На вагонах установлена автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП). Она предназначена для обнаружения возгорания в отсеках с электрооборудованием и адресного включения пожаротушения в ручном режиме из кабины.

Щиток АСОТП установлен на задней стенке кабины водителя и включается клавишным выключателем, расположенным рядом с ним. Он контролирует 3 отсека с электрооборудованием и кабельный канал в салоне (индикаторы «1 канал», «2 канал», «3 канал», «4 канал»).

При отсутствии возгорания в защищаемых отсеках на щитке АСОТП должен светиться (мигать) индикатор «НОРМА», а индикаторы «1 канал», «2 канал», «3 канал», «4 канал» светиться не должны.

В случае возникновения возгорания в одном из отсеков, контролируемых системой, индикатор «НОРМА» погаснет и загорится красный индикатор, соответствующий порядковому номеру загоревшегося отсека одновременно будут звучать длинные звуковые сигналы. В этом случае водитель должен немедленно нажать кнопку «ПУСК СТ» и удерживать её не менее 3 секунд. За это время произойдёт запуск системы пожаротушения того отсека, где произошло загорание.

Если водитель обнаружил признаки пожара (задымление, пламя, информация от пассажиров и т. д.), а на щитке АСОТП сообщение о возгорании отсутствует (индикаторы «1 канал», «2 канал», «3 канал», «4 канал» не светятся и нет звуковых сигналов), он может запу-



**Рис. 77. Щиток и выключатель автоматической системы обнаружения и тушения пожара вагона 71-623.**

стить системы пожаротушения всех отсеков, не дожидаясь сигнала. Для этого нужно сорвать пломбу на щитке АСОТП, сдвинуть защитную крышку, закрывающую кнопку «АВАРИЙНЫЙ ПУСК СТ», и нажать эту кнопку, а затем нажать кнопку «ПУСК СТ».

Если действие АСОТП не привело к ликвидации загорания, водитель должен использовать имеющиеся на вагоне огнетушители, а при необходимости вызвать пожарную охрану.

В случае обнаружения неисправности АСОТП при приёмке вагона в депо (индикатор «НОРМА» не светится, а индикаторы «1 канал», «2 канал», «3 канал», «4 канал» мигают и звучат короткие звуковые сигналы) необходимо сообщить об этом дежурному по выпуску или диспетчеру.

В случае если неисправность АСОТП обнаружена на линии, следует выключить систему выключателем и продолжать работу. По окончании смены написать заявку о неисправности в бортовой журнал.

## 2.3. Специальные режимы движения

### **Работа вагонов в составе поезда по системе многих единиц (СМЕ).**

Управление поездом из двух вагонов по системе многих единиц принципиальных отличий от управления одиночным вагоном не имеет, однако необходимо учитывать следующие важные особенности.

– При включении рубильника аккумуляторной батареи одного из вагонов поезда на нём включаются рельсовые тормоза, звонок и песочница, пока не включен рубильник аккумуляторной батареи на другом вагоне.

– Переключатель «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» на первом вагоне поезда должен быть нажат (индикатор светится), а на втором вагоне не нажат (индикатор не светится). При обратном положении этих переключателей возможно аварийное управление поездом из кабины второго вагона.

– На панели визуальной информации отображаются схематические силуэты обоих вагонов поезда (ведущего и ведомого) и наличие связи между ними, а также выводится вся необходимая информация о каждом из вагонов.

– Информация о состоянии приводов дискового тормоза, предохранителей, а также о наличии напряжения 24 В и 550 В на обоих вагонах поезда дополнительно выводится и на сенсорную клавиатуру на пульте управления.

– При помощи кнопки «ДВЕРЬ 1» на правой панели пульта можно открывать переднюю дверь только первого вагона (при необходимости выхода водителя не на остановке). Закрывание двери в этом случае производится, как и обычно, кнопкой на пульте.

**Примечание.** При разрыве кабеля межвагонного соединения произойдёт экстренное торможение, как ведомого, так и ведущего вагона. При этом на панели визуальной информации ведущего вагона исчезнет вся информация о ведомом вагоне и появится красный транспарант об отсутствии связи с ним.

### Управление вагоном с заднего (маневрового) пульта.

При использовании заднего (маневрового) пульта управления водитель имеет возможность осуществлять движение вагона задним ходом без проводника. Для движения назад с заднего пульта необходимо:

- установить контроллер и переключатель реверса в кабине водителя в нулевое положение;
- открыть при помощи ключа от кабины маневровый пульт, расположенный на задней торцевой стенке вагона;
- правой рукой нажать и удерживать «КНОПКУ БЕЗОПАСНОСТИ», а левой перевести переключатель реверса в положение «НАЗАД»;
- для начала движения левой рукой нажать и удерживать переключатель «ХОД/ТОРМОЗ» в положении «ХОД». Максимальная скорость движения вагона при управлении с маневрового пульта — около 10 км/ч;
- для подачи звонка нажать кнопку «СИГНАЛ»;
- для перехода на режим выбега переключатель «ХОД/ТОРМОЗ» вернуть в нейтральное положение;
- для торможения вагона электродинамическим тормозом левой рукой нажать и удерживать переключатель «ХОД/ТОРМОЗ» в положении «ТОРМОЗ»;
- после полной остановки вагона переключатель «ХОД/ТОРМОЗ», а затем и переключатель реверса вернуть в нейтральное положение, при этом сработает механический тормоз;
- отпустить «КНОПКУ БЕЗОПАСНОСТИ»;
- для экстренной остановки вагона необходимо отпустить «КНОПКУ БЕЗОПАСНОСТИ», не выключая переключатель реверса в этом случае сработают рельсовый тормоз, сигнальный звонок и песочницы;
- по окончании использования вновь запереть маневровый пульт ключом от кабины.



Рис. 78. Задний пульт управления вагоном 71-623.

## **Движение вагона при отсутствии высокого напряжения.**

Для преодоления аварийных ситуаций, связанных с исчезновением высокого напряжения (остановка под обесточенным участком сети, обрыв контактного провода, отключение тяговой подстанции и др.) на вагоне предусмотрено автономное передвижение на расстояние до 500 м.

Для подготовки к движению в режиме автономного хода необходимо:

- отключить автоматические выключатели АВ1 и АВ2 кнопками «АВ1 ОТКЛ.» и «АВ2 ОТКЛ.» на панели БА-008 до начала свечения индикаторов на кнопках. При этом тумблеры «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2» должны оставаться в верхнем (включённом) положении;

- опустить токоприёмник, нажав и удерживая тумблер «ПАНТОГРАФ» в нижнем положении до зажигания светодиода «ВНИЗ» и подачи звукового сигнала;

- включить тумблер «АВТОНОМНЫЙ ХОД» на панели БА-008 в верхнее положение.

Управление движением вагона в режиме автономного хода осуществляется, как и обычно, от контроллера водителя. При этом педаль безопасности должна быть нажата, реверс установлен в положение, соответствующее направлению движения, и закрыты все двери. Для отключения режима автономного хода тумблер «АВТОНОМНЫЙ ХОД» нужно переключить в нижнее положение.

***Внимание! При движении автономным ходом необходимо контролировать напряжение аккумуляторной батареи и избегать её существенного разряда!***

## **Движение вагона на одной группе двигателей.**

При возникновении короткого замыкания или перегрузки в одной из групп двигателей, вызывающих повторное срабатывание автоматического выключателя АВ1 или АВ2, дальнейшее движение вагона возможно только при отключении неисправной тележки. Для отключения первой или второй группы двигателей необходимо затормозить вагон механическим тормозом, перевести контроллер в нулевое положение, а затем нажать и удерживать кнопку «АВ1 ОТКЛ.» или «АВ2 ОТКЛ.» до начала свечения индикатора на кнопке. При этом на панели визуальной информации должен отобразиться (на вагонах новых выпусков — исчезнуть) трафарет «АВ1» или «АВ2» и должна исчезнуть индикация напряжения сети на отключённой тележке.

Управление движением и торможением вагона с одной отключённой тележкой принципиально ничем не отличается от описан-

ного выше, однако необходимо учитывать возрастание в два раза величины тормозного пути при электродинамическом торможении. Поэтому на одной группе двигателей разрешается ехать только до места замены вагона, без пассажиров и со скоростью не более 15 км/ч. Дисковый и рельсовый виды тормозов на отключённой тележке работают в обычном режиме.

***Внимание! Отключать тележки можно только на неподвижном вагоне, заторможенном механическим тормозом!***

### **Буксировка вагона при неисправностях.**

Растормаживание вагона для его для буксировки в большинстве случаев может осуществляться из кабины водителя. Для растормаживания механического тормоза необходимо при нулевом положении контроллера опустить токоприёмник, нажать педаль безопасности и включить переключатель «РЕВЕРС» в положение «ВПЕРЁД». Затем нажать кнопку «РАСТОРМОЖЕНО» и, после исчезновения на ПВИ символов всех четырёх приводов механического тормоза, отпустить её. Вагон останется расторможенным. Для повторного затормаживания механического тормоза достаточно перевести переключатель «РЕВЕРС» в нейтральное положение.

Если из-за характера неисправности растормаживание вагона из кабины невозможно, то необходимо после сцепки его с исправным растормозить механический тормоз вручную. Для этого нужно на каждом из 4 приводов тормоза выдернуть чеку, фиксирующую эксцентрик исполнительного механизма тормоза (ИМТ), затем при помощи специального ключа, прилагаемого к вагону, повернуть эксцентрик за шестигранную выступающую часть на 180° против часовой стрелки. После этого проконтролировать исчезновение всех символов приводов механического тормоза на панели визуальной информации. Если символ какого-либо механического тормоза мигает, то эксцентрик данного привода не доведён до конечного положения.

***Внимание! Растормаживать вручную приводы механического тормоза можно только при заторможенном вагоне. Не допускается снимать фиксатор или поворачивать эксцентрик механизма ручного растормаживания, когда приводы механического тормоза уже расторможены из кабины!***

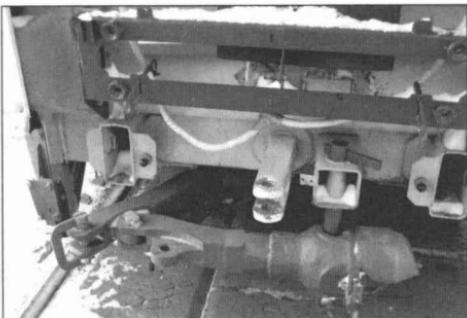
Для ручного затормаживания вагона необходимо присутствие помощника. Водитель предварительно должен нажать педаль безопасности, включить переключатель реверса и нажать кнопку «РАСТОРМОЖЕНО». После этого помощник должен поочередно повер-

нуть эксцентрики исполнительных механизмов по часовой стрелке на  $180^\circ$  и снова установить фиксаторы на всех 4-х приводах.

*Примечание. Для временного отключения зуммера при буксировке, а также во всех других случаях, когда опущен токоприёмник, или отсутствует напряжение в контактной сети, необходимо нажать и удерживать до звукового сигнала клавишу «БП 550/24В» на сенсорной клавиатуре. Восстановление работы зуммера в обычном режиме произойдёт автоматически после подачи высокого напряжения.*

### **Порядок сцепки и расцепки вагонов с использованием складных полуавтоматических сцепных приборов.**

На вагонах 71-623 применяются складные полуавтоматические сцепные приборы, предназначенные для соединения вагонов в поезд по системе многих единиц, а также для буксировки однотипных неисправных вагонов. Для доступа к сцепному прибору нужно снять нижнюю часть передней или задней облицовки кузова, которая крепится к каркасу четырьмя винтами с головкой под крестовую отвертку. В сложенном состоянии сцепка фиксируется при помощи штыря и фиксатора. Перед сцепкой вагонов нужно зафиксировать сцепку в разложенном состоянии при помощи штыря со струбциной.



**Рис. 79. Складной полуавтоматический сцепной прибор вагона 71-623.**

Сцеплять вагоны полуавтоматическими сцепными приборами можно только на прямых участках пути.

Сцепка вагонов производится в следующей последовательности:

- исправный вагон подвести к неисправному на расстояние около 2 метров;
- проверить лёгкость хода валика-штыря на сцепных приборах обоих вагонов. Для этого съёмную рукоятку, прилагаемую к вагону, поочередно вставить в пазы рычагов автосцепок и поднять рычаги вверх. После проверки оба рычага опустить вниз до упора;

- освободить сцепные приборы обоих вагонов от фиксирующих скоб и установить их в прямолинейное положение навстречу друг другу. При необходимости положение сцепного прибора по высоте можно подрегулировать, вращая с помощью съёмной рукоятки винт, расположенный под сцепным прибором;

— убедившись в правильном взаимном положении сцепных приборов, водитель исправного вагона должен на 1-й ходовой позиции контроллера произвести лёгкое взаимное соударение сцепных приборов;

— перед буксировкой проверить надежность соединения автосцепок, т.е. глубину захода валиков-штырей на обеих сцепках по контрольным канавкам на них;

— после окончания процесса сцепки растормозить неисправный вагон и приступить к его буксировке.

Расцепка вагонов производится в следующей последовательности:

— Затормозить неисправный вагон колодочным тормозом, при наличии уклона поставить противооткатный башмак;

— при помощи съёмной рукоятки поднять рычаги автосцепок на обоих вагонах в верхнее фиксированное положение;

— отвести исправный вагон от неисправного;

— вернуть рычаги автосцепок на обоих вагонах в нижнее положение, сложить и закрепить автосцепки

## **2.4. Выход водителя из кабины и постановка вагона на отстой**

Перед выходом из кабины на непродолжительное время водитель должен поставить рукоятку контроллера и переключатель «РЕВЕРС» в нулевое положение и отпустить педаль безопасности.

**Для постановки вагона на отстой дополнительно нужно выполнить следующее:**

— отключить отопление, вентиляцию и освещение салона и кабины, а также другие вспомогательные цепи;

— выключить автоматические выключатели обеих групп двигателей, нажав и удерживая до зажигания сигналов кнопки «АВ1 ОТКЛ.» и «АВ2 ОТКЛ.»;

— опустить токоприёмник, нажав и удерживая тумблер «ПАНТОГРАФ» в нижнем положении до зажигания светодиода «ВНИЗ» и подачи звукового сигнала;

— отключить выключатели «СЕКЦИЯ 1» и «СЕКЦИЯ 2» на панели БА-008;

— закрыть все двери вагона и открыть заднюю (4-ю) дверь;

— запереть дверь кабины, выйти из вагона и закрыть заднюю дверь снаружи тумблером под задним фальшбортом;

— отключить аккумуляторную батарею поворотом рукоятки рубильника вниз до упора и опустить фальшборт.

### 3. Диагностика и устранение основных неисправностей

#### 3.1. Характерные неисправности вагона 71-623 и методы их устранения

**Внимание! При устранении неисправностей водитель должен строго выполнять требования ПТЭ, Должностной инструкции и норм охраны труда!**

№, п/п	Вид неисправности и её проявления	Вероятные причины неисправности	Методы устранения неисправности
1	При пуске вагон не двигается и не растормаживается, пусковые токи обеих групп двигателей отсутствуют	1. Не закрыта одна из дверей вагона	Закрыть дверь. Если дверь неисправна (не закрывается), нажать кнопку «ОТКЛ. БЛ. ХОДА» на панели БА-008 (индикатор на кнопке должен светиться) и следовать без пассажиров к месту замены вагона
		2. Отключены оба автоматических выключателя АВ1 и АВ2	Включить АВ1 и АВ2 нажатием и удержанием кнопок на панели БА-008 до зажигания индикаторов на кнопках
2	Непрерывное включение звонка, рельсовых тормозов и песочниц	1. Неверное положение переключателя «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» на панели БА-008	При работе одиночным вагоном нажать кнопку переключателя «ВЕДУЩИЙ/ВЕДОМЫЙ» (индикатор должен светиться)
		2. Сорван один из стоп-кранов в салоне	Поднять сорванный стоп-кран.
3	Отсутствуют символы одного или нескольких механических тормозов на ПВИ	Неверное положение эксцентриков ручного растормаживания данных приводов механического тормоза на тележках	Повернуть эксцентрики приводов механического тормоза при помощи специального ключа на 180° по часовой стрелке и зафиксировать чекой
4	Отсутствует пусковой ток одной группы двигателей	Отключён один из автоматических выключателей АВ1 или АВ2	Включить АВ1 или АВ2 нажатием и удержанием соответствующей кнопки на панели БА-008 до зажигания индикатора на кнопке. При повторном срабатывании этого же автомата следовать на одной группе двигателей к месту замены вагона без пассажиров со скоростью до 15 км/ч

№, п/п	Вид неисправности и её проявления	Вероятные причины неисправности	Методы устранения неисправности
5	При поднятом токоприёмнике отсутствует зарядка аккумуляторной батареи (высвечивается транспарант «БП НЕ НОРМА» на ПВИ)	Отключён высоко-вольтный автоматический выключатель с дистанционным управлением цепи статического преобразователя	Включить автоматический выключатель с дистанционным управлением статического преобразователя нажатием клавиши «БП 550/24В» на сенсорной клавиатуре. Светодиод над клавишей должен светиться При повторном отключении статического преобразователя следовать к месту замены вагона с выключенным освещением салона, контролируя напряжение аккумуляторной батареи по показаниям ПВИ
6	Не работают все дверные приводы	Вагон не заторможен механическим тормозом	Включить механический тормоз переводом рукоятки контроллера на вторую фиксированную позицию (T8–T15). При отсутствии сигналов механического тормоза из-за неисправности двери можно открыть соответствующими кнопками на пульте после нажатия кнопки «ОТКЛ. БЛ. ДВЕРЕЙ» на панели БА-008 (индикатор на кнопке должен светиться)
7	При включении аккумуляторной батареи на одном из вагонов поезда по СМЕ на нём включаются рельсовые тормоза, звонок и песочницы	Не включена аккумуляторная батарея на другом вагоне поезда	Включить аккумуляторные батареи на обоих вагонах поезда
8	Не работает отопление кабины и салона	Отключены высоко-вольтные автоматические выключатели с дистанционным управлением цепей отопления	Включить автоматические выключатели с дистанционным управлением цепей отопления нажатием клавиши без обозначения на сенсорной клавиатуре. Светодиод над клавишей должен светиться

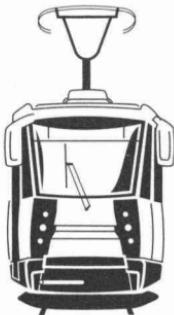
**Во всех случаях возникновения каких-либо других неисправностей, связанных с нарушением нормальной работы цепей управления и силовых цепей вагона, перед принятием решения о его буксировке водитель должен обязательно произвести перезапуск системы управления! Для этого необходимо выключить все цепи управления, а также аккумуляторную батарею, и снова включить их через 1–2 минуты, после чего вероятно восстановление работоспособности электронных систем вагона.**

# Глава

9

## Трамвайный вагон

# 71-153



### 1. Общее описание вагона 71-153

Частично низкопольные трамвайные вагоны модели 71-153 (ЛМ-2008) производства Санкт-Петербургского трамвайно-механического завода (ПТМЗ) являются дальнейшим продолжением модельного ряда, начатого вагонами 71-134А (ЛМ-99АЭ). Они также оборудованы электронной системой управления и асинхронными тяговыми двигателями переменного тока, но, в отличие от предшественников, могут работать как в качестве одиночного вагона, так и в составе поезда из двух вагонов по системе многих единиц (вагоны инв. №№ 5901 и 5902 – только в качестве одиночного вагона).

