

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ПОЛЕЗНУЮ МОДЕЛЬ

№ 221123

**Устройство автоматизированного дозированного ввода  
противоводокристаллизационной жидкости в авиационное топливо в  
массе**

Патентообладатели: *Закрытое акционерное общество НПО "Авиатехнология" (RU), Акционерное общество "АтлантикТрансгазСистема" (RU)*

Авторы: *Аронов Сергей Генрихович (RU), Котов Виктор Викторович (RU), Бернер Леонид Исаакович (RU), Мулин Геннадий Владимирович (RU), Аронов Александр Сергеевич (RU), Шафров Максим Борисович (RU), Соловьев Роман Александрович (RU), Волков Константин Сергеевич (RU), Горелова Ирина Ивановна (RU), Букин Кирилл Степанович (RU), Жабин Роман Вячеславович (RU), Школьников Валерий Александрович (RU), Рошин Алексей Владиславович (RU), Рафиков Руслан Радикович (RU), Лавров Сергей Анатольевич (RU), Шукин Дмитрий Владимирович (RU)*

Заявка № 2023118636

Приоритет полезной модели 14 июля 2023 г.

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре полезных  
моделей Российской Федерации 19 октября 2023 г.

Срок действия исключительного права  
на полезную модель истекает 14 июля 2033 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов





ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
B67D 7/02 (2023.08); B64F 1/28 (2023.08)

(21)(22) Заявка: 2023118636, 14.07.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
14.07.2023

Дата регистрации:  
19.10.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.07.2023

(45) Опубликовано: 19.10.2023 Бюл. № 29

Адрес для переписки:  
117041, Москва, ул. Адмирала Лазарева, 43, кв.  
40, Борисову Э.В.

(72) Автор(ы):

Аронов Сергей Генрихович (RU),  
Котов Виктор Викторович (RU),  
Бернер Леонид Исаакович (RU),  
Мулин Геннадий Владимирович (RU),  
Аронов Александр Сергеевич (RU),  
Шафров Максим Борисович (RU),  
Соловьев Роман Александрович (RU),  
Волков Константин Сергеевич (RU),  
Горелова Ирина Ивановна (RU),  
Букин Кирилл Степанович (RU),  
Жабин Роман Вячеславович (RU),  
Школьников Валерий Александрович (RU),  
Рошин Алексей Владиславович (RU),  
Рафиков Руслан Радикович (RU),  
Лавров Сергей Анатольевич (RU),  
Щукин Дмитрий Владимирович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Закрытое акционерное общество НПО  
"Авиатехнология" (RU),  
Акционерное общество  
"АтлантикТрансгазСистема" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 215424 U1, 13.12.2022. RU 2640664  
C1, 11.01.2018. RU 217827 U1, 20.04.2023. RU  
208497 U1, 22.12.2021. RU 2775340 C2, 29.06.2022.  
EP 3446191 B1, 07.04.2021.

(54) Устройство автоматизированного дозированного ввода противоводокристаллизационной жидкости в авиационное топливо в массе

