РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **2 559 178**(13) **C2**

(51) МПК
B61D 35/00 (2006.01)
B61K 11/00 (2006.01)
E03D 9/12 (2006.01)

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2010139980/11, 30.09.2010**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.09.2010

Приоритет(ы):
(30) Конвенционный приоритет:
02.10.2009 EP 09012495.9-2422

(43) Дата публикации заявки: **10.04.2012** Бюл. № **10**

(45) Опубликовано: **10.08.2015** Бюл. № **22**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **US 4216554 A, 12.08.1980. CH 201815 A, 15.12.1938. RU 79856 U1, 20.01.2009. RU 2222671 C2, 27.01.2004. US 5113892 A1, 19.05.1992. SU 48489 A1, 31.08.1936; . US 4657038 A1, 14.04.1987. FR 907387 A, 11.03.1946**

Адрес для переписки:
197101, Санкт-Петербург, а/я 128, "АРС-ПАТЕНТ", пат. пов. М.В. Хмаре, рег. N 771

(72) Автор(ы):
БАКХАУС Андреас (DE)

(73) Патентообладатель(и):
АЛЬСТОМ Транспорт Текнолоджиз (FR)

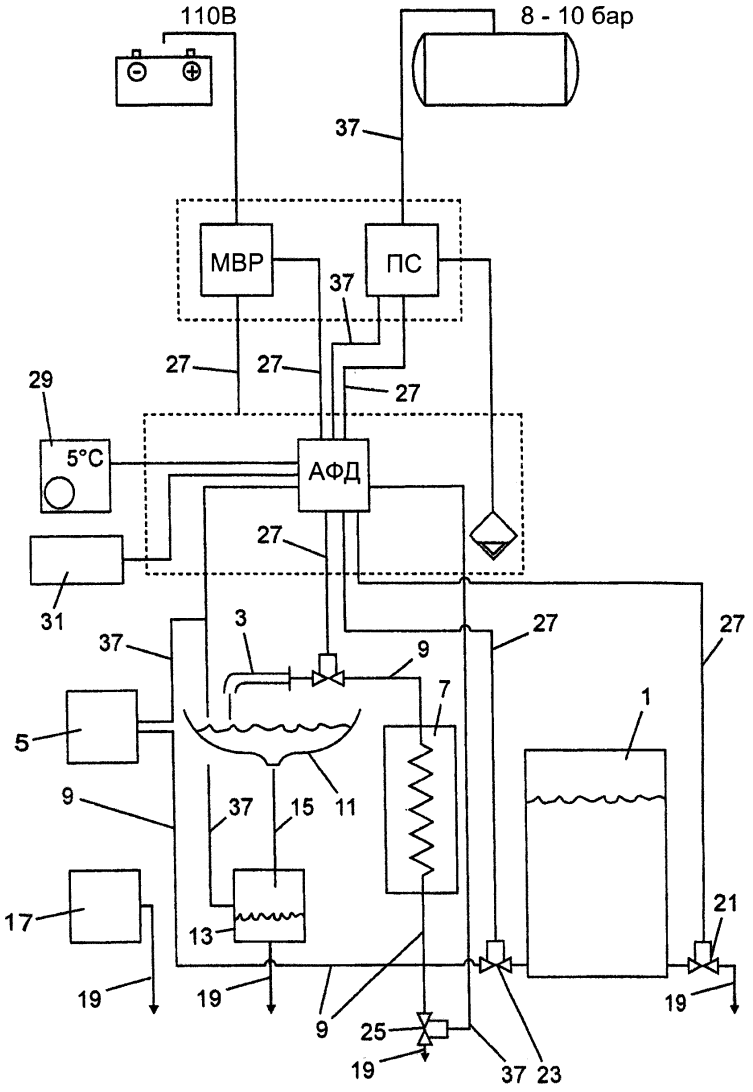
(54) СПОСОБ ЗАЩИТЫ ОТ ЗАМЕРЗАНИЯ СИСТЕМЫ СВЕЖЕЙ ВОДЫ В ТРАНСПОРТНОМ СРЕДСТВЕ

(57) Реферат:

