



(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

Статус: действует (последнее изменение статуса: 27.09.2018)
Пошлина: учтена за 2 год с 11.08.2018 по 10.08.2019(21)(22) Заявка: [2017128532](#), 10.08.2017(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.08.2017Дата регистрации:
14.09.2018

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.08.2017

(45) Опубликовано: [14.09.2018](#) Бюл. № 26(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: RU 2540885 C2, 10.02.2015. RU
134297 U1, 10.11.2013. JP 2004044867 A,
12.02.2004.

Адрес для переписки:

195298, Санкт-Петербург, а/я 58,
Цугульской Вере Александровне

(72) Автор(ы):

**Барбар Юрий Алексеевич (RU),
Голиков Максим Николаевич (RU),
Рысков Михаил Андреевич (RU),
Томский Константин Абрамович (RU),
Щур Дмитрий Евгеньевич (RU)**

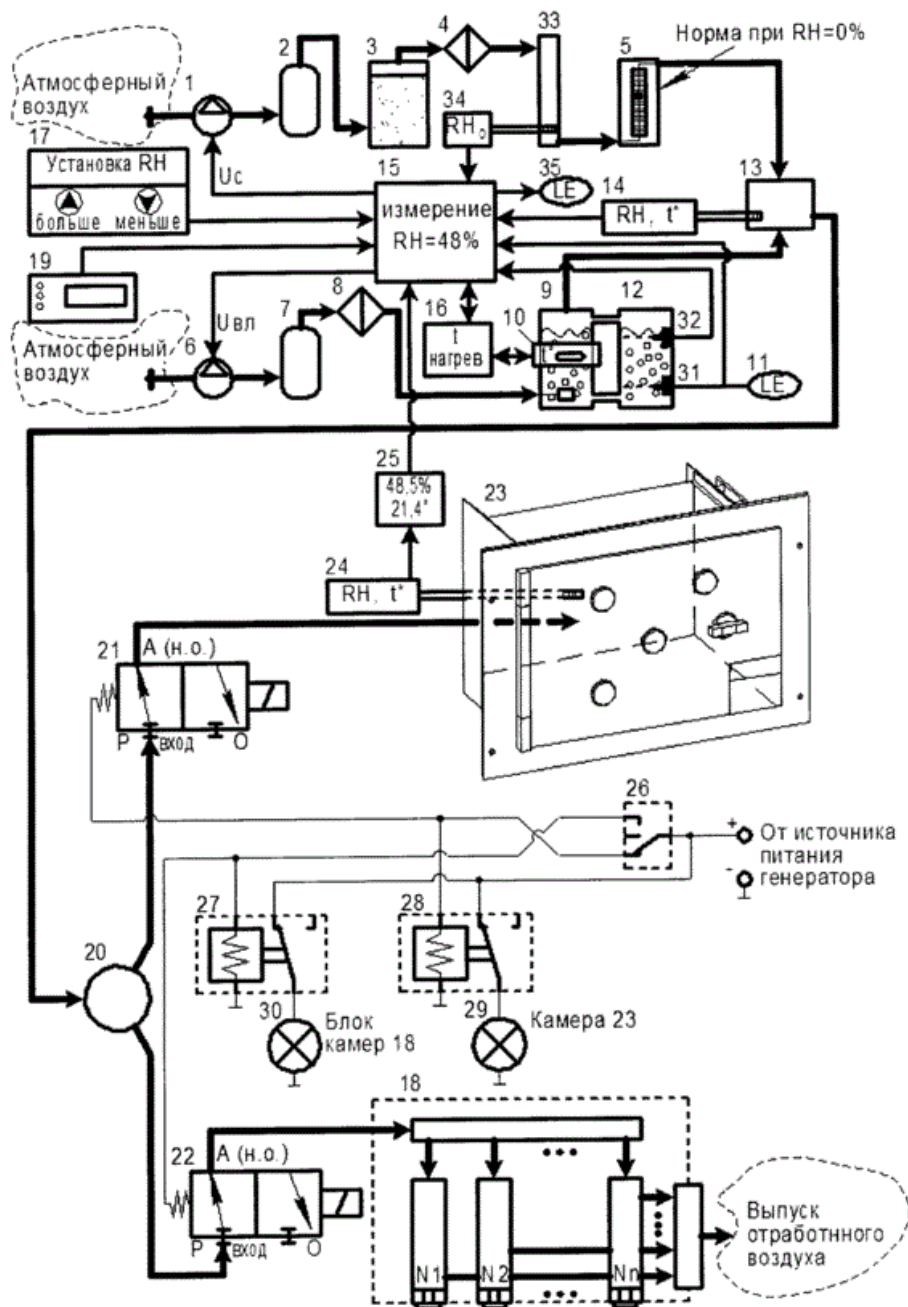
(73) Патентообладатель(и):

