

ВИВЧИТЬ КОНСПЕКТ

ТЕМА : ОТОПЛЕНИЕ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ,

Поддержание в пассажирских вагонах нормальной температуры отвечающей санитарно- гигиеническим требованиям не ниже $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$ (291 K) при наиболее низкой расчетной температуре наружного воздуха $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (233 K); является одним из главных условий перевозки пассажиров в холодное время года.

в пассажирских вагонах применяются следующие **виды систем отопления:**

- 1. Водяное индивидуальное-** теплоносителем является вода, подогреваемая в котле при помощи угля и дров.
- 2. Комбинированное отопление** – теплоносителем является вода, подогреваемая в котле при помощи угля, дров или нагревательных элементов, работающих на напряжение 3000 В .
- 3. Низковольтное отопление** - В пассажирских вагонах с кондиционированием воздуха наряду с основной системой водяного отопления применяется и электрическое от подвагонного генератора в качестве вспомогательного при низких наружных температурах зимой и основного в переходные периоды года.

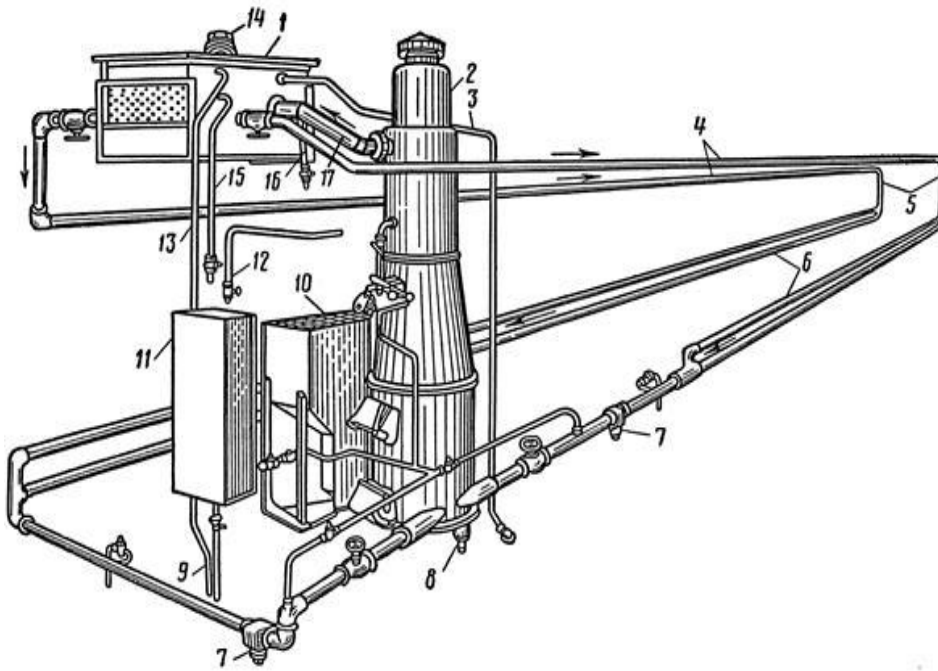
---- В вагонах оборудованных водяным отоплением обогрев внутренних помещений производится при помощи обогревательных труб, проложенных по всей длине в которой циркулирует нагреваемая в котле горячая вода.

Действие и устройство водяного отопления основаны на законе физики, согласно которым частицы воды при нагреве увеличиваются в объеме, а плотность уменьшается, поэтому они как более легкие устремляются в верх, а частицы холодной воды, как более тяжелые опускаются в низ, поэтому благодаря различию плотности воды в системе происходит постоянная циркуляция. Для увеличения циркуляции горизонтальные трубы укладывают с небольшим наклоном $2-3^{\circ}$ в сторону направления движения воды. Поэтому система водяного отопления **называется самотечной.**

!!!!!!! При работе котла водяного отопления продукты неполного сгорания топлива попадают внутрь вагона и загрязняют воздух. Это вынуждает обеспечивать непрерывную работу системы принудительной вентиляции

. Максимальная температура воды в котле не должна превышать $+90\text{—}95\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($363\text{—}368\text{ K}$). В этом случае температура нижних труб отопления составляет примерно $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ (343 K) с тем, чтобы исключалось возгорание пыли, осаждающейся на их поверхности.