Изобретение относится к железнодорожному транспорту, в частности к пассажирскому транспорту. Способ защиты водопроводных линий (9) и водяных емкостей (1, 13) транспортного средства, в особенности рельсового транспортного средства, от повреждений при замерзании заключается в отслеживании напряжения (U) в бортовой электрической сети транспортного средства и/или давления (P) в пневматической сети (37) транспортного средства и опорожнении водопроводных линий (9) и водяных емкостей (5, 7, 13) или (1, 13), когда напряжение (U) падает ниже первой предельной величины или когда давление (P) падает ниже третьей предельной величины. Когда напряжение (U) падает ниже второй предельной величины или остается ниже первой предельной величины дольше промежутка ΔT времени, открывают слив бака (1) для свежей воды. Водопроводная система транспортного средства содержит бак (1) для свежей воды, по меньшей мере, один потребитель (3, 5, 7), по меньшей мере, одну водопроводную линию (9), контрольный прибор электрического напряжения для отслеживания напряжения (U) в бортовой электрической сети и/или контрольный прибор для отслеживания давления (P) в пневматической сети и устройство управления, которое работает в соответствии со способом. Изобретение улучшает готовность к работе системы водоснабжения рельсовых транспортных средств. 4 н. и 12 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 2559178 C2

RU 2559178 C2



ФИГ. 1

RU 2559178 C2

RU 2559178 C2

RUSSIAN FEDERATION

FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 559 178** (13) **C2**

(51) Int. Cl.
B61D 35/00 (2006.01)
B61K 11/00 (2006.01)
E03D 9/12 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010139980/11, 30.09.2010**

(24) Effective date for property rights:
30.09.2010

Priority:
(30) Convention priority:
02.10.2009 EP 09012495.9-2422

(43) Application published: **10.04.2012** Bull. № **10**

(45) Date of publication: **10.08.2015** Bull. № **22**

Mail address:
197101, Sankt-Peterburg, a/ja 128, "ARS-PATENT", pat. pov. M.V. Khmare, reg. N 771

(72) Inventor(s):
BAKKhAUS Andreas (DE)

(73) Proprietor(s):
ALSTOM Transport Technologies (FR)

RU 2559178 C2

(54) METHOD FOR PROTECTION AGAINST FREEZING OF FRESH WATER SYSTEM IN TRANSPORT VEHICLE

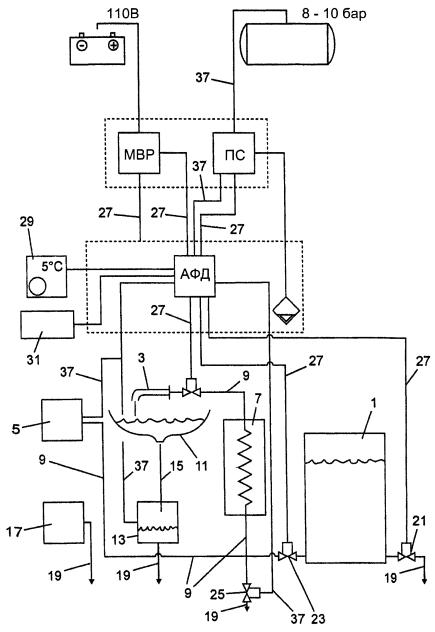
(57) Abstract:

FIELD: transport.

SUBSTANCE: invention relates to railway transport, namely to passenger transport. A protection method of water lines (9) and water tanks (1, 13) of a transport vehicle, namely of a rail vehicle against damages at freezing consists in tracking of voltage (U) in an onboard power network of the transport vehicle and/or pressure (P) in a pneumatic network (37) of the transport vehicle and emptying of the water lines (9) and water tanks (5, 7, 13) or (1, 13) when the voltage (U) decreases below the first limit value or when the pressure (P) decreases below the third limit value. When the voltage (U) decreases below the second limit value or remains below the first limit value longer than ΔT time interval, the fresh water tank (1) drain is opened. A water system of the transport vehicle includes the fresh water tank (1), at least one consumer (3, 5, 7), at least one water line (9), an electrical voltage test instrument to track the voltage (U) in the onboard electrical network and/or a test instrument to track the pressure (P) in the pneumatic network and a control device that operates according to this method.