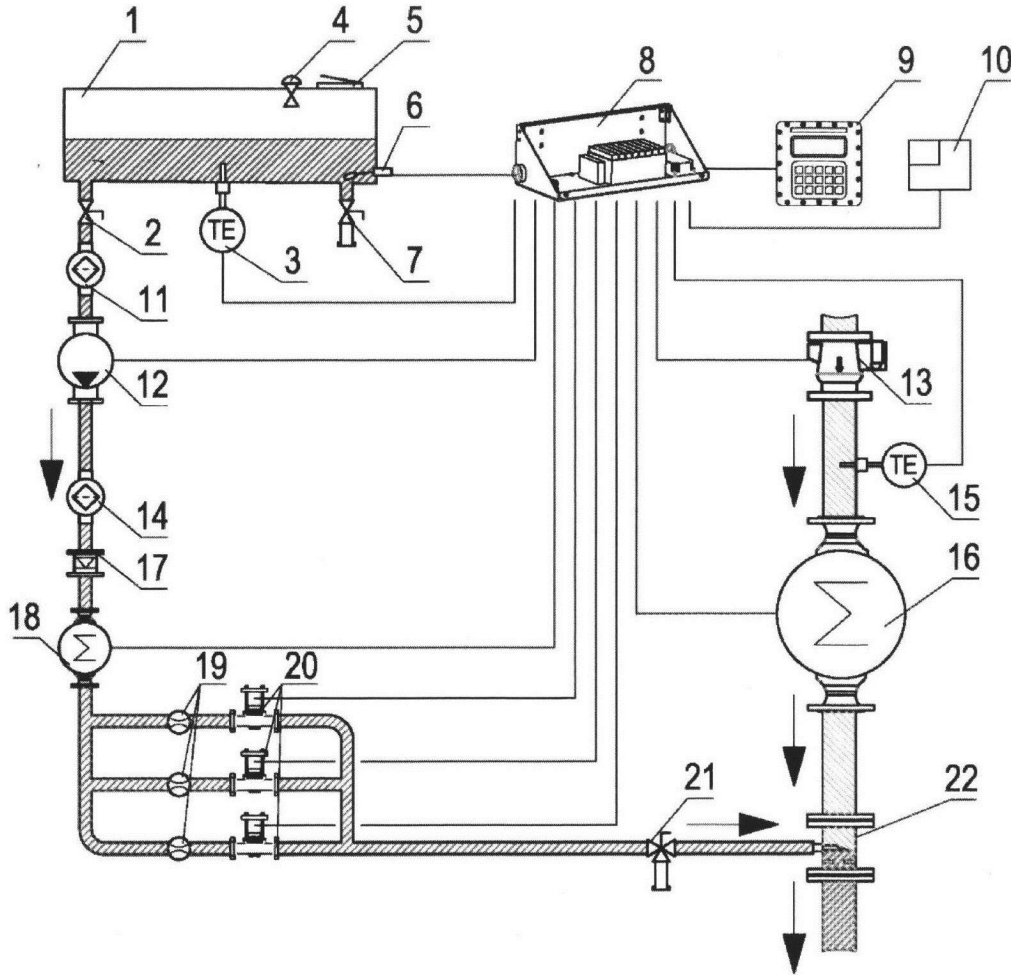
(57) Реферат:

Устройство относится к дозаторам противоводокристаллизационной жидкости (ПВК-жидкости), которыми оснащаются счетчики авиатоплива при авиатопливообеспечении полетов воздушных судов. Требуемый технический результат, который заключается в повышении точности и равномерности введения ПВК-жидкости в авиационное топливо в массе, достигается в устройстве, содержащем расходный

бак ПВК-жидкости, на начальном участке выпускного патрубка которого установлен насос, а на конечном участке установлен расходомер ПВК-жидкости, на выходе которого выполнены параллельные участки, каждый из которых содержит последовательно установленные шайбу дроссельную и клапан электромагнитный, причем выходной конец линии забора ПВК-жидкости из расходного бака ПВК-жидкости соединен через

узел ввода и смешения с линией подачи авиатоплива, оснащенного расходомером авиатоплива, а датчик нижнего уровня расходного бака ПВК-жидкости, насос, расходомер ПВК-жидкости, клапаны электромагнитные и расходомер авиатоплива выполнены с возможностью соединения их управляющих входов с соответствующими управляющими выходами контроллера, при этом дополнительно введены датчик температуры ПВК-жидкости, чувствительный элемент

которого установлен в нижней части расходного бака ПВК-жидкости, а выход соединен с соответствующим входом контроллера, и датчик температуры авиатоплива, установленный перед расходомером авиатоплива в линии подачи авиатоплива и выход которого соединен с соответствующим входом контроллера, при этом расходомер ПВК-жидкости и расходомер авиатоплива выполнены в виде объемных счетчиков ПВК-жидкости и авиатоплива, соответственно. 6 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 221123 U1

RU 221123 U1

Устройство относится к дозаторам противоводокристаллизационной жидкости (ПВК-жидкости), которыми оснащаются счетчики авиатоплива при авиатопливообеспечении полетов воздушных судов.

5 Ввод ПВК-жидкости обеспечивает уменьшение вероятности обмерзания самолетных и вертолетных фильтров при низких температурах, увеличение растворимости воды в топливе и увеличение растворимости уже образовавшихся кристаллов льда.