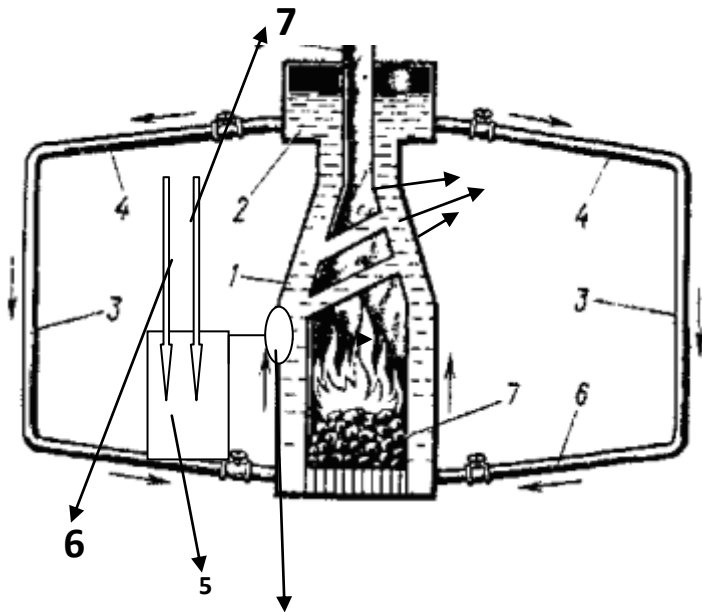
ВОДЯНАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ



Водяная система состоит:

8

1. Котел.
2. Расширительный бак.
3. Разводящие трубы купейной стороны.
4. Разводящие трубы коридорной стороны.
5. Запасной бак.
6. Труба контрольная (вестовая)
7. Труба минимального уровня с краном.
8. Ручной насос.
9. Циркуляционный насос



УСТРОЙСТВО КОТЛА водной СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ.

10. Кожух.

11. Огневая камера.
12. водяная рубашка.
13. Топка.
14. Колосниковая решетка.
15. зольник (поддувало).
16. Разводящие трубы.
17. Дымоход.

ВЕНТИЛИ И КРАНЫ.

18. Разобщительный вентиль на выходе из расширительного бака с купейной стороны.
19. Разобщительный вентиль на выходе из расширительного бака с коридорной стороны.
20. Разобщительный вентиль на входе в котел с купейной стороны.
21. Разобщительный вентиль на входе в котел с коридорной стороны.
22. кран для выпуска воздуха с купейной стороны.
23. кран для выпуска воздуха с коридорной стороны.
24. Грязевик с купейной стороны.
25. Грязевик с коридорной стороны.
26. Спускной кран с купейной стороны.
27. Спускной кран с коридорной стороны.

Заправка системы отопления.

Выполняется при помощи водоналивной трубы . расположенной в районе котлового отделения или в котловом отделении и вваренной в расширительный бак.

Полную заправку системы отопления определяют по вытеканию воды из контрольной(востовой)трубы в расширительный бак.

По трубе минимально- допустимого уровня определяют минимально-допустимый уровень.

Если при открытии крана на трубе минимум вода не бежит из трубы, то необходимо пополнить систему отопления водой .

При заполнении системы отопления водой необходимо открыть краны для выпуска воздуха.



Пополнение системы отопления водой.

Выполняется при помощи ручного насоса до максимального уровня пока из контрольной трубы не польется вода

Обогрев вагона одной стороной.

При порыве трубы системы отопления необходимо устранить неисправность и сообщить ПЕМу. Одновременно проводник обязан :

ЗАКРЫТЬ разобщительные краны на выходе из расширительного бака и на входе в котел.

ОТКРЫТЬ кран для выпуска воздуха, грязевик и спускной кран.

ТЕМА:

КОМБИНИРОВАННАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ.