EFFECT: invention improves readiness for operation of a water supply system of rail vehicles.

16 cl, 2 dwg



ФИГ. 1

RU 2559178 C2

Уровень техники

В пассажирских рельсовых транспортных средствах имеется водопроводная система, называемая также системой свежей воды. Эта система снабжает, например, умывальник и туалет. Само собой разумеется, что к этой водопроводной системе могут быть подсоединены другие потребители.

Для предотвращения повреждений от замерзания в уровне техники известно решение, согласно которому внутри рельсового транспортного средства предусмотрен термостат, и водопроводную систему свежей воды опорожняют, как только температура внутри транспортного средства падает, например, ниже 5°C. Этот так называемый контролер мороза во многих случаях функционирует очень хорошо.

Альтернативная возможность опорожнения водопроводной системы свежей воды рельсового транспортного средства состоит в том, что персонал поезда при необходимости приводит в действие соответствующий выключатель и тем самым опорожняет водопроводную систему и защищает ее от повреждения при замерзании.

Общим для обоих альтернативных вариантов является то, что они могут выполняться только тогда, когда в распоряжении имеется достаточная электрическая и/или пневматическая вспомогательная энергия. Кроме того, при каждом опорожнении опорожняется также бак для свежей воды, так что в результате процесса уже нет воды в распоряжении.

Раскрытие изобретения

Задачей изобретения является создание способа и устройства для защиты водопроводной системы свежей воды от повреждений при замерзании, обеспечивающих повышенную защиту от повреждений при замерзании даже при неблагоприятных обстоятельствах. В то же время должна по возможности сохраняться функциональная способность подсоединенного к водопроводной системе потребителя даже после такого опорожнения.

В соответствии с изобретением решение поставленной задачи достигается в способе защиты водопроводных линий и водяных емкостей транспортного средства, в особенности рельсового транспортного средства, от повреждений при замерзании, в котором отслеживают напряжение в бортовой электрической сети транспортного средства и опорожняют водопроводные линии и водяные емкости, когда напряжение падает ниже первой предельной величины.

За счет отслеживания напряжения в бортовой электрической сети может обеспечиваться своевременное опорожнение водопроводных линий и водяных емкостей, когда еще имеется достаточно электрической энергии для опорожнения водопроводной системы или водопроводных линий и водяных емкостей. Для осуществления способа необходима электрическая энергия, например, для привода в действие одного или нескольких ходовых клапанов и/или насосов в водопроводной системе транспортного средства.

Поскольку без достаточной электрической энергии невозможно опорожнить водопроводные линии и водяные емкости транспортного средства, за счет отслеживания напряжения в электрической сети в соответствии с изобретением достигается повышенная защита водопроводных линий и заполненных водой емкостей от повреждения при замерзании.

При этом общим исходным условием является наличие пневматической системы снабжения воздухом под давлением, так что особенно подверженные угрозе замерзания части водопроводной системы могут быть продуты и тем самым опорожнены. Однако возможно также исполнение водопроводной системы, допускающее выполнение способа

без наличия в распоряжении воздуха под давлением.

В общем случае предельная температура $T_{предел}$ зависит от того, в каком месте определяется действительная температура для контроля водопроводной системы. В качестве действительной температуры может использоваться, например, наружная температура или температура внутри рельсового транспортного средства.

В следующем предпочтительном примере осуществления изобретения предусмотрено, что, по меньшей мере, бак для свежей воды опорожняют, когда напряжение падает ниже предварительно заданной предельной величины. Однако это бывает необходимо не всегда. Во многих случаях достаточно, чтобы были опорожнены только водопроводные линии и расположенные ниже по потоку водяные емкости, такие как сливные емкости и туалеты, а бак для свежей воды оставался заполненным. Это возможно потому, что когда бак для свежей воды заполнен водой, он имеет очень высокую теплоемкость и начинает замерзать по прошествии длительного времени. По сравнению с баком для свежей воды трубопроводы имеют гораздо более низкую теплоемкость и замерзают намного быстрее.