**Общество с ограниченной
ответственностью "Научно-техническое
предприятие "ТКА" (RU)**

(54) Генератор влажного газа

(57) Реферат:

Генератор влажного газа предназначен для создания паровоздушного потока с требуемой относительной влажностью в диапазоне от 1% до 100% и работает на методе смешения двух потоков воздуха - сухого и влажного. Решение направлено на расширение функциональных возможностей генератора и обеспечение контрольных измерений параметров термогигрометров различных размеров. Технический результат достигается за счет того, что конструкция генератора содержит встроенную камеру влажности, в которой установлен контрольный термогигрометр, соединенный с информационным дисплеем, что позволяет проводить исследования термогигрометров различных размеров, вплоть до больших монолитных конструкций. Генератор также снабжен системой распределения рабочей паровоздушной смеси, которая обеспечивает три режима работы генератора и состоит из газового тройника, двух электромагнитных пневмоклапанов, трехпозиционного переключателя с нейтральным положением, двух электромагнитных реле, двух контрольных ламп, отображающих режимы подачи рабочей паровоздушной смеси в рабочие камеры генератора. Конструкция содержит систему контроля качества осушителя (его остаточной влажности), которая содержит камеру контроля остаточной влажности, в которой расположен зонд контрольного датчика остаточной влажности, информация от которого поступает на индикатор превышения остаточной влажности осушителя выше допустимого уровня, что обеспечивает оперативное наблюдение за состоянием канала осушения, качеством осушающего вещества. Контроль минимально и максимально допустимого уровней воды в насытителе (барботере) осуществляют с помощью электронных датчиков, встроенных в водомерную камеру. 1 ил.



Фиг.1

Заявленное решение относится к системам увлажнения, в частности может быть использовано для увлажнения газа в установках (генераторах влажности), которые используются в качестве эталонов в метрологических службах, где проводятся калибровки, поверки, сличения, исследования и испытания измерителей влажности.

Анализ существующих методов и средств, предназначенных для выполнения процедур градуировок и поверок гигрометров по параметру относительной влажности, показывает, что метод смешения потоков газа, согласно которому для получения газа, имеющего необходимую влажность, смешивают, в определенных соотношениях два воздушных потока с различной, но постоянной влажностью, является наиболее проработанным в научном и техническом аспектах, с точки зрения точности, быстродействия, диапазона возможных значений по влажности и температуре, производительности, простоты реализации. Важным преимуществом метода является также возможность быстрого изменения уровня влажности при установившемся температурном режиме, что обеспечивает как высокую производительность, так и возможность исследования динамических характеристик гигрометров.

Для объективной оценки полученных величин влажности в таких установках используются, как правило, контрольные образцовые средства измерения. Обязательным условием стабильного поддержания заданного уровня влажности является постоянство и равномерность температуры в объеме рабочей камеры.

На методе смешения потоков основаны генераторы влажного газа производства компании «Michell Instruments», например, модель S904, создающая паровоздушный поток в диапазоне от 10% до 90% относительной влажности [Humidity calibration

solutions. Calibration instruments. Humidity and temperature generator S 904. Michell Instruments, GB, 2010. www.michell.com]. Недостатком такого генератора является сложная схема управления потоками сухого и влажного воздуха, содержащая измерители потоков и электромагнитные клапаны, которые сами по себе являются сложными дорогостоящими устройствами с ограниченным сроком службы.