Называется так потому , что вода в котле подогревается при помощи угля и дров или при помощи нагревательных элементов.

Отопительный котел, установленный в котельном помещении, оборудован высоковольтными нагревательными элементами , укрепленными на специальном фланце по периметру котла. Нагревательные элементы распределены по всему периметру котла,

за исключением пространства над люком топки для твердого топлива, и крепятся к фланцу топки котла через прокладки. Всего установлено **24 нагревательных элемента мощностью по 2 кВт каждый**. Номинальное рабочее напряжение всей системы отопления составляет 3000 В, в то время как номинальное рабочее напряжение одного нагревательного элемента — 500 В. **На опорном фланце в зоне топки размещены 3 изолятора через которые высоковольтные провода подводятся к нагревательным элементам котла**. Нагревательные элементы закрыты защитным кожухом, на котором установлена блокировка, разрывающая цепь катушек высоковольтных контакторов при подъеме кожуха и наличии высокого напряжения. В поднятом положении для осмотра нагревательных элементов кожух подвешивается на цепях. **Объем воды в системе 855 л, из которых 370 л находятся в котле и расширителе.**

Схема отопления, нагревательные элементы и другое высоковольтное оборудование у различных типов вагонов (независимо от завода и страны изготовления) одинаковы

!!!!!! НЕ РИСОВАТЬ

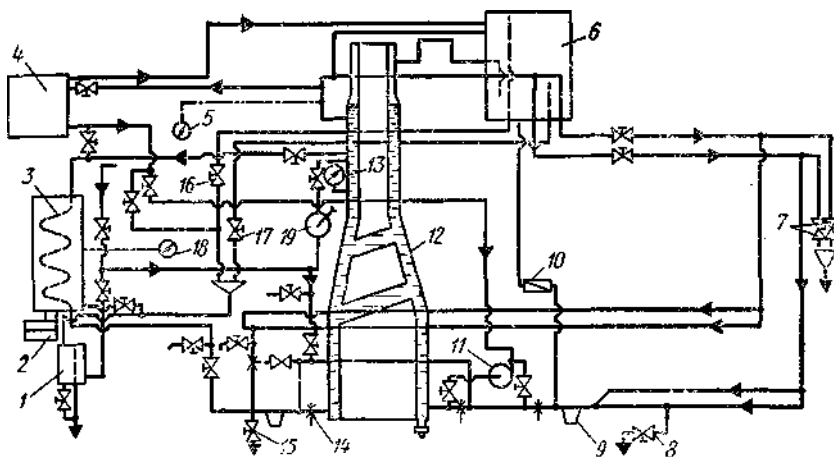


Схема водяного отопления купейного вагона:

1 — коробка для запаса воды; 2 — плита; 3 — водонагреватель; 4 — калорифер; 5 — дистанционный термометр контроля температуры воды в котле; 6 — расширитель; 7 — воздушные краны; 8 — вентиль для спуска воды; 9 — пробка грязевика; 10 — обратный клапан; 11 — электрический насос; 12 — котел; 13 — гидрометр; 14 — дроссельная заслонка; 15 — вентиль для спуска воды из системы; 16 и 17 — краны для отбора пробы воды; 18 — дистанционный термометр водонагревателя; 19 — ручной насос

Для обеспечения электробезопасности кожух котла заземляется. Для этого в нижней части кожуха предусмотрен специальный болт к которому присоединяется заземляющий провод.



В/в нагревательные элементы котла имеют общую мощность 48 кВт и разделены на 2 параллельные группы и каждая из которых состоит из 2 параллельных ветвей по 6 последовательно соединенных нагревательных элементов. Каждая группа нагревательных элементов защищена предохранителем и управляется в/в контактором. Через главный разъединитель обе группы ел. нагревательных элементов подключаются к в/в магистрали.

Главный разъединитель, в/в предохранители и контакторы расположены в в/в подвагонном ящике, крышка которого механически заблокирована с главным разъединителем. Ящик можно открыть только при помощи специального ключа отопления.

