

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **043923**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента  
**2023.07.06**

(51) Int. Cl. **G01F 23/14** (2006.01)  
**B65F 1/00** (2006.01)

(21) Номер заявки  
**202000287**

(22) Дата подачи заявки  
**2020.08.28**

(54) **УСТРОЙСТВО ДЛЯ СНЯТИЯ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ЁМКОСТЕЙ  
ДЛЯ СБОРА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ (2 ВАРИАНТА), ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ  
ПЕРИФЕРИЙНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ УСТРОЙСТВА СНЯТИЯ  
ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ ДАННЫХ С ЁМКОСТЕЙ ДЛЯ СБОРА ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ,  
СИСТЕМА ДЛЯ МОНИТОРИНГА НАПОЛНЕНИЯ ЁМКОСТЕЙ ДЛЯ СБОРА ТВЕРДЫХ  
ОТХОДОВ (2 ВАРИАНТА)**

(43) **2022.03.31**  
(96) **2020/ЕА/0056 (ВУ) 2020.08.28**

(74) Представитель:  
**Кубряков Б.Е. (ВУ)**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и  
патентовладелец:

(56) EP-B1-2641851  
WO-A1-2011077187  
CN-A-108639608  
CN-U-205381595

**КАЧИНСКИЙ ПАВЕЛ  
ВЛАДИМИРОВИЧ (ВУ)**

(57) Устройство для снятия параметрических данных с ёмкостей для сбора твердых отходов, вспомогательное периферийное устройство для устройства снятия параметрических данных с ёмкостей для сбора твердых отходов, система для мониторинга наполнения ёмкостей для сбора твердых отходов относится к отраслям, связанным с управлением, обращением, обработкой, утилизацией твердых коммунальных отходов, образующихся в результате регулярной повседневной жизнедеятельности человечества. Система содержит устройство для снятия параметрических данных с указанной ёмкости, по меньшей мере два вспомогательных периферийных устройства, указанные устройства имеют корпус, выполненный с возможностью крепления к дну ёмкости для сбора твердых отходов, файловый сервер на пункте контроля для получения, обработки, систематизации и хранения данных, получаемых с устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, файловый сервер имеет базу данных ёмкостей для сбора твердых отходов. Устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов включает в себя датчик измерения давления, снабженный аналого-цифровым преобразователем, датчик наклона-удара, цифровой датчик температуры, устройство определения своих координат на местности, первое устройство беспроводной связи, выполненное с возможностью беспроводной связи с внешними устройствами обработки данных, второе устройство беспроводной связи, выполненное с возможностью беспроводной связи по меньшей мере с двумя периферийными устройствами, блок обработки информации сконфигурирован с возможностью обмена сигналами с первым устройством беспроводной связи и с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления, датчика наклона-удара, цифрового датчика температуры и с возможностью подачи сигналов на источник рабочего питания, а источник рабочего питания выполнен с возможностью принятия таких сигналов, указанный блок обработки информации снабжен контроллером с программным обеспечением для определения и хранения исходных значений контролируемых параметров, определения на основе получаемых сигналов текущих значений контролируемых параметров в заданных единицах измерений, их сравнения с исходными значениями и передачи посредством первого устройства беспроводной связи на внешнее устройство обработки данных. Вспомогательное периферийное устройство для устройства снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов включает в себя датчик измерения давления, снабженный аналого-цифровым преобразователем, устройство беспроводной связи, выполненное с возможностью беспроводной связи с устройством снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, источник рабочего питания, выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления, источник дежурного питания, выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления и устройство беспроводной связи, при этом устройство беспроводной связи выполнено с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления и возможностью подачи сигналов на источник рабочего питания, а источник рабочего питания выполнен с возможностью принятия таких сигналов. Во втором варианте системы реализуется устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, в котором отсутствуют устройство определения своих координат на

**B1**

**043923**

**043923**

**B1**

местности и второе устройство беспроводной связи, а беспроводное взаимодействие между устройствами выполнено по технологии беспроводной передачи данных стандарта NB-IoT.

