



Спальный вагон габарита РИЦ для СЖД  
с установкой кондиционирования воздуха

тип вагона: ВЛАВ/К  
год постройки: 1978/79

Термическая установка  
Водоснабжение

Описание  
Технические данные

**VEB FAHRZEUGAUSRÜSTUNG BERLIN**

Fortsetzung Seite 2 bis

Продолжение: стр. 2 - 33

Ersatz für

Ident-Nr. des Gegenstandes

8207.576-907: 6I/4

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	4
2. Общие замечания	4
3. Описание установки водяного отопления	5
3.1 Общие разъяснения к отоплению	5
3.2 Циркуляция воды системы отопления	6
3.2.1 Циркуляция основного отопления	7
3.2.2 Циркуляция калорифера	8
3.3 Высоковольтное оборудование отопления	8
4. Низковольтное электроотопление	9
5. Магистральный паропровод	9
6. Установка кондиционирования воздуха	10
6.1 Холодильная установка	10
6.2 Вентиляционная установка	11
7. Краткое описание установки водоснабжения	13
7.1 Установка снабжения холодной водой	13
7.2 Установка снабжения горячей водой	15
7.3 Автоматическое прекращение подачи воды в купе	16
7.4 Трубопроводы для оттаивания	16
8. Краткое описание важнейших отдельных приборов	17
8.1 Установка водяного отопления	17
8.1.1 Котел отопления	17
8.1.2 Расширитель	18
8.1.3 Циркуляционный насос	18
8.1.4 Отопительные приборы	18
8.2 Вентиляционная и холодильная установка	18
8.3 Устройство регулирования, управления и предохранительные устройства	18
8.3.1 Термостат котла	18
8.3.2 Реле температуры /защита от перегрева/	19
8.3.3 Жидкостный выключатель /выключатель недостатка воды/	19
8.3.4 Термостат наружного воздуха	19
8.3.5 Термостат приточного воздуха	20
8.3.6 Термостат помещения	20



		<u>Стр.</u>
9.	Регулирование термической установки с установкой кондиционирования воздуха	20
9.1	Общие замечания и элементы обслуживания	20
9.2	Необходимые регулировочные приборы	21
9.2.1	Водяное отопление	21
9.2.2	Низковольтное электроотопление	22
9.2.3	Холодильная установка	22
9.3	Зимний режим	22
9.3.1	Режим электроотопления в положении "водяное отопление и вентиляция"	22
9.3.2	Режим работы отопления на угле в положении "водяное отопление и вентиляция"	24
9.3.3	Положение "водяное отопление без вентиляции"	25
9.3.4	Аварийный режим установки водяного отопления	25
9.3.4.1	Аварийный режим при выходе из строя циркуляционного насоса	26
9.3.4.2	Аварийный режим при пониженном напряжении	26
9.3.4.3	Аварийный режим при выходе из строя автоматики для регулирования	26
9.3.4.4	Аварийный режим при выходе из строя предохранительного устройства	27
9.3.4.5	Аварийный режим при крайне низких температурах наружного воздуха	27
9.4	Переходный режим регулирования низковольтного электроотопления	27
9.5	Летний режим	28
9.5.1	Холодильная установка	28
9.5.2	Принудительная вентиляция	30
10.	Технические данные	30

## 1. Введение

Для лучшего понимания, в основу настоящего описания положены следующие схемы:

схема	8207.576-981:0I/4
спецификация	8207.576-932:6I/4
элементная электросхема	8259.576-934:0I/3
	8259.576-934:0I/4
спецификация коммутационных деталей	8259.576-935:6I/3
	8259.576-935:6I/4

Примечание: Указанные в настоящем тексте за наименованиями элементов чистые цифры в скобках соответствуют номерам в схеме и в спецификации, а цифры с маленькими буквами соответствуют маркировкам в элементной электросхеме.

Пример:

Термостат приточного воздуха /62/, /3и10 f1 до f5/

схема	элементная схема
8207.576-931:0I/4	8259.576-934:0I/3
спецификация	спецификация комму-
8207.576-932:6I/4	тационных деталей
	8259.576-935:6I/3

## 2. Общие замечания

Особые эксплуатационные условия спальных вагонов приводят к возникновению длительных простоев вагонов в занятом пассажирами состоянии. Для этого времени часто не имеется локомотива или стационарного источника энергии для энергоснабжения отопления, и в связи с этим вагоны оборудованы установкой отопления, работающей независимо от вида тяги.

Спальные вагоны габарита РИЦ для СЖД - постройки 1978 г. - для повышения комфорта для пассажиров оборудованы установкой кондиционирования воздуха. Холодильная установка, обеспечивающая охлаждение приточного воздуха при высоких температурах наружного воздуха, изготавливается народным предприятием "МАН Шкойдц", которое также предоставляет особое описание холодильной установки.

В настоящем описании в основном описывается отопительная система, а в связи с этим и возможность подогрева приточного воздуха зимой.

Задача установки отопления состоит в удовлетворении общего теплопотребления вагона. Для этого установка рассчитана таким образом, чтобы при скорости движения 160 км/ч и температуре наружного воздуха - 40 °C при полузанятом вагоне обеспечивалась температура в



купе вагона  $20^{\circ}\text{C} \pm 2$  град.

Общая емкость установки водоснабжения составляет ок. 1100 л, в том числе ок. 800 л холодной воды и ок. 300 л горячей воды. Для обеспечения подогрева воды, теплообменник присоединен к установке отопления.

Необходимое количество тепла в вагоне обеспечивается основным отоплением, находящимся с обеих продольных сторон вагона, а также калорифером, подогревающим приточный воздух. При небольшом потреблении тепла отдельные купе и приточный воздух нагреваются низковольтными нагревательными приборами. Если теплопроизводительность низковольтного электроотопления будет недостаточной, то необходимо ввести в действие водяное отопление.

При этом вода в котле отопления подогревается твердым топливом, или, если имеется в распоряжении высокое напряжение, при помощи высоковольтных нагревательных элементов.

Установка является насосным отоплением. При выходе из строя насоса установка может работать с естественной циркуляцией. Режим естественной циркуляции, однако, является только аварийным режимом, так как он не обеспечивает полную теплопроизводительность.

### 3. Описание установки водяного отопления

#### 3.1 Общие разъяснения к отоплению

Установка отопления является комбинацией отопления конвекцией с воздушным отоплением. При этом отопление конвекцией или основное отопление удовлетворяет общую потребность в трансмиссионном и вентиляционном тепле /неплотности/, в то время как воздушное отопление подогревает подавшийся смешанный воздух до необходимой температуры.

Воздушное отопление выполнено в виде принудительной вентиляции, при которой приточный воздух, подогретый в калорифере, через соответствующие каналы подается в отдельные купе.

В связи с этим при небольшом потреблении тепла, примерно при температуре наружного воздуха  $+5^{\circ}\text{C}$  или более, необходимо для отопления вагона лишь включить низковольтное электроотопление. Для этого главный выключатель климатической установки /3b2/ устанавливается в положение 4 "низковольтное электроотопление". Если достигнутая таким образом температура помещений будет недостаточной, то надо снова ввести в действие водяное отопление.



Установка выполнена в виде насосного отопления, причем циркуляционный насос установлен в подающем трубопроводе системы за расширителем и обеспечивает необходимую циркуляцию воды при небольшой амплитуде температур отопительной среды.

В случае дефекта или вследствие прекращения энергоснабжения для циркуляционного насоса возможна естественная циркуляция отопительной воды после открывания запорной заслонки /14/.

### 3.2 Циркуляция воды системы отопления

Котел отопления /1/ находится в котельном помещении, на тормозном конце вагона. Нагнетательный трубопровод /5/ изготовлен из трубы 76 x 3,2 и соединяет котел отопления с расширителем.

В нагнетательном трубопроводе /5/ находится защита от перегрева 95 °C /6/, муф. термометра /8/ для температура в подающем трубопроводе и температурный муф. термостата котла /7/.