Вследствие этого эффективно и целесообразно для защиты от замерзания на первом шаге опорожнить малые объемы, такие как трубопроводы подачи свежей воды, а также подсоединенные к ним ниже по потоку емкости, такие как нагреватель для горячего водоснабжения. Другое преимущество такого ступенчатого процесса заключается в том, что как только напряжение в бортовой сети поднимется выше первой предельной величины, возможность водоснабжения восстанавливается, поскольку бак для свежей воды остался заполненным.

Когда значительная часть бака для свежей воды опорожнена, естественным образом теплоемкость оставшейся в нем воды существенно ниже и больше опасность замерзания. Однако это также означает, что в баке для свежей воды имеется достаточный объем воздуха, так что при соответствующем выполнении бака замерзание свежей воды не приводит к разрыву бака, а увеличение объема свежей воды при замерзании компенсируется внутри бака для свежей воды.

Альтернативным критерием для опорожнения бака для свежей воды может быть промежуток ΔT времени, в течение которого напряжение остается ниже первой предварительно заданной предельной величины. За счет этого может учитываться удельная теплоемкость воды, находящейся в баке для свежей воды.

В этом примере осуществления способа по изобретению он может выполняться, когда в распоряжении еще имеется электрическая энергия, но уже нет в распоряжении воздуха под давлением.

В альтернативном варианте способа защиты водопроводных линий и водяных емкостей транспортного средства, в особенности рельсового транспортного средства, от повреждений при замерзании предусмотрено, что отслеживают давление в пневматической сети транспортного средства и опорожняют водопроводные линии и водяные емкости, когда давление падает ниже третьей предельной величины, причем бак или баки для свежей воды остаются запертыми. При этом учитывается то обстоятельство, что для опорожнения водопроводных линий и водяных емкостей, как правило, требуется воздух под давлением. В типовом случае при выходном давлении от 8 до 10 бар требуется около 150 л воздуха под давлением, чтобы опорожнить все водопроводные линии и водяные емкости рельсового транспортного средства. Таким образом, способ по изобретению обеспечивает возможность опорожнения всех емкостей и линий, пока еще имеется достаточно воздуха под давлением.

И в этом случае бак для свежей воды пока еще не должен быть опорожнен. При этом

учитывается то обстоятельство, что бак для свежей воды опорожняется в самом конце самотеком, то есть под действием силы тяжести воды, так что для этого не требуется вспомогательной энергии в виде воздуха под давлением. Для опорожнения бака для свежей воды необходимо только открыть ходовой клапан на выходе бака, который предпочтительно приводится в действие электричеством.

Таким образом, за счет предусмотренного изобретением разделения хода процесса по способу в зависимости от того, является ли слишком низким напряжение в бортовой электрической сети или давление в пневматической бортовой сети, с одной стороны, обеспечивается максимальная защита от повреждения при замерзании, и с другой стороны, функциональная способность потребителей воды сохраняется как можно дольше, так как бак для свежей воды опорожняется только при крайней необходимости.

В предпочтительном примере осуществления изобретения опорожнение водопроводных линий и водяных емкостей предусматривает операции открытия слива емкости или емкостей для сливной воды из раковины (так называемых серых стоков), открытия слива сточной емкости туалета (так называемых черных стоков), по меньшей мере, однократное приведение в действие смывных устройств туалетов, а также продувки воздухом под давлением водопроводных линий и водяных емкостей, которые не опорожняются самотеком под действием силы тяжести воды.

Дополнительно может быть предусмотрено, что водопроводные линии и/или водяные емкости опорожняют, когда температура внутри транспортного средства составляет меньше 5°C, или когда обслуживающим персоналом рельсового транспортного средства приводится в действие соответствующий выключатель или переключатель. Таким образом, способ по изобретению придает известным из уровня техники системам повышенную защиту от повреждения при замерзании и дополняет их для отслеживания бортового электрического напряжения и уровня давления в пневматическом аккумуляторе или в пневматической системе рельсового транспортного средства, что может обеспечивать дополнительную защиту от повреждения при замерзании.

Поставленная перед изобретением задача решается также с помощью устройства управления для наблюдения за системой водоснабжения свежей воды и/или системой технической воды транспортного средства, в особенности рельсового транспортного средства, причем устройство управления работает в соответствии с одним из описанных способов.

