

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **048179**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2024.10.31**

(51) Int. Cl. **E03D 11/00** (2006.01)  
**E03D 3/10** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202393280**

(22) Дата подачи заявки  
**2023.11.29**

---

(54) **ВАКУУМНЫЙ ТУАЛЕТНЫЙ МОДУЛЬ**

---

(43) **2024.10.30**

(56) RU-A-2021124946

(96) **2023000197 (RU) 2023.11.29**

EA-B1-029824

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:  
**ОВЧИННИКОВ АЛЕКСАНДР  
ИВАНОВИЧ (RU)**

RU-U1-203919

RU-C2-2491392

RU-C2-2516916

DE-A1-102004042147

US-A-5495626

US-A-4819279

(72) Изобретатель:  
**Куликов Игорь Юрьевич,  
Овчинников Александр Иванович,  
Филков Геннадий Викторович, Фокин  
Алексей Викторович (RU)**

(74) Представитель:  
**Андреева Н.Н. (RU)**

(57) Изобретение относится к санитарно-техническому оборудованию, в частности к вакуумным туалетам, используемым в автономных стационарных и мобильных боксах, а также на транспортных средствах. Вакуумный туалетный модуль содержит: чашу унитаза, водяную дозирующую систему омывания чаши унитаза, состоящую из резервного водяного бака, гидро-пневмоцилиндра, водяного коллектора и водяных форсунок; программируемый контроллер с кнопкой пуска; накопительный бак для отходов; воздушный компрессор с воздушным ресивером и воздушным фильтром; магистраль сжатого воздуха; воздушный вакуумный эжектор с вакуумной магистралью; воздушные электромагнитные клапаны, подсоединенные к магистрали сжатого воздуха и к вакуумной магистрали; систему вакуумного дренирования отходов из чаши унитаза, включающую впускной и выпускной пережимные затворы, воздушные электромагнитные клапаны, обеспечивающие сообщение межстеночной полости впускного и выпускного пережимных затворов поочередно либо с атмосферой, либо с магистралью сжатого воздуха; шлюзовую секцию дренажного трубопровода; дренажную магистраль. Новым, в частности, является то, что: крышка гидро-пневмоцилиндра через воздушный дроссель соединена с крышкой резервного водяного бака; длина шлюзовой секции дренажного трубопровода составляет от  $20d$  до  $40d$ , где  $d$  - диаметр шлюзовой секции дренажного трубопровода; шлюзовая секция дренажного трубопровода расположена между впускным и выпускным пережимными затворами под углом к горизонту с таким условием, что фланец впускного пережимного затвора находится выше фланца выпускного пережимного затвора на  $1,5d - 2,5d$ ; второе реле давления воздуха соединено с вертикальным буферным отводом шлюзовой секции дренажного трубопровода. Перечисленные свойства обеспечивают: минимальный обратный сброс воды в резервный водяной бак в фазе высоконапорного вытеснения воды на водяные форсунки унитаза; ударное вытеснение отходов через дренажную магистраль в накопительный бак под действием предварительно создаваемого избыточного давления в шлюзовой секции дренажного трубопровода.

**048179**  
**B1**

**048179**  
**B1**

### Область техники

Изобретение относится к санитарно-техническому оборудованию, в частности к вакуумным туалетам, используемым в автономных стационарных и мобильных боксах, а также на транспортных средствах, например в железнодорожных вагонах, в самолетах, в автобусах, в катерах, в кемперах, в жилых прицепах.