Наиболее близким, взятым в качестве прототипа является генератор влажного газа по патенту №134297, 2013 г., патентообладатель ООО "Научно-техническое предприятие "ТКА" (RU), который содержит канал сухого газа, состоящий из малогабаритного компрессора, ресивера, осушительного патрона, пылеулавливающего фильтра и контрольного ротаметра осушаемого газа и канал влажного газа, содержащий насытитель с водомерной камерой, а также смесительную камеру, в которую поступают потоки сухого и влажного газа, контрольный датчик влажности и блок рабочих камер, микропроцессорную систему, предназначенную для управления режимами работы генератора и регулирования потоков в каналах сухого и влажного газа и соединенную с малогабаритными воздушными компрессорами каналов сухого и влажного газа, с органом управления работой генератора, с узлом поддержания температуры насытителя и с встроенным в смесительную камеру контрольным термогигрометром, при этом малогабаритные воздушные компрессоры, охвачены обратной связью по уровню задаваемой влажности и двумя обратными связями по напряжению, а канал влажного газа содержит последовательно расположенные малогабаритный воздушный компрессор, ресивер влажного канала и пылеулавливающий фильтр, выход которого подключен к входу насытителя, снабженного системой термостатирования, подключенной к узлу поддержания температуры насытителя. Потоки сухого и влажного газа регулируют подачей соответствующих напряжений питания на малогабаритные воздушные компрессоры.

Основным недостатком рассмотренного генератора является ограничение типов испытываемых термогигрометров, оснащенных выносными цилиндрическими зондами соответствующих размеров. В обращении находится большое количество термогигрометров, которые представляют собой монолитные прямоугольные конструкции значительных габаритов, со встроенными в них датчиками и объемом в единицы литров. Наблюдается также растущая потребность в беспроводных (логгерных) системах контроля относительной влажности, различных габаритов и конструкций.

Техническая проблема, решаемая полезной моделью, заключается в повышении производительности, надежности и долговечности работы генератора, а также в расширении функциональных возможностей генератора, за счет обеспечения контрольных измерений параметров термогигрометров различных размеров.

Технический результат достигается за счет того, что в известном генераторе влажного газа, содержащем канал сухого газа, состоящий из малогабаритного компрессора, ресивера, осушительного патрона, пылеулавливающего фильтра и контрольного ротаметра осушаемого газа и канал влажного газа, содержащий насытитель с водомерной камерой, а также смесительную камеру, в которую поступают потоки сухого и влажного газа, контрольный датчик влажности и блок рабочих камер, микропроцессорную систему, соединенную с малогабаритными воздушными компрессорами каналов сухого и влажного газа, с органом управления работой генератора, с узлом поддержания температуры насытителя и с встроенным в смесительную камеру контрольным термогигрометром, при этом малогабаритные воздушные компрессоры, охвачены обратной связью по уровню задаваемой влажности и двумя обратными связями по напряжению, а канал влажного газа содержит последовательно расположенные малогабаритный воздушный компрессор, ресивер влажного канала и пылеулавливающий фильтр, выход которого подключен к входу насытителя, снабженного системой термостатирования, подключенной к узлу поддержания температуры насытителя, согласно заявленному решению, он дополнительно содержит встроенную камеру влажности, в которой установлен контрольный термогигрометр, соединенный с информационным дисплеем и систему распределения рабочей паровоздушной смеси, состоящую из газового тройника, двух электромагнитных пневмоклапанов, трехпозиционного переключателя с нейтральным положением, двух электромагнитных реле, двух контрольных ламп, кроме того, он снабжен системой контроля качества осушителя, состоящей из камеры для контроля остаточной влажности осушителя, контрольного датчика остаточной влажности в канале осушителя и индикатора превышения остаточной влажности осушителя выше допустимого уровня, а в водомерную камеру встроены электронный датчик минимально допустимого уровня воды и электронный датчик максимально допустимого уровня воды. А также за счет того, что встроенная камера влажности снабжена прозрачной фронтальной дверцей.

Заявленный генератор влажного газа снабжен встроенной камерой влажности. Камера имеет прозрачную фронтальную дверцу, для возможности визуального контроля и оснащена дополнительным контрольным термогигрометром, связанным с дополнительным информационным дисплеем. Генератор также снабжен системой распределения рабочей паровоздушной смеси, состоящей из газового тройника, двух электромагнитных пневмоклапанов, трехпозиционного переключателя с нейтральным положением; двух электромагнитных реле, двух контрольных ламп, отображающих

режимы подачи рабочей паровоздушной смеси в рабочие камеры генератора. Система распределения рабочей паровоздушной смеси обеспечивает три режима работы генератора:

- подача рабочей смеси только в блок рабочих камер;
- подача рабочей смеси только во встроенную камеру влажности;
- одновременная подача рабочей смеси в блок рабочих камер и во встроенную камеру влажности.