В том случае, когда переключаемые ходовые клапаны выполнены в виде ходовых клапанов, которые могут быть вентилируемыми, после запирания ходового клапана или ходовых клапанов перекрытая водопроводная линия продувается воздухом. Эти продутые воздухом участки водопроводных линий уже не могут замерзнуть и тем самым эффективно защищены от повреждений при замерзании. Как правило, эти ходовые клапаны выполнены таким образом, что закрываются при отсутствии тока.

Краткий перечень чертежей

На чертежах:

фиг. 1 изображает водопроводную систему и систему технической воды рельсового транспортного средства в соответствии с изобретением,

фиг. 2 изображает функциональную блок-схему способа по изобретению.

Осуществление изобретения

На фиг. 1 в очень упрощенном виде в виде блок-схемы показаны система водоснабжения, части бортовой электрической системы и пневматической системы. От бака 1 для свежей воды по водопроводным линиям 9 при необходимости снабжаются водой различные потребители, такие как, например, водопроводный кран 3, смывное

устройство 5 туалета и водонагреватель 7. Под водопроводным краном 3 в очень упрощенном виде показаны раковина 11 и емкость 13 для использованной воды (серых стоков). Раковина 11 и емкость 13 соединены друг с другом сливной линией 15.

Под смывным устройством 5 туалета, показанным в виде квадрата, имеется сточная емкость 17 для черных стоков (воды слива из туалета), которая, как и емкость 13 для серых стоков, снабжена сливом 19. Оба слива 15 и 19 сообщаются с не показанным баком для сточных вод.

Бак 1 для свежей воды также имеет слив 19, который может быть открыт или закрыт посредством первого ходового клапана 21. При нормальной работе этот первый ходовой клапан 21 закрыт.

В водопроводной линии 9 непосредственно за выходом из бака 1 для свежей воды предусмотрен второй ходовой клапан 23. С помощью этого второго ходового клапана 23 можно запирать бак 1 для свежей воды, когда находящиеся ниже по потоку водопроводные линии 9 и потребители, в частности, водонагреватель 7, водопроводный кран 3 и смывное устройство 5 туалета, должны быть опорожнены в соответствии со способом по изобретению. При этом предпочтительно, когда именно второй ходовой клапан 23 выполнен в виде вентилируемого ходового клапана, который закрыт при отсутствии тока.

Второй ходовой клапан 23 закрывается одновременно с опорожнением емкостей 7, 13, 5, так что слив бака 1 для свежей воды закрыт, а в водопроводные линии 9 впускается воздух. Таким образом, в запорном положении второй ходовой клапан 23 обеспечивает возможность продувки линий снабжения и водопроводных линий 9.

В показанном примере осуществления ходовые клапаны 21 и 23 выполнены в виде двухходовых двухпозиционных клапанов с электрическим управлением. В водопроводной линии 9 между водонагревателем 7 и водопроводным краном 3 предусмотрен спускной клапан.

В сливе 19 водонагревателя 7 предусмотрен третий ходовой клапан 25 с пневматическим управлением. Возможно также электрическое управление третьим ходовым клапаном 25.

Три ходовых клапана 21, 23 и 25 связаны электрическими или пневматическими сигнальными проводами 27, 35 с устройством АФД управления. Электрические сигнальные провода обозначены на фиг. 1 позицией 27. Пневматические линии, которые, например, соединены с пневматическим аккумулятором 35 с выключателем ПС, обозначены позицией 37.

Устройство АФД управления связано с термостатом 29 и выключателем 31 сигнальными проводами (не обозначены). Кроме того, устройство АФД управления связано с реле МВР минимального напряжения, которое отслеживает электрические напряжение аккумуляторной батареи 33, составляющее, например, 110 В.

Когда реле МВР минимального напряжения выявляет напряжение ниже первой предельной величины $U_{предел,1}$, составляющей, например, 99 В, оно передает соответствующий сигнал на устройство АФД управления и вследствие этого опорожняются водопроводные линии 9, а также потребители 7, 3 и 5.