Поставлялись в Москву в 2010 году. Общее количество поступивших вагонов 23 единицы.

Вагоны 71-153 эксплуатируются в Октябрьском депо и в депо имени Русакова.

#### 1.1. Основные технические данные вагона

Длина кузова без сцепных приборов (мм)	15 000
Ширина кузова (мм)	2550
Высота кузова от головки рельса (мм)	3530
База вагона (мм)	7500
Число мест для сидения	23
Число мест для инвалидов-колясочников	1
Максимальная вместимость при 8 чел./кв. м (чел.)	165
Максимальная мощность тяговых двигателей (кВт)	4 x 55
Максимальная скорость (км/ч)	75
Время разгона до скорости 40 км/ч (с)	11
Тормозной путь при скорости 40 км/ч	
– при служебном торможении (м)	60
– при экстренном торможении (м)	30
Масса вагона (т)	19,5

## **1.2. Особенности конструкции вагона**

Конструкция кузова трамвайного вагона 71-153 значительно отличается от трамвайных вагонов прежних выпусков. Пол в средней части кузова (40% общей площади) выполнен низкопольным. Две средние двухстворчатые двери расположены в низкопольной части вагона, а две крайние одностворчатые двери — в высокопольной части. Переходы из низкопольной части вагона в высокопольные выполнены в виде ступеней.

В низкопольной части размещено место для инвалида-колясочника, оборудованное инерционным ремнём безопасности. Для посадки и высадки пассажиров с ограниченными физическими возможностями под порогом второй двери пассажирского салона имеется выдвижной пандус (аппарат).

## **1.3. Система управления**

На вагоне 71-153 применена электронная система управления на базе комплекта асинхронного тягового электропривода (АТП).

Силовая цепь вагона образована из двух независимых друг от друга силовых тяговых преобразователей, каждый из которых работает на одну тележку.

На тележках установлены по два тяговых трёхфазных асинхронных электродвигателя переменного тока, соединённых попарно параллельно в группы. Группы двигателей каждой тележки получают питание отдельного силового преобразовательного тягового блока, который преобразует постоянное напряжение контактной сети в переменное трёхфазное напряжение.

Величины тока на выходах обоих преобразовательных блоков могут изменяться в широких пределах по управляющим сигналам двух независимых блоков контроллеров электропривода, установленных в шкафу за перегородкой кабины водителя.

Они представляют собой электронные блоки, получающие команды на задание режимов движения вагона (пуск, выбег или торможение) от установленного на пульте контроллера водителя с ручным приводом. Кроме того, предусмотрены автоматические ограничения работы блоков по сигналам датчиков тока, напряжения, температуры и частоты вращения двигателей, т.е. при превышении соответствующих физических величин. Вагон оборудован системой антиюза и антибуксования.

Предусмотрена возможность автономного передвижения вагона за счёт энергии аккумуляторной батареи.

Для отображения и регистрации текущих параметров движения вагона и состояния его основных узлов и агрегатов в кабине водителя установлен бортовой компьютер с графическим дисплеем.

#### 1.4. Оборудование, размещённое на крыше вагона

Токоприёмник обеспечивает подвижное электрическое соединение между контактным проводом и высоковольтным электрооборудованием вагона.

В качестве токоприёмника на вагоне применён полупантограф фирмы Lekov (Чехия) с двумя контактными вставками и электроприводом для подъёма и опускания. Важной отличительной особенностью является отсутствие на вагоне верёвки для аварийного опускания токоприёмника при отказе электропривода. В этом случае ручное опускание или подъём полу-пантографа производится при помощи раскладной съёмной рукоятки, конец которой вставляется в специальное отверстие на потолке кабины и соединяется с хвостовиком привода. Чтобы опустить токоприёмник, необходимо вращать рукоятку по часовой стрелке, а чтобы поднять — против часовой.

**Внимание! Во время работы вагона на линии съёмная рукоятка аварийного ручного привода токоприёмника должна постоянно находиться в кабине водителя в специальном настенном кронштейне!**

Входные реакторы вместе с конденсаторами фильтра обеспечивают защиту электрооборудования вагона от перенапряжений и помех, возникающих в контактной сети.

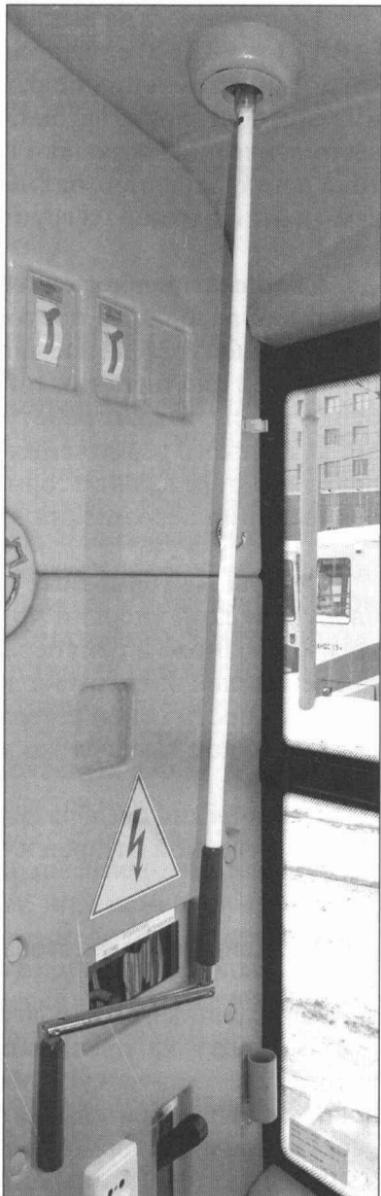


Рис. 61. Использование съёмной рукоятки аварийного ручного привода токоприёмника вагона 71-153.

**Автоматические выключатели с дистанционным управлением (АВДУ1 и АВДУ2)** служат для включения силовых цепей 1-й и 2-й групп двигателей при подготовке вагона к пуску и для их отключения при постановке вагона на отстой. Кроме того, АВДУ1 и АВДУ2 автоматически отключают силовые цепи при возрастании величин тока в них выше нормы (например при перегрузке или коротком замыкании в одной из групп двигателей).

**Силовые преобразовательные тяговые блоки** предназначены для преобразования постоянного напряжения контактной сети в переменное трёхфазное напряжение с регулируемыми амплитудой и частотой для питания тяговых двигателей. Кроме того, силовые блоки обеспечивают работу электродвигателей в режиме электродинамического торможения с рекуперацией, а также автоматически подключают резервные тормозные резисторы вагона в случаях, когда рекуперация невозможна.

**Резервные тормозные резисторы** предназначены для приёма электрической энергии при электродинамическом торможении, когда невозможна рекуперация (например при отсутствии других потребителей энергии на данном участке контактной сети). При неисправности цепей резервных тормозных резисторов на дисплее бортового компьютера зажигается индикатор.

**Статический преобразователь (БПН)** предназначен для зарядки аккумуляторной батареи и питания низковольтных цепей вагона.

## 1.5. Асинхронный тяговый электродвигатель

Асинхронный электродвигатель переменного тока, как и двигатель постоянного тока, предназначен для преобразования электрической энергии в механическую работу, необходимую для движения вагона, а также для преобразования механической энергии вагона в электрическую в режиме торможения. Однако, в отличие от коллекторного электродвигателя, асинхронный двигатель переменного тока не имеет коллектора и щёток, то есть в нём полностью отсутствуют оголённые токоведущие части, подверженные износу, искрению и обгоранию. Поэтому асинхронные двигатели гораздо менее уязвимы для влаги, а также проще в обслуживании и ремонте.

Применяемый на вагоне асинхронный электродвигатель конструктивно состоит из неподвижной части, называемой статором, и вращающейся части, называемой ротором. Три изолированных

обмотки фаз статора равномерно распределены по его окружности и соединены в «звезду». Обмотка ротора состоит из короткозамкнутых стержней в виде «беличьей клетки». Для самовентиляции на валу ротора установлена крыльчатка, поэтому двигатели не нуждаются во внешнем обдуве при работе.

Все части электродвигателя собраны в цилиндрическом остове.

## 1.6. Особенности устройства тележки

Тележки вагона 71-153 имеют существенные отличия от тележек вагонов других типов.

– В центральном рессорном подвешивании отсутствуют амортизирующие комплекты из стопок резиновых и металлических колец. Амортизация осуществляется 8 спиральными пружинами (по 4 с каждой стороны) и 2 гидравлическими гасителями колебаний, установленными по бокам тележки. Эти гасители колебаний выполняют также роль ограничителей вертикального перемещения шкворневой балки тележки относительно её продольных балок, например при подъёме вагона домкратом (вместо обычно применяемых для этой цели шарнирных тяг или тросовых петель).

– Введена вторая (надбуксовая) ступень рессорного подвешивания в виде 4-х спиральных пружин, через которые рама тележки опирается на буксовые подшипники колёсных пар.

– Колёсные пары не имеют кожухов мостов между картером редуктора и буксовыми подшипниками (открытые оси колёсных пар).

– Применена новая конструкция подрезиненных колёс, аналогичная применяемой на вагоне 71-619А, но с меньшим диаметром колеса. Центральная гайка с элементами её фиксации отсутствует, имеются 12 болтов, расположенных по окружности колеса.

– Наружные заземляющие шунты на колёсах также отсутствуют за счёт применения в них амортизирующих вкладышей с токопроводящими перемычками.

– Устройство колеса допускает некоторое проскальзывание его наружной части относительно внутренней (например при резком торможении), поэтому нет необходимости в нанесении на боковые поверхности колёс контрольных рисок.

– Для передачи вращения от двигателя на ось колёсной пары, как и на вагоне 71-134А, использован двухступенчатый редуктор с конической и цилиндрической зубчатыми передачами.

– В качестве механического тормоза вместо барабанного применён более эффективный дисковый тормоз. Приводы дискового тормоза расстремливаются при помощи специального низковольтного электродви-

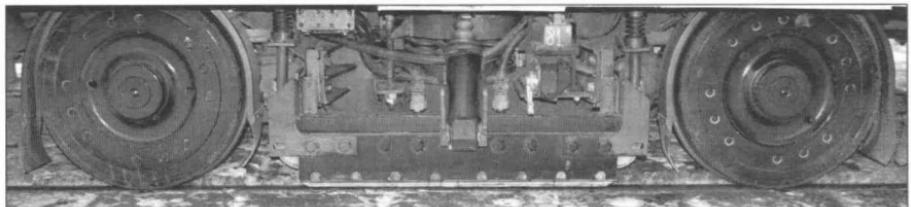


Рис. 62. Тележка вагона 71-153.

гателя и зубчато-реечной пары вместо электромагнитов (соленоидов), применяемых на вагонах других типов. Ручное растормаживание и затормаживание приводов механического тормоза производится поворотом рычагов ручного растормаживания при помощи съёмной рукоятки.

*Внимание! На вагоне 71-153 рычаги ручного растормаживания приводов механического тормоза в рабочем (заторможенном) положении должны быть направлены ВНИЗ, а не вверх, как на вагонах других типов. Соответственно, для ручного растормаживания приводов механического тормоза рычаги при помощи съёмной рукоятки нужно повернуть до упора ВВЕРХ, а не вниз!*

Снаружи тележки закрыты поднимающимися вверх фальшбортами.

## 1.7. Питание низковольтных цепей

Низковольтные бортовые источники питания вагона состоят из включённых параллельно аккумуляторной батареи и статического преобразователя напряжения.

**Аккумуляторная батарея** состоит из отдельных необслуживаемых батарей фирмы OPTIMA и размещена в ящике под левым передним фальшбортом вагона. На ящике установлен наружный (главный) выключатель аккумуляторной батареи (SQ1), который полностью обесточивает все низковольтные цепи вагона.

Кроме наружного, на вагоне имеется внутренний выключатель аккумуляторной батареи (SQ2), который установлен на задней стенке кабины водителя (рис. 68) и служит для частичного отключения батареи при

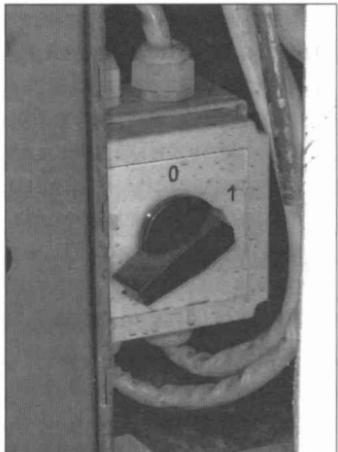


Рис. 63. Наружный (главный) выключатель аккумуляторной батареи вагона 71-153

включённом наружном выключателе. При этом от аккумуляторной батареи отключаются все низковольтные цепи, кроме привода токоприёмника, передней (1-й) двери салона, системы автоматического пожаротушения, габаритных огней, аварийной сигнализации и аварийного освещения салона (световой линии левого борта).

***Внимание! Отключать наружный и внутренний выключатели аккумуляторной батареи при поднятом токоприёмнике запрещается!***

Статический преобразователь, установленный на крыше вагона, обеспечивает преобразование высокого напряжения контактной сети 550 В в низкое напряжение 28–30 В для питания низковольтных цепей и зарядки аккумуляторной батареи.

При отказе статического преобразователя на центральной панели пульта управления зажигается красный световой индикатор «БПН».

Работа статического преобразователя контролируется также по показаниям вольтметра и амперметров на дисплее бортового компьютера.

Цель питания статического преобразователя защищена высоковольтным автоматическим выключателем «ПРЕОБРАЗОВ. НАПРЯЖЕНИЯ» на задней стенке кабины.

## 2. Оборудование, размещённое в кабине водителя

### 2.1. Контроллер водителя

Контроллер водителя с ручным приводом вмонтирован в пульт слева от водителя. При перемещении рукоятки контроллера вперёд от нулевой позиции (от себя) контроллер водителя имеет 7 ходовых позиций X1–X7, отличающихся друг от друга нарастающим крутящим моментом на колёсных парах, а значит, и величиной ускорения вагона, пропорциональной углу поворота рукоятки. Пусковые токи на каждую группу двигателей при этом составляют от 100 А на позиции X1 до 400 А на позиции X7. Ходовая позиция X1 используется для движения вагона с минимальной скоростью, например по территории депо. Промежуточные ходовые позиции контроллера X1–X6 выполнены нефиксированными. Время непрерывного движения на всех ходовых позициях не ограничено.

При перемещении рукоятки контроллера назад от нулевой позиции (на себя) контроллер имеет 7 тормозных позиций электродинамического торможения T1–T7 и одну позицию экстренного торможения T8.

Позиции контроллера Т1–Т7 отличаются друг от друга нарастающим тормозным моментом на колёсных парах, а значит, и величиной замедления вагона, пропорциональной углу поворота рукоятки. Они предназначены для гашения скорости вагона и спуска с уклонов. Промежуточные тормозные позиции Т1–Т6 выполнены нефиксированными. Время непрерывного движения на всех тормозных позициях не ограничено, а при снижении скорости вагона до 0 км/ч для замещения электродинамического тормоза автоматически срабатывает механический (дисковый) стояночный тормоз.

Фиксированная позиция Т8 является позицией экстренного торможения с максимальным замедлением вагона. На этой позиции эффективность электродинамического тормоза сохраняется такой же, как на позиции Т7, но дополнительно срабатывают рельсовый тормоз, механический тормоз (независимо от скорости вагона), а также включаются приводы песочниц и сигнальный звонок.

После полной остановки вагона и зажигания всех 4 индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗА» рукоятку контроллера необходимо возвратить на нулевую позицию.

Обозначение выбранной позиции контроллера водителя, кроме Т8, индицируется на экране дисплея бортового компьютера.

## 2.2. Педаль безопасности

Педаль безопасности, как и на вагонах других типов, предназначена для экстренной остановки вагона в непредвиденных случаях. Если переключатель реверса включён в положение движения вперёд или назад, то при сбросе педали безопасности отключается ходовой режим, срабатывают рельсовый тормоз, механический тормоз (независимо от скорости вагона) и включаются приводы песочниц и сигнальный звонок. В отличие от торможения на позиции контроллера Т8 электродинамический тормоз при сбросе педали безопасности не работает. Для приведения схемы управления в исходное состояние необходимо рукоятку контроллера водителя перевести в нулевую позицию, снова нажать педаль безопасности (или перевести переключатель реверса в нулевое положение), а затем нажать кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ» на левой панели пульта.

## 2.3. Оборудование, размещённое на пульте управления

Пульт управления вагоном состоит из трёх расположенных под углом панелей: левой, центральной и правой.

**На левой панели пульта расположены:**

**Замок управления.**

Для предотвращения пуска вагона посторонними лицами.

**Монитор системы видеонаблюдения 2-го (ведомого) вагона поезда.**

Для контроля состояния дорожной обстановки по обеим сторонам вагона, в зоне дверей пассажирского салона, а также внутри салона 2-го (ведомого) вагона поезда при работе по системе многих единиц (СМЕ). При работе одиночным вагоном данный монитор не используется.

**Кнопки.**

«ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1 и АВДУ2» – для включения автоматических выключателей с дистанционным управлением 1-й и 2-й групп двигателей.

«ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1 и АВДУ2» – для выключения автоматических выключателей с дистанционным управлением 1-й и 2-й групп двигателей.

«ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ» – для включения низковольтных цепей управления. Эта кнопка нажимается и удерживается при включении выключателя «НВЦ» на правой панели пульта.

«СБРОС ЗАЩИТЫ» – для продолжения работы вагона в случае срабатывания защиты фаз тягового электропривода 1-й или 2-й группы двигателей по току или по напряжению. Признаком срабатывания защиты является появление на дисплее соответствующего текстового сообщения.

***Внимание! Перед нажатием кнопки «СБРОС ЗАЩИТЫ» рукоятку контроллера водителя необходимо перевести на нулевую позицию!***

«МИКРОФОН» – для включения микрофона, установленного на пульте.

**Переключатели.**

«АВТОНОМНЫЙ ХОД» – для обеспечения движения вагона в случае остановки под обесточенным участком контактной сети. При этом токоприёмник должен быть опущен, а автоматические выключатели 1-й и 2-й групп двигателей АВДУ1 и АВДУ2 должны быть выключены.

После выведения вагона из-под обесточенного участка выключатель «АВТОНОМНЫЙ ХОД» необходимо выключить и вновь включить оба автоматических выключателя с дистанционным управлением кнопками «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» и «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2».