Известно устройство [RU 134242, U1, F01M 9/02, 10.11.2013], включающее корпус, фильтрующий элемент и дозатор присадок, представляющий собой емкость с впускным и выпускным отверстиями и содержащую присадки, постепенно вытесняемые из емкости 10 давлением, производимым рабочим веществом в процессе его циркуляции.

Особенностями известной конструкции является то, что устройство содержит фильтрующий элемент грубой очистки и фильтрующий элемент тонкой очистки, в дозатор присадок в процессе циркуляции попадает рабочее вещество, прошедшее через фильтрующий элемент тонкой очистки.

15 Недостатком устройств является относительно низкая точность введения присадок в топливо, обусловленная тем, что присадки вводятся путем постепенного их вытеснения из емкости давлением, производимым рабочим веществом в процессе его циркуляции, что не гарантирует введения в топливо требуемого количества присадок и их равномерное распределение в массе авиационного топлива.

20 Близким по технической сущности к предложенному является устройство [RU 208445, U1, B67D 7/02, 20.12.2021], представляющее собой резервуар для ПВК-жидкости, выполненный с возможностью хранения и выдачи ПВК-жидкости, содержащий цилиндрический корпус со средством приема ПВК-жидкости и средством выдачи ПВК-жидкости, при этом, корпус оснащен устройством осушения воздуха, выполненным с 25 возможностью соединения с трубопроводом деаэрации для поступления в корпус атмосферного воздуха и содержащим камеру хранения осушающего вещества для осушения поступающего атмосферного воздуха от молекул воды, причем, камера хранения осушающего вещества имеет смотровое окно.

Недостатком устройств является относительно низкая точность введения ПВК-жидкости в топливо, обусловленная тем, что средства выдачи ПВК-жидкости из 30 резервуара в топливо не гарантирует введение в топливо требуемого (расчетного) количества жидкости и ее равномерную выдачу.

Наиболее близким по технической сущности к предложенному является устройство дозированного ввода противоводокристаллизационной жидкости в авиационное топливо 35 [RU 215424, U1, B67D 7/02, 13.12.2021], содержащее резервуар для противоводокристаллизационной жидкости (ПВК-жидкости), оснащенный средством приема ПВК-жидкости и средством выдачи ПВК-жидкости, при этом, средство выдачи ПВК-жидкости выполнено в виде линии забора ПВК-жидкости из резервуара, входной конец которой соединен с выпускным патрубком резервуара, на начальном участке 40 которого установлен насос, а на конечном участке установлен расходомер ПВК-жидкости, на выходе которого выполнены параллельные участки, каждый из которых содержит последовательно установленные клапан электромагнитный и шайбу дроссельную, причем выходной конец линии забора ПВК-жидкости из резервуара соединен через узел ввода и смешения с линией подачи авиатоплива, а насос, расходомер 45 ПВК-жидкости, клапаны электромагнитные и шайбы дроссельные выполнены с возможностью соединения их управляющих входов с управляющими выходами контроллера.

Особенностью известного устройства в частном варианте его использования является

то, что на входе линии забора ПВК-жидкости из резервуара установлен запорный кран, резервуар для ПВК-жидкости оснащен элементом дыхательным с осушителем, и оснащен датчиком нижнего уровня, выполненного с возможностью соединения с контроллером, число параллельных участков, каждый из которых содержит последовательно установленные клапан электромагнитный и шайбу дроссельную, равно трем, на линии забора ПВК-жидкости из резервуара между насосом и расходомером последовательно установлены фильтр очистки ПВК-жидкости от механических примесей и клапан обратный, а между выходом параллельных участков и узлом ввода и смешения установлен кран трехходовой.

Недостатком наиболее близкого технического решения является его относительно низкая точность, связанная с необходимостью относительно точного ввода ПВК-жидкости в авиационное топливо в массе, например, в следующих концентрациях, обусловленных техническими условиями использования присадок в авиационном топливе, а, именно, в обеспечении введения ПВК-жидкости в авиатопливо в следующих концентрациях:

для режима ввода ПВК-жидкости "0,1 мас.%" допустимое количество ПВК-жидкости - в интервале от 0,08 до 0,12 мас.%;

для режима ввода ПВК-жидкости "0,2 мас.%" допустимое количество ПВК-жидкости - в интервале от 0,185 до 0,215 мас.%;

для режима ввода ПВК-жидкости "0,3 мас.%" допустимое количество ПВК-жидкости - в интервале от 0,29 до 0,31 мас.%.