!!!!!!!Подачу 3000 В на распределительный щит можно определить по сигнальной лампе на распределительном щите.

Устройство комбинированного котла.

1. болты крепления
2. предохранительные цепи.
3. защитный кожух.
4. блокировочное устройство
5. нагревательные элементы.
6. уплотнение защитного кожуха.
7. фланец.
8. водяная рубашка (уширена)
9. топка.

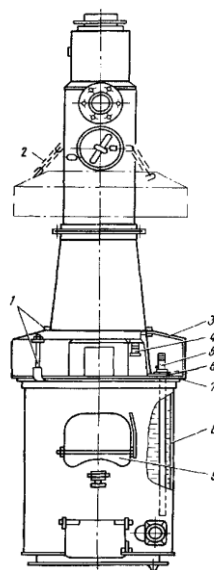
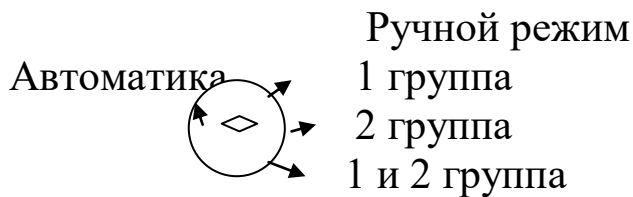


Рис. 55. Котел системы комбинированного отопления

Управление комбинированной системой отопления выполняется с распределительного щита при помощи пакетного переключателя



Главный пакетный переключатель. «Отопления»

Система электроотопления должна работать в автоматическом режиме. **Автоматическим управлением** системой комбинированного отопления осуществляется при помощи:

1. Датчика уровня воды (жидкостный выключатель), расположенный в расширительном баке и отключающий систему эл. отопления при понижении уровня воды на 200 мм.

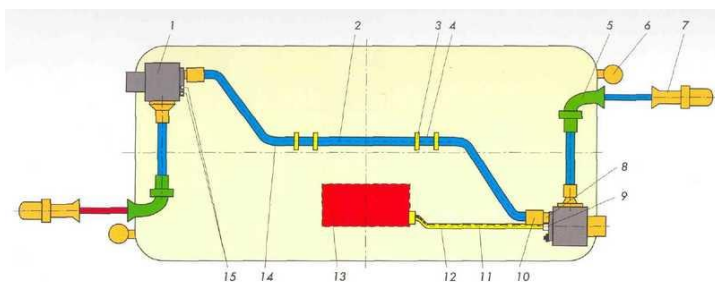
2. Тепловое реле расположенное на трубе, которая соединяет котел с расширительным баком и срабатывающем при понижении температуры воды в котле 85-90*С и отключающей при повышении температуры в котле выше 95*С

3. Ртутные термодатчики расположенные в пассажирском помещении между 2 и 3 купе и выставленные на температуру 18-22*С.

При выходе из строя автоматики управление переводится в ручной режим: **1 группа**- включаются 12 нагревательных элементов котла; **2 группа**- включаются следующие 12 нагревательных котла. При низкой температуры в помещении включаются все **24** нагревательных элемента.

Подвагонное В/В оборудование.

Каждый вагон, оборудованный электрическим отоплением, имеет подвагонную магистраль на напряжение 3000 В, проложенную в алюминиевой трубе. Высоковольтная поездная магистраль связана с контактным проводом через установленные на электровозе токоприемник, разъединитель, быстродействующий выключатель, реле перегрузки и контактор. При наличии в /в магистрали 25-27 000 В на электровозе установлен понижающий трансформатор. 3000 В подается в подвагонную в/в магистраль, а затем в В/В подвагонный ящик.