От расширителя /9/ проложен общий подающий трубопровод /11/ для основного и калориферного отопления. Этот трубопровод изготовлен из трубы 76 x 3,2 с изоляцией и проложен над потолком бокового коридора, с тормозного конца вагона к нетормозному концу.

Непосредственно за расширителем /9/ подающий трубопровод /11/ выполнен в виде петли, наивысшая точка которой выше максимального рабочего уровня воды в расширителе /9/. Трубная петля выполнена из трубы 60,3 x 3,2. К расширителю /9/ проложен также воздуховыпускной трубопровод /12/.

В начальной дуге этой трубной петли установлен циркуляционный насос /10/. Петлю, включительно насоса /10/, можно при необходимости /аварийный режим/ замыкать накоротко через обходный трубопровод /13/, труба 76 x 3,2, путем открывания запорной заслонки /14/.

За отводным тройником трубной петли и за обходным трубопроводом /10/ отводятся подающие трубопроводы /34/ и /57/ для отопления водонаполнительных патрубков /182/ и /183/. В подающих трубопроводах /34/ и /57/ установлены запорные клапаны /180/ и /181/. Обратный трубопровод /38/ отопления водонаполнительных патрубков /182/ входит в котел отопления, а обратный трубопровод /58/ отопления водонаполнительных патрубков /183/ входит в обратный трубопровод /27/ бокового коридора. В обратных трубопроводах /38/ и /58/ установлены запорные клапаны /184/ и /185/.

На нетормозном конце вагона подающий трубопровод /11/ разветвляется на три ветви. Одна из них, изготовленная из трубы 44,5 x 2,6,



является подающим трубопроводом /19/ для водяного калорифера /69/. Обе остальные ветви, изготовленные из трубы 60,3 x 3,2, являются обратными трубопроводами /15/ и /27/ основного отопления.

Предохранительными и контрольными устройствами установки являются: передливной трубопровод /48/ на расширителе /9/ и измерительный трубопровод максимального уровня "макс" /55/.

Для защиты установки от недостатка воды, на расширителе смонтирован жидкостный выключатель /47/.

В котельном помещении установлен телетермометр - 60 °C до + 40 °C /61/ для контроля температуры наружного воздуха.

Для снабжения теплом теплообменника /46/, служащего для подогрева воды, за циркуляционным насосом /10/ присоединен короткозамкнутый трубопровод /45/, изготовленный из трубы 31,8 x 2,6, к котлу отопления, который при закрытом основном отоплении обеспечивает циркуляцию через котел.

Для наполнения установок имеется наполнительный трубопровод /51/, входящий в расширитель /9/. Установка наполняется при помощи шланга, присоединяемого к наполнительному патрубку /54/ /смотри инструкцию по эксплуатации/.

Вода из котла отопления спускается через опорожнительный трубопровод /59/ в общий опорожнительный трубопровод /49/ путем открытия запорной заслонки /60/.

### 3.2.1 Основное отопление

Основным отоплением являются оба обратных трубопровода /15/ и /27/ со стороны купе и бокового коридора.

Обратный трубопровод со стороны купе /15/ ответвляется от подающего трубопровода /11/ в чердачном помещении на нетормозном конце вагона. Там он проложен в виде стояка почти до пола, и дальше на продольной стороне вагона с легким уклоном до котельного помещения на тормозном конце вагона. Здесь он входит в котел отопления /1/. Имеется возможность запираания обратного трубопровода со стороны купе /15/ запорными заслонками /16/ и /35/.

Обратный трубопровод со стороны бокового коридора /27/ питается от обратного трубопровода калорифера /24/, изготовленного из трубы 44,5 x 2,6, и от обходного трубопровода калорифера /21/, изготовленного из трубы 31,8 x 2,6. В чердачном помещении на нетормозном конце обратный трубопровод /27/ проложен к боковому коридору, а затем в виде стояка почти до пола. На продольной стороне вагона он с легким уклоном проходит до тормозного конца. В боковом коридоре, на наружной стене вагона на тормозном конце труба основного



отопления /27/ поднимается вверх, а далее над боковым коридором проходит в туалет с уклоном. От туалета обратный трубопровод со стороны бокового коридора /27/ проложен к котлу отопления. Обратный трубопровод стороны бокового коридора запирается при помощи запорных заслонок /18/ и /41/.

Для увеличения нагревательных поверхностей трубы в купе, в боковом коридоре и в туалете нетормозного конца оснащены ребрами /25/, /30/, /31/, /32/, /36/.

Кроме того, на тормозном конце в обратных трубопроводах /15/ и /27/ установлены грязевики /33/ и /37/.

Через опорожнительные клапаны /95/ - с обслуживанием с котельной - и /40/ - с обслуживанием с бокового коридора, тормозной конец - можно при необходимости отдельно опорожнить оба обратных трубопровода.

От основного отопления два трубопровода входят в промывные трубопроводы унитазов в туалетах. Эти проводы обслуживаются клапанами /29/ с туалета нетормозного конца и /44/ с котельного помещения. Они при необходимости служат для оттаивания спускных труб унитазов.

### 3.2.2 Циркуляция калорифера

От подающего трубопровода /11/ на нетормозном конце вагона ответвляется подающий трубопровод /19/, изготовленный из трубы 44,5 x 2,6, к водяному калориферу /69/.

Обратный трубопровод калорифера, изготовленный из трубы 44,5 x 2,6 /24/ входит в обратный трубопровод со стороны купе /27/.

При необходимости можно закрывать подающий трубопровод /19/ и обратный трубопровод /24/ водяного калорифера /69/ при помощи запорных заслонок /20/ и /98/ /в случае дефекта/.

От наивысшей точки водяного калорифера /69/ проложен воздуховодной трубопровод /26/ в чердачном помещении вдоль вагона до расширителя /9/.

Для опорожнения калорифера /69/, а также подающего и обратного трубопроводов калорифера /19/ и /24/ служат запорные клапаны /23/ и /99/ и опорожнительные трубопроводы /22/.

### 3.3 Высоковольтное оборудование отопления

В электрическое оборудование отопления входят магистраль 800 а /76/, ящик для высоковольтных приборов /75/, электрические нагревательные элементы /2/ в котле отопления /1/, а также провода, кабели и т.д.

This document is a copy of a document from the collection of the Federal Archives. It is not a legal document. It is a copy of a document from the collection of the Federal Archives. It is not a legal document. It is a copy of a document from the collection of the Federal Archives. It is not a legal document.



Электромагистраль /76/ проложена под полом вагона. На концах вагона смонтировано по одной глухой розетке /77/, по одному тепсельному кабелю /78/ и по одной соединительной розетке /79/.

Под вагоном также находится ящик для высоковольтных приборов 3 кв /75/, в котором установлены контакторы для тока отопления и управления, высоковольтные предохранители и чувствительный контур. Таким образом, в ящике сосредоточены все важные детали управления электроотоплением /смотри также подробное описание электрического оборудования 8259.576-907:61/4 и приборного ящика 8277.723-907:62/3/.

В котле установлены трубчатые нагревательные элементы. Всего установлено 24 нагревательных элемента мощностью по 2 квт, так что обеспечивается мощность всего 48 квт при номинальном напряжении 3 кв. Эти 24 нагревательных элемента подразделены на 2 группы по 12 элементов, т.е., 24 квт.

#### 4. Низковольтное электроотопление

Система низковольтного электроотопления состоит из нагревательных приборов /73/ по 0,5 квт в купе и в служебном отделении, нагревательных приборов по 0,25 квт /72/ в туалетах и помещении для отдыха проводников, и из калорифера /70/ в чердачном помещении, мощность которого составляет 6 квт.

Низковольтное электроотопление питается от генератора 28 квт бортовой установки вагона. Включение нагревательных приборов в отдельных помещениях и электрокалорифера производится только в том случае, если главный выключатель климатической установки /3b2/ находится в положении 4 "низковольтное электроотопление".