Реле МВР минимального напряжения подает в устройство АФД управления второй, другой сигнал, когда напряжение падает ниже второй предельной величины $U_{предел,2}$ или когда напряжение остается ниже первой предельной величины $U_{предел,1}$ в течение промежутка ДТ времени больше предварительно заданного промежутка АТ времени. Когда этот второй сигнал поступает в устройство АФД управления, дополнительно

открывается также первый ходовой клапан 21, и бак 1 для свежей воды опорожняется. Опорожнение бака 1 для свежей воды представляет для пассажиров ощутимое нарушение функционирования рельсового транспортного средства, поскольку после этого все потребители воды не работают, пока бак 1 для свежей воды не будет вновь заполнен. Поэтому бак 1 для свежей воды опорожняется только тогда, когда это неизбежно.

Во многих ситуациях вполне достаточно опорожнить только потребители 3, 5 и 7 и водопроводные линии 9, а бак 1 для свежей воды оставить заполненным. Для этого имеются следующие основания.

Когда бак 1 для свежей воды заполнен водой, он имеет очень высокую теплоемкость и, соответственно, проходит много времени до того, как вода в баке 1 для свежей воды замерзнет. Водопроводные линии 9 начинают замерзать значительно раньше.

Когда бак 1 для свежей воды заполнен лишь частично, теплоемкость воды в баке 1 заметно ниже. Однако в этом случае в нем имеется воздушная подушка, которая может воспринимать или компенсировать расширение воды при замерзании. Это возможно без повреждения бака 1 для свежей воды в том случае, когда он, например, расширяется вверх в форме усеченного конуса, так что образующийся лед может скользить вверх и не вызывает повреждения бака для свежей воды.

Подобно тому, как реле МВР минимального напряжения отслеживает напряжение электрической цепи, манометрический выключатель ПС отслеживает давление в пневматическом аккумуляторе 35. Как только давление в пневматическом аккумуляторе 35 падает ниже третьей предельной величины $P_{предел,3,}$ манометрический выключатель ПС подает соответствующий сигнал на устройство АФД управления, вследствие чего опорожняются водопроводные линии 9 и потребители 7, 3 и 5.

Устройство АФД управления имеет ввод пневматического провода 37 и выход, который связан со смывным устройством 5 туалета и со сливной емкостью 13. За счет этого возможно при необходимости с помощью устройства АФД управления приводить в действие смывное устройство 5 туалета, которое обычно приводится воздухом под давлением. Таким образом, смывное устройство 5 туалета опорожняется, когда одновременно с приводом в действие смывного устройства 5 закрывается второй ходовой клапан 23. Кроме того, пневматический провод 37 обеспечивает при необходимости избыточное давление в сливной емкости 13 серых стоков, так что находящаяся в ней сливная вода может через слив 19 стекать в бак для сточных вод (не показан) для опорожнения сливной емкости 13 серых стоков.

Водонагреватель 7 опорожняется путем открытия третьего ходового клапана 25. В аспекте снижения до минимума расхода воздуха под давлением рекомендуется сначала закрывать второй ходовой клапан 23, а затем открывать третий ходовой клапан 25 для спуска воды из водонагревателя 7.

В заключение смывное устройство 5 туалета приводится в действие устройством АФД управления, по меньшей мере, один раз, и сливная емкость 13 опорожняется описанным образом.

Таким образом обеспечивается возможность при небольшом расходе воздуха под давлением, составляющем, например, от 120 до 150 л, опорожнить всю водопроводную систему, так что предотвращается ее повреждение от замерзания.

Когда должен быть опорожнен бак 1 для свежей воды, достаточно открыть первый ходовой клапан 21, поскольку бак 1 для свежей воды опорожняется самотеком под действием силы тяжести воды.

На фиг. 2 показана функциональная блок-схема способа по изобретению.

Способ по изобретению начинается с пускового блока. В первом функциональном

блоке 51 определяют действительное напряжение U бортовой сети или аккумуляторной батареи, а также давление P в пневматическом аккумуляторе 35.

В первом блоке 53 запроса запрашивают, меньше ли действительное давление P, чем пороговая величина $P_{предел,3.}$ Если это так, то во втором функциональном блоке 55 закрывают ходовой клапан 23 и открывают ходовой клапан 25 и управляют смывным устройством 5 туалета. Это обозначено соответствующими стрелками, отходящими от второго функционального блока 55.