В заявленном генераторе введен контроль минимально допустимого и максимально допустимого уровней воды в насытителе (барботере), с помощью электронных датчиков, встроенных в водомерную камеру, при этом сигнал от электронного датчика минимально допустимого уровня воды поступает на индикатор минимального уровня воды в насытителе (барботере), а сигнал от электронного датчика максимально допустимого уровня воды поступает в микропроцессорную систему. Кроме этого, в генераторе влажного газа введена система контроля качества осушителя (его остаточной влажности), которая содержит: камеру для контроля остаточной влажности осушителя, в которой расположен зонд контрольного датчика остаточной влажности, информация от которого поступает на индикатор превышения остаточной влажности осушителя выше допустимого уровня.

Преимуществами заявленного решения являются:

1. Встроенная камера влажности существенно расширяет номенклатуру испытываемых термогигрометров, имеющих значительные габариты.
2. Система распределения рабочей паровоздушной смеси позволяет производить испытания как в отдельных рабочих камерах (18 или 23), так и одновременно во всех камерах, 18 и 23, что существенно повышает производительность испытаний.
3. Система контроля качества осушителя позволяет вести в режиме реального времени наблюдение за состоянием осушительного сорбента и принимать своевременное решение о его замене, что повышает качество работы генератора и достоверность проводимых измерений.
4. Введение системы контроля минимально допустимого и максимально допустимого уровней воды в насытителе (барботере) повышает надежность и долговечность работы генератора и обеспечивает своевременность необходимых регламентных работ.

Заявленное решение поясняется графическими материалами.

На фиг. 1 - представлена функциональная схема генератора

На схеме позициями обозначены:

- | | |
|---|--|
| 1 – компрессор сухого канала | 20 – газовый тройник |
| 2 – ресивер сухого канала | 21 – электромагнитный пневмоклапан |
| 3 – осушительный патрон | 22 – электромагнитный пневмоклапан |
| 4 – пылеулавливающий фильтр | 23 – встроенная камера влажности |
| 5 – контрольный ротаметр | 24 – встроенный контрольный термогигрометр |
| 6 – компрессор влажного канала | 25 – дополнительный информационный дисплей |
| 7 – ресивер влажного канала | 26 – трёхпозиционный переключатель с нейтральным положением |
| 8 – пылеулавливающий фильтр | 27 – электромагнитное реле |
| 9 – насытитель (барботёр) | 28 – электромагнитное реле |
| 10 – система термостатирования | 29 - контрольная лампа «Камера 23» |
| 11 – индикатор минимального уровня воды в насытителе | 30 - контрольная лампа «Блок камер 18» |
| 12 – водомерная камера | 31 – электронный датчик минимального уровня воды в насытителе |
| 13 – выходная смесительная камера | 32 - электронный датчик максимального уровня воды в насытителе |
| 14 – контрольный датчик влажности и температуры | 33 – камера для контроля остаточной влажности осушителя |
| 15 – микропроцессорная система | 34 – контрольный датчик остаточной влажности в канале осушителя |
| 16 – узел поддержания температуры термостата насытителя | 35 – индикатор превышения остаточной влажности осушителя выше допустимого уровня |
| 17 – орган управления работой генератора | |
| 18 – блок рабочих камер | |
| 19 – внешний термогигрометр | |