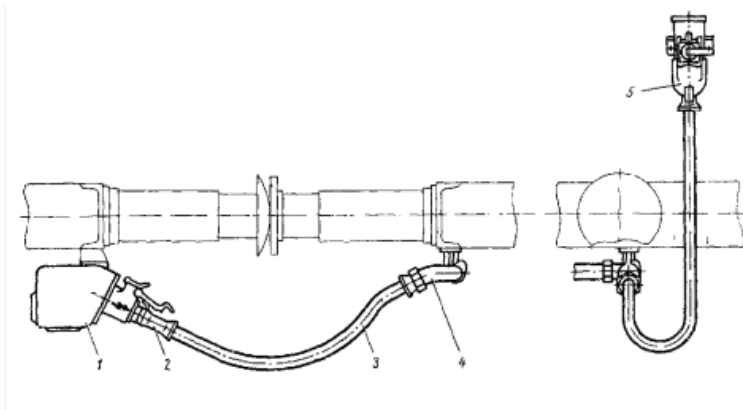


Расположение узлов высоковольтной магистрали под вагоном

1 — розетка; 2 — магистральный провод; 3 — кольца; 4 — муфта нарезная; 5 — кронштейн; 6 — холостая розетка; 7 — штепсель; 8,9 — патрубки; 10 — резиновая манжета; 11 — питающий провод; 12 — бронированная стальная труба; 13 — ящик с высоковольтной аппаратурой; 14 — защитная алюминиевая труба; 15 — заглушка.

Магистрали вагонов сообщаются через **Межвагонные В\В**

соединения, которые состоят:



из **1** штепсельных розеток, укрепленных под концевыми балками рамы кузова, кронштейна **4**, штепселя **2** и кабеля **3**.

При электрическом соединении штепсель входит в розетку и запирается блокировочным ключом. С каждого конца вагона на торцевой стене кузова установлен **ХОЛОСТОЙ**

приемник 5. Если штепсель не вставлен в рабочую розетку (например, на последнем вагоне поезда), то его закрепляют в холостом приемнике.



Штепсельные розетки снабжены специальным замком, который при снятом блокировочном ключе предохраняет от возможных разъединений междувагонные соединения, если они находятся под напряжением. Ключ от этих замков должен находиться у машиниста или другого работника, ответственного за технику безопасности. Под каждым вагоном закреплен **высоковольтный ящик**, в котором размещена аппаратура системы отопления вагона

УСТРОЙСТВО В/В ПОДВАГОННОГО ЯЩИКА.

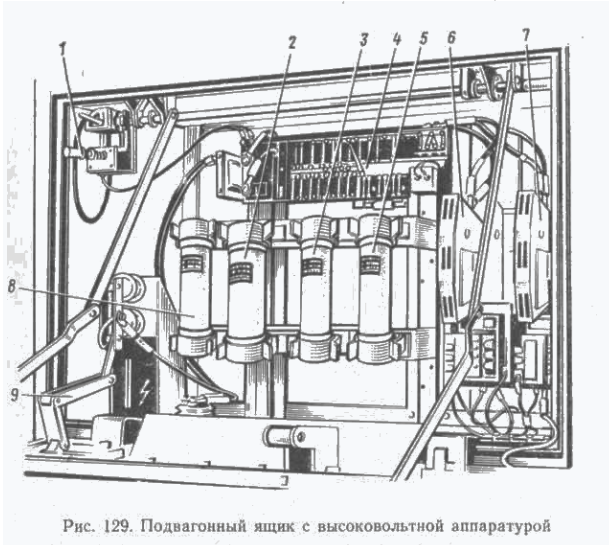


Рис. 129. Подвагонный ящик с высоковольтной аппаратурой

- 2. Главный в/ предохранитель на ток 25 А;
- 3,5 – два групповых предохранителя на ток 10 А
- 8 – предохранитель цепи сигнализации наличия высокого напряжения на ток 3 А;
- 6,7 – два высоковольтных электромагнитных контакторов

4-реле напряжения ,аппаратура системы сигнализации наличия высокого напряжения
 Низковольтная блокировка 1 и главный разъединитель служит для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала
 (При открытии ящика низковольтная блокировка 1 разрывает цепь питания катушек высоковольтных контакторов т они отключают сеть отопления вагона со всей установленной в ящике аппаратурой от высоковольтной магистрали. Крышка ящика открывается только при наличии специального ключа отопления.

Причины не включения электроотопления.