#### 5. Магистральный паропровод

Спальный вагон оборудован сквозным магистральным паропроводом /80/. Паропровод проложен под полом вагона, а в середине вагона он зафиксирован в опорной точке /84/, так что удлинение стальной трубы вследствие нагревания передается на концы вагона.

Магистральный паропровод смонтирован на поперечных балках пола вагона при помощи специальных скоб для подвески труб, позволяющих смещение по продольной оси трубы.

На торцах вагона прифланцованы паровые задвижки /81/ к магистральному паропроводу.



Полусцепки /82/, примонтированные к запорным задвижкам, обеспечивают возможность соединения двух соседних вагонов. Если полусцепки не соединены, то они подвешиваются в держателях /83/.

## 6. Установка кондиционирования воздуха

Установка кондиционирования воздуха состоит из установки принудительной вентиляции и холодильной установки. Вся холодильная установка более подробно описывается в особом описании народного предприятия "МАН Шкодиц". Данное здесь краткое описание должно лишь служить для лучшего понимания указанного в разделе 9.5.1 общего регулирования термической установки вагонов, оборудованных установкой кондиционирования воздуха.

### 6.1 Холодильная установка

Компрессорная холодильная установка, которой оборудован вагон, работает на нетоксичном хладагенте  $R12 /CF_2Cl_2/$  и снабжена устройством для регулирования холодопроизводительности. Установка в основном состоит из компрессорного и конденсаторного агрегатов, из воздухоохладителя /испарителя/, приборного цита и необходимых регулировочных и предохранительных устройств. Компрессорный агрегат подвешен в раме вагона. Основными его частями являются компрессор /92/ с приводным двигателем постоянного тока и магнитные клапаны /93/ в качестве органов управления для регулирования мощности компрессора.

Четырехцилиндровый компрессор с V-образным расположением цилиндров оборудован устройством для подъема клапанов, при помощи которого регулируется мощность. Компрессор по выбору или в соответствии с холодильной нагрузкой вагона может работать в одноцилиндровом, двухцилиндровом или четырехцилиндровом режиме. Подъемное устройство клапанов обслуживается при помощи магнитных клапанов /93/ через парообразный хладагент с нагнетательной стороны холодильной установки. В одноцилиндровом или двухцилиндровом режиме работы компрессора /92/ одновременно при помощи одного из обоих магнитных клапанов /87/ запирается одна секция поверхности воздухоохладителя со стороны хладагента.

Конденсаторный агрегат также подвешен в раме вагона. Он состоит из конденсатора /89/, вентилятора конденсатора /90/ с приводным двигателем и из сборника хладагента /88/. В конденсаторе парообразный хладагент и скатный, поступивший из компрессора /92/ через



всасывающий трубопровод для хладагента /94/ из воздухоохладителя /85/, охлаждается, разжигается и через сборник хладагента /88/ и нагнетательный трубопровод для хладагента подается термостатическим экспансионным клапанам /86/ агрегата в чердачном помещении.

Воздухоохладитель /85/ холодильной установки является частью агрегата в чердачном помещении. В воздухоохладителе /85/ испаряется хладагент, впрыскиваемый термостатическими экспансионными клапанами /86/. Тепло, необходимое для испарения хладагента, извлекается из приточного воздуха, проходящего через воздухоохладитель /испаритель / /85/, причем воздух охлаждается. Перед обоими термостатическими экспансионными клапанами /86/ установлено по одному магнитному клапану /87/, который при отключении компрессора /92/ предотвращает дальнейшее испарение хладагента, а при одноцилиндровом или двухцилиндровом режиме запирает одну секцию поверхности испарителя.

При нормально работающей холодильной установке манометры показывают следующие значения:

- манометр низкого давления /давление испарения/ 2,4 ... 3,3 кг/см<sup>2</sup>
  - манометр высокого давления /давление конденсации/ 6,6 ... 13,5 кг/см<sup>2</sup>
  - манометр масла 3,2 ... 4,6 кг/см<sup>2</sup>
- или же на 0,80 до 1,30 кг/см<sup>2</sup> выше давления испарения /показание манометра низкого давления/.

## 6.2 Вентиляционная установка

Для установки предусматриваются следующие величины минимального расхода воздуха относительно температуры 20 °С и атмосферного давления 760 торр.

Наименование	Зимний режим ступень вентилятора I	Летний режим ступ.вентилят. II
общее количество воздуха	4000 м <sup>3</sup> /ч	5000 м <sup>3</sup> /ч
количество наружного воздуха	860 м <sup>3</sup> /ч	1080 м <sup>3</sup> /ч
количество циркуляционного воздуха	3140 м <sup>3</sup> /ч	3920 м <sup>3</sup> /ч

Благодаря использованию в этом вагоне установки принудительной вентиляции обеспечивается всегда постоянное принудительное обновление воздуха в помещениях, а благодаря возникновению при рабо-



тавщей установке небольшого избыточного давления в значительной мере предотвращается проникновение пыли, грязи и воздуха /неплотности/ в вагон.

Всасывание соответствующего количества наружного воздуха обеспечивается включением двигателя вентилятора на одну из ступеней мощности, т.е., на соответствующее число оборотов.

Над входными дверями на нетормозном конце вагона, в дуге крыши с каждой стороны вагона установлены решетки /65/ для присасывания наружного воздуха, снабженные дождеотводными листами.

Фильтровальное пространство с каждой стороны вагона отделяется от вентиляционного пространства двумя фильтровальными пластинами /67/.

На каждой стороне вагона между присасывающей решеткой /65/ и фильтром /67/ имеется регулируемый клапан для установления количества всасываемого наружного воздуха, а также отверстие для всасывания циркуляционного воздуха.

В чердачном помещении, на нетормозном конце вагона, находится сдвоенный радиальный вентилятор низкого давления /68/, приводимый двигателем постоянного тока. Для подавления звука, распространяющегося в твердых телах, двигатель вентилятора и сдвоенный вентилятор смонтированы на амортизаторах, а патрубки для всасывания и нагнетания соединены с системой каналов кибкии соединительными деталями.

Соединение между сдвоенным вентилятором /68/ и воздухоохладителем /85/ или калорифером /69/ или /70/ обеспечивается соответствующим сегментом канала, так называемыми "штангами".

За калорифером /70/ следует переходный канал, обеспечивающий связь с каналом приточного воздуха /71/.

Канал приточного воздуха /71/ проходит между крышей вагона и потолком купе по всей зоне пассажирских помещений. Канал имеет теплоизоляцию. Если требуется очистка канала приточного воздуха /71/, то необходимо отвинтить воздухораспределители /выдувки типа Мультивент/, и этим обеспечивается доступ к каналу.

Термостат приточного воздуха /62/ установлен в канале приточного воздуха. Соответствующее количество наружного воздуха засасывается при помощи сдвоенного радиального вентилятора низкого давления /68/ через решетки для всасывания наружного воздуха /65/, воздухо-всасывающие каналы, смоченные маслом воздушные фильтры /67/ - в которых из приточного воздуха удаляется пыль - и через гибкие соединительные патрубки в чердачном помещении на нетормозном конце.



Циркуляционный воздух засасывается через отверстия для циркуляционного воздуха и фильтры в фильтровальную камеру.

Приточный воздух теперь при помощи вентилятора /68/ подается через гибкие соединения нагнетательных патрубков, "штанн", воздухоохладитель /85/, калорифер /69/ или /70/ и переходный канал в канал приточного воздуха /71/.

Входящие в канал приточного воздуха /71/ регулируемые воздухо-распределители /вдувки типа Мультивент/ отводят для каждого купе определенное количество воздуха и подают его в успокоительную камеру. В успокоительной камере, расположенной между днищем канала приточного воздуха и перфорированным потолком, приточный воздух равномерно распределяется по всей поверхности перфорированного потолка и подается с равномерной скоростью в отдельные купе.