Генератор влажного газа конструктивно представляет собой моноблок, в котором расположены: канал сухого воздуха, состоящий из системы отбора атмосферного воздуха, его осушения и транспортирования, включая компрессор сухого канала 1, ресивер сухого канала 2, осушительный патрон 3, заполняемый силикагелем, пылеулавливающий фильтр 4, контрольный ротаметр расхода осушаемого воздуха 5; канал влажного воздуха, состоящий из системы отбора атмосферного воздуха, его увлажнения и транспортирования, включая компрессор влажного канала 6, ресивер влажного канала 7, пылеулавливающий фильтр 8, насытитель (барботер) 9, снабженный системой термостатирования 10, индикатором минимального уровня воды 11, водомерной камерой 12. В водомерной камере 12 установлен электронный датчик минимального уровня воды 31 и электронный датчик максимального уровня воды 32. Выходная смесительная камера 13, в которой установлен контрольный датчик влажности и температуры 14, обеспечивает гомогенизацию производимой паровоздушной смеси. Кроме того, генератор содержит микропроцессорную систему 15, предназначенную для управления режимами работы генератора и измерения параметров создаваемой паровоздушной смеси, включая узел поддержания температуры 16 термостата насытителя, на уровне, превышающем температуру окружающего воздуха; орган управления генератором 17 (кнопки, тумблеры); блок рабочих камер 18, входные порты которых расположены на лицевой панели генератора. К генератору подключается внешний термогигрометр 19, предназначенный для контроля внешних окружающих условий в помещении, где проводятся проверки и калибровки испытываемых приборов. Генератор содержит встроенную камеру влажности 23, с прозрачной фронтальной дверцей для визуального контроля за показаниями дисплеев испытываемых приборов, помещенных в эту камеру. Во встроенную камеру влажности 23 встроен контрольный термогигрометр 24, подключенный к дополнительному информационному дисплею 25. Генератор влажного газа снабжен системой распределения рабочей паровоздушной смеси содержащей: газовый тройник 20, электромагнитные пневмоклапаны 21, 22, трехпозиционный переключатель с нейтральным положением 26, два электромагнитных реле 27, 28, контрольную лампу 29 «Камера 23» и контрольную лампу 30 «Блок камер 18», которые отображают режимы подачи рабочей паровоздушной смеси в рабочие камеры генератора. Уровень воды в генераторе влажного газа контролируется с помощью электронного датчика минимального уровня воды 31 в насытителе и электронного датчика максимального уровня воды 32 в насытителе. В генераторе влажного газа установлена система контроля качества осушителя, состоящая из камеры для контроля остаточной влажности осушителя 33, контрольного датчика остаточной влажности в канале осушителя 34 и индикатора превышения остаточной влажности осушителя выше допустимого уровня 35.

Генерация паровоздушного потока с заданным уровнем относительной влажности осуществляется методом смешения, в необходимой пропорции, потоков сухого и влажного газа, за счет регулирования каждого из потоков с помощью подачи соответствующих напряжений питания на компрессоры 1 и 6.

Система регулирования и поддержания уровня влажности в рабочих камерах генератора охвачена двумя обратными связями: по напряжениям питания компрессоров и обратной связью по влажности, которая отслеживает величину рассогласования между требуемой и фактически достигнутой влажностью.

Заявленное устройство работает следующим образом:

1. Перед началом работы испытываемые приборы (термогигрометры) размещаются в блок рабочих камер 18 и/или во встроенную камеру влажности 23, фронтальная дверца этой камеры закрывается, генератор включается в сеть. Оператор задает на генераторе с помощью органа управления 17 требуемый уровень влажности и выбирает, с помощью движка переключателя 26, нужные для работы камеры, 18 и/или 23.

2. При переводе движка трехпозиционного переключателя 26 в нижнее положение, напряжение от источника питания генератора поступает на обмотку электромагнитного реле 28 и на катушку электромагнитного пневмоклапана 21. При этом пневмоклапан 21 закрывается и паровоздушная смесь во встроенную камеру влажности 23 не поступает. Одновременно с этим паровоздушная смесь через газовый тройник 20 и открытый пневмоклапан 22 поступает в блок рабочих камер 18. Также, при этом нормально замкнутая группа контактов электромагнитного реле 28 замыкается, контрольная лампа 29 отключается, а контрольная лампа 30 подключается к напряжению через нормально замкнутую группу контактов электромагнитного реле 27, сигнализируя о подключении блока рабочих камер 18 к газовой магистрали.

3. При переводе движка трехпозиционного переключателя 26 в верхнее положение напряжение от источника питания генератора поступает на обмотку электромагнитного реле 27 и на катушку электромагнитного пневмоклапана 22. При этом пневмоклапан 22 закрывается и паровоздушная смесь в блок рабочих камер 18 не поступает. Одновременно с этим паровоздушная смесь через газовый тройник 20 и открытый пневмоклапан 21 поступает во встроенную камеру влажности 23. Также, при этом нормально замкнутая группа контактов электромагнитного реле 27

размыкается, контрольная лампа 30 отключается, а контрольная лампа 29 подключается к напряжению через нормально замкнутую группу контактов электромагнитного реле 28, сигнализируя о подключении встроенной камеры влажности 23 к газовой магистрали генератора.