Как уже пояснялось применительно к фиг. 1, управление ходовыми клапанами 21, 23 и 25 и смывным устройством 5 туалета может производиться со смещением по времени, так что вначале может опорожняться водонагреватель 7 и только затем приводиться в действие смывное устройство 5 туалета, а сливная емкость 13 серых стоков продуваться воздухом. Ходовой клапан 21 остается закрытым. После этого программа возвращается к началу.

Во втором блоке 57 сравнения запрашивают, ниже ли бортовое напряжение U, чем первая пороговая величина $U_{предел,1}$. Если нет, то способ возвращается к началу.

В том случае, когда второй блок 57 сравнения устанавливает, что сетевое напряжение U ниже первой предельной величины $U_{предел,1}$, программа переходит к третьему функциональному блоку 59. В нем, также как и во втором функциональном блоке 55, управляют ходовыми клапанами 23 и 25 и смывным устройством 5 туалета.

В третьем блоке 61 сравнения проверяют, ниже ли напряжение U, чем вторая предельная величина $U_{предел,2}$, или находится ли напряжение ниже первой предельной величины $U_{предел,1.}$ дольше предварительно заданного промежутка ΔT времени. Если это не так, программа возвращается к началу. В ином случае дополнительно в четвертом функциональном блоке 63 открывают первый ходовой клапан 21.

Формула изобретения

1. Способ защиты водопроводных линий (9) и водяных емкостей (1, 13) транспортного средства, в особенности рельсового транспортного средства, от повреждений при замерзании, в котором отслеживают напряжение (U) в бортовой электрической сети транспортного средства и опорожняют водопроводные линии (9) и водяные емкости (5, 7, 13), когда напряжение (U) падает ниже первой предельной величины ($U_{предел.1}$).

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что слив (19) бака (1) для свежей воды открывают, когда напряжение (U) падает ниже второй предельной величины ($U_{предел.2}$) или остается ниже первой предельной величины ($U_{предел.1}$) дольше промежутка ΔT времени.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что его выполняют, когда действительная температура $T_{действит}$ становится ниже предельной температуры $T_{предел.}$.

4. Способ по п.3, отличающийся тем, что водопроводные линии (9) и/или водяные емкости (5, 7, 13) опорожняют, когда температура внутри транспортного средства составляет меньше 5°C.

5. Способ по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что водопроводные линии (9) и/или водяные емкости (5, 7, 13) опорожняют, когда приводится в действие выключатель защиты от замерзания или переключатель (31).

6. Способ по одному из пп.1-4, отличающийся тем, что опорожнение туалета (5) и/или сливной емкости (13) серых стоков осуществляют воздухом под давлением.

7. Способ по п.6, отличающийся тем, что опорожнение туалетов (5) выполняют

путем, по меньшей мере, однократного привода в действие смывного устройства (5).

8. Способ защиты водопроводных линий (9) и водяных емкостей (5, 7, 13) транспортного средства, в особенности рельсового транспортного средства, от повреждений при замерзании, в котором отслеживают давление (Р) в пневматической сети (37) транспортного средства и опорожняют водопроводные линии (9) и водяные емкости (1, 13), когда давление (Р) падает ниже третьей предельной величины ($P_{предел.3}$).

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что водопроводные линии (9) и/или водяные емкости (5, 7, 13) опорожняют, когда температура внутри транспортного средства составляет меньше 5°С.

10. Способ по одному из пп.8, 9, отличающийся тем, что водопроводные линии (9) и/или водяные емкости (5, 7, 13) опорожняют, когда приводится в действие выключатель защиты от замерзания или переключатель (31).

11. Устройство управления для наблюдения за системой водоснабжения и/или системой технической воды транспортного средства, в особенности рельсового транспортного средства, отличающееся тем, что оно работает в соответствии со способом по любому из пп.1-10.