Использованный воздух отводится из купе через соответствующие решетки, а оттуда он поступает к решетке для всасывания циркуляционного воздуха и снова засасывается вентилятором в качестве циркуляционного воздуха. Часть воздуха удаляется из вагона через неплотности и дефлекторы.

Благодаря соответствующим размерам решеток для отвода воздуха и благодаря количеству дефлекторов обеспечивается заданный путь воздуха и в вагоне создается необходимое избыточное давление.

## 7. Краткое описание установки водоснабжения

/Смотри к этому схему водоснабжения 3.536-30.00.00:000/2//

Спальный вагон оборудован установкой снабжения холодной и горячей водой. Трубопроводы системы хозяйственной воды изготовлены из стали, оцинкованные внутри и снаружи, а водяные баки - из нержавеющей стали.

Емкость бака для холодной воды: ок. 800 л

Емкость бака для горячей воды: ок. 300 л

### 7.1 Установка снабжения холодной водой

Установка холодной воды снабжает купе I до IO, служебное отделение и оба туалета.

Для доливания воды в систему горячей воды можно отбирать воду из бака для холодной воды. Бак для холодной воды /100/ емкостью 800 л находится в чердачном помещении над служебным отделением, на тормовом конце вагона.



Соединительный трубопровод /104/ ведет к баку для горячей воды /101/. Запорная заслонка /103/, установленная в этом трубопроводе, отделяет баки друг от друга. Обратный клапан /105/ при открытой запорной заслонке /103/ предотвращает возвращение воды из бака для горячей воды в бак для холодной воды.

От соединительного трубопровода /104/ в котельном помещении отходит трубопровод для снабжения холодной водой /107/. Он в котельном помещении проложен вертикально вниз, и за облицовкой отопления проходит через купе до другого конца вагона /нетормозного конца/.

Этот трубопровод может закрываться запорным клапаном /106/, находящимся в котельном помещении.

К трубопроводу для снабжения холодной водой /107/ присоединены отборные трубопроводы умывальников /175/ в купе, в туалетах тормозного и нетормозного концов /149/, далее проливной трубопровод для унитаза /141/ туалета на нетормозном конце и отборный трубопровод для посудомойки /150/ в служебном отделении.

Трубопровод для промывки унитаза /140/ туалета тормозного конца присоединен непосредственно к баку для холодной воды /100/.

Отборный трубопровод для туалета на тормозном конце присоединен к баку для холодной воды таким образом, чтобы еще имелись в распоряжении ок. 50 литров воды, если в других отборных местах вагона больше не выходит воды вследствие снижения уровня воды в баке.

Путем закрывания запорного клапана /144/ можно закрывать сепаратный трубопровод для туалета тормозного конца.

На манометре с пластинчатой пружиной /170/ с краном /171/, установленном в котельном помещении, можно отсчитывать уровень воды в баке для холодной воды. Открыть кран манометра /171/ только для контроля уровня.

Бак для холодной воды /100/ оборудован двумя наполнительными трубопроводами - со стороны купе /114/, со стороны коридора /115/ - с водообогреваемыми наполнительными патрубками /117/ по типу СЖД, а также двумя наполнительными трубопроводами по РИЦ - со стороны купе /112/, со стороны коридора /113/ - с наполнительными патрубками по РИЦ /116/. Патрубки находятся на высоте сходных ступеней на тормозном конце вагона. Бак для холодной воды имеет постоянную связь с атмосферой через воздуховыпускной трубопровод /102/ и переливной трубопровод /118/.



## 7.2 Установка снабжения горячей водой

Установка горячей воды - также как и установка холодной воды - снабжает купе I до IO, служебное отделение и оба туалета горячей водой.

В установку снабжения горячей водой входят: теплообменник /46/, бак для горячей воды /IOI/, трубопроводы и запорные органы.

Теплообменник /46/ присоединен к системе водяного отопления, так что при работающем отоплении постоянно течет вода отопления через змеевик /I6I/ теплообменника. Здесь не производится регулирования температуры. Температура горячей воды зависит от температуры воды в системе отопления.

В летнем режиме вода нагревается при помощи двух трубчатых нагревательных элементов /I60/. Они включаются двумя выключателями на распределительном щите:

- 1 - главный выключатель /3b2/ должен находиться в положении "низковольтное электроотопление" или "охлаждение",
- 2 - выключатель "подогрев воды" /3b1/

Циркуляция в этой системе базируется на принципе естественной циркуляции. Теплообменник в котельном помещении установлен внизу, а основные поверхности охлаждения, как бак для горячей воды /IOI/ и подающий трубопровод для горячей воды /IO9/ находятся в чердачном помещении.

Подогретая вода поднимается вверх в подающем трубопроводе для горячей воды /I57/ и через соединительный трубопровод /IO4/ подается в бак для горячей воды /IOI/. Короткозамкнутый трубопровод /I58/ обеспечивает возможность быстрой циркуляции и в связи с этим быстрое нагревание воды в водяном баке /IOI/.

Водяной бак /IOI/ находится на тормозном конце вагона, над потолком тамбура.

Горячая вода подается из трубопровода /I57/ в кольцевой трубопровод для горячей воды, состоящий из подающего трубопровода для горячей воды /IO9/ над боковым коридором, ведущего к нетормозному концу, и из обратного трубопровода для горячей воды /II0/ под облицовкой отопления в купе. По этому трубопроводу вода подается обратно в теплообменник /46/ на тормозном конце.

К обратному трубопроводу для горячей воды /II0/ присоединены отборные трубопроводы для купе, служебного отделения и туалетов.

Отбор воды осуществляется через краны-смесители с ручным обдушиванием в купе /I72/, /I73/, а через клапаны для воды для мытья /I47/ в служебном отделении также. В туалетах вода отбирается путем



нажатия педали. При этом одновременно открываются клапаны для горячей и холодной воды /146/ и получается определенная температура смешанной воды, которую не может регулировать пассажир.

Подающий трубопровод для горячей воды /157/ в котельном помещении оборудован манометром /168/ с краном /169/ для контроля уровня воды в системе горячей воды. Далее в подающем трубопроводе /157/ установлено реле температуры /162/, при помощи которого температура горячей воды регулируется на  $60^{\circ}\text{C}$  при электрическом обогреве теплообменника /46/.

Жидкостный выключатель /154/ предотвращает включение электрообогрева теплообменника при слишком низком уровне воды в системе горячей воды.

Для контроля температуры воды в баке для горячей воды /101/, в котельном помещении установлен телетермометр /167/. Доливание воды в систему горячей воды может осуществляться путем открывания запорной заслонки /103/ в соединительном трубопроводе /104/.

Если уровень воды в баке для холодной воды так низок, что не обеспечивается достаточного наполнения бака для горячей воды /101/, то можно при помощи установленного в котельном помещении ручного насоса /52/ перекачивать воду из бака для холодной воды /100/ в бак для горячей воды.

### 7.3 Автоматическое прекращение подачи воды в купе

/действительно для установки снабжения холодной и горячей воды/

В купе 1 до 10 под облицовкой клапанов для воды для мытья /172, 173/ установлен запорный кран /174/, обслуживаемый при движении крышки шкафчика умывальника. Задача этого органа состоит в том, чтобы при закрывании крышки шкафчика умывальника предотвратить неконтролируемый выход воды, если перед закрыванием крышки шкафчика умывальника клапаны для отбора воды /172, 173/ не были закрыты надлежащим образом.

### 7.4 Трубопроводы для оттаивания

Зимой при сильном морозе вода может замерзать в сточных трубопроводах.

Для освобождения этих трубопроводов ото льда предусматриваются устройства для оттаивания /151/, находящиеся в туалете неторгового конца, в купе 2, 4, 6, 8 и 10, а также в котельном помещении.



В случае надобности, в воронки для оттаивания трубопроводов вливается горячая вода, обмывающая замерзшие трубопроводы и этим освобождающая их ото льда.