1. При пониженных показаниях АкБ.
2. При неполном закрытии в/в подвагонного ящика.
3. При неполном закрытии кожуха на котле

!!!!!! Если загорается лампочка на щите 3000 В ,а нагревательные элементы не включаются:

причина – не закачена вода в котел.



Система отопления вагонов ТВЗ

Принцип работы системы отопления аналогичен принципу работы системы комбинированного отопления вагонов постройки Германии.

Основными отличиями являются отличия в котле

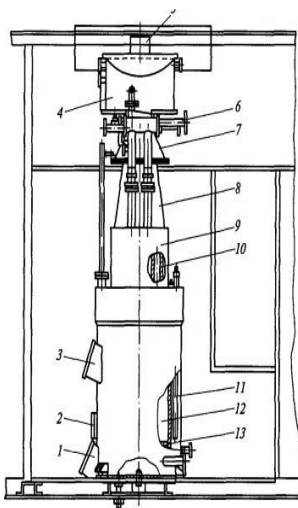
Шуровочный люк-предназначен для чистки колосниковой решетки от сажи.

Коллектор-предназначен для подсоединения трубопровода и установки контрольных приборов.

Прерыватель тяги -автоматически обеспечивает примерное постоянство расхода воздуха через топку котла.

Газоход- для отвода продуктов згорания.

Устройство котла вагонов ТВЗ:



- 1 зольник.
- 2.шуровочный люк.
3. люк топки.
- 4.расширитель.
5. дымовая труба.
- 6.коллектор.
- 7.прерыватель тяги.
8. кожух.
- 9.рубашка.
- 10.газоход
- 11 в/в нагревательный элемент.

Рис. 3.9. Отопительный котел вагона постройки ТВЗ
 1 – зольник; 2 – шуровочный люк; 3 – люк топки; 4 – расширитель;
 5 – дымовая труба; 6 – коллектор; 7 – прерыватель тяги; 8 – кожух; 9 – рубашка;
 10 – газоход; 11 – высоковольтный трубчатый нагреватель; 12 – т.к. вагона;
 13 – колосниковая решетка

12. топка.

13 колосниковая решетка

Возможные неисправности в системе водяного отопления и способы их устранения.
(таблица)

Неисправность	Причина возникновения	Способ устранения
Образование в отопительных трубах воздушных пробок (циркуляция воды в системе прекратилась, трубы холодные, при низкой наружной температуре возможно замерзание труб, особенно под полом)	Заполнение системы водой с закрытыми воздухопускными кранами. Кипение воды в котле (в трубах) попадает пар и воздух	Открыть воздухопускные краны. Включить циркуляционный насос или пропустить искусственную циркуляцию ручным насосом
Недостаточный обогрев вагона при периодом открытии запорных вентилей на отопительных трубах	Невнимательное обслуживание системы отопления	Открыть полностью запорные вентили
Засорение обогревательных труб (при открывании спускового крана из труб идет грязь; слабое нагревание труб, затрудняющее поддержание в вагоне нормальной температуры)	Неудовлетворительная промывка труб при периодическом ремонте вагона	На станции оборота частично спустить загрязненную воду открытием пробки грязевиков с одновременным пополнением системы чистой водой. В пути следования усилить циркуляцию с помощью насоса. На станции формирования промыть систему отопления
Частичное замораживание труб отопления в углах соединения стояка с нижней трубой в котельном отделении или трубы, идущей под верхним полом со стороны купе к котлу (замороженные места становятся влажными, при образовании ледяной пробки поверхность трубы в этом месте покрывается инеем, при обдувании трубы замороженное место надает глухой звук)	Невнимательное обслуживание системы отопления	Замороженное место покрыть мягким материалом (мешковина, тряпки, концы) и отогреть, поливая на него горячую воду. Одновременно усилить топку котла и включить циркуляционный насос. Запрещается отогревать трубы открытым огнем
Кипение воды в котле (ухудшается циркуляция в трубах, снижается уровень воды в расширителе котла)	Излишнее количество угля в топке	Включить циркуляционный насос и пополнить расширитель водой. Временно закрыть дверцу зольника
Мало воды в расширителе (пода не идет из водопроводного крана)	Невнимательное обслуживание системы или утечки воды через отвод трубы, идущей к унитазу	Немедленно пополнить расширитель до максимального уровня
Замораживание пластинчатого воздухоподогревателя на вагонах постройки Калининского завода	Инакий уровень воды в расширителе	То же
Течь воды в соединениях труб или через поврежденные места	Повреждение прокладок по фланцам или резьбовых соединений	Если невозможно устранить течь, перекрыть верхний и нижний разобщительные вентили на отопительных трубах поврежденной ветви и полностью слить воду из нее. Отопление вести одной стороной, циркуляционный насос включать с небольшими перерывами, при его отсутствии усилить циркуляцию ручным насосом