### Уровень техники

Известен "Туалет с вакуумной системой" (патент RU 2138600, опубликованный 27.09.1999), "отличающийся тем, что он снабжен вакуумным устройством, включающим в себя первый клапан, который может быть соединен с источником сжатого воздуха, второй клапан, который может быть соединен с источником сжатого воздуха, эжектор, который включает в себя входное сопло, выходной патрубок и вакуумный проход, при этом эжектор соединен с первым клапаном через входное сопло и с первым узлом подключения через вакуумный проход, и поршневой управляющий клапан, который включает в себя первый вход, второй вход и выход, при этом первый вход клапана соединен с выходным патрубком, а его выход соединен со вторым узлом подключения вакуумного устройства, обратный клапан, установленный между выходом поршневого управляющего клапана и вторым узлом соединения вакуумного устройства, а также перепускной канал, который соединяет второй клапан и второй вход управляющего поршневого клапана со входом эжектора". В данном устройстве использован вакуумный насос на базе воздушного эжектора, функционирующего на основе эффекта Вентури. Недостатком устройства является периодическое засорение сопел вакуумного эжектора твердыми и полутвердыми частичками отходов, присутствующими в откачиваемом из дренажной полости воздухе, что делает конструкцию недостаточно надежной. Кроме того, в устройстве традиционно используется промежуточный вакуумируемый резервуар, опорожнение которого в накопительный бак происходит недостаточно эффективно.

Прототипом заявляемого изобретения является "Вакуумный туалетный модуль" (заявка RU 2021124946, опубликованная 06.04.2023), "содержащий чашу унитаза, всасывающий воздушный коллектор, водяную дозирующую систему омыwania чаши унитаза, состоящую из водяного бака, водяного фильтра, распределительного водяного коллектора и водяных форсунок, программируемый блок управления с кнопкой пуска со светодиодной индикацией режима работы, воздушный компрессор с влагомаслоотделителем, всасывающим воздушным коллектором, ресивером и магистралью сжатого воздуха, эжектор с вакуумной магистралью, первый и второй воздушные электромагнитные клапаны, размещенные соответственно на магистрали сжатого воздуха и вакуумной магистрали, систему вакуумного дренирования отходов из чаши унитаза, включающую впускной и выпускной пережимные затворы, оснащенные трехходовыми электромагнитными клапанами, обеспечивающими сообщение межстеночной полости впускного и выпускного пережимных затворов поочередно либо с атмосферой, либо с магистралью сжатого воздуха, приемный дренажный трубопровод, выпускной дренажный трубопровод, а также бак накопитель отходов, отличающийся тем, что он дополнительно содержит мерный гидроцилиндр с датчиком уровня воды, при этом днище мерного гидроцилиндра соединено через первый гидравлический электромагнитный клапан с водяным баком и через второй электромагнитный клапан с распределительным водяным коллектором, кроме того, крышка мерного гидроцилиндра через второй воздушный электромагнитный клапан соединена с атмосферой и через первый, третий и четвертый воздушные электромагнитные клапаны соединена с магистралью сжатого воздуха; входной патрубок эжектора через первый воздушный электромагнитный клапан подсоединен к ресиверу со сжатым воздухом, при этом вакуумный канал эжектора соединен с вакуумной магистралью; внутренний диаметр приемного и выпускного дренажных трубопроводов составляет 32-50 мм; длина приемного дренажного трубопровода составляет от  $12d$  до  $20d$ , где  $d$  - диаметр приемного дренажного трубопровода; на участке приемного дренажного трубопровода, прилегающего к впускному пережимному затвору, выполнен вертикально направленный отвод с диаметром, равным диаметру приемного и выпускного дренажных трубопроводов и с высотой 350-500 мм, подсоединенный к приемному дренажному трубопроводу под углом  $30-50^\circ$  к направлению движения потока отходов, к тому же, к верхнему торцу отвода подсоединен датчик вакуума, а также выполнено подсоединение через первый, второй, третий и четвертый воздушные электромагнитные клапаны к вакуумной магистрали и к магистрали сжатого воздуха".

Недостатком прототипа является недостаточно быстрое открывание впускного пережимного затвора и недостаточно энергичное и не всегда полное дренирование порции отходов в накопительный бак при перепаде высот между выпускным пережимным затвором и входным патрубком накопительного бака более 1,5 м.