## 8. Краткое описание важнейших отдельных приборов

### 8.1 Установка водяного отопления

#### 8.1.1 Котел отопления /1/

Котел отопления /1/ работает на электрической энергии или на твердом топливе /каменный уголь или буроугольные брикеты/. Речь идет о стоячем котле с прямоугольным основанием.

Топочное пространство котла отопления снаружи ограждается водяным кожухом и проходит от колосниковой решетки до патрубка вытяжной трубы.

Для обеспечения необходимой поверхности нагрева и для оптимального использования теплоты сгорания, в верхней части котла установлены поперечные кипяtilьные трубки. Котел снабжен теплоизоляцией с защитным кожухом из металлического листа.

Котел загружается твердым топливом через дверку загрузочной шахты, находящаяся в нижней трети котла.

Через дверку зольника под колосниковой решеткой можно удалить золу. Для улучшения условий тяги в дверке зольника имеется два клапана для воздуха, необходимого для горения, которые откидываются или закрываются, смотря по надобности.

Высоковольтные нагревательные элементы /24 шт. / 2/ вставлены в обе верхние торцовые плиты прямоугольной формы /плита-основание для нагревательных элементов/, с каждой стороны по 12 элементов, входящие в водяной кожух. Изоляторы с соединениями наверху выходят за котел /плиту-основание нагревательных элементов/ и покрыты колпаками для безопасности. При удалении одного из колпаков нагревательные элементы /2/ автоматически отключаются от высокого напряжения /3 кв/ через предохранительный выключатель на котле отопления /3b4, 3b5/.

Входной патрубок для воды находится в нижней части кожуха котла отопления, а выходной патрубок - наверху, за патрубок вытяжной трубы.

Котел отопления плотно привинчен к полу вагона.



### 8.1.2 Расширитель /9/

Расширитель /9/ является закрытым цилиндрическим сосудом из стального листа, к которому приварены соответствующие патрубки для присоединения отдельных трубопроводов. Присоединенный к сосуду переливной трубопровод /48/ и измерительный трубопровод /55/ обеспечивают связь с атмосферой. Емкость расширителя составляет ок. 70 л. Этим обеспечивается достаточный запас воды для установки отопления.

### 8.1.3 Циркуляционный насос /10/

Циркуляционный насос УП 50 /10/ является бесклапанным центробежным насосом, непосредственно соединенным с электродвигателем и образующим вместе с ним единый агрегат. Уплотнение вала к водному пространству насоса осуществляется при помощи сальника, который может быть подтянут накидной гайкой. Так как насос всегда имеет определенную утечку, под сальником установлен поддон, где улавливается вода и отводится в сборный опорожнительный трубопровод /49/.

Корпус и рабочее колесо изготовлены из серого чугуна, а вал - из стали.

### 8.1.4 Отопительные приборы

Во всех помещениях обратные трубопроводы /15/ и /27/ установки отопления используются в виде отопительных приборов /25/, /30/, /31/, /32/ и /36/. Трубы снабжены ребрами, а снаружи они для улучшения теплопередачи огнеоцинкованы. Отопительные приборы покрыты облицовкой.

## 8.2 Вентиляционная и холодильная установка

Отдельные агрегаты, использованные в этих установках, указываются в особом описании вентиляционной и холодильной установки народного предприятия "МАБ Шкойдц".

## 8.3 Устройства регулирования, управления и предохранительные

### 8.3.1 Термостат котла /7/

Термостат котла РТ 101 /7/ предназначен для автоматического регулирования температуры воды в подающем трубопроводе системы отопления. Он состоит из коробки термостата и из щупа, соединенного с



коробкой термостата через капиллярную трубку длиной 2 м.

Коробка термостата смонтирована в котельном помещении, а цуп установлен в подающем трубопроводе /5/.

Кнопка для регулирования, установленная на коробке термостата, позволяет регулирование температуры воды в подающем трубопроводе, причем заданная температура отсчитывается на шкале. Эта система регулирования работает только при электрическом отоплении котла.

### 8.3.2 Реле температуры /защита от перегрева/ /6/

Реле температуры /6/ отрегулировано на температуру 90 °С. При достижении этой величины установка отопления отключается, а при снижении температуры на 5 град. установка снова включается.

Примененное для установки отопления реле температуры типа 653.30 является электрическим коммутационным аппаратом с управлением в зависимости от температуры, служащим для наблюдения, управления и регулирования температуры неагрессивных жидкостей. Цуп и головка термостата этого аппарата являются одной частью. Аппарат ввинчивается непосредственно в трубопровод, причем коммутационная головка находится вне трубопровода. Это реле работает только при электрообогреве котла отопления.

### 8.3.3 Жидкостный выключатель /выключатель недостатка воды /47/. /154/

Жидкостный выключатель /47/, /154/ является аппаратом, срабатывающим в зависимости от давления. Он состоит из верхней части с микровыключателем и электрическими соединениями и из нижней части с жидкостными соединениями.

Обе части между собой имеют фланцевое соединение, причем между ними установлена резиновая мембрана.

Жидкостный выключатель отключает электрообогрев котла в случае снижения уровня воды ниже определенной величины. Жидкостный выключатель работает только при электрообогреве котла отопления.

### 8.3.4 Термостат наружного воздуха /63/

Термостат наружного воздуха /63/ установлен под полом вагона. Он имеет чугунный корпус, закрываемый крышкой. В коробке термостата имеется державка для ртутного контактного термометра на - 15 °С.



### 8.3.5 Термостат приточного воздуха /62/

Этот термостат /62/ установлен в переходном канале, непосредственно за калорифером. Он привинчен к дну переходного канала, а доступ к нему обеспечивается через люк в потолке туалета нетормозного конца.

В специальной державке, в которой только стеклянные колбы термометров подвергаются воздействию воздушного потока, установлено по одному ртутному контактному термометру на 12 °С, 14 °С, 18 °С, 20 °С, 25 °С.

### 8.3.6 Термостат помещения /64/

Термостат помещения /64/ /3 шт. на вагон/ установлен в нижней зоне перегородки между купе 5 и 6, около перегородки бокового коридора. Ртутные контактные термометры 19 °С, 22 °С, 23 °С, 20 °С, 21 °С, 22 °С, 23 °С, 24 °С, 25 °С закреплены в державке на основных плитах термостатов. Основная плита покрыта перфорированным колпачком из металлического листа.

## 9. Регулирование термической установки с установкой кондиционирования воздуха

### 9.1 Общие замечания и элементы обслуживания

Регулирование отопления и холодильной установки, за исключением загрузки котла отопления углем, производится автоматически, причем установка регулируется централизованно. Температура помещения во время работы отопления регулируется путем периодического включения циркуляционного насоса /10/ /3м2/ и при помощи вентиляционной установки.

Элементы обслуживания и контроля, необходимые для работы установки, находятся на распределительном щите распределительного шкафа /1а10/ в служебном отделении.