Ручной насос не подает воду	Происходит подсос воздуха через неплотности в соединениях	Проверить соединения, затянуть гайки на шпильках или заменить прокладки
	Плохо притерлись или засорились клапаны	Разделить полости корпуса насоса, осмотреть клапаны, очистить от грязи и притереть клапаны
	Изношены цилиндр и поршневые кольца	Заменить насос
	Неправильная установка верхней крышки или прокладки	Снять крышку, проверить, чтобы контуры уплотнительных поверхностей крышки и корпуса совпадали с контуром прокладки
Не работает циркуляционный насос	Неисправен автоматический выключатель	Устранить неисправность или заменить выключатель
	Включен электрокипятильник	Выключить электрокипятильник
	Приморожена крыльчатка	Отогреть вагон в помещении или затопить котел. Насос включать по истечении 3ч после включения системы отопления
	Вышел из строя электродвигатель	Заменить электродвигатель
Не работает жидкостный выключатель	Выход из строя жидкостного выключателя	Заменить жидкостный выключатель

Неисправности, які не можуть бути усунені поїзним електромеханіком і провідником на шляху прямування, усувають в пункті приписки вагона

НЕИСПРАВНОСТИ КОМБИНИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ.

- перегорание в/в предохранителей.
- пробой изоляции рабочей розетки и штепселя межвагонного соединения.
- выход из строя в/в контакторов и нагревательных элементов.
- нарушение цепи управления или заземления.
- выход из строя защитных устройств котла.
- перегорание сигнальной лампы.

В пути следования необходимо контролировать уровень воды.

В системе отопления выполняется по гидрометру. Чёрная стрелка гидрометра показывает действительный или максимальный уровень воды в системе. Красная маркировка показывает минимальный уровень воды. Температуру в котле определяют по термометру.

Как быстро потушить топку

Пикой или резакон вывернуть уголь с колосниковой решетки в поддувало.

Назначение пропарных кранов

Для размораживания унитазов в зимний период времени из системы отопления к унитазам подведены трубы от системы отопления с пропарными кранами.

ТБ при работе с электроотоплением.

Запрещается соединять и разъединять штепсельные межвагонные разъемы, открывать подвагонные в/в ящики, защитные кожухи котла, электрических печей и калориферов, ремонтировать пускорегулирующую аппаратуру, подключаться к в/в колонке при наличии в/в напряжения. Запрещается мыть полы в котельном отделении. Запрещается бросать горячий шлак на пол в тамбуре и бросать на путь; запрещается заливать жар водой – возможно травмирование горячим паром, наливать воду на переходную площадку, оставлять открытой дверь в котловое отделение, хранить легковоспламеняющиеся предметы.

Техніка безпеки при роботі з котлом під високою напругою:

3.10 Перед входом до котельне відділення потрібно відключити високовольтне опалення.

3.5.11. Запрещается при включенном высоковольтном комбинированном отоплении производить подкачку воды ручным насосом в систему отопления.

3.5.12. В вагоне с комбинированным отоплением при исправном состоянии отопительных приборов проводник должен производить включение отопления с помощью пакетных выключателей, ставя их в положение, соответствующее автоматическому режиму отопления вагона.