Задача изобретения

Задачей изобретения является создание вакуумного туалетного модуля, работающего в автономном режиме, осуществляющего эффективную эвакуацию отходов из чаши унитаза в накопительный бак в сочетании с экономным, но тщательным омыванием чаши унитаза путем высоконапорного струйного воздействия на стенки унитаза.

Техническое решение

Техническим решением является вакуумный туалетный модуль содержащий: чашу унитаза, водяную дозирующую систему омыwania чаши унитаза, состоящую из резервного водяного бака с чистой

водой, гидро-пневмоцилиндра, водяного коллектора и водяных форсунок, программируемый контроллер с кнопкой пуска, накопительный бак для отходов, воздушный компрессор с воздушным ресивером и воздушным фильтром, магистраль сжатого воздуха, воздушный вакуумный эжектор с вакуумной магистралью, воздушные электромагнитные клапаны, подсоединенные к магистрали сжатого воздуха и к вакуумной магистрали, систему вакуумного дренирования отходов из чаши унитаза, включающую впускной и выпускной пережимные затворы, воздушные электромагнитные клапаны, обеспечивающие сообщение межстеночной полости впускного и выпускного пережимных затворов поочередно либо с атмосферой, либо с магистралью сжатого воздуха, шлюзовую секцию дренажного трубопровода, дренажную магистраль, при этом: днище гидро-пневмоцилиндра соединено через водяной обратный клапан с резервным баком, а через водяной коллектор и через водяной нормально закрытый электромагнитный клапан - с водяными форсунками унитаза, крышка гидро-пневмоцилиндра через первый воздушный электромагнитный клапан (нормально закрытый) соединена с магистралью сжатого воздуха, на участке шлюзовой секции дренажного трубопровода, непосредственно прилегающем к впускному пережимному затвору, выполнен вертикальный буферный отвод с диаметром, равным диаметру шлюзовой секции дренажного трубопровода, и с высотой 350-500 мм, соединенный со шлюзовой секцией дренажного трубопровода под углом 30-50 градусов к направлению движения потока отходов, отличающийся тем, что: крышка гидро-пневмоцилиндра через воздушный дроссель соединена с крышкой резервного водяного бака, длина шлюзовой секции дренажного трубопровода составляет от  $20d$  до  $40d$ , где  $d$  - диаметр дренажного трубопровода, шлюзовая секция дренажного трубопровода расположена между впускным и выпускным пережимными затворами под углом к горизонту с таким условием, что фланец впускного пережимного затвора находится выше фланца выпускного пережимного затвора на  $1,5d - 2,5d$ , где  $d$  - диаметр шлюзовой секции дренажного трубопровода, первое реле давления воздуха соединено с магистралью сжатого воздуха, второй воздушный электромагнитный клапан (нормально открытый) соединен через первый воздушный обратный клапан с межстеночной полостью впускного пережимного затвора, шестой воздушный электромагнитный клапан (нормально закрытый) по входу соединен с выходом первого воздушного обратного клапана, а по выходу соединен со вторым воздушным обратным клапаном, третий воздушный электромагнитный клапан (нормально закрытый) соединен с магистралью сжатого воздуха и с вертикальным буферным отводом шлюзовой секции дренажного трубопровода, входной патрубком воздушного вакуумного эжектора через четвертый воздушный электромагнитный клапан (нормально закрытый) соединен к магистралью сжатого воздуха, вакуумный канал воздушного вакуумного эжектора соединен с вакуумной магистралью и через восьмой воздушный электромагнитный клапан (нормально закрытый) соединен с вертикальным буферным отводом шлюзовой секции дренажного трубопровода, выходной патрубком воздушного вакуумного эжектора соединен через выхлопной трубопровод с крышкой накопительного бака, второе реле давления воздуха соединено с вертикальным буферным отводом шлюзовой секции дренажного трубопровода, реле вакуума соединено с вакуумной магистралью, пятый воздушный электромагнитный клапан (нормально открытый) соединен с магистралью сжатого воздуха, с девятым воздушным электромагнитным клапаном (нормально закрытым) и с межстеночной полостью выпускного пережимного затвора, реле уровня воды соединено с выходной горловиной чаши унитаза, все упомянутые реле и кнопка пуска подключены к дискретным входам программируемого контроллера, а все упомянутые электромагнитные клапаны подключены к релейным выходам программируемого контроллера.