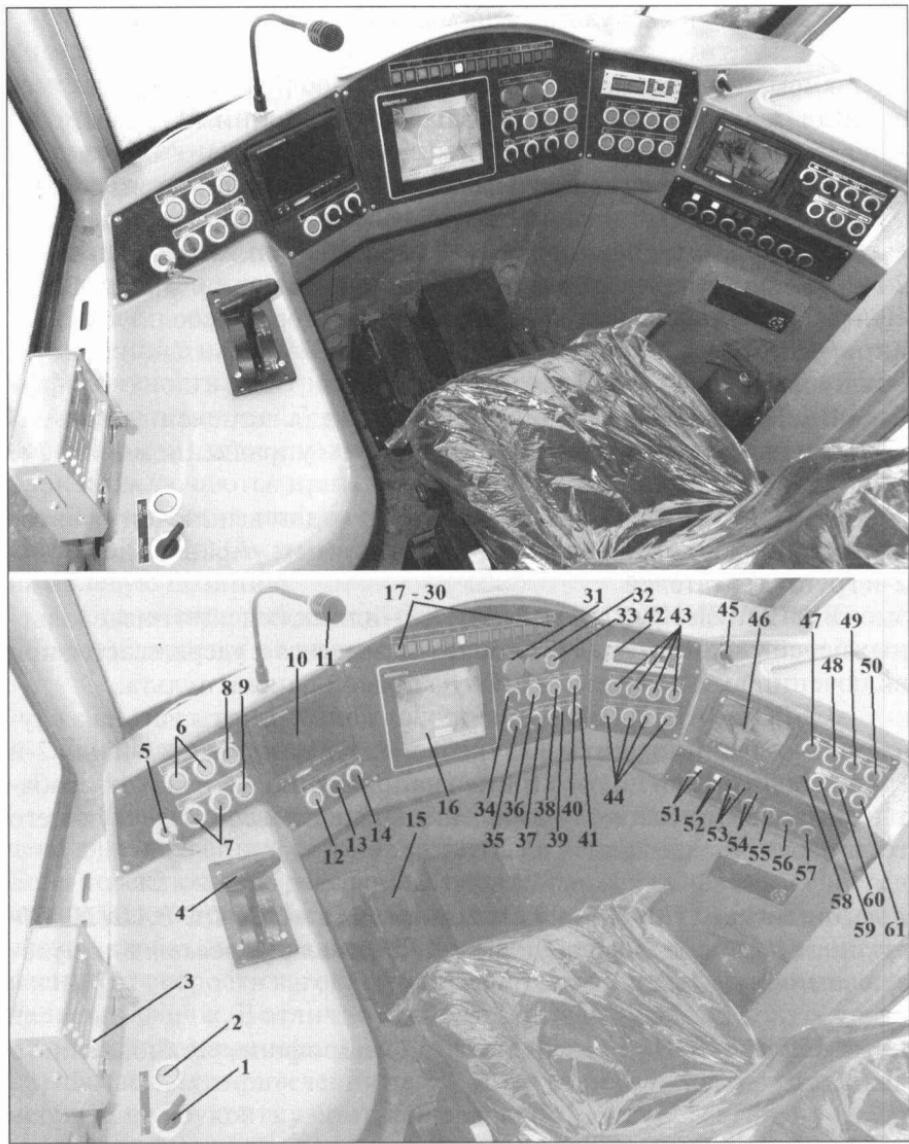


Рис. 64. Пульт управления вагоном 71-153 (см. также фото на цветной вкладке)

**1** – переключатель «АВТОНОМНЫЙ ХОД»; **2** – кнопочный переключатель «ЗАДНИЙ ПОСТ»; **3** – щиток автоматической системы обнаружения и тушения пожара (АСОПП); **4** – контроллер водителя; **5** – замок управления; **6** – кнопки «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1 и АВДУ2»; **7** – кнопки «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1 и АВДУ2»; **8** – кнопка «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ»; **9** – кнопка «СБРОС ЗАЩИТЫ»; **10** – монитор системы видеонаблюдения 2-го (ведомого) вагона поезда при работе по СМЕ; **11** – микрофон; **12** – кнопка «МИКРОФОН»; **13** – переключатель «ПАНТОГРАФ»; **14** – переключатель «РЕВЕРСОР»; **15** – педаль безопасности; **16** – сенсорный дис-

плей бортового компьютера; **17–30** – световые индикаторы (слева направо): «МЕХ. ТОРМОЗА» (4 шт.), «БПН», «Ки», «БУКСЫ», «СТОП-СИГ.», «ДЛ. СВЕТ», «ГАБАРИТ», «УК. ПОВ.», «ВЕДОМЫЙ ВАГОН ДВЕРИ», «ВЕДОМЫЙ ВАГОН МЕХ. ТОРМ.», «ВЕДОМЫЙ ВАГОН РЕЛЬС. ТОРМ.»; **31** – кнопка «ЗВОНOK»; **32** – кнопка «ТОРМОЗ РЕЛЬСОВЫЙ»; **33** – кнопка «РАСТОРМ»; **34** – переключатель «СТРЕЛКА»; **35** – переключатель «УК. ПОВ.»; **36** – кнопка «СИГНАЛ ФАРАМИ»; **37** – переключатель «ФАРЫ ДАЛЬНИЙ БЛИЖНИЙ»; **38** – кнопка «МЕХ. ТОРМОЗ»; **39** – переключатель «СТЕКЛОЧИСТИТЕЛЬ»; **40** – кнопка «ПЕСОЧНИЦА»; **41** – кнопка «ОМЫВАТЕЛЬ»; **42** – транспортная информационная система (ТИС); **43** – кнопки «ОТКРЫТИЕ ДВЕРЬ 1, ДВЕРЬ 2, ДВЕРЬ 3, ДВЕРЬ 4» (4 шт.); **44** – кнопки «ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЬ 1, ДВЕРЬ 2, ДВЕРЬ 3, ДВЕРЬ 4» (4 шт.); **45** – выключатель «ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ»; **46** – основной монитор системы видеонаблюдения; **47** – выключатель «НВЦ»; **48** – выключатель «ПРОТИВОУМАННЫЙ ОГОНЬ»; **49** – выключатель «ГАБАРИТНЫЕ ОГНИ»; **50** – выключатель «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»; **51, 52** – переключатели и световые индикаторы «ОТОПЛЕНИЕ КАБИНЫ» (2 шт.); **53** – переключатель и световые индикаторы «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА»; **54** – выключатель и световой индикатор «ТЕПЛОВАЯ ЗАВЕСА»; **55** – выключатель «ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ»; **56** – выключатель «ОТКЛЮЧЕНИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ ДВЕРЕЙ»; **57** – выключатель «ОТКЛЮЧЕНИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ ОБЕСТОЧКИ»; **58** – джойстик для регулировки боковых зеркал заднего вида; **59** – кнопка «ЭКСТРЕННАЯ»; **60** – кнопка «КОНДУКТОР»; **61** – кнопка «ИНВАЛИД».

---

**Внимание! Включение автоматических выключателей групп двигателей «АВДУ1» и «АВДУ2» при включённом выключателе «АВТОНОМНЫЙ ХОД» запрещено!**

«ЗАДНИЙ ПОСТ» (кнопочный переключатель) – для переключения управления вагоном с переднего (основного) на задний (маневровый) пульт. При ненажатой кнопке этого переключателя включён передний пульт управления, а при нажатой – задний.

**Внимание! Пуск вагона из кабины при нажатой кнопке переключателя «ЗАДНИЙ ПОСТ» невозможен!**

«ПАНТОГРАФ» – для подъёма и опускания токоприёмника. После того как токоприёмник полностью поднимется или опустится, и его электропривод автоматически отключится, данный переключатель нужно вернуть в нейтральное (среднее) положение.

«РЕВЕРСОР» – для переключения направления движения вагона «ВПЕРЁД» или «НАЗАД». При включении реверсора в положение «НАЗАД» сзади вагона зажигаются белые фонари заднего хода и звенит сигнальный звонок.

**Внимание! Включать реверсор допускается только при нулевой позиции рукоятки контроллера, включённом ключе управления и нажатой педали безопасности!**

**На центральной панели пульта расположены:**

**Сенсорный дисплей компьютера бортовой системы хранения данных и диагностики тягового электрооборудования вагона.**

Для отображения и регистрации текущих параметров движения вагона и состояния его основных узлов и агрегатов.

**Кнопки.**

«ЗВОНОК» – для включения сигнального звонка спереди вагона.

«ТОРМОЗ РЕЛЬСОВЫЙ» – для экстренной остановки вагона. При нажатии этой кнопки включаются рельсовый тормоз, электромагнитные приводы песочниц и сигнальный звонок.

Для приведения схемы в исходное состояние кнопку необходимо отпустить.

***Внимание! Перед нажатием кнопки «ТОРМОЗ РЕЛЬСОВЫЙ» необходимо рукоятку контроллера водителя перевести в нулевую или в тормозные позиции!***

«РАСТОРМ.» – для принудительного растормаживания механического тормоза, (например, при блокировании мех. тормозом всех колёсных пар при юзе). Кнопку нужно нажать и удерживать до погасания всех 4 индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗА» на центральной панели пульта. После разблокирования всех колёсных пар кнопку можно отпустить. Отпускание кнопки при невращающихся колёсах вызывает повторное срабатывание механического тормоза.

«СИГНАЛ ФАРАМИ» – для подачи световых сигналов дальним светом фар.

«МЕХ. ТОРМОЗ» – для принудительного включения механического тормоза по усмотрению водителя, например для точной остановки при маневровых работах или при движении на уклоне.

***Внимание! Перед нажатием кнопки «МЕХ. ТОРМОЗ» необходимо снизить скорость до 5–10 км/ч и рукоятку контроллера водителя перевести в нулевую позицию!***

После отпускания кнопки «МЕХ. ТОРМОЗ» вагон снова растормаживается, а при повторном нажатии затормаживается, что может быть удобно при движении на спусках в плотном потоке транспорта. Если при нажатой кнопке «МЕХ. ТОРМОЗ» перевести рукоятку контроллера в любую тормозную позицию T1–T7 и после этого кнопку отпустить, то вагон так и останется заторможенным.

Кнопку «МЕХ. ТОРМОЗ» рекомендуется также нажимать, а затем отпускать при трогании вагона на подъёме для предотвращения его скатывания.

«ПЕСОЧНИЦА» – для включения приводов обеих песочниц с целью прекращения буксования или юза при низком коэффициенте сцепления колёс с рельсами. При экстренном торможении на позиции контроллера T8 и при сбросе педали безопасности использовать эту кнопку нет необходимости, так как в этих случаях песок подаётся на рельсы автоматически.

«ОМЫВАТЕЛЬ» – для включения стеклоомывателя. Бачок стеклоомывателя с насосом автомобильного типа на 24 В установлен на стенке кабины слева от водителя. Жидкость из бачка стеклоомывателя подаётся по гибкой трубке непосредственно к щётке стеклоочистителя.

*Внимание! Во избежание разморзания арматуры стеклоомывателя необходимо в холодное время года сливать из бачка воду и залить в него специальную незамерзающую жидкость!*

#### **Переключатели:**

«СТРЕЛКА» – для перевода автоматических стрелок **НАЛЕВО** переключатель необходимо перевести в положение «ХОД», а **НАПРАВО** – в положение «0». Независимо от направления движения перед проездом воздушных контактов стрелки рукоятку контроллера водителя необходимо перевести в нулевую позицию.

«УК. ПОВ.» – для переключения указателей поворота налево или направо. При включении указателей поворота любого направления на центральной панели пульта мигает световой индикатор «УК. ПОВ.».

Переключатель «УК. ПОВ.» также необходимо переключить в любую сторону для начала работы аварийной сигнализации после включения выключателя «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» на правой панели пульта.

«ФАРЫ ДАЛЬНИЙ БЛИЖНИЙ» – для включения дальнего или ближнего света фар. При включении дальнего света на центральной панели пульта зажигается световой индикатор «ДЛ. СВЕТ».

«СТЕКЛООЧИСТИТЕЛЬ» – для включения двухскоростного стеклоочистителя лобового стекла.

#### **Световые индикаторы:**

«МЕХ. ТОРМОЗА» (4 индикатора) – каждый индикатор сигнализирует о работе одного из 4 приводов механических тормозов вагона (зажигается при затормаживании и гаснет при растворении).

«БПН» – зажигается при отключении или неисправности статического преобразователя и сигнализирует о прекращении зарядки аккумуляторной батареи.

При поднятом токоприёмнике и наличии напряжения в контактной сети данный индикатор должен быть всегда погашен. Допускаются кратковременные зажигания индикатора «БПН» в моменты большого расхода тока в низковольтной цепи, а также его свечение вполнакала.

***Внимание! Постоянное свечение индикатора «БПН» с полной яркостью свидетельствует об отсутствии зарядки аккумуляторной батареи!***

О работе статического преобразователя и зарядке аккумуляторной батареи информируют также стрелочные секторные приборы на дисплее бортового компьютера.

«Ки» – зажигается при наличии напряжения в контактной сети и гаснет при его отсутствии.

***Внимание! Индикатор «Ки» работает только при включённом выключателе низковольтных цепей «НВЦ» на правой панели пульта!***

При выключенном управлении о наличии напряжения в контактной сети нужно судить по показаниям вольтметра «КС, В» на дисплее бортового компьютера.

«БУКСЫ» – данный индикатор на вагоне не используется.

«СТОП-СИГ.» – зажигается вместе со стоп-сигналами, установленными сзади вагона, во время торможения любым видом тормозов.

«ДЛ. СВЕТ» – зажигается при включении дальнего света фар.

«ГАБАРИТ» – зажигается при включении габаритных огней.

«УК. ПОВ.» – мигает при включении указателей поворота или аварийной сигнализации.

«ВЕДОМЫЙ ВАГОН ДВЕРИ» – зажигается при открывании любой двери второго вагона поезда при работе по СМЕ.

«ВЕДОМЫЙ ВАГОН МЕХ. ТОРМ.» – зажигается при включении механического тормоза второго вагона поезда при работе по СМЕ.

«ВЕДОМЫЙ ВАГОН РЕЛЬС. ТОРМ.» – зажигается при включении рельсового тормоза второго вагона поезда при работе по СМЕ».

**На правой панели пульта расположены:**

**Транспортная информационная система (ТИС).**

Для визуального и аудиоинформирования пассажиров водителем.

## **Основной монитор системы видеонаблюдения.**

Для контроля состояния дорожной обстановки по обеим сторонам вагона, в зоне дверей пассажирского салона, а также внутри салона одиночного вагона или 1-го (ведущего) вагона поезда при работе по системе многих единиц (СМЕ).

## **Джойстик.**

Для дистанционной регулировки положения оптических элементов боковых зеркал заднего вида. Для регулировки левого или правого зеркала ручку джойстика нужно повернуть, соответственно, налево или направо до упора, а затем, наклоняя её вверх-вниз и влево-вправо, изменить положение оптического элемента.

## **Кнопки.**

«**ОТКРЫТИЕ ДВЕРЬ 1, ДВЕРЬ 2, ДВЕРЬ 3, ДВЕРЬ 4**» (4 кнопки верхнего ряда со встроенными световыми индикаторами) – для открывания дверей салона. При открывании любой двери зажигается встроенный в соответствующую кнопку световой индикатор, а при открывании 1-й и 2-й дверей дополнительно звучит звуковой сигнал. Кроме того, индикатор в кнопке открывания двери светится одновременно с подачей звукового сигнала от любой из расположенных у данной двери салонных (напоручневых) или наружных кнопок.

«**ЗАКРЫТИЕ ДВЕРЬ 1, ДВЕРЬ 2, ДВЕРЬ 3, ДВЕРЬ 4**» (4 кнопки нижнего ряда со встроенными световыми индикаторами) – для закрывания дверей салона. Индикатор, встроенный в кнопку закрывания дверей, светится, пока данная кнопка нажата.

«**ЭКСТРЕННАЯ**» (со встроенным световым индикатором) – для снятия светового и звукового сигналов, получаемых по связи «водитель – пассажирский салон» от любой из 3 кнопок «**ЭКСТРЕННЫЙ ЗВОНOK ВОДИТЕЛЮ**», расположенных в салоне на верхней части вертикальных стоек поручней у 2-й, 3-й и 4-й дверей.

«**КОНДУКТОР**» (со встроенным световым индикатором) – данная кнопка на вагоне не используется.

«**ИНВАЛИД**» (со встроенным световым индикатором) – для снятия светового и звукового сигналов, получаемых по связи «водитель – пассажирский салон» от кнопки с символом «**ИНВАЛИД**», расположенной на боковой стенке салона рядом с местом для коляски пассажира с ограниченными физическими возможностями.

## **Переключатели и выключатели.**

«**ОСВЕЩЕНИЕ КАБИНЫ**» – для включения освещения кабины водителя.

«**НВЦ**» – для включения питания низковольтных цепей вагона.

**Внимание! Выключатель «НВЦ» включать только при нажатой кнопке «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ», расположенной на левой панели пульта!**

При включении выключателя «НВЦ» без предварительного нажатия и удерживания кнопки «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ» сработают рельсовые тормоза, звонок и песочницы.

«ПРОТИВОТУМАННЫЙ ОГОНЬ» – для включения заднего противотуманного фонаря красного цвета.

«ГАБАРИТНЫЕ ОГНИ» – для включения наружного габаритного освещения вагона. При включении габаритных огней на центральной панели пульта зажигается световой индикатор.

«АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» – для включения аварийной сигнализации при вынужденной остановке вагона из-за неисправности или дорожно-транспортного происшествия, а также при буксировке.

*Внимание! Чтобы включить аварийную сигнализацию, кроме данного выключателя нужно также включить в любую сторону переключатель указателей поворота «УК. ПОВ.» на центральной панели пульта. При этом будут мигать сигналы поворота на обоих бортах одновременно, а также индикатор «УК. ПОВ.» на центральной панели пульта.*

Для обеспечения последующей работы указателей поворота в обычном режиме выключатель «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» необходимо предварительно выключить. В противном случае при включении указателей поворота всегда будут мигать сигналы на обоих бортах вагона одновременно!

«ОТОПЛЕНИЕ КАБИНЫ (2 переключателя) – для включения 1-го и 2-го электрокалориферов отопления кабины, размещённых на пульте водителя. Переключатели отопления кабины имеют 3 положения:

0 – ВЫКЛЮЧЕНО

1 – ВКЛЮЧЁН ТОЛЬКО ОБДУВ

2 – ВКЛЮЧЁН ОБДУВ С ОТОПЛЕНИЕМ

При включении каждого электрокалорифера в режим обдува с отоплением зажигается световой индикатор, расположенный рядом с соответствующим переключателем отопления кабины.

«ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА – для включения 1-й и 2-й групп электрокалориферов отопления салона, размещённых под пассажирскими сиденьями. Переключатель отопления салона имеет 3 положения:

0 – ВЫКЛЮЧЕНО;

1 – ВКЛЮЧЕНА ТОЛЬКО 1 ГРУППА ЭЛЕКТРОКАЛОРИФЕРОВ;

2 – ВКЛЮЧЕНЫ 1 И 2 ГРУППЫ ЭЛЕКТРОКАЛОРИФЕРОВ.

При включении одной или обеих групп электрокалориферов зажигаются один или оба световых индикатора, расположенных рядом с переключателем отопления салона.

«ТЕПЛОВАЯ ЗАВЕСА» – для включения тепловых завес, размещенных над всеми дверями в салоне.

При включении тепловых завес зажигается световой индикатор, расположенный рядом с выключателем.

«ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ» – для включения низковольтного обогрева боковых зеркал заднего вида.

«ОТКЛЮЧЕНИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ ДВЕРЕЙ» – для отключения подачи звукового сигнала при открывании 1-й и 2-й дверей и при нажатии пассажирами всех кнопок в салоне и снаружи вагона (продолжает работать только световая сигнализация).

«ОТКЛЮЧЕНИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ ОБЕСТОЧКИ» – для отключения подачи звукового сигнала об исчезновении высокого напряжения (зуммера), например при буксировке или в других случаях, когда опущен токоприёмник или отсутствует напряжение в контактной сети.

#### **2.4. Дисплей бортового компьютера вагона** (фото на цветной вкладке).

Дисплей начинает отображать информацию сразу после включения аккумуляторной батареи и загрузки бортового компьютера.

***Внимание! Запрещается выключать низковольтную сеть вагона до полного запуска бортового компьютера!***

После начала работы дисплей переходит к отображению первого (основного) экрана, на котором представлены следующие данные:

- дата и текущее время;
- скоростемер со счётчиком пройденного вагоном километража;
- амперметры «ТОК, А» (2 шт.) для измерения пусковых или тормозных токов 1-й и 2-й групп тяговых двигателей;
- вольтметр «АБ, В» для измерения напряжения аккумуляторной батареи;
- вольтметр «КС, В» для измерения напряжения контактной сети;
- сенсорные клавиши «АРХИВ», «ДИАГНОСТИКА» и «НАСТРОЙКА».

Кроме того, на основном экране дисплея в зависимости от режима работы вагона индицируются следующие буквенные транспаранты и символы:

– 0 или X1, X2, X3, X4, X5, X6, X7 или T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7 – выбранная в данный момент позиция контроллера водителя (позиция T8 на дисплее не отображается);

– «СТРЕЛКА» – изменяет цвет при включении переключателя «СТРЕЛКА» на пульте;

– «ВЫКЛ.» – при работе вагона в режиме выбега или при его остановке;

– «ВКЛ.» – зажигается вместо транспаранта «ВЫКЛ» при работе вагона в режимах разгона или электродинамического торможения;

– «АХ» – зажигается при работе вагона в режиме автономного хода;

– «АВДУ1» и «АВДУ2» – изменяют цвет с красного на зелёный при включении автоматических выключателей с дистанционным управлением 1-й и 2-й тележки;

– символ тормоза – изменяет цвет при неисправности цепей резервных тормозных резисторов.

В верхней части экрана имеется поле для вывода текстовой информации, при этом могут применяться следующие сокращения:

«НТР» – переключатель направления движения находится в нейтральном положении;

«Х» – контроллер водителя находится в положении «ход»;

«Т» – контроллер водителя находится в положении «тормоз»;

«В» – контроллер водителя находится в положении «выбег»;

«АВДУ» – автоматический выключатель с дистанционным управлением;

«АХ» – вагон находится в режиме автономного хода;

«ТР» – включение тормозных реостатов;

«РЕК» – рекуперация энергии в контактную сеть;

«ОСЛ» – режим ослабления поля;

«ТМП» – температура радиатора больше 60°С.

При последовательном нажатии сенсорных клавиш «ДИАГНОСТИКА» и «АНАЛОГОВЫЕ СИГНАЛЫ» на дисплее открывается страница с изображениями приборов «НАПРЯЖЕНИЕ АБ, В», «ТОК АБ, А» и «ТОК БПН, А», позволяющих проконтролировать напряжение, величину и направление тока (зарядный или разрядный) аккумуляторной батареи, а также величину тока от статического преобразователя напряжения в низковольтную сеть.

Для возврата к исходной странице на дисплее бортового компьютера нужно нажать сенсорную клавишу «ГЛАВНАЯ».

При работе по системе многих единиц на дисплее головного (1-го) вагона отображается информация о работе обоих вагонов поезда.

## 2.5. Оборудование, размещённое на задней стенке кабины водителя

### Внутренний выключатель аккумуляторной батареи.

Предназначен для частичного выключения аккумуляторной батареи из кабины при опущенном токоприёмнике. При отключении этого выключателя остаются необесточенными цепи привода токоприёма, передней (1-й) двери салона, системы автоматического пожаротушения, габаритных огней, фар, аварийной сигнализации и аварийного освещения салона (световой линии правого борта).

### Высоковольтные выключатели вспомогательных цепей.

«ОТОПЛЕНИЕ ПЕСОЧНИЦ» – для включения обогрева обеих песочниц в холодное время года.

«ОТОПЛЕНИЕ МЕСТА КОНДУКТОРА» – данный выключатель на вагоне не используется.

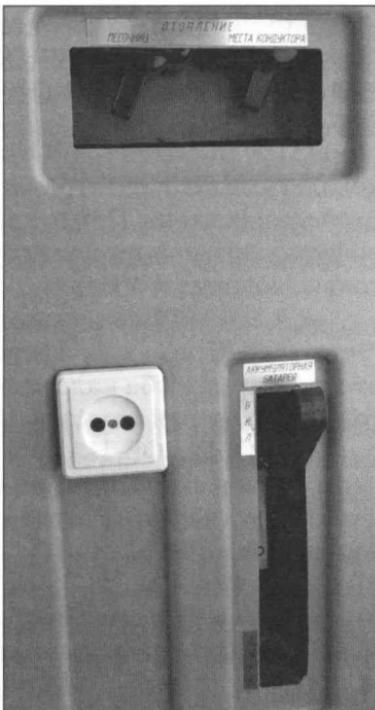


Рис. 65. Внутренний выключатель аккумуляторной батареи и высоковольтные выключатели вспомогательных цепей вагона 71-153.

### Высоковольтные автоматические выключатели вспомогательных цепей.

«РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ» – защищает высоковольтные цепи реле напряжения контактной сети. При отключении этого автомата вольтметр «КС В» на дисплее бортового компьютера не показывает величину напряжения сети, не светится индикатор «Ки» и звучит зуммер.

**Внимание! При отключённом автомате «РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ» вагон при пуске растормаживается, но ходовой режим не включается!**



Рис. 66. Панель высоковольтных автоматических выключателей вагона 71-153.

«ТЕПЛОВАЯ ЗАВЕСА» – защищает высоковольтные цепи тепловых завес, установленных над дверями салона. При отключении этого автомата тепловые завесы над всеми дверями будут подавать только холодный воздух.

«ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА 1 и 2» (2 автомата) – защищают высоковольтные цепи электронагревателей калориферов 1-й и 2-й групп отопления салона. При отключении одного из этих автоматов калориферы соответствующей группы отопления салона будут подавать только холодный воздух.

«КАЛОРИФЕР» – защищает высоковольтные цепи электронагревателей обоих калориферов отопления кабины. При отключении этого автомата оба калорифера в кабине водителя будут подавать только холодный воздух.

«ПРЕОБРАЗОВ. НАПРЯЖЕНИЯ» – защищает высоковольтные цепи статического преобразователя напряжения.

При отключении этого автомата на пульте зажигается световой индикатор «БПН».

*Внимание! При отключённом автомате «ПРЕОБРАЗОВ. НАПРЯЖЕНИЯ» прекращается зарядка аккумуляторной батареи!*

#### **Низковольтные автоматические выключатели:**

##### **Верхний ряд.**

«КОНДИЦИОНЕР» – защищает цепь питания кондиционера в кабине водителя.

«АВДУ1» и «АВДУ2» (2 автомата) – защищают низковольтные цепи питания дистанционного управления автоматическими выключателями 1-й и 2-й группы двигателей.

*Внимание! При отключённом автомате «АВДУ1» или «АВДУ2» не будет включаться автоматический выключатель с дистанционным управлением соответствующей группы двигателей, а при отключении обоих этих автоматов пуск вагона невозможен!*

«ЦЕПИ УПР.» – защищает низковольтные цепи управления вагона.

*Внимание! При отключённом автомате «ЦЕПИ УПР.» пуск вагона невозможен!*

«ДВЕРИ» – защищает цепи электроприводов 2-й, 3-й и 4-й дверей салона. При отключении этого автомата не будут работать 2-я, 3-я,

и 4-я двери, а также световая и звуковая сигнализация всех четырёх дверей, в т.ч. и сигнализация от кнопок в салоне и снаружи вагона.

Данный автомат используется также для отключения блокировки движения при открытых дверях, например для эвакуации вагона с линии своим ходом, когда невозможно закрыть одну из дверей.

**Внимание! Работать на линии с отключённой блокировкой движений вагона при открытых дверях категорически запрещается!**

«МЕХ. ТОРМ.» — защищает цепи электродвигателей приводов механического (дискового) тормоза.

*Внимание! При отключённом автомате «МЕХ. ТОРМ.» все 4 привода механического тормоза не будут растормаживаться при пуске!*

«МАРШ. УКАЗ.» — защищает цепи питания компонентов транспортной информационной системы (ТИС).

«С/ОЧ.» – защищает цепи электродвигателей стеклоочистителя и насоса стеклоомывателя, а также приводов регулировки боковых зеркал заднего вида.

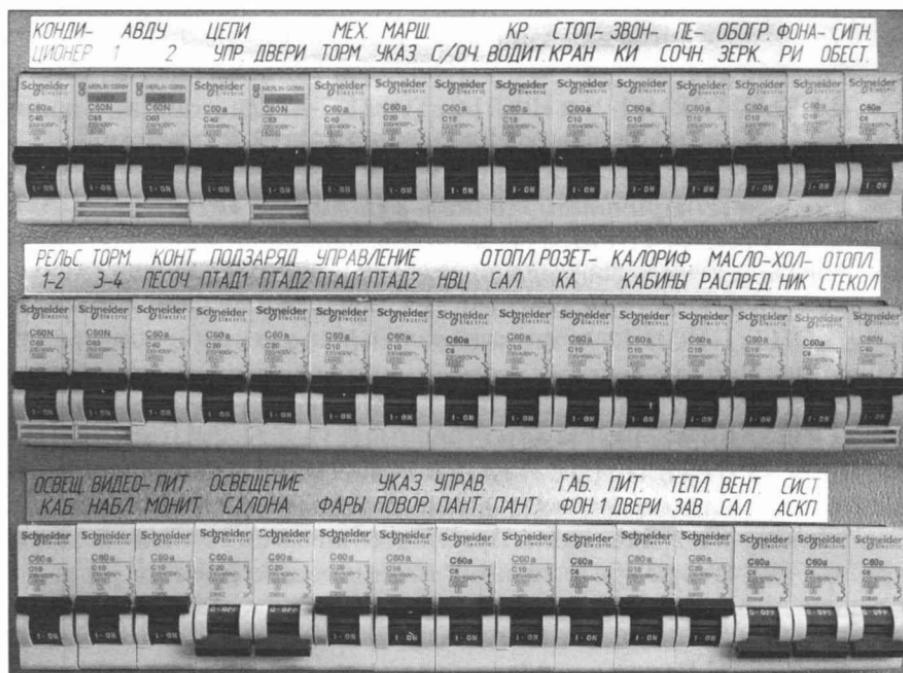


Рис. 67. Панель низковольтных автоматических выключателей вагона 71-153.

«КР. ВОДИТ.» – данный автоматический выключатель на вагоне не используется.

«СТОП-КРАН» – при отключении этого автомата не будет происходить экстренное торможение вагона от всех 4 стоп-кранов у дверей салона.

**Внимание! Работать на линии с выключенным автоматом «СТОП-КРАН» категорически запрещается, так как при этом не отключается функция аварийного ручного открывания дверей стоп-кранами и двери могут быть открыты пассажирами на ходу без подачи информации об этом водителю!**

«ЗВОНКИ» – защищает цепи передних сигнальных звонков.

«ПЕСОЧН.» – защищает цепи электромагнитных приводов песочниц. При отключении этого автомата не будут работать песочницы.

«ОБОГР. ЗЕРК.» – защищает цепи электронагревательных элементов наружных боковых зеркал заднего вида.

«ФОНАРИ» – защищает цепи белых фонарей заднего хода и заднего сигнального звонка.

«СИГН. ОБЕСТ» – защищает цепь звукового сигнала (зуммера) в кабине водителя, сигнализирующего об отсутствии высокого напряжения.

### **Средний ряд.**

«РЕЛЬС. ТОРМ. 1-2» и «РЕЛЬС. ТОРМ. 3-4» (2 автомата) – защищают цепи башмаков рельсового тормоза 1-й и 2-й тележки.

**Внимание! При отключённом автомате «РЕЛЬС. ТОРМ. 1-2» или «РЕЛЬС. ТОРМ. 3-4» не будет работать пара башмаков рельсового тормоза соответствующей тележки!**

«КОНТ. ПЕСОЧ.» – защищает цепи контактора и приводов песочниц. При отключении этого автомата обе песочницы не будут работать, как в ручном, так и в автоматическом режимах.

«ПОДЗАРЯД ПТАД 1», «ПОДЗАРЯД ПТАД 2», «УПРАВЛЕНИЕ ПТАД 1», «УПРАВЛЕНИЕ ПТАД 2» (4 автомата) – защищают низковольтные цепи питания тяговых преобразователей асинхронных двигателей 1-й и 2-й тележки. При движении вагона только на одной группе двигателей оба автомата, защищающих преобразователь отключённой тележки, также необходимо отключить.

**Внимание! При отключённом автомате «ПОДЗАРЯД ПТАД 1» или «УПРАВЛЕНИЕ ПТАД 1», а также «ПОДЗАРЯД ПТАД 2 или**

**«УПРАВЛЕНИЕ ПТАД 2» прекращается работа соответствующей группы двигателей, а при отключении двух автоматов, относящихся к разным группам двигателей, пуск вагона невозможен!**

«НВЦ» – защищает цепи контакторов цепей управления.

**Внимание! При отключённом автомате «НВЦ» пуск вагона невозможен!**

«ОТОПЛ. САЛ.» – защищает цепи вентиляторов и контакторов калориферов отопления салона. При отключении этого автомата полностью не будут работать обе группы отопления салона.

«РОЗЕТКА» – защищает цепь розетки на 24 В на задней стенке кабины водителя.

«КАЛОРИФ. КАБИНЫ» (2 автомата) – защищают цепи вентиляторов и контакторов калориферов отопления кабины. При отключении любого из этих автоматов полностью не будет работать один из калориферов отопления кабины.

«МАСЛОРАСПРЕД.» – данный автоматический выключатель на вагоне не используется.

«ХОЛ-НИК» – данный автоматический выключатель на вагоне не используется.

«ОТОПЛ. СТЕКОЛ» – защищает цепь питания электрообогреваемых стёкол в кабине водителя.

**Примечание. Автоматический выключатель «ОТОПЛ. СТЕКОЛ» используются также для оперативного включения стеклообогрева. При каждом включении этого автомата обогрев стёкол включается на 7–10 минут, а затем автоматически выключается. Для повторного включения стеклообогрева данный автоматический выключатель необходимо выключить, а затем снова включить, при этом весь цикл повторится.**

### **Нижний ряд.**

«ОСВЕЩ. КАБ.» – защищает цепь освещения кабины водителя.

«ВИДЕО НАБЛ.» – защищает цепи питания обоих мониторов и камер системы видеонаблюдения.

«ПИТ. МОНИТ.» – защищает цепи питания компонентов бортового компьютера с дисплеем.

«ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» (2 автомата) – защищают цепи левой и правой линий освещения салона.

*Примечание. Автоматические выключатели «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» используются также для оперативного включения и выключения обеих линий освещения салона.*

«ФАРЫ» – защищает цепи питания ламп ближнего и дальнего света фар.

«УКАЗ. ПОВОР.» – защищает цепи указателей поворота и аварийной сигнализации.

«УПРАВ. ПАНТ.», «ПАНТ.» (2 автомата) – защищают цепи управления и питания электропривода пантографа.

Внимание! При отключении этих автоматов электропривод не будет работать, и пантограф можно опустить или поднять только аварийным ручным приводом при помощи съёмной рукоятки!

«ГАБ. ФОН.» – защищает цепи габаритных огней и заднего противотуманного фонаря.

«ПИТ. 1 ДВЕРИ» – защищает цепи электропривода 1-й двери салона. При отключении этого автомата 1-я дверь не будет работать, как от кнопок на пульте, так и от кнопок снаружи вагона.

«ТЕПЛ. ЗАВ.» – защищает цепи вентиляторов и контакторов тепловых завес, установленных над дверями салона. При отключении этого автомата тепловые завесы над всеми дверями не будут работать полностью.

«ВЕНТ. САЛ.» – защищает цепи вентиляторов на потолке салона.

*Примечание. Автоматический выключатель «ВЕНТ. САЛ.» используется также для оперативного включения и отключения вентиляции салона.*

«СИСТ. АСКП» – защищает цепи автоматической системы контроля проезда.

*Примечание. Автоматический выключатель «СИСТ. АСКП» используется также для оперативного включения и отключения АСКП.*

### **3. Особенности приёмки вагона в депо и на линии**

Правила приёмки вагона 71-153 перед началом работы в целом аналогичны правилам приёмки вагонов других типов, однако имеется ряд дополнительных требований, связанных с особенностями его устройства.

### 3.1. Внешний и внутренний осмотр вагона

При внешнем и внутреннем осмотре вагона водителю необходимо, в частности, дополнительно обращать внимание на ниже- следующее.

1. Проверить, чтобы обе контактные вставки токоприёмника соответствовали требованиям ПТЭ.
2. Проверить, опущены ли все фальшборта вагона.
3. Проверить положение кронштейнов обоих зеркал заднего вида.
4. Проверить положение рычагов ручного растормаживания приводов механического тормоза на тележках – все четыре рычага должны находиться в **нижнем** (заторможенном) положении (рис. 62).
5. Проверить наличие в сумке с принадлежностями съёмной рукоятки для растормаживания приводов механического тормоза, а в кабине – съёмной рукоятки для аварийного ручного подъёма и опускания пантографа.
6. В салоне проверить, надёжно ли заперты дверцы электрошкафа на перегородке кабины водителя и маневрового пульта управления на задней площадке.
7. Проверить наличие песка в обеих песочницах и жидкости в бачке стеклоомывателя.
8. Убедиться, что выдвижная аппаратура 2-й двери полностью задвинута внутрь порога.

### 3.2. Подготовка вагона к пуску

**Внимание! Перед подготовкой вагона к пуску токоприемник должен быть опущен, а рукоятка контроллера и переключатель реверса должны находиться в нулевом положении!**

**Для подготовки вагона к пуску необходимо выполнить следующее:**

1. Включить аккумуляторную батарею наружным выключателем, расположенным на ящике батареи под передним левым фальшбортом (рис. 63). Сразу после включения батареи включится дисплей на пульте и начнётся загрузка бортового компьютера.

2. Отпереть ключом переднюю дверь вагона, при этом на её электропривод будет подано питание, затем открыть переднюю дверь нажатием нижней наружной кнопки, расположенной справа под кабиной водителя.

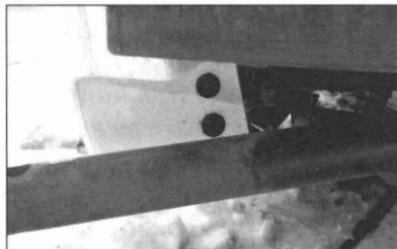


Рис.68. Наружные кнопки управления передней дверью вагона 71-153.

3. Убедиться, что внутренний выключатель аккумуляторной батареи, расположенный на задней стенке кабины водителя, включён, при необходимости – включить.

4. После окончания загрузки компьютера проверить величину напряжения аккумуляторной батареи без нагрузки по вольтметру «АБ, В» на дисплее; она должна быть не менее 21 В.