3.5.13. В случае течи воды из котла комбинированного отопления для ее устранения и удаления скопившейся воды необходимо отключить высоковольтные нагреватели котла отопления установкой переключателя режимов отопления этого вагона в нулевое положение.

В случае срабатывания аппаратов защиты высоковольтных нагревателей котла отопления и повреждении других высоковольтных устройств вагонов дежурные проводники должны немедленно доложить поезвному электромеханику или начальнику поезда.

6. Перед подачей высокого напряжения в высоковольтную магистраль состава вагонов от колонки стационарного пункта электроснабжения об этом должна быть проинформирована поездная бригада. На

торцевых дверях головного и хвостового вагонов должна быть вывешены таблички с надписью красного цвета: "Осторожно! Состав под высоким напряжением".

При электроснабжении состава вагонов от стационарного пункта электроснабжения дежурные проводники должны находиться в вагоне.

7. На станциях смены локомотива при подключении высоковольтной магистрали состава вагонов к электровозу проводник должен наблюдать за ее состоянием. В случае пробоя высоковольтной магистрали необходимо по цепочке через проводника соседнего вагона сообщить об этом поезвному электромеханику или начальнику поезда.

Дополнительно Почитать

ПОРЯДОК РАСТОПКИ КОТЛА (инструкция).

1. Вагоны начинают отапливать при температуре наружного воздуха $+10^{\circ}\text{C}$ и ниже.
2. В переходное время года в пути следования при температуре наружного воздуха в пределах от $+10$ до 0°C пассажирские вагоны с кондиционированием воздуха должны отапливаться с помощью электрического калорифера и приборов дополнительного электрического отопления
3. Вагоны с электрическим отоплением 3000 В при наружной температуре от $+10$ до 0 отапливаются с помощью электрического калорифера.
4. Растопку котла производить бумагой мелконаколотыми дровами
По мере разгорания дров загрузить топку топливом равномерно по колосниковой решетке . При этом дверка топки должна быть закрыта , а дверка зольника открыта.
5. Интенсивность горения топлива регулировать количеством подаваемого в топку воздуха через дверку зольника , при этом увеличивает тягу и приток воздуха , открывая дверку зольника и уменьшать прикрывая.
6. Толщина слоя топлива рекомендуется для крупных кусков угля $100\text{-}200\text{ мм}$ и для мелких $50\text{-}100\text{ мм}$.
Для лучшего горения топлива периодически делать проколы слоя топлива и шлака .Нельзя допускать скапливание золы и шлака по периметру колосниковой решетки в месте соприкосновения с кожухом огневой коробки , т как они создают значительное препятствие теплообмену.
7. Во время топки котла необходимо поддерживать постоянное горение топлива и необходимую температуру воды в котле.
8. Температура в вагонах с водяным отоплением должна быть не менее $+18^{\circ}\text{C}$ при наружной температуре до -40°C .

ТАБЛИЦА ЗАВИСИМОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОДЫ В КОТЛЕ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА.

---В вагонах с комбинированным отоплением при переходе с электрообогрева на угольное отопление следует при подходе к не электрифицированному участку за $20\text{-}30$ минут до снятия высокого напряжения начать растопку котла . После снятия высокого напряжения переключатели отопления поставить в положение « Выключено».

---- При подходе к электрифицированному участку на вагонах с комбинированным отоплением следует прекратить подачу топлива , убрать помещение котельного отделения . При наличии высокого напряжения выключить электроотопление(злектрокалорифер)

--

Аварийная остановка котла при отоплении твердым топливом производится в случаях :

- течи котла.
- при понижении уровня воды , если черная стрелка гидрометра зашла за красную линию, и из контрольного крана вода не вытекает и нет возможности ее пополнить .
- при технической неисправности системы отопления , когда из нее уходит вода.

При аварийной остановке котла необходимо :

- прекратить подачу топлива в дутье, т е закрыть дверку зольника и открыть дверку топки .
 - погасить топку котла переварачивая пикой колосники и опустить горящий уголь в зольник.
 - в зимний период спустить воду из отопительной системы.
-