4. При переводе движка трехпозиционного переключателя 26 в среднее положение напряжение от источника питания генератора отключается от обмоток электромагнитных реле 27, 28 и от катушек электромагнитных пневмоклапанов 21, 22. При этом электромагнитные пневмоклапаны 21, 22 находятся в открытом состоянии и обеспечивают одновременную подачу паровоздушной смеси через свои нормально открытые газовые каналы (А→Р) в блок рабочих камер 18 и во встроенную камеру влажности 23. Для обеспечения правильной работы газовой распределительной системы генератора выходы О нормально закрытых газовых каналов (О→Р) электромагнитных пневмоклапанов 21, 22 закрыты заглушками. Такой способ подключения электромагнитных пневмоклапанов 21, 22 в систему газораспределения обеспечивает подачу паровоздушной смеси в нужную камеру (камеры) только через обесточенные (холодные) пневмоклапаны по нормально открытым газовым каналам. При этом проходящая через них паровоздушная смесь не нагревается от стенок пневмоклапанов и поступает в рабочие камеры с сохранением своей температуры, что повышает метрологическое качество измерений, проводимых в генераторе.

Одновременно с этим, обе контрольные лампы 29, 30 подключены к напряжению от источника питания генератора через соответствующие нормально замкнутые группы контактов реле 27 и 28, сигнализируя о подключении блока рабочих камер 18 и встроенной камеры влажности 23 к газовой магистрали генератора.

5. Контроль минимально допустимого уровня воды в насытителе (барботере) 9, с помощью электронного датчика 31, производится непрерывно, с выдачей информации на индикатор 11 минимального уровня воды, что обеспечивает надежное функционирование генератора.

6. Контроль максимально допустимого уровня воды в насытителе (барботере) 9, с помощью электронного датчика 32, производится при подготовке генератора к работе (при заливке воды в систему), с выдачей информации на микропроцессорную систему 15, что обеспечивает корректную подготовку генератора к работе и его надежное функционирование.

7. Контроль качества осушителя (его остаточной влажности), с помощью камеры 33 и контрольного датчика остаточной влажности 34, информация от которого поступает на индикатор 35, обеспечивает оперативное наблюдение за состоянием канала осушения, качеством осушающего вещества - силикагеля. При повышении остаточной влажности силикагеля выше уровня (3÷5) % относительной влажности, включается индикатор 35, информирующий оператора о необходимости замены силикагеля при последующей эксплуатации генератора.

Заявленный генератор влажного газа предназначен для создания паровоздушного потока с требуемой относительной влажностью, в диапазоне от 1% до 100% и работает на методе смешения двух потоков воздуха - сухого и влажного. По своей конструкции позволяет проводить исследования термогигрометров различных размеров, вплоть до больших монолитных конструкций, благодаря наличию встроенной камеры влажности. Генератор может являться эталоном 1 - го разряда и обеспечивать единство измерений при калибровке, градуировке и поверке измерителей относительной влажности. К преимуществам заявленного генератора влажного газа относятся электронное управление режимами работы генератора, двусторонняя связь с ПК, а также компактность устройства и автономность работы, поскольку не требуется подключения внешних газовых магистралей или баллонов со сжатым газом.