Установлены следующие элементы обслуживания и контроля для термической установки:

- "главный выключатель климатической установки" /3b2/ с положениями:

- 1 - выключено
- 2 - водяное отопление и вентиляция
- 3 - водяное отопление без вентиляции
- 4 - низковольтное электроотопление
- 5 - охлаждение



- "главный выключатель высоковольтного электроотопления" /3b3/  
с положениями:
    - I - выключено
    - 2 - автоматика
    - 3 - группа I
    - 4 - группа II
    - 5 - группа I и II
  - "выключатель холодильной установки" /4b2/ с положениями:
 

1 -		I/3
2 -	длительная	2/3
3 -	работа	3/3
4 -		20 до 22 °C
5 -		21 до 23 °C
6 -	автоматика	22 до 24 °C
7 -		23 до 25 °C
  - тумблер /3b1/ "подогрев воды низким напряжением"  
выключатель включено - выключено
  - сигнальная лампа "низковольтный электрокалорифер" /3h1/
  - сигнальная лампа "высокое напряжение" /3h3/
  - сигнальная лампа "высоковольтное отопление, группа I" /3h4/
  - сигнальная лампа "высоковольтное отопление, группа II" /3h2/
  - сигнальная лампа "вентилятор" /4h2/
  - сигнальная лампа "компрессор" /4h3/
  - сигнальная лампа "предварительное отопление компрессора" /4h4/
- 9.2 Необходимые регулировочные приборы
- 9.2.1 Водяное отопление
- Работа на электроэнергии:
- I термостат котла /3f4/ PT IOI
  - I предохранительный термостат /3f2/ типа ТВ 653.30/90/5/В
  - I жидкостный выключатель /3f3/ 8208.158-000:00/2
  - I термостат приточного воздуха /3u10, f4, f5/  
8232.824-000:00/I 20 °C, 25 °C



- I термостат помещения /3u13, f1, f3/ 8232.846-000:00/2  
19 °C, 23 °C
- I термостат наружного воздуха /3u8, f1/  
8232.847-000:00/3 - 15 °C
- I циркуляционный насос /3m2/ УП 50

#### Работа на угле:

- I термостат приточного воздуха /3u10, f4, f5/  
20 °C, 26 °C
- I термостат помещения /3u13, f1, f3/ 19 °C, 23 °C
- I циркуляционный насос /3m2/ УП 50

#### 9.2.2 Низковольтное электроотопление

- I термостат приточного воздуха /3u10, f3, f4/ 18 °C, 20 °C
- I термостат помещения /3u13, f2/ 22 °C
- I реле температуры /3f1/ типа ТВ 653.30/60/5 В
- I жидкостный выключатель /3f5/

#### 9.2.3 Холодильная установка

- I термостат приточного воздуха /3u10, f1, f2, f3/  
12 °C, 14 °C, 18 °C
- 2 термостата помещения /4u1, f1, f2, f3/ 20 °C, 21 °C, 22 °C  
/4u2, f1, f2, f3/ 23 °C, 24 °C, 25 °C

#### 9.3 Зимний режим

##### 9.3.1 Работа отопления на электроэнергии при положении "водяное отопление и вентиляция"

В зимнем режиме главный выключатель климатической установки /3b2/ должен находиться в положении "2 - водяное отопление и вентиляция", а главный выключатель высоковольтного отопления /3b3/ должен принципиально находиться в положении "2 - автоматика".

Если не имеется в распоряжении высокого напряжения /контроль на распределительном шкафу, сигнальная лампа "высокое напряжение"/, то установка отопления должна работать на угле /смотри раздел 9.3.2/. Положения "3 - группа I", "4 - группа II" и "5 - группы I и II" выключателя высоковольтного отопления /3b3/ должны использоваться только при помехах системы регулирования.



Включение установки означает, что системы находятся в эксплуатационной готовности. Только при наличии высокого напряжения /срабатывание реле высоковольтного чувствительного контура /3d5/ в приборном ящике/ и достаточном уровне воды /жидкостный выключатель/ электрообогрев установки отопления включается автоматически, причем различаем два режима эксплуатации:

- режим растопки и
- режим с регулированием.

Во время растопки - этот режим работы длится до тех пор, пока в купе не будет достигнута температура  $23^{\circ}\text{C}$  /термостат 64//3u13, f3/ -

- циркуляционный насос постоянно включен,
- электроотопление включено на полную теплопроизводительность /группы I и II/,
- температура воды в подающем трубопроводе ограничивается на  $90^{\circ}\text{C}$  в связи с соответствующей регулировкой термостата котла /7/ /3f4/,
- вентилятор включается с самого начала работы отопления,
- вентиляционная установка включается на ступень I.

Этот режим работы применяется также и в том случае, если при нормальном режиме с регулированием температура помещения снизилась ниже  $19^{\circ}\text{C}$ .

По окончании процесса растопки /достижение температуры помещения  $23^{\circ}\text{C}$ / производится переключение на режим регулирования. В этом случае управление циркуляционным насосом /10/ производится следующим образом в зависимости от температуры приточного воздуха  $t_Z$  и температуры помещения  $t_R$ /

$$t_R < 23^{\circ}\text{C}$$

$$t_Z < 25^{\circ}\text{C} \quad \text{насос включен}$$

$$t_Z > 25^{\circ}\text{C} \quad \text{насос выключен}$$

$$t_R > 23^{\circ}\text{C}$$

$$t_Z < 20^{\circ}\text{C} \quad \text{насос включен}$$

$$t_Z > 20^{\circ}\text{C} \quad \text{насос выключен}$$

- Температура воды в подающем трубопроводе регулируется термостатом котла /7//3f4/. Температура воды в подающем трубопроводе регулируется проводником путем регулирования термостата котла в соответствии со следующей таблицей:



Температура наружного воздуха	Температура по- дающего трубопровода	Уставка PT 101 /7/ /3f4/
+ 10 °C	40 ... 50 °C	40 °C
0 °C	50 ... 60 °C	50 °C
- 10 °C	60 ... 70 °C	60 °C
- 20 °C	70 ... 80 °C	70 °C
- 30 °C	80 ... 85 °C	80 °C
- 40 °C	85 ... 90 °C	85 °C

режим предварительного нагрева  
/в зависимости от температуры  
наружного воздуха в течение I до 2 ч./ 85 °C

При достижении заданной температуры в подающем трубопроводе нагревательные элементы отключаются при помощи контакторов.

- При температуре наружного воздуха выше - 15 °C /термостат 63/ /3a8, f1/ включается только половина электрической мощности отопления /24 кВт/. При температурах ниже - 15 °C одна группа отопления постоянно включена, в то время как включение и выключение другой группы регулируется термостатом котла. Обе ступени отопления отключаются предохранительным термостатом при достижении температуры 90 °C.

Если вследствие неплотности из трубопроводной системы утекает столько воды, что срабатывает жидкостный выключатель, то отключаются обе ступени отопления.

Когда установка включена, вентилятор постоянно работает.

Автоматически обеспечивается подогрев воды для мытья, так как вода отопления в параллельной циркуляции /короткозамкнутый провод/ подается также в водоподогреватель при помощи циркуляционного насоса.

### 9.3.2 Режим работы отопления на угле в положении "водяное отопление и вентиляция"

Главный выключатель климатостановки /3b2/ должен находиться в положении "2 - водяное отопление и вентиляция".

При работе отопления на угле также различаем режим растопки и режим с регулированием.

Регулирование циркуляционного насоса и вентилятора производится также как и при работе отопления на электроэнергии /см. разд. 9.3.1/.

Для достижения необходимой температуры воды в подающем трубопроводе необходимо соответственно загрузить котел углем, так чтобы были достигнуты значения температуры, указанные в разделе 9.3.1. Во время растопки температура в подающем трубопроводе должна составлять ок. 85 °C.



### 9.3.3 Положение "водяное отопление без вентиляции"

Это положение выключателя предусматривается в том случае, если вследствие сильной разрядки батареи невозможна работа принудительной вентиляции /эксплуатация вагона в качестве гостиницы или длительный простой/.

Установка отопления находится в готовом к эксплуатации состоянии, причем циркуляционный насос в противоположность положению "водяное отопление и вентиляция" постоянно работает.

При работе отопления на электрической энергии выключатель /3b3/ высоковольтного отопления должен устанавливаться в положение "2 - автоматика". Регулирование температуры воды в подающем трубопроводе /растопка и режим регулирования/, предохранение от недостатка воды, включение половины электрической мощности - всё это остается также как это описано в разделе 9.2.I, и как при работе котла отопления на угле.

Температура воды в подающем трубопроводе регулируется проводником по следующей таблице:

Температура наружного воздуха	Температура по- дающего трубопровода	Уставка РТ 101 /7/13f4/
+ 10 °C	25 ... 35 °C	25 °C
0 °C	30 ... 40 °C	30 °C
- 10 °C	40 ... 50 °C	40 °C
- 20 °C	50 ... 60 °C	50 °C
- 30 °C	60 ... 70 °C	60 °C
- 40 °C	70 ... 80 °C	70 °C
режим предварительного нагрева /в за- висимости от температуры наружного воздуха в течение I до 2 часов/		85 °C

Вентиляционная установка при температуре ниже 18 °C на термостате приточного воздуха выключена. Если температура на термостате приточного воздуха повышается выше 18 °C, то вентиляционная установка автоматически включается на ступень вентилятора I.