#### Краткое описание чертежей

На прилагаемом чертеже показана принципиальная схема вакуумного туалетного модуля, где:

- 1 Воздушный ресивер,
- 2 Воздушный фильтр,
- 3 Магистраль сжатого воздуха,
- 4 Первый воздушный электромагнитный клапан,
- 5 Первое реле давления воздуха,
- 6 Второй воздушный электромагнитный клапан,
- 7 Третий воздушный электромагнитный клапан,
- 8 Четвертый воздушный электромагнитный клапан,
- 9 Пятый воздушный электромагнитный клапан,
- 10 Первый воздушный обратный клапан,
- 11 Реле вакуума,
- 12 Второе реле давления воздуха,
- 13 Воздушный вакуумный эжектор,
- 14 Вакуумная магистраль,
- 15 Шестой воздушный электромагнитный клапан,
- 16 Седьмой воздушный электромагнитный клапан,
- 17 Восьмой воздушный электромагнитный клапан,
- 18 Девятый воздушный электромагнитный клапан,
- 19 Второй воздушный обратный клапан,

- 20 Выхлопной трубопровод,
- 21 Воздушный компрессор,
- 22 Резервный водяной бак,
- 23 Водяной обратный клапан,
- 24 Воздушный дроссель,
- 25 Гидро-пневмоцилиндр,
- 26 Водяной электромагнитный клапан,
- 27 Водяной коллектор,
- 28 Водяные форсунки,
- 29 Чаша унитаза,
- 30 Реле уровня воды,
- 31 Впускной пережимной затвор,
- 32 Вертикальный буферный отвод,
- 33 Шлюзовая секция дренажного трубопровода,
- 34 Выпускной пережимной затвор,
- 35 Дренажная магистраль,
- 36 Накопительный бак,
- 37 Фановая труба,
- 38 Кнопка пуска,
- 39 Программируемый контроллер.

#### **Осуществление технического решения**

Вакуумный туалетный модуль содержит:

водяную дозирующую систему омыwania чаши унитаза, состоящую из резервного водяного бака (22), гидро-пневмоцилиндра (25), водяного коллектора (27), водяных форсунок (28), при этом днище гидро-пневмоцилиндра (25) соединено через водяной обратный клапан (23) с резервным водяным баком (22), а через водяной коллектор (27) и нормально закрытый водяной электромагнитный клапан (26) - с водяными форсунками унитаза (28), крышка гидро-пневмоцилиндра (25) через первый нормально закрытый воздушный электромагнитный клапан (4) соединена с магистралью сжатого воздуха (3), а через воздушный дроссель (24) соединена с крышкой резервного водяного бака (22);

программируемый контроллер (39) с кнопкой пуска (38);

воздушный компрессор (21) с воздушным ресивером (1) и с воздушным фильтром (2);

магистраль сжатого воздуха (3), реле давления воздуха (5, 12);

вакуумную магистраль (14), реле вакуума (11);

воздушный вакуумный эжектор (13), выхлопной трубопровод (20);

воздушные электромагнитные клапаны (4, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 18), подсоединенные к магистрали сжатого воздуха (3) и к вакуумной магистрали (14);

воздушные обратные клапаны (10, 19);

чашу унитаза (29), реле уровня воды (30);

систему вакуумного дренирования отходов из чаши унитаза, включающую впускной пережимной затвор (31) и выпускной пережимной затвор (34), управляемые воздушными электромагнитными клапанами, обеспечивающими сообщение межстеночной полости впускного и выпускного пережимных затворов поочередно либо с атмосферой, либо с магистралью сжатого воздуха, либо с вакуумной магистралью,

шлюзовую секцию дренажного трубопровода (33), размещенную между впускным пережимным затвором (31) и выпускным пережимным затвором (34),

вертикальный буферный отвод (32),

дренажную магистраль (35),

накопительный бак (36) для отходов и смывной воды, фановую трубу (37).