5. Убедиться, что все автоматические выключатели на задней стенке кабины, кроме низковольтных автоматов, используемых для оперативного управления электрическими цепями, включены, при необходимости – включить.

Низковольтные автоматические выключатели «ОТОПЛ. СТЁКОЛ», «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» (2 шт.), «ВЕНТ. САЛ.» и «СИСТ. АСКП», используемые для оперативного включения и отключения соответствующих электрических цепей, могут находиться в выключенном положении.

6. Включить управление и низковольтные цепи.

Включение производить только при нулевом положении контроллера водителя.

Для этого нужно левой рукой нажать и удерживать кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ» на левой панели пульта, одновременно правой рукой включить выключатель «НВЦ» на правой панели. После включения управления на центральной панели пульта зажгутся индикатор «БПН» и 4 индикатора «МЕХ. ТОРМОЗА», сигнализирующие, соответственно, об отсутствии заряда аккумуляторной батареи и о заторможенном состоянии всех приводов механического тормоза.

Одновременно на правой панели пульта зажгутся индикаторы в кнопках открытых в данный момент дверей и будет звучать зуммер, сигнализирующий об отсутствии высокого напряжения.

После включения управления подаётся питание на все низковольтные цепи вагона (приводы 2-й, 3-й и 4-й дверей, джойстик регулировки положения зеркал и т.д.).

7. Проверить напряжение аккумуляторной батареи под нагрузкой по вольтметру «АБ, В» на дисплее. Для этого необходимо на 2–3 секунды включить рельсовый тормоз переводом рукоятки контроллера водителя на позицию Т8, при этом величина напряжения батареи должна быть не менее 17 В.

***Внимание! При напряжении аккумуляторной батареи менее 21 В без нагрузки и менее 17 В под нагрузкой эксплуатация вагона не допускается!***

8. Поднять токоприёмник поворотом переключателя «ПАНТОГРАФ» в соответствующее положение. При этом на пульте индикатор «Ки» должен зажечься, а индикатор «БПН» – погаснуть, сигнали-

зируя, соответственно, о наличии напряжения в контактной сети и о начале зарядки аккумуляторной батареи. Одновременно вольтметр «КС, В» на дисплее бортового компьютера покажет величину напряжения в контактной сети и перестанет звучать зуммер.

После прекращения работы электропривода переключатель «ПАНТОГРАФ» нужно вернуть в нейтральное положение.

***Внимание! При величине напряжения в контактной сети менее 400 В или более 720 В пуск вагона невозможен!***

9. Проверить наличие зарядки аккумуляторной батареи.

В момент поднятия пантографа вольтметр батареи «АБ, В» должен показать увеличение напряжения на несколько вольт. Для более детальной проверки нужно последовательно нажать сенсорные клавиши «ДИАГНОСТИКА» и «АНАЛОГОВЫЕ СИГНАЛЫ» на дисплее бортового компьютера, при этом на экране появятся изображения измерительных приборов «НАПРЯЖЕНИЕ АБ, В», «ТОК АБ, А» и «ТОК БПН, А» (фото на цветной вкладке). При нормальной зарядке аккумуляторной батареи амперметры «ТОК АБ, А» и «ТОК БПН, А» должны показывать, соответственно, величину зарядного тока батареи и величину тока, отдаваемого статическим преобразователем в низковольтную сеть. Для возврата к исходному изображению на дисплее бортового компьютера нужно нажать сенсорную клавишу «ГЛАВНАЯ».

Индикатор «БПН» при нормальной работе статического преобразователя напряжения светиться не должен, однако допускаются его кратковременные зажигания в моменты большого расхода тока в низковольтной цепи, а также свечение вполнакала.

***Внимание! При отсутствии зарядки аккумуляторной батареи работа вагона на линии категорически запрещена, так как это приводит к полному разряду батареи и выходу её из строя!***

10. Включить автоматические выключатели с дистанционным управлением 1-й и 2-й групп двигателей нажатием кнопок «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ 1» и «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ 2» на левой панели пульта. При этом цвет надписей «АВДУ 1» и «АВДУ 2» на дисплее компьютера должен поменяться с красного на зелёный.

11. Закрыть все открытые двери нажатием соответствующих кнопок «ЗАКРЫТИЕ» на правой панели пульта до погасания всех индикаторов дверей.

***Внимание! При хотя бы одной открытой двери пуск вагона невозможен!***

12. Повернуть ключ управления на пульте по часовой стрелке и перевести контроллер водителя на фиксированную тормозную позицию Т1, чтобы исключить возможное самопроизвольное расстормаживание вагона при включении реверса. Затем нажать педаль безопасности и включить переключатель «РЕВЕРСОР» в положение, соответствующее предполагаемому направлению движения. На дисплее появится транспарант «ВПЕРЁД» или «НАЗАД» (в этом случае сзади вагона зажгутся белые фонари заднего хода и будет звеньять сигнальный звонок). После включения реверсора контроллер снова вернуть в нулевое положение, при этом на дисплее появится транспарант «0».

Вагон готов к пуску.

## 4. Особенности вождения вагона

### 4.1. Пуск и разгон вагона

Для начала движения вагона необходимо перевести рукоятку контроллера водителя на одну из ходовых позиций Х1–Х7 в зависимости от требуемой величины ускорения вагона, не допуская при этом буксования колёсных пар.

На дисплее будет индицироваться транспарант с номером выбранной ходовой позиции контроллера водителя, а оба транспаранта «ВЫКЛ.» сменятся на «ВКЛ.», сигнализируя о включении обоих тяговых преобразователей в ходовой режим. Одновременно растормозятся приводы механического тормоза и на пульте погаснут все 4 индикатора «МЕХ. ТОРМОЗ». Вагон начнёт разгоняться с ускорением, пропорциональным углу поворота рукоятки контроллера.

При движении вагона на ходовых позициях оба амперметра «ТОК, А» на дисплее компьютера будут показывать величины пусковых токов 1-й (левый прибор) и 2-й (правый прибор) групп тяговых двигателей (100–300 А) в зависимости от выбранной позиции контроллера водителя.

При плохих условиях сцепления колёс с рельсами (порожний вагон, замасленные или покрытые мокрыми листьями рельсы и т.д.) пуск вагона следует производить на минимальной позиции Х1.

При трогании с места на подъёме рекомендуется для предотвращения скатывания вагона назад предварительно нажать и удерживать кнопку «МЕХ. ТОРМОЗ», затем перевести контроллер на ходовую позицию Х1 или Х2 и только после этого отпустить кнопку «МЕХ. ТОРМОЗ».

Движение вагона на подъём рекомендуется производить на максимальных возможных по условиям буксования позициях контроллера. Для подачи на рельсы песка необходимо нажать кнопку «ПЕСОЧНИЦА» на центральной панели пульта.

При проезде секционных изоляторов и троллейбусных пересечений контроллер водителя необходимо переводить в нулевую позицию.

***Внимание! Проезд спецчастей контактной сети на ходовых или тормозных позициях контроллера не допускается!***

#### **4.2. Движение вагона на выбеге**

При возврате контроллера водителя с позиций хода на нулевую позицию отключатся тяговые двигатели, и вагон перейдёт на движение выбегом (по инерции). При этом на дисплее снова появится транспарант «0», и оба транспаранта «ВКЛ.» сменятся на «ВЫКЛ.», сигнализируя о выключении обоих тяговых преобразователей. Стрелки обоих амперметров «ТОК, А» на дисплее должны быть на нулевых делениях.

При необходимости включения на короткое время механического тормоза во время движения вагона выбегом на малой скорости (например на спуске) необходимо нажать кнопку «МЕХ. ТОРМОЗ» на пульте. При отпускании этой кнопки вагон снова растормозится.

#### **4.3. Служебное торможение вагона**

Для начала электродинамического торможения необходимо перевести рукоятку контроллера водителя на одну из тормозных позиций Т1–Т7 в зависимости от требуемой величины замедления вагона, не допуская при этом возникновения юза. На дисплее будет индицироваться номер выбранной тормозной позиции контроллера водителя, а оба транспаранта «ВЫКЛ.» снова сменятся на «ВКЛ.», сигнализируя о начале работы обоих тяговых преобразователей в тормозном режиме. Одновременно сзади вагона зажгутся лампы стоп-сигнала, а на пульте – световой индикатор «СТОП-СИГ.».

Амперметры «ТОК, А» на дисплее бортового компьютера будут показывать величины тормозных токов 1-й и 2-й групп тяговых двигателей. Тормозной момент на любой позиции торможения будет оставаться постоянным по времени, что удобно при спуске вагона с уклонов.

Торможение вагона будет происходить с рекуперацией, то есть выработанная двигателями электроэнергия будет возвращаться

обратно в контактную сеть для питания других вагонов. Если на данном участке сети другие потребители энергии (вагоны) отсутствуют, то автоматически произойдет переключение схемы на собственные тормозные реостаты, и электродинамическое торможение продолжится, при этом на дисплее появится условный значок, информирующий о включении тормозных реостатов.

После полной остановки вагона оба транспаранта «ВКЛ» на дисплее сменятся на «ВЫКЛ», сигнализируя о выключении обоих тяговых преобразователей, одновременно произойдет автоматическое включение приводов механического тормоза. На пульте снова зажгутся 4 индикатора «МЕХ. ТОРМОЗА».

После этого рукоятку контроллера необходимо вернуть в нулевое положение, при этом вагон останется заторможенным, а на дисплее компьютера снова появится транспарант «0».

#### **4.4. Экстренное торможение вагона**

Экстремальная остановка вагона может быть произведена следующими способами.

– Перевести рукоятку контроллера водителя на позицию T8 (на себя до упора).

При этом эффективность электродинамического тормоза сохраняется максимальной (как на позиции T7), но дополнительно включится рельсовый тормоз, а при полной остановке вагона включится механический тормоз. Одновременно будут работать сигнальный звонок и приводы песочниц.

На дисплее бортового компьютера позиция контроллера T8 не индицируется (остаётся транспарант T7).

***Внимание! После полной остановки вагона на позиции T8, во избежание бесполезного разряда батареи и высыпания песка из песочниц, необходимо рукоятку контроллера немедленно вернуть в нулевое положение!***

– Отпустить педаль безопасности.

При этом отключится силовая цепь, включатся механический тормоз независимо от скорости вагона, рельсовый тормоз, сигнальный звонок и приводы песочниц. В отличие от режима T8, электродинамический тормоз при сбросе педали безопасности не работает.

Для приведения схемы в исходное состояние необходимо перевести контроллер водителя в нулевое положение, вновь нажать педаль

безопасности, а затем нажать кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ» на левой панели пульта.

– Нажать и удерживать кнопку «ТОРМОЗ РЕЛЬСОВЫЙ» на пульте при нулевой или при тормозных позициях контроллера водителя.

При этом включается рельсовый тормоз, сигнальный звонок и приводы песочниц.

Для приведения схемы в исходное состояние кнопку «ТОРМОЗ РЕЛЬСОВЫЙ» необходимо отпустить.

– Поднять вверх до упора рукоятку одного из 4 стоп-кранов, расположенных в салоне под съёмными кожухами рядом с дверями. При этом, как и при сбросе педали безопасности, отключится силовая цепь, включается механический тормоз независимо от скорости вагона, рельсовый тормоз, сигнальный звонок и приводы песочниц. Одновременно произойдёт разблокирование привода и створок данной двери, и створки можно будет открыть вручную.

Для приведения схемы в исходное состояние необходимо перевести контроллер водителя в нулевое положение, опустить поднятый стоп-кран вниз до упора, нажав красную кнопку рядом с ним, а затем нажать кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЙ» на пульте в кабине.

*Внимание! При выключении низковольтного автомата «СТОП-КРАН» на задней стенке кабины электрические цепи всех стоп-кранов отключаются, но возможность ручного открывания створок двери при подъёме стоп-крана всё равно сохраняется!*

#### 4.5. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе

##### **Механический тормоз.**

Разогнать вагон до 5–10 км/ч, перевести рукоятку контроллера на нулевое положение, а затем нажать и удерживать до полной остановки вагона кнопку «МЕХ. ТОРМОЗ». Тормозной путь вагона должен быть 1–3 м.

##### **Электродинамический тормоз.**

Разогнать вагон до 10–15 км/ч и перевести рукоятку контроллера на позицию T7. Тормозной путь вагона должен быть 3–6 м.

##### **Рельсовый тормоз.**

Разогнать вагон до 15–20 км/ч, перевести рукоятку контроллера на нулевое положение, а затем нажать и удерживать до полной остановки вагона кнопки «ТОРМОЗ РЕЛЬСОВЫЙ» и «ПЕСОЧНИЦА». Тормозной путь вагона должен быть 2–4 м.

## 4.6. Действия водителя при возникновении юза

Возникновение юза при движении часто субъективно воспринимается водителем как ослабление или полное прекращение электродинамического торможения. Необходимо учитывать, что блокирование колёс механическим тормозом, сопровождаемое зажиганием индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗА» во время движения, на вагоне 71-153 происходит только при одновременном попадании в юз всех колёсных пар. В этом случае вагон необходимо немедленно растормозить. Для этого нужно нажать и удерживать кнопку «РАСТОРМ.» на центральной панели пульта до погасания всех 4 индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗА».

Вместо этого можно кратковременно (также до погасания всех 4 индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗА») перевести рукоятку контроллера на позицию X1.

После выхода колёсных пар из состояния юза можно снова продолжить торможение, но с меньшим тормозным усилием.

Если на пути вагона, попавшего в юз, имеется препятствие, то необходимо немедленно применить экстренное торможение, т. е. перевести контроллер на позицию T8, воспользоваться кнопкой «ТОРМОЗ РЕЛЬСОВЫЙ» на пульте или отпустить педаль безопасности.

## 5. Работа вспомогательных цепей вагона

### 5.1. Перевод автоматических стрелок

Проезд воздушных контактов автоматических стрелок, независимо от предполагаемого направления движения, осуществляется только на нулевой позиции контроллера, т. е. при движении вагона на выбеге.

Для проезда стрелки **НАЛЕВО** необходимо перевести переключатель «СТРЕЛКА» на центральной панели пульта в положение «ХОД», а затем отпустить его в нейтральное положение. При этом на дисплее зажжётся транспарант «СТРЕЛКА» и будет слышен характерный звук высокой тональности.

Цепь перевода стрелки останется включённой в течение 7–10 секунд после отпускания переключателя; повторное её включение возможно только после истечения указанного времени.

Если во время работы цепи перевода стрелки кратковременно пропадёт напряжение контактной сети (например при проезде секционного изолятора), то режим будет отменён, и для повторного

его включения необходимо снова воспользоваться переключателем «СТРЕЛКА».

Для проезда стрелки **НАПРАВО** необходимо перевести переключатель «СТРЕЛКА» в положение «0», а затем также отпустить его в нейтральное положение. При этом на дисплее также зажжётся транспарант «СТРЕЛКА», и на 7–10 секунд отключаются нагреватели отопления салона и кабины, чтобы избежать самопроизвольного перевода стрелки налево за счёт тока, потребляемого отоплением.

## 5.2. Работа дверных приводов и выдвижного пандуса

Вагон имеет 4 двери с поворотными створками (2 одностворчатые и 2 двухстворчатые). Каждый дверной привод состоит из низковольтного электродвигателя, редуктора, концевых выключателей и блока управления. Скорость движения дверных створок может регулироваться при помощи потенциометров на блоке управления. При приложении к закрывающейся двери усилия сопротивления, превышающего 150 Н (15 кг), дверь полностью открывается автоматически. Это защищает пассажиров от возможной травмы или зажатия створками дверей.

Привод 1-й двери получает питание сразу же после включения наружного выключателя аккумуляторной батареи, а приводы остальных дверей – только после включения внутреннего выключателя батареи и выключателя низковольтных цепей «НВЦ».

Управление всеми дверными приводами производится с пульта водителя при помощи раздельных кнопок открывания и закрывания дверей со световой и звуковой сигнализацией открытого положения створок.

Кроме того, переднюю (1-ю) дверь салона можно открывать и закрывать снаружи вагона, кнопками, расположенными справа под кабиной водителя (рис. 68), а заднюю (4-ю) – переключателем, расположенным на заднем пульте управления (рис. 70). На полотне 1-й двери имеется замок, при запирании которого наружные кнопки управления дверным приводом отключаются.

В экстренных случаях двери могут быть открыты изнутри вагона вручную при помощи 4 стоп-кранов, которые размещены под съёмными кожухами рядом с дверями и работают независимо от всех других органов управления. При подъёме рукоятки стоп-крана вверх до упора одновременно с экстренным торможением вагона, включением звонка и песочниц произойдёт также разблокирование привода и створок данной двери, и створки можно будет открыть вручную.

Для возвращения двери в режим работы от привода необходимо плотно прикрыть створки руками и вернуть стоп-кран обратно вниз до упора, нажав расположенную рядом с ним красную кнопку.

Дверной привод 1-й двери защищён низковольтным автоматическим выключателем «ПИТ. 1 ДВЕРИ», при его отключении 1-я дверь не будет работать, как от кнопок на пульте, так и от кнопок снаружи вагона.

Дверные приводы 2-й, 3-й и 4-й дверей защищены низковольтным автоматическим выключателем «ДВЕРИ», при его отключении не будут работать приводы 2-й, 3-й и 4-й дверей, а также световая и звуковая сигнализация всех четырёх дверей.

Вагон оборудован системой блокировки движения при открытых дверях, которая не позволяет произвести его пуск, если не закрыта хотя бы одна дверь салона.

Для эвакуации вагона с линии при невозможности закрытия какой-либо двери данную блокировку можно отключить низковольтным автоматическим выключателем «ДВЕРИ» на задней стенке кабины водителя.

***Внимание! Работать на линии с отключённой блокировкой движения при открытых дверях категорически запрещается!***



Рис. 69. Выдвижная аппаратель вагона 71-153.

Для посадки и высадки пассажиров с ограниченными физическими возможностями на вагоне предусмотрен выдвижной пандус (аппарель), расположенный под порогом второй двери пассажирского салона. Выдвигание и задвигание аппарели производится водителем вручную по требованию пассажира. В закрытом положении аппарель фиксируется защёлкой.

Для выдвижания и установки аппарели необходимо:

- открыть защёлку;
- приподнять край площадки аппарели над упорами;
- выдвинуть площадку на себя до момента, пока ролики площадки не упрются в упоры;
- опустить площадку на поверхность дорожного покрытия.

Уборка аппарели производится в обратной последовательности.

После посадки пассажира с ограниченными физическими возможностями водитель должен пристегнуть его кресло инерционным ремнём безопасности на специальном месте в салоне.

### 5.3. Работа люминесцентного освещения салона

Освещение салона осуществляется левой и правой осветительными линиями, питаемыми от низковольтной сети через преобразователи напряжения 24/220 В.

Линии освещения включаются раздельно двумя автоматическими выключателями «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА», расположенными на задней стенке кабины водителя. Одновременно эти автоматы служат и для защиты цепей освещения салона от коротких замыканий и перегрузок.

При отключении аварийного рубильника аккумуляторной батареи на задней стенке кабины водителя в работе остаётся только правая линия освещения салона, используемая в качестве аварийного освещения.