Подогрев воды обеспечивается автоматически.

### 9.3.4 Аварийный режим установки водяного отопления

В случае помех, как-то: "выход из строя циркуляционного насоса", "пониженное напряжение", "выход из строя автоматики регулирования", "выход из строя предохранительного устройства" и "температура наружного воздуха ниже - 40 °C" имеются возможности обеспечения аварийного режима. При этом хотя и не обеспечивается полная теплопроизводительность, но на всякий случай возможно продолжение поездки до конечной станции в достаточно отапливаемом вагоне.



#### 9.3.4.1 Аварийный режим при выходе из строя циркуляционного насоса

Если вагон несмотря на

- достаточную температуру воды в подающем трубопроводе /смотри раздел 9.3.1/ и
- нормально открытые запорные заслонки /16/, /18/, /20/, /35/, /41/, /98/

не нагревается, то возможен дефект циркуляционного насоса. В этом случае установить главный выключатель климаустановки /3b2/ в положение "3 - водяное отопление без вентиляции", открыть запорную заслонку /14/ в обходном трубопроводе /13/ и установить термостат котла

при температуре наружного воздуха выше  $0^{\circ}\text{C}$  на  $70^{\circ}\text{C}$ , а

при температуре наружного воздуха ниже  $0^{\circ}\text{C}$  на  $85^{\circ}\text{C}$ .

Система отопления работает тогда с естественной циркуляцией, обеспечивающей достаточные температуры помещений до ок. -  $10^{\circ}\text{C}$ .

#### 9.3.4.2 Аварийный режим при пониженном напряжении

Если вследствие длительной стоянки вагона напряжение бортовой сети снизилось ниже 100 в, то для сохранения батареи можно включить положение "3 - водяное отопление без вентиляции".

Регулирование в этом случае осуществляется соответственно разделу 9.3.3.

Если вагон для зарядки батареи подключается к стационарной сети или если продолжается воездка /режим движения/, то надо переключить выключатель обратно в положение "2 - водяное отопление и вентиляция".

#### 9.3.4.3 Аварийный режим при выходе из строя автоматики для регулирования

Если вследствие электрического дефекта автоматика для регулирования температуры воды в подающем трубопроводе и температуры помещения вышла из строя, то установка может далее работать в ручном режиме выключателем /3b3/ высоковольтного отопления.

Главный выключатель климаустановки /3b2/ должен устанавливаться в положение "2 - водяное отопление и вентиляция". Этим обеспечивается включение циркуляционного насоса.

При температуре наружного воздуха выше -  $15^{\circ}\text{C}$  выключатель высоковольтного электроотопления /3b3/ должен устанавливаться в положение "3 - группа I" или "4 - группа II", а при температуре ниже -  $15^{\circ}\text{C}$  выключатель /3b3/ должен устанавливаться в положение "5 - группы I и II".

Температура воды в подающем трубопроводе в этом случае ограничивается предохранительным термостатом /6/ /3f2/ на  $95^{\circ}\text{C}$ .



#### 9.3.4.4 Аварийный режим при выходе из строя предохранительного устройства

Если вследствие дефекта вышло из строя предохранительное устройство, например, предохранительный термостат /6/ /3f2/ или выключатель недостатка воды /47/ /3f3/, то работа отопления с электрическим обогревом возможна только в том случае, если установлена аварийная перемычка /3a2/. Главный выключатель климатической установки /3b2/, соответственно разделу 9.3.4.3, должен устанавливаться в положение "2 - водяное отопление и вентиляция". При этом при температуре наружного воздуха выше  $-15^{\circ}\text{C}$  должна переключаться одна из групп отопления. Если температура наружного воздуха значительно ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ , так что температура в помещениях сильно снижается, то следует переключать вторую группу отопления.

**Внимание!** При работе отопления с аварийным мостом /3a2/ температура воды в подающем трубопроводе не ограничивается термостатом. Существует опасность перегрева воды. По этой причине проводник должен постоянно контролировать температуру воды по телетермометре /9/ и должен через аварийный мост соответственно включать или выключать группы отопления.

#### 9.3.4.5 Аварийный режим при крайне низких температурах наружного воздуха /ниже $-40^{\circ}\text{C}$ /

Если температура наружного воздуха значительно ниже  $-40^{\circ}\text{C}$  и температура в помещениях снижается ниже  $18^{\circ}\text{C}$ , то надо закрыть клапаны для наружного воздуха с обеих сторон вагона.

Водяное отопление обслуживается как описано в разделе 9.3.1 или 9.3.2.

Если температура наружного воздуха опять повышается выше  $-40^{\circ}\text{C}$ , то необходимо открыть клапан для наружного воздуха.

#### 9.4 Переходный режим регулирования низковольтного отопления

Весной или осенью, при температуре наружного воздуха выше  $+5^{\circ}\text{C}$ , или в прохладные летние дни, можно включить переходное отопление. При этом главный выключатель климатической установки /3b2/ должен находиться в положении "4 - низковольтное электроотопление".

Вентилятор постоянно работает /68/ на ступени I /4000 м<sup>3</sup>/ч/.



Управление электрокалорифером /70/ осуществляется при помощи термостата приточного воздуха /62/ /3и10, f3, f4/ 18 °C и 20 °C следующим образом:

Температура приточного воздуха $t_z$ °C	Калорифер
< 18	включен
> 18 < 20	включен
> 20	выключен
< 20 > 18	выключен
< 18	включен

Управление нагревательными приборами низковольтного электроотопления в купе и туалетах осуществляется термостатом помещения /64/ /3и10, f2/ 22 °C. При температуре помещения

- < 22 °C нагревательные приборы в купе /73/ включаются,  
а при температуре  
> 22 °C нагревательные приборы в купе отключаются.

## 9.5 Летний режим

### 9.5.1 Холодильная установка

Если температура наружного воздуха или температура помещений значительно превышает + 20 °C, то включается холодильная установка, с тем, чтобы обеспечить приятную температуру помещений. /Ввод в эксплуатацию холодильной установки подробно описывается в описании от народного предприятия "МАН Шкойдид"/.

Холодильная установка включается путем включения главного выключателя климатической установки /3b2/ в положение "2 - охлаждение" и путем включения избирательного выключателя охлаждения /4b2/ на желаемую температуру помещения. При этом холодильная установка должна преимущественно работать в автоматическом режиме, т.е., при положениях выключателя холодильной установки /4b2/ "4 - 20 до 22 °C", "5 - 21 до 23 °C", "6 - 22 до 24 °C" и "7 - 23 до 25 °C", в зависимости от температуры помещения.

В автоматическом режиме управление холодильной установкой осуществляется следующим образом:



Холодильная установка      Температура помещения на термостате /64//4и2/ °С

	Положение "4"	"5"	"6"	"7"
выключена	< 20	< 21	< 22	< 23
1/3	> 20 < 21	> 21 < 22	> 22 < 23	> 23 < 24
2/3	> 21 < 22	> 22 < 23	> 23 < 24	> 24 < 25
3/3	> 22	> 23	> 24	> 25

При этом вентилятор /68/ работает на ступени II /5000 м<sup>3</sup>/ч/. В автоматическом режиме работы отдельные положения выключателя холодильной установки /4b2/ должны быть выбраны таким образом, чтобы температура помещения была на ок. 6 град. ниже температуры наружного воздуха. Если, например, температура наружного воздуха составляет ок. 26 °С, то избирательный выключатель охлаждения /4b2/ устанавливается в положение "4", так чтобы холодильная установка обеспечивала температуру в купе от 20 до 21 °С.