Длина шлюзовой секции дренажного трубопровода (33) составляет от  $20d$  до  $40d$ , где  $d$  - диаметр дренажного трубопровода.

Шлюзовая секция дренажного трубопровода (33), расположена под углом к горизонту с таким условием, что присоединительный фланец впускного пережимного затвора (31) находится выше присоединительного фланца выпускного пережимного затвора (34) на  $1,5d - 2,5d$ , где  $d$  - диаметр дренажного трубопровода.

На участке шлюзовой секции дренажного трубопровода (33), непосредственно прилегающем к впускному пережимному затвору (31), выполнен вертикальный буферный отвод (32) с диаметром, равным диаметру шлюзовой секции дренажного трубопровода и с высотой 350-500 мм, соединенный со шлюзовой секцией дренажного трубопровода под углом 30-50 градусов к направлению движения потока отходов, что предотвращает попадание взвеси смывной воды и отходов в верхнюю зону вертикального буферного отвода и в вакуумную магистраль.

Первое реле давления воздуха (5) установлено на магистрали сжатого воздуха (3). Второе реле давления воздуха (12) соединено с вертикальным буферным отводом (32) шлюзовой секции дренажного

трубопровода.

Второй нормально открытый воздушный электромагнитный клапан (6) соединен через первый воздушный обратный клапан (10) с межстеночной полостью впускного пережимного затвора (31).

Шестой нормально закрытый воздушный электромагнитный клапан (15) по входу соединен с выходом первого воздушного обратного клапана (10), а по выходу соединен со вторым воздушным обратным клапаном (19).

Третий нормально закрытый воздушный электромагнитный клапан (7) соединен с магистралью сжатого воздуха (3) и с вертикальным буферным отводом шлюзовой секции дренажного трубопровода (32).

Входной патрубок воздушного вакуумного эжектора (13) через четвертый нормально закрытый воздушный электромагнитный клапан (8) соединен с магистралью сжатого воздуха.

Вакуумный канал эжектора (13) соединен с вакуумной магистралью (14) и через восьмой нормально закрытый воздушный электромагнитный клапан (17) соединен с вертикальным буферным отводом (32) шлюзовой секции дренажного трубопровода.

Выходной патрубок эжектора (13) соединен через выхлопной трубопровод (20) с фановой трубой (37) накопительного бака (36).

Воздушное реле вакуума (11) соединено с вакуумной магистралью (14).

Пятый нормально открытый воздушный электромагнитный клапан (9) соединен с магистралью сжатого воздуха (3), с девятым нормально закрытым воздушным электромагнитным клапаном (18) и с межстеночной полостью выпускного пережимного затвора (34).

Реле уровня воды (30) соединено с выходной горловиной чаши унитаза (29).

Реле давления воздуха (5, 12), реле вакуума (11), реле уровня воды (30) и кнопка пуска (38) подключены к дискретным входам программируемого контроллера (39), а десять электромагнитных клапанов (4, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 17, 18, 26) подключены к его релейным выходам.

Описание работы

Вводимый в эксплуатацию вакуумный туалетный модуль подключён к электросети переменного тока с напряжением 220 В (не показано). При этом под сетевым переменным напряжением находится воздушный компрессор (21). Программируемый блок управления (39) запитан постоянным напряжением 24 В от внутреннего блока преобразования напряжения с гальванической развязкой (не показано). Под управлением программируемого контроллера (39) воздушный компрессор (21) поддерживает в ресивере (1) рабочее давление в диапазоне 0,5-0,6 МПа.