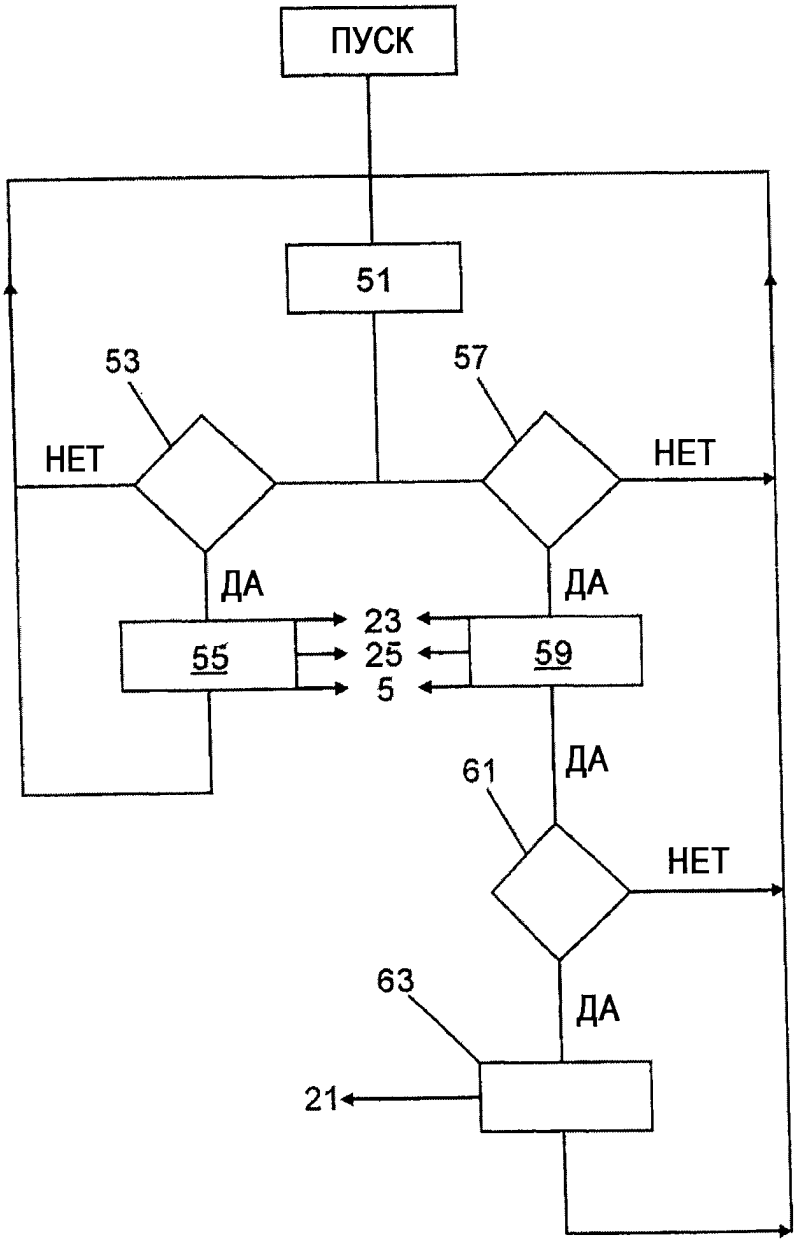
12. Водопроводная система транспортного средства, в особенности рельсового транспортного средства, содержащая бак (1) для свежей воды, по меньшей мере, один потребитель (3, 5, 7) и, по меньшей мере, одну водопроводную линию (9), отличающаяся тем, что содержит контрольный прибор (МВР) электрического напряжения для отслеживания напряжения (U) в бортовой электрической сети и/или контрольный прибор (ПС) для отслеживания давления (Р) в пневматическом аккумуляторе или в пневматической сети и устройство (АФД) управления по п.11.

13. Водопроводная система по п.12, отличающаяся тем, что предусмотрен переключаемый ходовой клапан (21, 23) на входе и выходе (9, 19) бака (1) для свежей воды.

14. Водопроводная система по одному из пп.12, 13, отличающаяся тем, что предусмотрен переключаемый третий ходовой клапан (25) на выходе водонагревателя (7).

15. Водопроводная система по п.12, отличающаяся тем, что переключаемый ходовой клапан (21, 23) предусмотрен на выходах (19, 9) бака (1) для свежей воды.

16. Водопроводная система по одному из пп.12, 13, отличающаяся тем, что, по меньшей мере, один из переключаемых ходовых клапанов (21, 23, 25) выполнен в виде вентилируемого ходового клапана.



ФИГ. 2