Задачей полезной модели является создание устройства, обеспечивающего высокую точность ввода ПВК-жидкости в авиационное топливо в массе в соответствии с техническими требованиями.

Требуемый технический результат заключается в повышении точности и равномерности введения ПВК-жидкости в авиационное топливо в массе.

Поставленная задача решается, а требуемый технический результат достигается тем, что в устройстве, содержащем расходный бак противоводокристаллизационной жидкости (ПВК-жидкости), оснащенный средством приема ПВК-жидкости и средством выдачи ПВК-жидкости, выполненном в виде линии забора ПВК-жидкости из оснащенного датчиком нижнего уровня расходного бака ПВК-жидкости, входной конец которой соединен с выпускным патрубком расходного бака ПВК-жидкости, на начальном участке которого установлен насос, а на конечном участке установлен расходомер ПВК-жидкости, на выходе которого выполнены параллельные участки, каждый из которых содержит последовательно установленные шайбу дроссельную и клапан электромагнитный, причем выходной конец линии забора ПВК-жидкости из расходного бака ПВК-жидкости соединен через узел ввода и смешения с линией подачи авиатоплива, оснащенного расходомером авиатоплива, а датчик нижнего уровня расходного бака ПВК-жидкости, насос, расходомер ПВК-жидкости, клапаны электромагнитные и расходомер авиатоплива выполнены с возможностью соединения их управляющих входов с соответствующими управляющими выходами контроллера, согласно полезной модели, введены датчик температуры ПВК-жидкости, чувствительный элемент которого установлен в нижней части расходного бака ПВК-жидкости, а выход соединен с соответствующим входом контроллера, и датчик температуры авиатоплива, установленный перед расходомером авиатоплива в линии подачи авиатоплива и выход которого соединен с соответствующим входом контроллера, при этом, расходомер ПВК-жидкости и расходомер авиатоплива выполнены в виде объемных счетчиков ПВК-жидкости и авиатоплива, соответственно.

Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что на входе линии забора ПВК-жидкости из расходного бака ПВК-жидкости последовательно установлены запорный кран и фильтр защитный, а расходный бак ПВК-жидкости оснащен элементом дыхательным с осушителем воздуха и заливной горловиной.

5 Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что число параллельных участков, каждый из которых содержит последовательно установленные шайбу дроссельную и клапан электромагнитный, равно трем.

10 Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что на линии забора ПВК-жидкости из расходного бака ПВК-жидкости между насосом и объемным счетчиком ПВК-жидкости последовательно установлены фильтр тонкой очистки и клапан обратный.

Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что контроллер оснащен пультом внешнего управления и принтером.

15 Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что вход линии подачи авиатоплива оснащен клапаном запорным, выполненными с возможностью соединения его управляющего входа с соответствующим выходом контроллера.

20 Кроме того, требуемый технический результат достигается тем, что днище расходного бака ПВК-жидкости оснащено первым краном запорным, установленным в его выпускном патрубке, и вторым краном запорным, установленным в его сливном патрубке.

На чертеже представлена функциональная схема устройства дозированного ввода ПВК-жидкости в авиационное топливо совместно с взаимодействующими элементами.

На чертеже обозначены:

- 1 - расходный бак ПВК-жидкости;
- 25 2 - первый кран запорный;
- 3 - датчик температуры ПВК-жидкости;
- 4 - элемент дыхательный с осушителем;
- 5 - заливная горловина;
- 6 - датчик нижнего уровня;
- 30 7 - второй кран запорный;
- 8 - контроллер;
- 9 - пульт управления контроллером;
- 10 - принтер;
- 11 - фильтр защитный;
- 35 12 - насос;
- 13 - клапан запорный;
- 14 - фильтр тонкой очистки;
- 15 - датчик температуры авиатоплива;
- 16 - объемный счетчик авиатоплива;
- 40 17 - клапан обратный;
- 18 - объемный счетчик ПВК-жидкости;
- 19 - шайба дроссельная;
- 20 - клапан электромагнитный;
- 21 - кран трехходовой пломбируемый;
- 45 22 - узел ввода и смешения.