*Внимание! В случае обесточивания контактной сети и прекращения зарядки аккумуляторной батареи водитель должен немедленно отключить одну группу освещения салона, а вторую — не позднее чем через 10–15 минут, во избежание полного разряда батареи!*

### 5.4. Работа отопления и вентиляции кабины и салона

**Кабина водителя** отапливается двумя электрокалориферами, размещенными на пульте водителя и подающими нагретый воздух по воздухопроводам к лобовому и боковым стёклам, а также к ногам водителя. Каждый калорифер состоит из низковольтного вентилятора и высоковольтного электронагревателя. Калориферы включаются независимо друг от друга двумя переключателями «ОТОПЛЕНИЕ КАБИНЫ», расположенным на правой панели пульта. Переключатели отопления кабины имеют 3 положения:

0 – ВЫКЛЮЧЕНО;

1 – ВКЛЮЧЁН ТОЛЬКО ОБДУВ;

2 – ВКЛЮЧЁН ОБДУВ С ОТОПЛЕНИЕМ.

При включении любого электрокалорифера в режим обдува с отоплением зажигается световой индикатор, расположенный рядом с соответствующим переключателем отопления кабины.

Цепи вентиляторов и контакторов калориферов защищены 2 низковольтными автоматическими выключателями «КАЛОРИФ. КАБИНЫ» на задней стенке кабины. При отключении одного из этих автоматов полностью не будет работать соответствующий калорифер отопления кабины.

Цепи нагревателей обоих калориферов защищены общим высоковольтным автоматическим выключателем «КАЛОРИФЕР» на задней стенке кабины. При отключении этого автомата оба калорифера отопления кабины будут подавать только холодный воздух;

На вагоне установлены электрообогреваемые переднее и боковые стёкла кабины водителя. Цепь стеклообогрева включается независимо от отопления кабины низковольтным автоматическим выключателем «ОТОПЛ. СТЁКОЛ», одновременно защищающим её от перегрузок и коротких замыканий. При каждом включении этого автомата, расположенного на задней стенке кабины, обогрев стёкол включается на 7–10 минут, а затем с помощью специального реле времени автоматически выключается. Для каждого повторного включения стеклообогрева данный автоматический выключатель необходимо выключить, а затем снова включить, при этом весь цикл повторится.

Кроме того, на вагоне предусмотрен электрообогрев боковых зеркал заднего вида, который включается выключателем «ОБОГРЕВ ЗЕРКАЛ» на пульте. Цепь обогрева зеркал защищена низковольтным автоматическим выключателем «ОБОГР. ЗЕРК.» на задней стенке кабины.

Вентиляция кабины водителя осуществляется через форточку, а также включением одного или обоих калориферов в режиме обдува.

Для улучшения условий труда водителя в жаркое время года на потолке кабины установлен кондиционер с пультом дистанционного управления. Цепь питания кондиционера защищена низковольтным автоматическим выключателем «КОНДИЦИОНЕР». Форточка и дверь кабины водителя при использовании кондиционера должны быть закрыты.

***Внимание! Перед первым включением кондиционера и последующей работой с ним необходимо тщательно изучить и соблюдать прилагаемую к вагону инструкцию завода-изготовителя на данный тип кондиционера!***

Пассажирский салон отапливается двумя группами электрокалориферов, размещенных под пассажирскими сиденьями.

Обе группы включаются одним переключателем «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА», расположенным на правой панели пульта. Переключатель отопления салона имеет 3 положения:

0 – ВЫКЛЮЧЕНО;

1 – ВКЛЮЧЕНА ТОЛЬКО 1 ГРУППА ЭЛЕКТРОКАЛОРИФЕРОВ;

2 – ВКЛЮЧЕНЫ 1 И 2 ГРУППЫ ЭЛЕКТРОКАЛОРИФЕРОВ.

При включении одной или обеих групп электрокалориферов зажигаются, соответственно, один или оба световых индикатора, расположенных рядом с переключателем отопления салона.

Цепи вентиляторов и контакторов обеих групп калориферов отопления салона защищены низковольтным автоматическим выключателем «ОТОПЛ. САЛ.». При его отключении полностью не будут работать калориферы обеих групп отопления салона.

Цепи нагревателей калориферов каждой группы отопления салона защищены высоковольтными автоматическими выключателями «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА 1» и «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА 2». При отключении одного из этих автоматов калориферы соответствующей группы отопления салона будут подавать только холодный воздух.

Кроме того, в салоне над дверями установлены тепловые завесы для предотвращения попадания в салон холодного воздуха через открытые двери. Тепловые завесы включаются независимо от отопления салона выключателем «ТЕПЛОВАЯ ЗАВЕСА», расположенным на правой панели пульта. При включении питания тепловых завес зажигается световой индикатор, расположенный рядом с выключателем.

Цепь вентиляторов и контакторов тепловых завес защищена низковольтным автоматическим выключателем «ТЕПЛ. ЗАВ.», а цепь их нагревателей – высоковольтным автоматическим выключателем «ТЕПЛОВАЯ ЗАВЕСА». При отключении одного из этих автоматов все тепловые завесы соответственно не будут работать полностью или будут подавать только холодный воздух.

Цепь обогрева обеих песочниц включается независимо от других цепей отопления салона высоковольтным выключателем «ОТОПЛЕНИЕ ПЕСОЧНИЦ» на задней стенке кабины и защищена высоковольтным автоматическим выключателем «ОТОПЛЕНИЕ САЛОНА 1».

Вентиляция пассажирского салона осуществляется через форточки, а также двумя приточно-вытяжными вентиляторами, вмонтированными в потолок. Цепь вентиляторов салона включается низковольтным автоматическим выключателем «ВЕНТ. САЛ», одновременно защищающим её от перегрузок и коротких замыканий.

## **6. Аварийные режимы движения**

### **6.1. Выведение вагона из-под обесточенных участков сети**

На вагоне предусмотрен режим автономного хода, обеспечивающий движение не от контактной сети, а от аккумуляторной батареи.

В случае остановки вагона под обесточенным участком контактной сети необходимо проделать следующее.

1. Включить аварийную сигнализацию выключателем «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» и переводом в любую сторону переключателя указателей поворота «УК. ПОВ.».

2. Опустить токоприёмник переключателем «ПАНТОГРАФ».

3. Отключить оба автоматических выключателя 1-й и 2-й групп двигателей кнопками «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» и «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2».

4. Включить выключатель «АВТОНОМНЫЙ ХОД», при этом на дисплее бортового компьютера появятся транспарант «АХ» и текстовые сообщения «НЕЛЬЗЯ ВКЛЮЧАТЬ АВДУ1» и «НЕЛЬЗЯ ВКЛЮЧАТЬ АВДУ2».

5. Нажать педаль безопасности.

6. Включить переключатель реверса в нужное положение «ВПЕРЁД» или «НАЗАД» (только при наличии на задней площадке проводника).

7. Перевести рукоятку контроллера в позицию X1.

В результате вагон растормозится и начнёт движение со скоростью около 5 км/ч. При полностью заряженной аккумуляторной батареи вагон может пройти по прямому горизонтальному пути расстояние до 500 м.

Для затормаживания необходимо перевести контроллер на любую тормозную позицию T1–T7, а затем вернуть на нулевую позицию.

***Внимание! Частые пуски вагона на автономном ходе с последующими короткими промежутками работы от контактной сети, за время которых батарея не успевает зарядиться от БПН до рабочего уровня, приводят к глубокому разряду аккумуляторной батареи и сокращают срок её службы!***

Для возврата в нормальный режим движения необходимо отключить выключатель «АВТОНОМНЫЙ ХОД» и только после этого включить автоматические выключатели обеих тележек кнопками «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» и «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2» и поднять токоприёмник переключателем «ПАНТОГРАФ».

**Внимание! Пуск вагона в обычном режиме при включённом выключателе «АВТОНОМНЫЙ ХОД» невозможен!**

Если вывести вагон из-под обесточенного участка в режиме автономного хода не удалось (например при сильно разряженной аккумуляторной батарее), необходимо произвести сцепку с идущим сзади вагоном и выехать из-под обесточенного участка с его помощью (раздел 6.4. «Буксировка неисправного вагона»).

## 6.2. Движение вагона на одной группе двигателей

В случае неисправности одной группы двигателей её необходимо отключить кнопкой «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» или «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2». Одновременно нужно отключить и низковольтные цепи питания тягового преобразователя неисправной группы двигателей низковольтными автоматическими выключателями «ПОДЗАРЯД ПТАД1» и «УПРАВЛЕНИЕ ПТАД1» или «ПОДЗАРЯД ПТАД2» и «УПРАВЛЕНИЕ ПТАД2» на задней стенке кабины.

Приводы механического тормоза и башмаки рельсового тормоза неисправной тележки при её отключении продолжают нормально работать.

**Внимание! При движении вагона на одной группе двигателей эффективность электродинамического торможения существенно снижается, соответственно, возрастает тормозной путь, поэтому необходимо высадить пассажиров и следовать к месту замены вагона со скоростью не более 15 км/ч!**

## 6.3. Управление вагоном с заднего (маневрового) пульта

При использовании заднего (маневрового) пульта водитель получает возможность осуществлять движение вагона задним ходом без проводника.



Рис. 70. Задний пульт управления вагоном 71-153.

Для перехода на управление вагоном с заднего пульта необходимо:

- установить контроллер и переключатель «РЕВЕРСОР» в кабине водителя в нулевые положения;
- включить на пульте в кабине кнопочный переключатель «ЗАДНИЙ ПОСТ» и выключатель «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ»;
- открыть при помощи специального ключа маневровый пульт, расположенный на задней торцевой стенке салона;
- включить на заднем пульте кнопочный выключатель «УПРАВЛЕНИЕ»;
- включить аварийную сигнализацию переключателем «УКАЗАТЕЛЬ ПОВОРОТА» на заднем пульте, при этом должен мигать световой индикатор рядом с переключателем;
- перевести переключатель «РЕВЕРС» на заднем пульте в положение движения назад. При этом сзади вагона зажгутся белые фонари заднего хода и будет непрерывно звенеть звонок;
- нажать на заднем пульте кнопку «ОТТОРМАЖИВАНИЕ», а затем, не отпуская её, нажать кнопку «ПУСК». Вагон начнёт движение, а при отпускании кнопки «ПУСК» перейдёт в режим выбега;
- при отпускании кнопки «ОТТОРМАЖИВАНИЕ» начнётся электродинамическое торможение вагона до полной его остановки, а затем автоматически сработает механический тормоз;
- для экстренной остановки вагона нужно нажать кнопку «ЭКСТРЕННОЕ ТОРМОЖЕНИЕ» на заднем пульте, при этом включатся рельсовый тормоз, звонок и приводы песочниц;
- переключателем «ДВЕРИ» можно открывать или закрывать заднюю (4-ю) дверь.

После окончания работы с задним пультом на нём нужно выключить переключатели «РЕВЕРС», и «УКАЗАТЕЛЬ ПОВОРОТА», а также кнопочный выключатель «УПРАВЛЕНИЕ», а затем снова запереть задний пульт ключом. После этого на пульте в кабине необходимо вернуть в исходное положение кнопочный переключатель «ЗАДНИЙ ПОСТ» и выключатель «АВАРИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ».

***Внимание! При нажатой кнопке переключателя «ЗАДНИЙ ПОСТ» пуск вагона из кабины невозможен!***

#### **6.4. Буксировка неисправного вагона**

Буксировка неисправного вагона может потребоваться лишь в относительно редких случаях, только при отказе оборудования, общего для обеих групп двигателей (например при поломке токо-

приёмника или полном разряде аккумуляторной батареи). При большинстве других неисправностей обычно сохраняется способность вагона передвигаться самостоятельно на исправной группе двигателей и потребности в буксировке не возникает.

Если вагон всё же необходимо буксировать, на нём нужно отключить обе группы двигателей кнопками «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» и «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2» и опустить токоприёмник, а также включить аварийную сигнализацию и ближний свет фар. При необходимости можно также отключить зуммер выключателем «ОТКЛЮЧЕНИЕ СИГНАЛИЗАЦИИ ОБЕСТОЧКИ».

*Внимание! Внутренний и наружный выключатели аккумуляторной батареи, а также выключатель «НВЦ» на неисправном вагоне при его буксировке толканием запрещается!*

После сцепки с исправным вагоном неисправный вагон необходимо растормозить. Если цепи управления механическим тормозом на неисправном вагоне работают нормально, то при непродолжительных буксировках растормаживать вагон можно из кабины. Для этого необходимо нажать педаль безопасности, включить переключатель «РЕВЕРСОР», а затем перевести контроллер водителя на позицию X1. После погасания всех 4 индикаторов «МЕХ. ТОРМОЗА» рукоятку контроллера нужно вернуть в нулевое положение.

Для затормаживания вагона перед расцепкой после буксировки достаточно выключить переключатель «РЕВЕРСОР», а затем отпустить педаль безопасности.

Если механический тормоз невозможно растормозить из кабины, то его необходимо растормозить вручную. Для этого нужно после сцепки с исправным вагоном повернуть съёмной рукояткой вверх до упора рычаги ручного растормаживания на всех 4 приводах механического тормоза (рис. 62). В этом случае после окончания буксировки, перед расцепкой вагонов, необходимо вновь затормозить все 4 тормозных привода поворотом рычагов на них вниз до упора.

## 6.5. Автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП)

На вагоне установлена автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП). Она предназначена для автоматического оповещения водителя об аварийном перегреве или возгорании оборудования в электрошкафу на перегородке кабины и автоматического или ручного запуска средств пожаротушения.

Щиток АСОТП установлен на боковой стенке кабины слева от водителя.

При отсутствии возгорания в защищаемом отсеке на щитке АСОТП должен светиться индикатор «НОРМА», а все остальные индикаторы светиться не должны.

В случае возникновения возгорания в электрошкафу, контролируемом системой, индикатор «НОРМА» погаснет и зажжётся красный индикатор 1-го канала; одновременно будут звучать длинные двухтональные звуковые сигналы. В этом случае водитель должен немедленно нажать кнопку «ПУСК СП» и удерживать её не менее 3 секунд. При этом на щитке зажжётся красный индикатор «ПУСК СП» и произойдёт запуск системы пожаротушения.

Если водитель обнаружил признаки пожара в электрошкафу на перегородке кабины (задымление, пламя, информация от пассажиров), а на щитке АСОТП сообщение о загорании отсутствует (индикатор «1» не светится), он может запустить систему пожаротушения вручную. Для этого нужно сорвать пломбу, отвести влево защитную крышку кнопки «АВАРИЙНЫЙ ПУСК СП» и нажать эту кнопку, а затем нажать кнопку ручного пуска системы «ПУСК СП».

В случае если действие АСОТП не привело к ликвидации загорания, водитель должен использовать имеющиеся в вагоне огнетушители, а при необходимости вызвать пожарную охрану.

В случае обнаружения неисправности АСОТП при приёме вагона в депо (индикатор «НОРМА» не светится, а индикатор «1» мигает и звучат короткие звуковые сигналы) необходимо сообщить об этом дежурному по выпуску или диспетчеру.

В случае если неисправность АСОТП обнаружена на линии, следует вынуть из щитка кабельный разъём и продолжать работу. По окончании смены написать заявку о неисправности в бортовой журнал.



Рис. 71. Щиток автоматической системы обнаружения и тушения пожара (АСОТП) вагона 71-153.

## **7. Действия водителя перед выходом из кабины**

### **7.1. Выход водителя из кабины при работе на линии**

Перед выходом из кабины на короткое время необходимо установить рукоятку контроллера в нулевые положения, после чего можно отпустить педаль безопасности. Затем следует выключить ключ управления на пульте и взять его с собой.

При выходе на более продолжительное время (например на обеденный перерыв) необходимо дополнительно отключить оба автоматических выключателя кнопками «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» и «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2», а также отключить отопление и освещение кабины и салона и другие неиспользуемые вспомогательные цепи. Затем нужно закрыть все двери, кроме передней (1-й), а переднюю дверь закрыть за собой снаружи вагона при помощи верхней кнопки (рис. 68) и запереть её ключом. При этом с привода 1-й двери будет снято питание и её нельзя будет открыть нажатием наружной кнопки.

### **7.2. Постановка вагона на отстой**

Для постановки вагона на отстой необходимо:

1. Поставить рукоятку контроллера в нулевое положение;
2. Установить переключатель реверса в нейтральное положение и отпустить педаль безопасности.
3. Выключить ключ управления на пульте и взять его с собой.
4. Отключить автоматические выключатели обеих тележек нажатием кнопок «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» и «ВЫКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2» на пульте.
5. Отключить все вспомогательные цепи (отопление, освещение, габаритные огни и т.д.).
6. Опустить токоприёмник переключателем «ПАНТОГРАФ», а после прекращения работы электропривода – вернуть переключатель в нейтральное положение.
7. Закрыть все двери салона и открыть переднюю (1-ю) дверь.
8. Отключить низковольтные цепи управления выключателем «НВЦ».
9. Закрыть переднюю дверь верхней наружной кнопкой (рис. 68), а затем запереть дверь ключом.
10. Отключить наружный выключатель аккумуляторной батареи под передним правым фальшбортом и закрыть фальшборт (рис. 63).

## **8. Диагностика и устранение основных неисправностей**

### **8.1. Действия водителя в случае возникновения неисправностей**

При обнаружении неисправности вагона на линии водитель перед принятием решения об его буксировке должен сделать следующее.

1. Убедиться, что на пульте светится индикатор «Ки», а вольтметр «КС, В» на дисплее показывает величину напряжения в контактной сети больше 400 В и меньше 720 В.

2. Убедиться, что все высоковольтные и низковольтные автоматические выключатели на задней стенке кабины включены. В выключенном положении могут быть только низковольтные автоматы «ОСВЕЩЕНИЕ САЛОНА» (2 шт.) и «ОТОПЛ. СТЕКОЛ», используемые в качестве оперативных выключателей указанных цепей.

3. Убедиться, что включены линейные контакторы обеих групп двигателей (должны светиться оба индикатора на кнопках «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» и «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2» на левой панели пульта, а транспаранты «АВДУ1» и «АВДУ2» на дисплее должны быть зелёного цвета).

4. Убедиться, что включён ключ управления и переключатель реверса (выбрано направление движения вагона).

5. Убедиться, что не включён кнопочный переключатель «ЗАДНИЙ ПОСТ» на пульте в кабине. Если кнопка данного переключателя была ошибочно нажата, то при включении реверса из кабины на дисплее не будут отображаться транспаранты «ВПЕРЕД» или «НАЗАД».

6. Убедиться, что закрыты все двери салона.

7. Убедиться, что индикатор «БПН» на пульте не светится, а вольтметр «АБ, В» на дисплее показывает величину напряжения в низковольтной цепи не менее 21 В.

8. При необходимости нужно последовательно нажать сенсорные клавиши «ДИАГНОСТИКА» и «АНАЛОГОВЫЕ СИГНАЛЫ» на дисплее и убедиться по амперметрам «ТОК АБ, А» и «ТОК БПН, А», что статический преобразователь исправен и аккумуляторная батарея заряжается. После проверки нажать сенсорную клавишу «ГЛАВНАЯ».