Если в момент включения холодильной установки температура помещения превышает 22 °С, и избирательный выключатель охлаждения /4b2/ находится в положении "4", то холодильная установка после пуска начинает работать в четырехцилиндровом режиме компрессора /92/.

Если температура помещения снижается ниже 22 °С, то установка автоматически переключается на двухцилиндровый режим. Если температура помещения снижается ниже 21 °С, то установка переходит на одноцилиндровый режим, а при дальнейшем снижении температуры помещения ниже 20 °С она отключается.

Регулирование для других положений избирательного выключателя охлаждения /4b2/ в автоматическом режиме осуществляется аналогично, соответственно положениям выключателя "4" до "7".

Независимо от температуры помещения холодильная установка в случае снижения температуры приточного воздуха ниже 14 °С переключается обратно с четырехцилиндрового режима компрессора /92/ на двухцилиндровый, а при снижении температуры приточного воздуха ниже 12 °С холодильная установка отключается.

Если вследствие помехи больше невозможна автоматическая работа холодильной установки, то можно обдушивать установку вручную при помощи избирательного выключателя охлаждения /4b2/, для чего предусмотрены положения "1" до "3".

Если избирательный выключатель охлаждения /4b2/ находится в положении "1", то холодильная установка постоянно работает в одноци-



линдровом режиме с  $1/3$  холодопроизводительности. Холодильная установка отключается, если температура на термостате приточного воздуха снижается ниже  $12^{\circ}\text{C}$ .

Если температура помещения далее повышается, хотя холодильная установка включена на  $1/3$  холодопроизводительности при непрерывной работе, /положение "1" избирательного выключателя /4b2//, то надо переключить выключатель на положение "2", т.е.,  $2/3$  холодопроизводительности при непрерывной работе.

При положении "2" компрессор хладагента работает в двухцилиндровом режиме.

Если температура помещения все еще повышается, то надо переключить установку на ступень "3" непрерывной работы. Тогда установка работает с полной холодопроизводительностью, а компрессор - в четырехцилиндровом режиме. Если при положении "3" при непрерывной работе установки температура приточного воздуха снижается ниже  $14^{\circ}\text{C}$ , то необходимо переключение установки с полной холодопроизводительности на  $2/3$  /двухцилиндровый режим/, а при дальнейшем снижении температуры приточного воздуха ниже  $12^{\circ}\text{C}$  необходимо отключить установку.

#### 9.5.2 Принудительная вентиляция

Если главный выключатель климатической установки /3b2/ находится в положении "1 - выключено", или если имеется дефект в циркуляции хладагента, так что нельзя включить холодильную установку, в вагоне предусмотрена схема автоматического включения вентилятора /68/ принудительной вентиляции.

Управление вентилятором при этом осуществляется через термостат приточного воздуха /62/ /3u10, f3/ с термометром  $18^{\circ}\text{C}$ .

Если температура на термостате приточного воздуха превышает  $18^{\circ}\text{C}$ , то вентилятор включается на ступень II /5000  $\text{м}^3/\text{ч}$ /, а при снижении ниже  $18^{\circ}\text{C}$  он отключается.

### 10. Технические данные

#### 10.1 Котел отопления /1/

В чертеж

Тип

3.536-28.10.00:000/0/

комбинированный котел отопления  
/работающий на угле или электричестве/, устанавливаемый в вагоне



Общий вес /без воды/	ок. 690 кг
Содержание воды	ок. 175 л
Отопительная мощность	
- при электрообогреве	2 х 24 кВт
- вид защиты	IP 55
- напряжение	3 кв
- при работе на угле	49 кВт /42 000 ккал/ч/
- отопительная поверхность	3 м <sup>2</sup>
Допустимое рабочее давление	0,5 кг/см <sup>2</sup> изб.
Допустимая температура воды	95 °C
Изготовитель	народное предприятие "Вагонбау Герлиц"

### 10.2 Нагревательный стержень /2/

№ чертежа	86.204-51.00.00:00/3/
Тип	высоковольтный нагревательный стержень 2 - 05, ТГЛ 29373/01
Номинальная мощность	2 кВт
Номинальное напряжение	0,5 кв
Ном. напряжение сети	3 кв
Напряжение, выдерживаемое изоляцией	4 кв
Основные размеры /мм/	
- длина	970
- глубина погружения	816
Изготовитель	народное предприятие "Берлинер Кизельгутверк" 1105 Берлин

### 10.3 Основное отопление

Выполнение	водяное циркуляционное отопление, оребренные трубы в качестве отопительных приборов /дисковые ребра, оцинкованные/
Общая теплопроизводительность при температуре воды в подающем трубопроводе 95 °C и в обратном трубопроводе 85 °C	17 000 ккал/ч

### 10.4 Циркуляционный насос /10/

Тип	УП 50
Подача при высоте	3,5 м <sup>3</sup> /ч
I, O и вод.ст.	



Тип двигателя	МГЦ 71-905
Мощность двигателя	150 вт
Номинальное напряжение	110 в
Число оборотов	1500 мин <sup>-1</sup>
Изготовитель	народное предприятие "Фойерлёмгератеверк Эштадт"

#### 10.5 Водяной калорифер /69/

Выполнение	теплообменник с оребренными трубами
Протекающее количество воды	2000 кг/ч
Входная температура воды	90 °C
Протекающее количество воздуха	4000 м <sup>3</sup> /ч /в том числе 860 м <sup>3</sup> /ч наружного воздуха температурой - 40 °C/
Теплопроизводительность	20 000 ккал/ч
Изготовитель	народное предприятие "МАН Шкоидиц"

#### 10.6 Жидкостный выключатель /47/

Тип	ФАСВ
№ чертежа	8208.158-000:00/2
Максимальное давление	700 мм вод.ст.
Номинальное напряжение	от 24 в- до 110 в-
Коммутационная способность	50 вт индуктивно
Изготовитель	народное предприятие "Фардойгаусерстунг Берлин"

#### 10.7 Термостат котла /7/

Тип	РТ 101
Диапазон регулирования	30 ... 90 °C
Устанавливаемая разность переключения	от 2 до 16 град, установка: ок. 6 град
Нагрузка контактов	12 вт при 220 в постоянного тока
Изготовитель	фирма Данфосс, Дания

#### 10.8 Реле температуры /защита от перегрева/ /6/

Тип	ТВ 653.30/90/5 В
Температура отключения	90 °C
Разность переключения	5 град
Коммутационное звено	I размыкатель и I замкатель
Изготовитель	народное предприятие "Мертик", г. Кведлинбург



10.9 Ртутный контактный термометр

Для термостата наружного воздуха, - 10 °C, тип 0064.210  
 типа 8232.847-000:00/3 /63/

Для термостата помещения, 19 °C, тип 0064.019  
 типа 8232.846-000:00/3 /64/ 20 °C, тип 0064.020

21 °C, тип 0064.021  
 2 x 22 °C, тип 0064.022  
 2 x 23 °C, тип 0064.023  
 24 °C, тип 0064.024  
 25 °C, тип 0064.025

Для термостата приточного воздуха, 12 °C, тип 0064.012  
 типа 8232.824-000:00/1 /62/ 14 °C, тип 0064.014

18 °C, тип 0064.018  
 20 °C, тип 0064.020  
 25 °C, тип 0064.025

10.10 Электрические нагревательные приборы низковольтного отопления /73/

Выполнение	гибкие трубчатые нагревательные стержни
Номинальное напряжение	125 в
Изготовитель	народное предприятие "Электровэрме Дёбелль"
Нагревательные приборы купе	125 в, 500 вт чертеж Фага 0019.331
Нагревательные приборы туалетов	125 в, 250 вт чертеж Фага 0019.367
Общая мощность	6,25 кВт

10.11 Электрокалорифер /70/

№ чертежа	8232.461
Номинальное напряжение	125 в
Мощность присоединения	6 кВт
Изготовитель	народное предприятие "Фарпойгаусрастунг Берлин"

Берлин, 4. 8. 1978 г.

F.d.R.d.U. 29.8.78  
 G. Förster