Устройство содержит расходный бак 1 противоводокристаллизационной жидкости (ПВК-жидкости), оснащенный средством приема ПВК-жидкости и средством выдачи ПВК-жидкости, выполненном в виде линии забора ПВК-жидкости из оснащенного

датчиком 6 нижнего уровня расходного бака 1 ПВК-жидкости, входной конец которой соединен с выпускным патрубком расходного бака 1 ПВК-жидкости, на начальном участке которого установлен насос 12, а на конечном участке установлен расходомер ПВК-жидкости, выполненный в виде объемного счетчика 18 ПВК-жидкости и на выходе которого выполнены параллельные участки, каждый из которых содержит последовательно установленные шайбу 19 дроссельную и клапан 20 электромагнитный, причем выходной конец линии забора ПВК-жидкости из расходного бака 1 ПВК-жидкости соединен через узел 22 ввода и смешения с линией подачи авиатоплива, оснащенного расходомером авиатоплива, выполненного в виде объемного счетчика 16 авиатоплива, а датчик 6 нижнего уровня расходного бака 1 ПВК-жидкости, насос 12 расходомер 18 ПВК-жидкости, клапаны 20 электромагнитные и расходомер 16 авиатоплива выполнены с возможностью соединения их управляющих входов с соответствующими управляющими выходами контроллера 8.

Кроме того, устройство содержит датчик 3 температуры ПВК-жидкости, чувствительный элемент которого установлен в нижней части расходного бака 1 ПВК-жидкости, а выход соединен с соответствующим входом контроллера 8, и датчик 15 температуры авиатоплива, установленный перед расходомером 16 авиатоплива в линии подачи авиатоплива и выход которого соединен с соответствующим входом контроллера 8.

Кроме того, в устройстве на входе линии забора ПВК-жидкости из расходного бака 1 ПВК-жидкости последовательно установлены первый кран 2 запорный и фильтр 11 защитный, расходный бак 1 ПВК-жидкости оснащен элементом 4 дыхательным с осушителем воздуха и заливной горловиной 5.

Число параллельных участков, каждый из которых содержит последовательно установленные шайбу 19 дроссельную и клапан электромагнитный 20, равно трем, а на линии забора ПВК-жидкости из расходного бака 1 ПВК-жидкости между насосом 12 и объемным счетчиком 18 ПВК-жидкости последовательно установлены фильтр 14 тонкой очистки и клапан 17 обратный.

В устройстве контроллер 8 оснащен пультом 9 внешнего управления и принтером 10.

Кроме того, вход линии подачи авиатоплива оснащен клапаном 13 запорным, выполненными с возможностью соединения его управляющего входа с соответствующим выходом контроллера 8, а днище расходного бака 1 ПВК-жидкости оснащено первым краном 2 запорным, установленным в его выпускном патрубке, и вторым краном 7 запорным, установленным в его сливном патрубке.

Работает устройства дозированного ввода противоводокристаллизационной жидкости в авиационное топливо следующим образом.

ПВК-жидкость хранится в расходном баке 1 ПВК-жидкости, оснащенном элементом 4 дыхательным с осушителем, заливной горловиной 5, датчиком 6 нижнего уровня, датчиком 3 температуры и первым 2 и вторым 7 кранами запорными.

ПВК-жидкость перекачивается насосом 12 из расходного бака в линию выдачи через фильтр 11 защитный, фильтр 14 тонкой очистки, клапан 17 обратный и объемный счетчик 18.

ПВК-жидкость вводится в поток авиатоплива через управляемый клапан 20 электромагнитный, установленный в линии с шайбой 19 дроссельной. Таких линий три. Количество используемых одновременно линий определяется контроллером 7 и зависит от количества прокаченного авиатоплива и заданной концентрации ПВК-жидкости.

ПВК-жидкость распределяется по поперечному сечению потока авиатоплива в узле

22 ввода и смешения, установленном на продуктопроводе авиатоплива после клапана  
13 запорного и объемного счетчика 16 авиатоплива.