9. При повторном срабатывании автоматических выключателей с дистанционным управлением 1-й или 2-й группы двигателей нужно отключить неисправный тяговый преобразователь и следовать к месту замены вагона на исправной группе двигателей без пассажиров со скоростью до 15 км/ч (раздел 6.2. «Движение вагона на одной группе двигателей»).

10. При невозможности восстановить зарядку аккумуляторной батареи необходимо следовать к месту замены вагона без пассажи-

ров с выключенным освещением салона, контролируя напряжение батареи по вольтметру «АБ, В» на дисплее.

**Внимание! При устранении неисправностей водитель должен строго выполнять требования ПТЭ, Должностной инструкции и норм охраны труда!**

## 8.2. Характерные неисправности вагона 71-153 и методы их устранения

№, п/п	Вид неисправности и её проявления	Дополнительные признаки и вероятные причины	Методы устранения неисправности
1	При пуске вагон не двигается, пусковые токи обеих групп двигателей отсутствуют	1. Отсутствуют транспаранты «ВПЕРЁД» или «НАЗАД» на дисплее. Переключатель реверса находится в нейтральном положении  2. Транспаранты «АВДУ1» и «АВДУ2» на дисплее светятся красным цветом. Не включены автоматические выключатели с дистанционным управлением обеих групп двигателей  3. Не светится оба индикатора «АВДУ1» и «АВДУ2», на дисплее светится индикатор «АХ». Включён выключатель «АВТОНОМНЫЙ ХОД»  4. При включении реверса из кабины на дисплее не отображаются транспаранты «ВПЕРЁД» или «НАЗАД». Нажата кнопка переключателя «ЗАДНИЙ ПОСТ» на пульте в кабине	Включить переключатель реверса  Включить автоматические выключатели с дистанционным управлением кнопками «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» и «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2»  Выключить выключатель «АВТОНОМНЫЙ ХОД», а затем нажать кнопки «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» и «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2»  Выключить кнопочный переключатель «ЗАДНИЙ ПОСТ» на пульте в кабине
		5. Светится индикатор в кнопке открывания какой-либо двери на пульте. Не закрыта одна из дверей салона	Закрыть все двери. Если неисправность двери препятствует её закрытию, то необходимо отключить автоматический выключатель «ДВЕРИ» и следовать к месту замены вагона без пассажиров
		6. Вольтметр «КС, В» не показывает напряжения сети, не светится индикатор «Ки», работает зуммер. Сработал высоковольтный автоматический выключатель «РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ»	Включить указанный высоковольтный автоматический выключатель. При сохранении неисправности взять вагон на буксир

№, п/п	Вид неисправности и её проявления	Дополнительные признаки и вероятные причины	Методы устранения неисправности
2	При пуске вагон двигается, но пусковой ток одной группы двигателей отсутствует	<p>1. Один из транспарантов «АВДУ1» или «АВДУ2» светится красным цветом.</p> <p>Не включён автоматический выключатель с дистанционным управлением одной из групп двигателей</p> <p>2. На дисплее появилось текстовое сообщение о срабатывании защиты.</p> <p>Сработали датчики защиты в одном из блоков тяговых преобразователей</p> <p>3. При пуске вагона транспаранты «ВЫКЛ» одной из групп двигателей на дисплее не сменяются на «ВКЛ».</p> <p>Сработал один из низковольтных автоматических выключателей: «ПОДЗАРЯД ПТАД1», «ПОДЗАРЯД ПТАД2» или «УПРАВЛЕНИЕ ПТАД1», «УПРАВЛЕНИЕ ПТАД2»</p> <p>4. Один из транспарантов «АВДУ1» или «АВДУ2» светится красным цветом, при нажатии кнопки «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» или «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2» соответствующий автоматический выключатель с дистанционным управлением не включается.</p> <p>Сработал один из низковольтных автоматических выключателей «АВДУ1» или «АВДУ2»</p>	<p>Включить выключенный автоматический выключатель с дистанционным управлением кнопкой «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ1» или «ВКЛЮЧЕНИЕ АВДУ2». При сохранении неисправности отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч</p> <p>Перевести контроллер на «0» и нажать кнопку «СБРОС ЗАЩИТЫ».</p> <p>При сохранении неисправности отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч</p> <p>Включить указанные низковольтные автоматические выключатели.</p> <p>При сохранении неисправности отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/час</p> <p>Включить указанные низковольтные автоматические выключатели.</p> <p>При сохранении неисправности отключить неисправную группу двигателей и следовать в депо без пассажиров со скоростью до 15 км/ч</p>

<b>№, п/п</b>	<b>Вид неисправности и её проявления</b>	<b>Дополнительные признаки и вероятные причины</b>	<b>Методы устранения неисправности</b>
3	При включении выключателя «НВЦ» включаются рельсовые тормоза со звонком	<p>1. Не нажата кнопка «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ» одновременно с включением выключателя «НВЦ»</p> <p>2. Сработал один из низковольтных автоматических выключателей «ЦЕПИ УПР.» или «НВЦ»</p> <p>3. Створки одной из дверей можно открыть руками. Включён (поднят) один из стоп-кранов у дверей в салоне</p>	<p>Нажать кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ» одновременно с включением выключателя «НВЦ»</p> <p>Включить указанные низковольтные автоматические выключатели. При сохранении неисправности взять вагон на буксир</p> <p>Плотно закрыть створки двери руками и выключить (опустить) поднятый стоп-кран, нажав на красную кнопку рядом с ним, затем нажать кнопку «ВКЛЮЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ» на пульте</p>
4	При пуске вагона амперметры на дисплее показывают пусковые токи, но все 4 привода механического тормоза не растормаживаются	Не гаснут все 4 индикатора «МЕХ. ТОРМОЗА». Сработал низковольтный автоматический выключатель «МЕХ. ТОРМ.»	<p>Включить указанный низковольтный автоматический выключатель.</p> <p>При сохранении неисправности взять вагон на буксир, растормозив все 4 привода механического тормоза вручную</p>
5	Отсутствует зарядка аккумуляторной батареи	Светится индикатор «БПН», на дисплее амперметр «ТОК АБ, А» показывает только разряженный ток, амперметр «ТОК БПН, А» тока не показывает. Сработал высоковольтный автоматический выключатель «БПН»	<p>Включить указанный высоковольтный автоматический выключатель.</p> <p>При сохранении неисправности следовать в депо без пассажиров, с выключенным освещением салона, контролируя напряжение батареи по вольтметру «АБ, В» на дисплее</p>
6	Не работают рельсовые тормоза одной тележки	Сработал один из двух низковольтных автоматических выключателей «РЕЛЬСОВЫЙ ТОРМОЗ»	Включить указанные низковольтные автоматические выключатели
7	Не работают обе песочницы.	Сработал низковольтный автоматический выключатель «КОНТ. ПЕСОЧ.» или «ПЕСОЧН.»	Включить указанные низковольтные автоматические выключатели
8	Не работает передняя (1-я) дверь салона	Сработал низковольтный автоматический выключатель «ПИТ. 1 ДВЕРИ»	Включить указанный низковольтный автоматический выключатель

№, п/п	Вид неисправности и её проявления	Дополнительные признаки и вероятные причины	Методы устранения неисправности
9	Не работают 2-я, 3-я и 4-я двери салона	Не работают световая и звуковая сигнализация всех дверей. Сработал низковольтный автома- тический выключатель «ДВЕРИ»	Включить указанный низ- ковольтный автоматический выключатель
10	При включении переключателя указателя пово- ротов работают указатели с обоих бортов вагона одновременно	Включён выключатель «АВА- РИЙНАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ» на правой панели пульта	Выключить указанный выключатель

**Во всех случаях возникновения каких-либо других неисправно-стей, связанных с нарушением нормальной работы цепей управления и силовых цепей вагона, перед принятием решения о его буксировке водитель должен обязательно произвести перезапуск системы управ-ления! Для этого необходимо выключить все цепи управления, а также опустить токоприёмник и выключить аккумуляторную батарею. Через 1–2 минуты снова произвести запуск, после чего работоспособность вагона может восстановиться.**

## **Список использованной литературы**

1. Правила технической эксплуатации трамвая. — М.: 2001.
2. Должностная инструкция водителя трамвая. — М.: 2010.
3. Вагон трамвайный модели 71-608КМ. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Усть-Катавский вагоностроительный завод.
4. Вагон трамвайный модели 71-619К. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод».
5. Вагон трамвайный модели 71-619КТ. Руководство по эксплуатации. ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод».
6. Электрооборудование вагона 71-619КТ. Руководство по эксплуатации. УЭТК «Канопус».
7. Вагон трамвайный модели 71-619А. Руководство по эксплуатации. ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод».
8. Электрооборудование вагона 71-619А. Руководство по эксплуатации. УЭТК «Канопус».
9. Вагон трамвайный модели 71-623. Руководство по эксплуатации. ФГУП «Усть-Катавский вагоностроительный завод».
10. Электрооборудование вагона 71-623. Руководство по эксплуатации. УЭТК «Канопус».
11. Модернизация трамвая тип TATRA T3. Ganz Transelektro Traction Electrics Co. Ltd. — Будапешт: 2003.
12. Техническое описание электрического оборудования трамвая типа ТЗП — Москва. Фирма Cegelec, Чехия.
13. М.Д. Иванов, А.П. Алпаткин, Б.К. Иеропольский Трамвайные вагоны Т-3. М.: «Транспорт», 1977.
14. Вагон трамвайный пассажирский модели 71-134А. Техническое описание и руководство по эксплуатации. ОАО «Петербургский трамвайно-механический завод».
15. Вагон трамвайный пассажирский модели 71-153. Руководство по эксплуатации. ОАО «Петербургский трамвайно-механический завод».
16. Правила техники безопасности на городском электротранспорте. —М.: 1992.
17. К.М. Акопян, Л.А. Пещеров. Охрана труда на городском наземном электротранспорте. —М.: «Транспорт», 1993.
18. Инструкция водителю по пользованию автоматической системой обнаружения и тушения пожаров. ООО «Эпотос».

## Вагон 71-619К



Внутренний вид вагона 71-619К.



Внутренний вид вагона 71-619К.



Пульт управления вагоном 71-619К первой серии.



Пульт управления вагоном 71-619К.

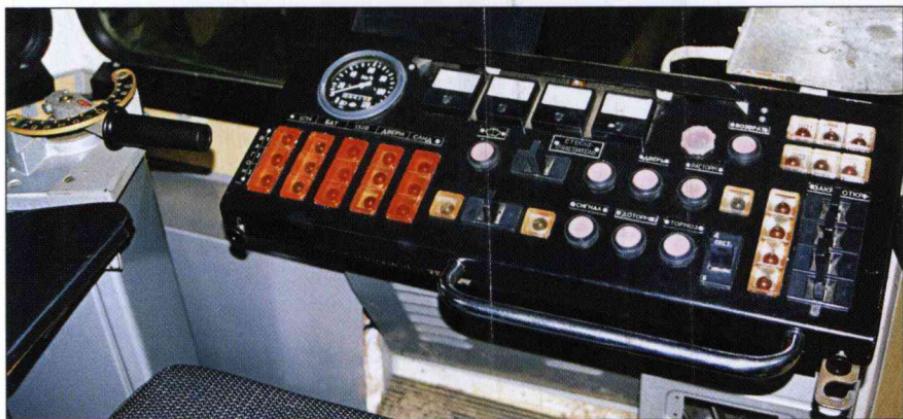
## Вагон 71-608КМ



Внутренний вид вагона 71-608КМ.



Внутренний вид вагона 71-608КМ.



Пульт управления вагоном 71-608КМ последних серий.



Высоковольтные выключатели отопления вагона 71-608КМ.

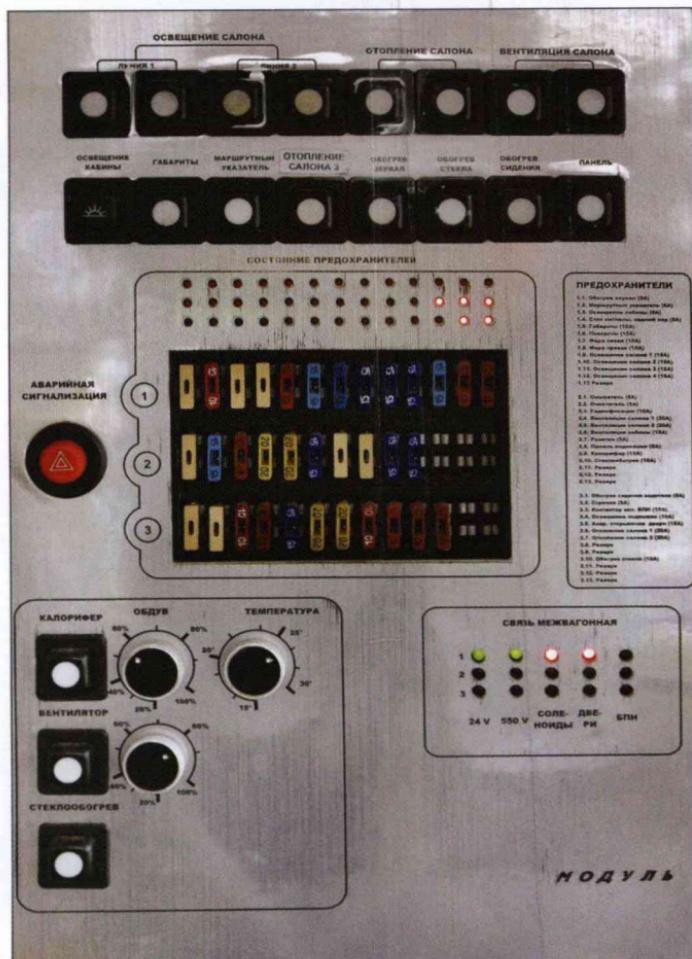
## Вагон 71-619КТ



Внутренний вид вагона 71-619КТ.



Пульт управления вагоном 71-619КТ.



Панель контроля и управления вагона 71-619КТ.

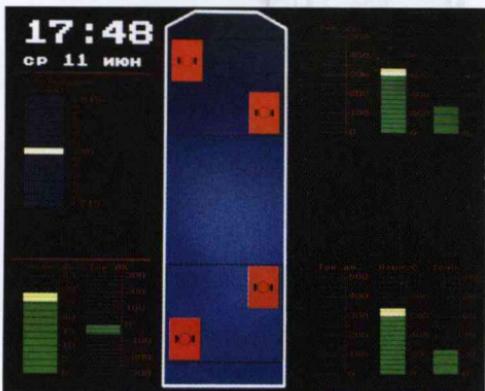
## Вагон 71-619А



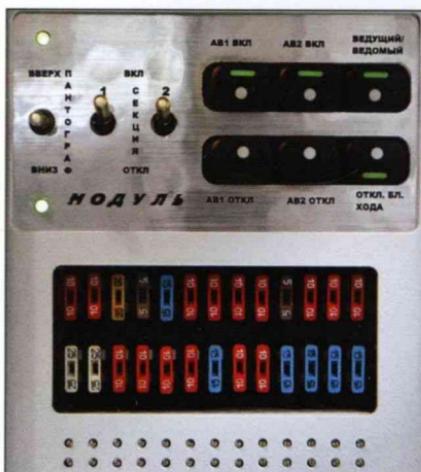
Внутренний вид вагона 71-619А.



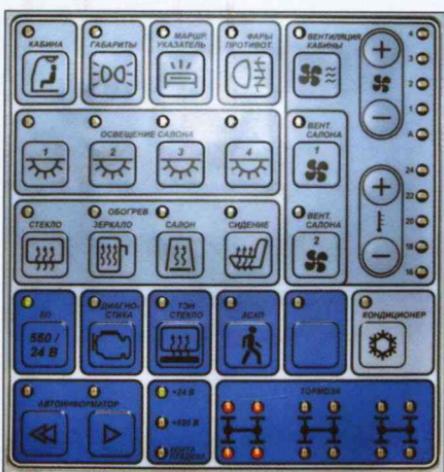
Пульт управления вагоном 71-619А.



Панель визуальной информации вагона 71-619А.



Панель коммутации и управления вагона 71-619А.



Блок сенсорной клавиатуры вагона 71-619А.

## Вагон МТТМ



Внутренний вид вагона МТТМ.



Внутренний вид вагона МТТМ.



Пульт управления вагоном МТТМ.



Информационный дисплей вагона МТТМ.

## Вагон МТТЧ



Внутренний вид вагона МТТЧ.



Внутренний вид вагона МТТЧ.



Пульт управления вагоном МТТЧ.



Информационный дисплей вагона МТТЧ.

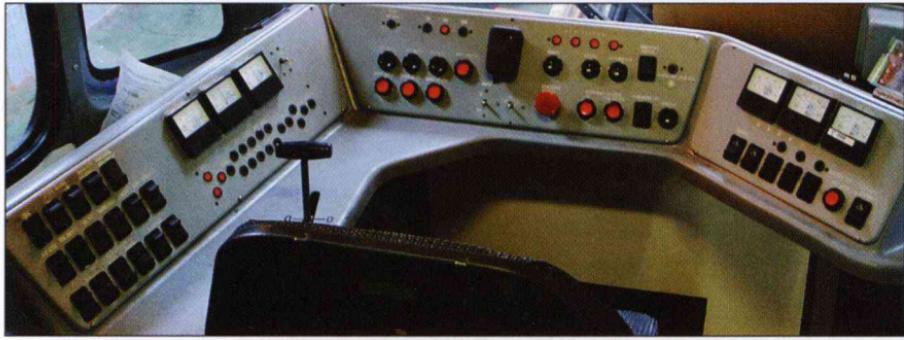
## Вагон 71-134А



Внутренний вид вагона 71-134А.



Внутренний вид вагона 71-134А.



Пульт управления вагоном 71-134А выпуска 2004 года.



Пульт управления вагоном 71-134А выпуска 2005–2006 годов.

## Вагон 71-623



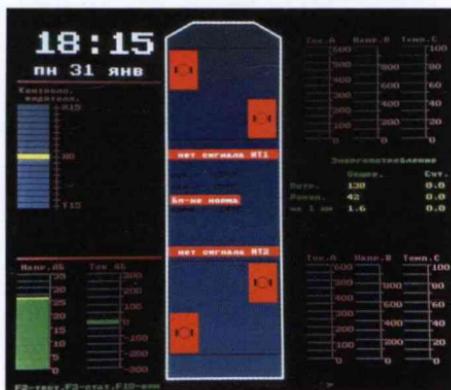
Внутренний вид вагона 71-623.



Внутренний вид вагона 71-623.



Пульт управления вагоном 71-623.



Панель визуальной информации вагона 71-623.

## Вагон 71-153



Внутренний вид вагона 71-153.



Внутренний вид вагона 71-153.



Пульт управления вагоном 71-153.



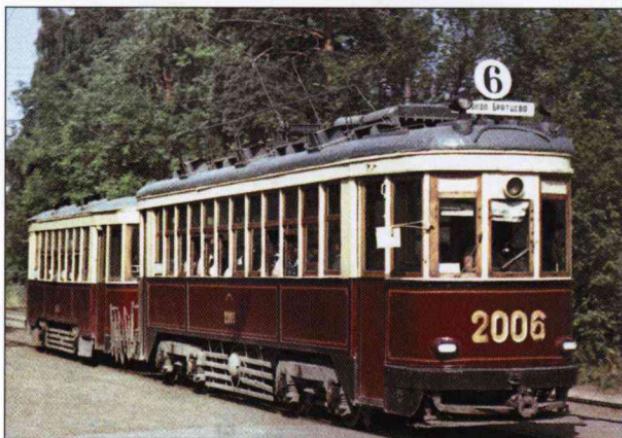
Главная страница дисплея бортового компьютера вагона 71-153.