Вся установка находится в режиме ожидания. При этом второй и пятый воздушные электромагнитные клапаны (6, 9) открыты на подачу сжатого воздуха в пережимные затворы. Вследствие чего - впускной (31) и выпускной (34) пережимные затворы находятся в закрытом состоянии, а шлюзовая секция дренажного трубопровода (33) герметично перекрыта с двух сторон. Все остальные воздушные электромагнитные клапаны (4, 7, 8, 15, 16, 17, 18) на этот момент находятся в нормально закрытом состоянии.

В этом состоянии включена светодиодная индикация зеленого/синего цвета на кнопке пуска (38), сигнализирующая о готовности вакуумного туалетного модуля к рабочему циклу. Процедура смыва отходов производится нажатием пользователем кнопки пуска (38). С этого момента запускается программа выполнения рабочего цикла вакуумного туалетного модуля под управлением программируемого контроллера (39).

После нажатия кнопки пуска (38) отключается светодиодная подсветка, и блокируется возможность повторного срабатывания кнопки пуска до окончания рабочего цикла. В этот момент подается команда на открытие четвертого воздушного электромагнитного клапана (8), через который сжатый воздух поступает на вход эжектора (13). Одновременно с этим открывается восьмой воздушный электромагнитный клапан (17) и начинается откачивание воздуха из вакуумной магистрали (14), вертикального буферного отвода (32), шлюзовой секции дренажного трубопровода (33).

В этот же момент времени открывается первый воздушный электромагнитный клапан (4) и водяной электромагнитный клапан (26), соединяющий гидро-пневмоцилиндр (25) с водяным коллектором (27), вследствие чего начинается подача под высоким давлением первой порции воды 0,2-0,5 л в чашу унитаза (29) через водяные форсунки (28).

Откачивание воздуха из шлюзовой секции (33) дренажного трубопровода продолжается до момента первого срабатывания реле вакуума (11), после чего с задержкой в 1-3 с закрывается восьмой воздушный электромагнитный клапан (17), и одновременно открывается шестой воздушный электромагнитный клапан (15), обеспечивая сброс сжатого воздуха из межстеночной полости впускного пережимного затвора (31) в атмосферу в течение времени 0,3-0,5 с, при этом контакты воздушного реле вакуума (11) размыкаются. Затем открывается седьмой воздушный электромагнитный клапан (16), и начинается вакуумирование межстеночной полости впускного пережимного затвора (31), которое продолжается до момента второго срабатывания воздушного реле вакуума (11). Процесс вакуумирования межстеночной полости впускного пережимного затвора (31) приводит к его ускоренному открытию, освобождая тем самым проход для перемещения отходов и смывной воды из чаши унитаза (29) в предварительно вакуумированную шлюзовую секцию дренажного трубопровода (33). В момент второго срабатывания воздушного

реле вакуума (11) закрывается седьмой воздушный электромагнитный клапан (16) и четвертый воздушный электромагнитный клапан (8), перекрывая подачу сжатого воздуха на вход вакуумного эжектора (13).

После перемещения отходов в шлюзовую секцию дренажного трубопровода (33) закрывается шестой воздушный электромагнитный клапан (15) и одновременно открывается второй воздушный электромагнитный клапан (6), обеспечивая подачу сжатого воздуха в межстеночную полость впускного пережимного затвора (31), который практически мгновенно закрывается.

С паузой в 0,5 с, после закрытия впускного пережимного затвора (31), открывается третий воздушный электромагнитный клапан (7), обеспечивая подачу сжатого воздуха в шлюзовую секцию дренажного трубопровода (33), которая продолжается до момента срабатывания второго реле давления воздуха (12) на уровне 0,2-0,25 МПа. Тем самым в шлюзовой секции дренажного трубопровода (33) создается избыточное давление, необходимое для осуществления "ударного" выброса отходов и смывной воды из шлюзовой секции дренажного трубопровода (33) в накопительный бак (36) через дренажную магистраль (35).