Управление вводом ПВК-жидкости осуществляется контроллером 8, который обеспечивает:

- 5 включение и выключение насоса 12 ПВК-жидкости;
- управление работой клапанов 20 электромагнитных, открывая и закрывая их для достижения ввода в авиатопливо заданного количества ПВК-жидкости в массовых процентах;
- остановку выдачи топлива при помощи клапана 13 запорного в случае возникновения  
10 нештатной ситуации;
- распечатку расходного ордера на принтере 10, в котором будут указаны фактические количества выданных топлива и ПВК-жидкости;
- управление вводом в поток авиатоплива заданного количества ПВК-жидкости в массовых процентах, для этого контроллер в режиме реального времени косвенным  
15 методом осуществляет вычисление масс выданного топлива и введенной ПВК-жидкости.

Контроллер осуществляет также расчет косвенным методом массы авиатоплива и массы ПВК-жидкости, применяя значения плотности авиатоплива и температуру измерения плотности авиатоплива, указанные в Контрольном талоне средства заправки.

- 20 Ввод значений плотности и температуры осуществляется при помощи клавиатуры и индикатора, установленных на пульте 9.

Таким образом, в предложенном техническом решении достигается требуемый технический результат, который заключается в повышении точности и равномерности введения ПВК-жидкости в авиационное топливо в массе.

#### 25 (57) Формула полезной модели

1. Устройство автоматизированного дозированного ввода  
противоводокристаллизационной жидкости в авиационное топливо в массе, содержащее  
расходный бак противоводокристаллизационной жидкости (ПВК-жидкости), оснащенный  
30 средством приема ПВК-жидкости и средством выдачи ПВК-жидкости, выполненном  
в виде линии забора ПВК-жидкости из оснащенного датчиком нижнего уровня  
расходного бака ПВК-жидкости, входной конец которой соединен с выпускным  
патрубком расходного бака ПВК-жидкости, на начальном участке которого установлен  
насос, а на конечном участке установлен расходомер ПВК-жидкости, на выходе  
которого выполнены параллельные участки, каждый из которых содержит  
35 последовательно установленные шайбу дроссельную и клапан электромагнитный,  
причем выходной конец линии забора ПВК-жидкости из расходного бака ПВК-жидкости  
соединен через узел ввода и смешения с линией подачи авиатоплива, оснащенного  
расходомером авиатоплива, а датчик нижнего уровня расходного бака ПВК-жидкости,  
насос, расходомер ПВК-жидкости, клапаны электромагнитные и расходомер  
40 авиатоплива выполнены с возможностью соединения их управляющих входов с  
соответствующими управляющими выходами контроллера, отличающееся тем, что  
введены датчик температуры ПВК-жидкости, чувствительный элемент которого  
установлен в нижней части расходного бака ПВК-жидкости, а выход соединен с  
соответствующим входом контроллера, и датчик температуры авиатоплива,  
45 установленный перед расходомером авиатоплива в линии подачи авиатоплива и выход  
которого соединен с соответствующим входом контроллера, при этом расходомер  
ПВК-жидкости и расходомер авиатоплива выполнены в виде объемных счетчиков  
ПВК-жидкости и авиатоплива, соответственно.



2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что на входе линии забора ПВК-жидкости из расходного бака ПВК-жидкости последовательно установлены запорный кран и фильтр защитный, а расходный бак ПВК-жидкости оснащен элементом дыхательным с осушителем воздуха и заливной горловиной.

5 3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что число параллельных участков, каждый из которых содержит последовательно установленные шайбу дроссельную и клапан электромагнитный, равно трем.

4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что на линии забора ПВК-жидкости из расходного бака ПВК-жидкости между насосом и объемным счетчиком ПВК-жидкости  
10 последовательно установлены фильтр тонкой очистки и клапан обратный.

5. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что контроллер оснащен пультом внешнего управления и принтером.

6. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что вход линии подачи авиатоплива оснащен клапаном запорным, выполненным с возможностью соединения его управляющего  
15 входа с соответствующим выходом контроллера.

7. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что днище расходного бака ПВК-жидкости оснащено первым краном запорным, установленным в его выпускном патрубке, и вторым краном запорным, установленным в его сливном патрубке.

20

25

30

35

40

45