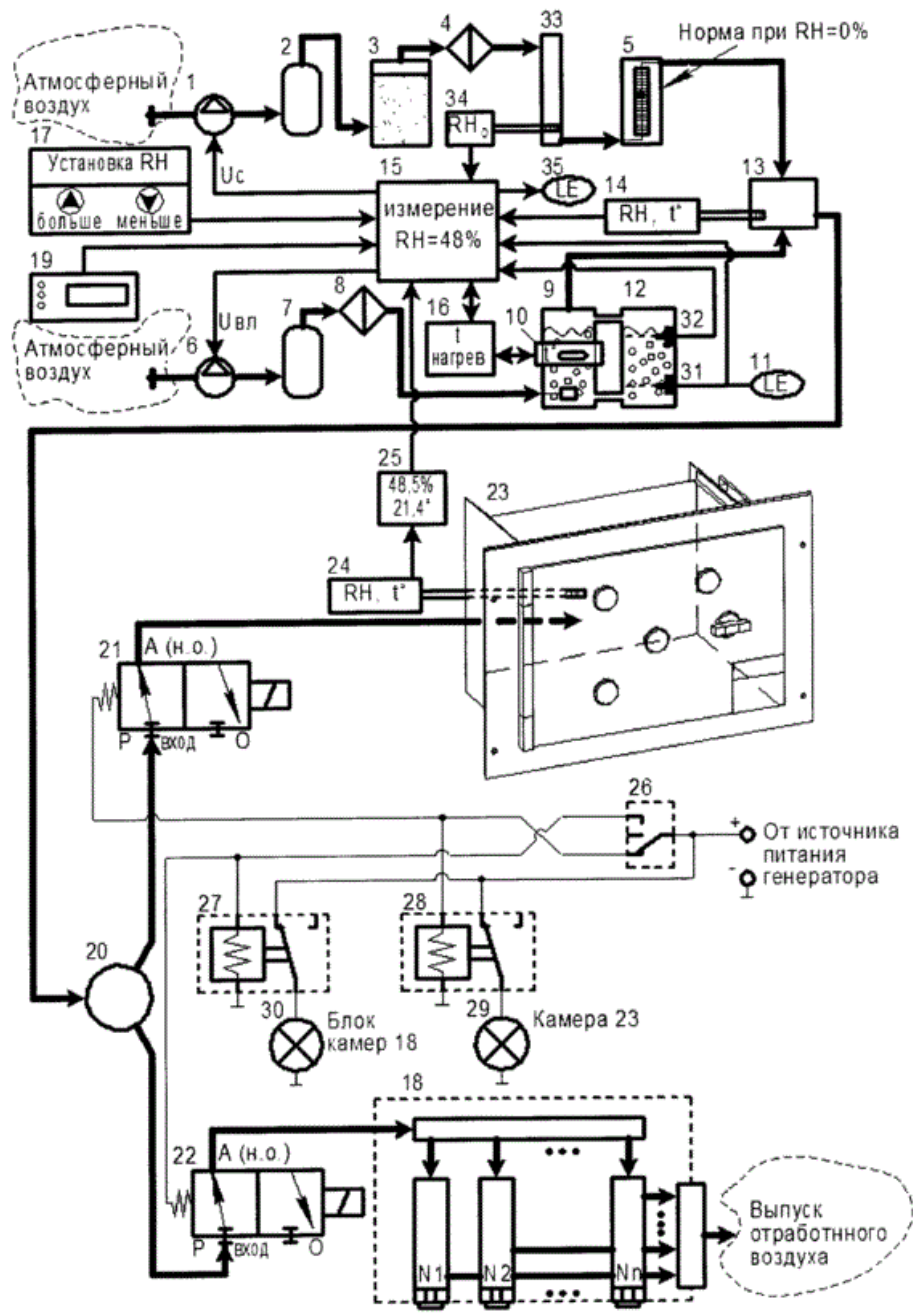
Формула полезной модели

1. Генератор влажного газа, содержащий канал сухого газа, состоящий из компрессора, ресивера, осушительного патрона, пылеулавливающего фильтра и контрольного ротаметра осушаемого газа, и канал влажного газа, содержащий насытитель с водомерной камерой, а также смесительную камеру, в которую поступают потоки сухого и влажного газа, контрольный датчик влажности и блок рабочих камер, микропроцессорную систему, соединенную с воздушными компрессорами каналов сухого и влажного газа, с органом управления работой генератора, с узлом поддержания температуры насытителя и с встроенным в смесительную камеру контрольным термогигрометром, при этом воздушные компрессоры, охвачены обратной связью по уровню задаваемой влажности и двумя обратными связями по напряжению, а канал влажного газа содержит последовательно расположенные воздушный компрессор, ресивер влажного канала и пылеулавливающий фильтр, выход которого подключен к входу насытителя, снабженного системой термостабилизации, подключенной к узлу поддержания температуры насытителя, отличающийся тем, что он дополнительно содержит встроенную камеру влажности, в которой установлен контрольный термогигрометр, соединенный с информационным дисплеем, и систему распределения рабочей

паровоздушной смеси, состоящую из газового тройника, двух электромагнитных пневмоклапанов, трехпозиционного переключателя с нейтральным положением, двух электромагнитных реле, двух контрольных ламп, кроме того, он снабжен системой контроля качества осушителя, состоящей из камеры для контроля остаточной влажности осушителя, контрольного датчика остаточной влажности в канале осушителя и индикатора превышения остаточной влажности осушителя выше допустимого уровня, а в водомерную камеру встроены электронный датчик минимально допустимого уровня воды и электронный датчик максимально допустимого уровня воды.

2. Генератор влажного газа по п. 1, отличающийся тем, что встроенная камера влажности снабжена прозрачной фронтальной дверцей.

Генератор влажного газа



Фиг.1