# Исторические трамвайные вагоны



1. Двухосный вагон БФ производства Сормовского завода.

Эксплуатировались с 1927 по 1970 год.



2. Четырёхосный вагон КМ производства Коломенского завода с прицепным двухосным вагоном С производства СВАРЗ (Москва).

Эксплуатировались с 1929 по 1974 год.



3. Четырёхосный вагон МТВ-82А производства ТМЗ (Москва).

Эксплуатировался с 1949 по 1981 год.



4. Четырёхосные вагоны Т-2 в составе поезда по системе многих единиц производства ЧКД Прага (Чехословакия).

Эксплуатировались с 1959 по 1981 год.



5. Четырёхосный вагон Т-3 первого выпуска производства ЧКД Прага (Чехословакия).

Эксплуатировался с 1963 по 1982 год.



6. Шестиосный шарнирно-сочленённый вагон К-2 производства ЧКД Прага (Чехословакия).

Эксплуатировался с 1967 по 1980 год.

## Перспективные трамвайные вагоны



1. Шестиосный пятисекционный шарниро-сочленённый полностью низкопольный вагон CITADIS-302 с двухсторонним управлением производства «Альстом» (Франция).



2. Трёхсекционный шарниро-сочленённый полностью низкопольный вагон 15T на четырех 4-колесных безосных тележках производства «Шкода» (Чехия).



3. Шестиосный трёхсекционный шарниро-сочленённый частично низкопольный вагон 71-631 производства УКВЗ (Усть-Катав).



4. Четырёхосный трёхсекционный шарниро-сочленённый полностью низкопольный вагон 71-409 производства Уралтрансмаш (Екатеринбург).



5. Шестиосный пятисекционный шарниро-сочленённый частично низкопольный вагон 14T производства «Шкода» (Чехия).



6. Восьмиосный трёхсекционный шарниро-сочленённый частично низкопольный вагон 71-154М (ЛВС-2009) производства ПТМЗ (Санкт-Петербург).

# Содержание

<b>Введение .....</b>	<b>3</b>
<b>Глава 1. Трамвайный вагон 71-619К .....</b>	<b>7</b>
1. Общее описание вагона 71-619К .....	7
1.1. Основные технические данные вагона .....	7
1.2. Электрическая схема .....	8
1.3. Ходовые режимы движения .....	10
1.4. Тормозные режимы движения .....	11
1.5. Кнопки и выключатели на пульте управления.....	14
1.6. Контрольно-измерительные приборы .....	18
1.7. Световые индикаторы .....	19
1.8. Задний пульт управления .....	21
1.9. Защита электрических цепей вагона .....	22
1.10. Статический преобразователь.....	26
1.11. Аккумуляторная батарея .....	27
1.12. Цепи вспомогательного оборудования.....	27
2. Рекомендации по приёмке вагона и по вождению его на линии .....	29
2.1. Подготовка вагона к выезду на линию .....	29
2.2. Проверка работы электрической схемы при неподвижном вагоне (секвенция) .....	32
2.3. Основные рекомендации по управлению вагоном на линии .....	33
2.4. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе .....	35
2.5. Перевод стрелок.....	36
2.6. Сцепка и буксировка вагонов .....	36
2.7. Порядок сцепки вагонов штатными сцепными приборами (автосцепкой).....	37
2.8. Работа вагонов в составе поезда по системе многих единиц (СМЕ) .....	38
2.9. Выход водителя из кабины и постановка вагона на отстой .....	39
2.10. Недопустимые действия водителя .....	39
3. Диагностика и устранение основных неисправностей .....	40
3.1. Общие правила устранения технических неисправностей на линии .....	40
3.2. Характерные неисправности вагона 71-619К и методы их устранения .....	41
3.3. Назначение контакторов и реле, установленных на контакторных панелях .....	46

<b>Глава 2. Трамвайный вагон 71-608КМ .....</b>	<b>49</b>
1. Общее описание вагона 71-608КМ .....	49
2. Особенности устройства и эксплуатации вагона.....	49
<b>Глава 3. Трамвайный вагон 71-619КТ .....</b>	<b>57</b>
1. Общее описание вагона 71-619КТ .....	57
1.1. Основные технические данные вагона.....	57
1.2. Функциональные возможности вагона.....	58
1.3. Оборудование, размещенное в кабине водителя .....	59
2. Приёмка вагона и подготовка его к пуску.....	60
2.1. Особенности приёмки вагона в депо и на линии.....	60
2.2. Подготовка вагона к пуску.....	62
2.3. Проверка работы системы управления тяговым приводом (секвенция).....	66
2.4. Особенности подготовки к пуску поезда по СМЕ .....	66
3. Управление вагоном на линии.....	67
3.1. Пуск и разгон вагона.....	67
3.2. Движение вагона на выбеге .....	69
3.3. Электродинамическое (служебное) торможение .....	69
3.4. Управление механическим (колодочным) тормозом .....	70
3.5. Экстренное торможение .....	71
3.6. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе .....	72
3.7. Проезд автоматических стрелок .....	72
3.8. Особенности управления дверными приводами.....	73
3.9. Звуковая и световая сигнализация .....	74
3.10. Освещение салона.....	74
3.11. Отопление и вентиляция салона и кабины водителя .....	74
3.12. Кнопочный выключатель «ПАНЕЛЬ» .....	76
3.13. Автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП) .....	76
3.14. Выход водителя из кабины и постановка вагона на отстой ....	77
4. Специальные и аварийные режимы движения.....	78
4.1. Маневровый режим движения .....	78
4.2. Движение вагона на одной группе двигателей.....	79
4.3. Движение вагона при отказе системы управления .....	79
4.4. Движение поезда, работающего по СМЕ, при неисправности одного из вагонов .....	80
4.5. Управление вагоном с заднего (маневрового) пульта.....	80
4.6. Порядок сцепки и расцепки вагонов с использованием полуавтоматических сцепных приборов .....	81

5.	Диагностика и устранение основных неисправностей .....	83
5.1.	Характерные неисправности вагона 71-619КТ и методы их устранения .....	83
5.2.	Список низковольтных предохранителей вагона 71-619КТ .....	86
<b>Глава 4. Трамвайный вагон 71-619А .....</b>		<b>87</b>
1.	Общее описание вагона 71-619А .....	87
1.1.	Основные технические данные вагона .....	87
1.2.	Система управления.....	88
1.3.	Оборудование, размещенное на крыше вагона.....	89
1.4.	Тяговый асинхронный электродвигатель .....	89
1.5.	Особенности устройства тележки.....	90
1.6.	Оборудование, размещенное под вагоном.....	91
1.7.	Оборудование, размещенное в кабине водителя .....	92
2.	Рекомендации по приёмке вагона и вождению его на линии .....	101
2.1.	Особенности приёмки вагона в депо и на линии.....	101
2.2.	Порядок подготовки вагона к пуску .....	102
2.3.	Пуск и разгон вагона, движение выбегом.....	105
2.4.	Электродинамическое торможение .....	105
2.5.	Экстренное торможение .....	106
2.6.	Проверка работы тормозов на нулевом рейсе .....	107
2.7.	Перевод стрелок.....	107
2.8.	Особенности работы дверных приводов .....	108
2.9.	Работа отопления, вентиляции и освещения кабины водителя и салона .....	109
2.10.	Работа автоматической системы обнаружения и тушения пожара (ACOTП) .....	112
2.11.	Работа вагона в составе поезда по СМЕ.....	113
2.12.	Управление вагоном с заднего (маневрового) пульта.....	113
2.13.	Выведение вагона из-под обесточенных участков и его буксировка толканием .....	114
2.14.	Порядок сцепки и расцепки вагонов с использованием полуавтоматических сцепных приборов .....	115
2.15.	Движение вагона на одной группе двигателей.....	116
2.16.	Выход водителя из кабины и постановка вагона на отстой.....	117
3.	Диагностика и устранение основных неисправностей .....	118
3.1.	Характерные неисправности вагона 71-619А и методы их устранения .....	118
3.2.	Список низковольтных предохранителей вагона 71-619А .....	120

<b>Глава 5. Трамвайный вагон МТТМ .....</b>	<b>121</b>
1. Общее описание вагона МТТМ .....	121
1.1. Основные технические данные вагона .....	121
1.2. Основные отличия вагона МТТМ от базового вагона Т-3 ....	121
2. Устройства управления .....	122
2.1. Контроллер водителя .....	123
2.2. Педаль безопасности .....	123
2.3. Рубильник аккумуляторной батареи.....	124
2.4. Выключатели и переключатели на пульте .....	124
2.5. Кнопки на пульте .....	127
3. Устройства сигнализации .....	128
3.1. Измерительные приборы .....	128
3.2. Световые индикаторы на пульте .....	129
3.3. Звуковая сигнализация.....	129
4. Устройства защиты электрических цепей .....	130
4.1. Высоковольтные автоматические выключатели .....	130
4.2. Низковольтные автоматические выключатели .....	131
5. Приёмка вагона в депо и на линии .....	133
5.1. Внешний осмотр вагона.....	133
5.2. Осмотр пассажирского салона .....	134
5.3. Осмотр кабины водителя .....	134
6. Подготовка вагона к пуску .....	134
6.1. Включение аккумуляторной батареи .....	134
6.2. Поднятие токоприёмника.....	135
6.3. Включение управления.....	135
6.4. Включение переключателя реверса .....	136
6.5. Проверка работы низковольтных цепей.....	136
7. Управление вагоном на линии.....	137
7.1. Режим хода .....	137
7.2. Работа системы защиты от буксования .....	138
7.3. Режим выбега .....	139
7.4. Тормозной режим .....	139
7.5. Работа системы защиты от юза.....	139
7.6. Остановка вагона при неисправности электродинамического тормоза .....	140
7.7. Экстренное торможение .....	140
7.8. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе .....	141
7.9. Управление стрелочным переводом .....	141
7.10. Управление режимом «Не переводить стрелку» .....	141
7.11. Работа дверей .....	142
7.12. Проезд моечной машины.....	142

8. Действия водителя перед выходом из кабины.....	142
8.1. Выход из кабины на непродолжительное время.....	142
8.2. Постановка вагона на отстой.....	143
9. Диагностика и устранение основных неисправностей .....	143
9.1. Информационный дисплей.....	144
9.2. Характерные неисправности вагона МТТМ, не индицируемые информационным дисплеем, и методы их устранения .....	145
10. Выведение вагона из-под обесточенных участков сети и буксировка его при неисправностях.....	146

## **Глава 6. Трамвайный вагон МТТЧ ..... 147**

1. Общее описание вагона МТТЧ.....	147
1.1. Основные технические данные вагона .....	147
1.2. Основные отличия вагона МТТЧ от базового вагона Т-3 ....	148
2. Устройства управления .....	150
2.1. Разъединитель «контактный провод – земля» .....	150
2.2. Рубильник аккумуляторной батареи.....	151
2.3. Контроллер водителя .....	152
2.4. Выключатели и переключатели на пульте .....	153
2.5. Кнопки на пульте .....	155
3. Устройства сигнализации .....	157
3.1. Измерительные приборы .....	157
3.2. Панель диагностики .....	158
3.3. Световые индикаторы на пульте .....	159
3.4. Звуковая сигнализация.....	159
4. Устройства защиты электрических цепей .....	160
4.1. Высоковольтные предохранители.....	160
4.2. Низковольтные предохранители.....	161
4.3. Низковольтные автоматические выключатели .....	161
5. Приёмка вагона в депо и на линии .....	164
5.1. Внешний осмотр вагона.....	164
5.2. Осмотр пассажирского салона .....	165
5.3. Осмотр кабины водителя .....	166
6. Подготовка вагона к пуску .....	166
6.1. Включение аккумуляторной батареи и проверка её напряжения .....	166
6.2. Включение разъединителя и поднятие токоприёмника.....	166

6.3. Включение управления.....	167
6.4. Включение переключателя реверса .....	167
6.5. Проверка работы низковольтных цепей.....	168
<b>7. Управление вагоном на линии.....</b>	<b>168</b>
7.1. Режим хода .....	169
7.2. Режим выбега .....	170
7.3. Режим электродинамического торможения .....	170
7.4. Защита от буксования и юза.....	171
7.5. Режимы экстренного торможения .....	172
7.6. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе .....	173
7.7. Переключение стрелок.....	173
7.8. Проезд моечной машины.....	173
7.9. Выведение вагона из-под обесточенных участков сети .....	173
7.10. Работа вагонов в составе поезда по СМЕ .....	174
<b>8. Обязанности водителя перед выходом из кабины и постановка вагона на отстой.....</b>	<b>175</b>
<b>9. Диагностика и устранение основных неисправностей .....</b>	<b>176</b>
9.1. Характерные неисправности вагона МТТЧ и методы их устранения .....	176
9.2. Характерные неисправности вагона МТТЧ, не индицируемые панелью диагностики, и методы их устранения .....	178
<b>10. Передвижение вагона при неисправном оборудовании.....</b>	<b>178</b>
<b>11. Буксировка вагона .....</b>	<b>179</b>

<b>Глава 7. Трамвайный вагон 71-134А.....</b>	<b>181</b>
<b>1. Общее описание вагона 71-134А .....</b>	<b>181</b>
1.1. Основные технические данные вагона .....	182
1.2. Система управления.....	182
1.3. Оборудование, размещённое на крыше вагона.....	183
1.4. Асинхронный тяговый электродвигатель .....	184
1.5. Особенности устройства тележки.....	185
1.6. Питание низковольтных цепей .....	185
<b>2. Оборудование, размещённое в кабине водителя.....</b>	<b>186</b>
2.1. Контроллер водителя .....	186
2.2. Педали управления .....	187
2.3. Оборудование, размещённое на пульте управления .....	187
2.4. Оборудование, размещённое на задней стенке кабины водителя .....	198

3.	Особенности приёмки вагона в депо и на линии .....	203
3.1.	Внешний и внутренний осмотр вагона .....	203
3.2.	Подготовка вагона к пуску.....	204
4.	Особенности вождения вагона .....	206
4.1.	Пуск и разгон вагона.....	206
4.2.	Движение вагона на выбеге .....	207
4.3.	Перевод автоматических стрелок.....	207
4.4.	Служебное торможение вагона.....	207
4.5.	Экстренное торможение вагона .....	208
4.6.	Проверка работы тормозов на нулевом рейсе .....	209
4.7.	Действия водителя при возникновении юза .....	209
4.8.	Работа дверных приводов .....	210
4.9.	Работа люминесцентного освещения салона .....	210
5.	Аварийные режимы движения .....	211
5.1.	Выведение вагона из-под обесточенных участков .....	211
5.2.	Движение вагона на одной группе двигателей.....	212
5.3.	Буксировка неисправного вагона.....	212
5.4.	Автоматическая система обнаружения и тушения пожара (АСОТП) .....	213
6.	Действия водителя перед выходом из кабины.....	215
6.1.	Выход водителя из кабины при работе на линии .....	215
6.2.	Постановка вагона на отстой.....	215
7.	Диагностика и устранение основных неисправностей .....	215
7.1.	Действия водителя в случае возникновени неисправностей....	215
7.2.	Характерные неисправности вагона 71-134А и методы их устранения .....	217

	<b>Глава 8. Трамвайный вагон 71-623.....</b>	<b>221</b>
1.	Общее описание вагона 71-623 .....	221
1.1.	Основные технические данные вагона .....	221
1.2.	Особенности конструкции вагона .....	222
1.3.	Система управления.....	222
1.4.	Оборудование, размещенное на крыше вагона.....	223
1.5.	Асинхронный тяговый электродвигатель.....	225
1.6.	Устройство тележки.....	225
1.7.	Оборудование, размещенное под вагоном.....	227
1.8.	Оборудование, размещенное в кабине водителя .....	227
2.	Управление вагоном .....	236
2.1.	Особенности приёмки вагона в депо и на линии.....	236
2.1.1.	Внешний и внутренний осмотр вагона .....	236

2.1.2. Подготовка вагона к пуску.....	237
2.2. Особенности вождения вагона.....	240
2.3. Специальные режимы движения .....	249
2.4. Выход водителя из кабины и постановка вагона на отстой.....	254
 3. Диагностика и устранение основных неисправностей .....	255
3.1. Характерные неисправности вагона 71-623 и методы их устранения .....	255
 <b>Глава 9. Трамвайный вагон 71-153 .....</b>	<b>257</b>
1. Общее описание вагона 71-153 .....	257
1.1. Основные технические данные вагона .....	257
1.2. Особенности конструкции вагона .....	258
1.3. Система управления.....	258
1.4. Оборудование, размещённое на крыше вагона.....	259
1.5. Асинхронный тяговый электродвигатель.....	260
1.6. Особенности устройства тележки.....	261
1.7. Питание низковольтных цепей .....	262
 2. Оборудование, размещённое в кабине водителя.....	263
2.1. Контроллер водителя .....	263
2.2. Педаль безопасности.....	264
2.3. Оборудование, размещённое на пульте управления .....	264
2.4. Дисплей бортового компьютера вагона.....	273
2.5. Оборудование, размещённое на задней стенке кабины водителя .....	275
 3. Особенности приёмки вагона в депо и на линии .....	280
3.1. Внешний и внутренний осмотр вагона .....	281
3.2. Подготовка вагона к пуску.....	281
 4. Особенности вождения вагона .....	284
4.1. Пуск и разгон вагона.....	284
4.2. Движение вагона на выбеге .....	285
4.3. Служебное торможение вагона.....	285
4.4. Экстренное торможение вагона .....	286
4.5. Проверка работы тормозов на нулевом рейсе .....	287
4.6. Действия водителя при возникновении юза.....	288
 5. Работа вспомогательных цепей вагона.....	288
5.1. Перевод автоматических стрелок.....	288
5.2. Работа дверных приводов и выдвижного пандуса.....	289
5.3. Работа люминесцентного освещения салона.....	291
5.4. Работа отопления и вентиляции кабины и салона.....	291

6.	Аварийные режимы движения .....	294
6.1.	Выведение вагона из-под обесточенных участков сети .....	294
6.2.	Движение вагона на одной группе двигателей.....	295
6.3.	Управление вагоном с заднего (маневрого) пульта.....	295
6.4.	Буксировка неисправного вагона.....	296
6.5.	Автоматическая система обнаружения и тушения пожара (ACOTП) .....	297
7.	Действия водителя перед выходом из кабины.....	299
7.1.	Выход водителя из кабины при работе на линии .....	299
7.2.	Постановка вагона на отстой.....	299
8.	Диагностика и устранение основных неисправностей .....	300
8.1.	Действия водителя в случае возникновения неисправностей.....	300
8.2.	Характерные неисправности вагона 71-623 и методы их устранения .....	301
	<b>Список использованной литературы.....</b>	<b>305</b>
	<b>Исторические трамвайные вагоны .....</b>	<b>324</b>
	<b>Перспективные трамвайные вагоны .....</b>	<b>326</b>
	<b>Содержание .....</b>	<b>328</b>