С паузой в 0,5 с после срабатывания второго реле давления воздуха (12) открывается девятый воздушный электромагнитный клапан (18), и одновременно закрывается пятый воздушный электромагнитный клапан (9), переключая межстеночную полость выпускного пережимного затвора (34) на атмосферу. Это приводит к открытию выпускного пережимного затвора (34), после чего и происходит "ударное" вытеснение сжатым воздухом отходов и смывной воды из шлюзовой секции дренажного трубопровода (33), через дренажную магистраль (35), в накопительный бак (36). В процессе вытеснения отходов в накопительный бак третий воздушный электромагнитный клапан (7) остается открытым, что продлевает нагнетание сжатого воздуха в шлюзовую камеру (33).

Через 1-2 с после открытия выпускного пережимного затвора (34) закрывается девятый воздушный электромагнитный клапан (18) и одновременно открывается пятый воздушный электромагнитный клапан (9) переключая межстеночную полость выпускного пережимного затвора (34) на магистраль сжатого воздуха (3), что приводит к перекрытию выпускного пережимного затвора (34).

После перекрытия выпускного пережимного затвора (34) открываются первый воздушный электромагнитный клапан (4) и водяной электромагнитный клапан (26), в результате чего через водяные форсунки (28) в чашу унитаза (29) поступает вторая порция воды в количестве 0,2-0,3 л.

После этого рабочий цикл работы вакуумного туалетного модуля завершается. По окончании рабочего цикла выдерживается технологическая пауза 10-15 с. Когда давление в магистрали сжатого воздуха (11) возвращается в заданный диапазон 0,5-0,6 МПа, включается электропитание и светодиодная индикация кнопки пуска (38), допускающая проведение следующего рабочего цикла эвакуации отходов из чаши унитаза.

Дозированная подача воды под высоким давлением из гидро-пневмоцилиндра (25) в водяные форсунки (28) обеспечивает эффективное очищение стенок чаши унитаза при минимальном расходе воды.

Соединение крышки гидро-пневмоцилиндра (25) с крышкой резервного водяного бака (22) через воздушный дроссель (24) обеспечивает гарантированное заполнение водой гидро-пневмоцилиндра (25) с минимальным обратным сбросом воды в резервный водяной бак (22) в фазе высоконапорного вытеснения воды на водяные форсунки унитаза (28).

Выхлоп сжатого воздуха из воздушного вакуумного эжектора (13) через выхлопной трубопровод (20) в накопительный бак исключает попадание воздуха, отсасываемого из зоны шлюзовой секции дренажного трубопровода (33) в помещение туалетной кабины.

Вакуумирование межстеночной полости впускного пережимного затвора (31) обеспечивает его уверенное открытие и эффективное перемещение отходов из чаши унитаза (29) в зону пониженного давления в шлюзовой секции дренажного трубопровода (33).

Третий воздушный электромагнитный клапан (7) и второе воздушное реле давления (12) обеспечивают дозированный предварительный наддув шлюзовой секции дренажного трубопровода (33) для последующего энергичного вытеснения порции отходов в накопительный бак (36).

Наклонное расположение шлюзовой секции дренажного трубопровода (33) по отношению к горизонту способствует перемещению порции отходов и смывной воды в зону, прилегающую к выпускному пережимному затвору (34), при открытии которого происходит ударное вытеснение отходов в дренажную магистраль (35) и затем в накопительный бак (36) под действием предварительно создаваемого избыточного давления в шлюзовой секции дренажного трубопровода (33).

#### Промышленная применимость

Заявляемое техническое решение реализовано с использованием промышленно выпускаемых узлов и материалов. В соответствии с данным описанием изготовлена опытная партия вакуумных туалетных модулей, опробование которых на испытательном стенде и на реальных объектах городской инфраструктуры продемонстрировало заявленный технический результат.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Вакуумный туалетный модуль, содержащий: чашу унитаза, водяную дозирующую систему омыwania чаши унитаза, состоящую из резервного водяного бака с чистой водой, гидро-пневмоцилиндра, водяного коллектора и водяных форсунок, программируемый контроллер с кнопкой пуска, накопительный бак для отходов, воздушный компрессор с воздушным ресивером и воздушным фильтром, магистраль сжатого воздуха, воздушный вакуумный эжектор с вакуумной магистралью, воздушные электромагнитные клапаны, подсоединенные к магистрали сжатого воздуха и к вакуумной магистрали, систему вакуумного дренирования отходов из чаши унитаза, включающую впускной и выпускной пережимные затворы, воздушные электромагнитные клапаны, обеспечивающие сообщение межстеночной полости впускного и выпускного пережимных затворов поочередно либо с атмосферой, либо с магистралью сжатого воздуха, шлюзовую секцию дренажного трубопровода, дренажную магистраль, при этом днище гидро-пневмоцилиндра соединено через водяной обратный клапан с резервным баком, а через водяной коллектор и через водяной нормально закрытый электромагнитный клапан - с водяными форсунками унитаза, крышка гидро-пневмоцилиндра через нормально закрытый первый воздушный электромагнитный клапан соединена с магистралью сжатого воздуха, на участке шлюзовой секции дренажного трубопровода, непосредственно прилегающем к впускному пережимному затвору, выполнен вертикальный буферный отвод с диаметром, равным диаметру шлюзовой секции дренажного трубопровода, и с высотой 350-500 мм, соединенный со шлюзовой секцией дренажного трубопровода под углом 30-50 градусов к направлению движения потока отходов, отличающийся тем, что крышка гидро-пневмоцилиндра через воздушный дроссель соединена с крышкой резервного водяного бака, длина шлюзовой секции дренажного трубопровода составляет от  $20d$  до  $40d$ , где  $d$  - диаметр шлюзовой секции дренажного трубопровода, шлюзовая секция дренажного трубопровода расположена между впускным и выпускным пережимными затворами под углом к горизонту с таким условием, что фланец впускного пережимного затвора находится выше фланца выпускного пережимного затвора на  $1,5d - 2,5d$ , где  $d$  - диаметр шлюзовой секции дренажного трубопровода, первое реле давления воздуха соединено с магистралью сжатого воздуха, второй нормально открытый воздушный электромагнитный клапан соединен через первый воздушный обратный клапан с межстеночной полостью впускного пережимного затвора, шестой нормально закрытый воздушный электромагнитный клапан по входу соединен с выходом первого воздушного обратного клапана, а по выходу соединен со вторым воздушным обратным клапаном, третий нормально закрытый воздушный электромагнитный клапан соединен с магистралью сжатого воздуха и с вертикальным буферным отводом шлюзовой секции дренажного трубопровода, входной патрубок воздушного вакуумного эжектора через нормально закрытый четвертый воздушный электромагнитный клапан соединен к магистралью сжатого воздуха, вакуумный канал воздушного вакуумного эжектора соединен с вакуумной магистралью, а также соединен через нормально закрытый седьмой воздушный электромагнитный клапан с межстеночной емкостью впускного пережимного затвора и через нормально закрытый восьмой воздушный электромагнитный клапан с вертикальным буферным отводом шлюзовой секции дренажного трубопровода, выходной патрубок воздушного вакуумного эжектора соединен через выхлопной трубопровод с крышкой накопительного бака, второе реле давления воздуха соединено с вертикальным буферным отводом шлюзовой секции дренажного трубопровода, реле вакуума соединено с вакуумной магистралью, пятый нормально открытый воздушный электромагнитный клапан соединен с магистралью сжатого воздуха, с девятым нормально закрытым воздушным электромагнитным клапаном и с межстеночной полостью выпускного пережимного затвора, реле уровня воды соединено с выходной горловиной чаши унитаза, упомянутые реле и кнопка пуска подключены к дискретным входам программируемого контроллера, а все упомянутые электромагнитные клапаны подключены к релейным выходам программируемого контроллера.