043923 B1

043923 B1

---

Изобретение относится к отраслям, связанным с управлением, обращением, обработкой, утилизацией твердых коммунальных отходов (далее ТКО) и вторичных материальных ресурсов (далее ВМР), образующихся в результате регулярной повседневной жизнедеятельности человечества и/или на всех возможных процессах и этапах производства материальных благ и средств, при производственной деятельности предприятий всевозможных отраслей экономики. В настоящее время статистические данные в описываемой отрасли во многих странах построены на отчетности, получаемой с полигонов захоронения ТКО или перерабатывающих предприятий, т.е. в местах их непосредственного захоронения или переработки. Основной единицей измерения принята - масса ТКО (в тоннах). Изобретение позволяет организовать на основе получаемых данных дистанционный мониторинг за массой образования ТКО или ВМР непосредственно в местах производства таких отходов до момента транспортировки отходов на полигон ТКО или перерабатывающие предприятия. Тем самым, изобретение может применяться для планирования и организации вывоза отходов, оптимизации маршрутов специализированного автопарка операторов по вывозу отходов. Также применимо для контроля за частотой опорожнения и массой собранных отходов при планировании эксплуатационных расходов и определении размера оплаты за услуги по вывозу отходов. Кроме того, изобретение может использоваться для дистанционного контроля за состоянием контейнерного парка, в частности для обеспечения пожарной безопасности и контроля за соблюдением санитарных норм.

Известен измельчающий контейнер для избирательного сбора твердых городских отходов [1]. В ходе эксплуатации контейнера происходит оповещение центра контроля сбора данных об окончательном весе заполненного контейнера. Для этого в электрическую цепь измельчающего контейнера включают устройство для отправки коротких сообщений (SMS-сообщение). Данное устройство включает мобильный телефон, работающий от собственного аккумулятора или от блока динамо-машин. Устройство срабатывает при подъеме передней стороны рамы в результате переполнения контейнера. Рама замыкает постоянную цепь. В SMS-сообщение включают информацию о весе загруженных в окно отходов. Эта информация поступает в центр контроля в интерактивном режиме и позволяет контролировать процесс загрузки контейнеров, прокладывать экономичные круговые маршруты контейнеровозов посредством использования программы устройства для определения географических координат. Однако данную систему нельзя эксплуатировать с существующими контейнерами. Недостатком является отсутствие информации об объеме заполнения контейнера, т.к. данные о весе мусора в контейнере не позволяют с точностью судить о процентном заполнении его объема и определять точное время его опорожнения после полной загрузки.

Известна система для дистанционного контроля за мусорными контейнерами [2]. На мусорных контейнерах системы устанавливают блоки идентификации, измерительно-передающий блок, включающий в себя сигнальные датчики, приемник GPS-сигналов, блок преобразования информации, блок управления, дуплексер, приемопередающую антенну, передатчик и приемник электромагнитного сигнала, а также автономный источник питания. Измерительно-передающий блок расположен в гнезде, выполненном во фланцевом элементе жесткости корпуса или в выступе корпуса. Гнездо представляет собой стакан или ваннообразную выемку, которая находится между ребрами жесткости фланцевого элемента. Гнездо закрывают крышкой, при этом крышка жестко соединяется с краями гнезда путем приклеивания или приваривания по всему периметру. Сигнальные датчики фиксируют переполнение контейнера, возгорание мусора, несанкционированный доступ и т.п. факторы. На пульт управления посредством радиосвязи поступает информация о состоянии контейнера и его местонахождении, определяемом с помощью системы GPS для дистанционного контроля условий эксплуатации контейнеров, а также мест их загрузки и опорожнения. Недостатком является определение и передача данных о весе мусора, находящегося в контейнере, а не об объеме его заполнения. Информация о весе появляется при выполнении погрузочно-разгрузочных действий. Различные контейнеры, установленные возле объектов разного назначения, таких как жилой дом, магазин, ресторан, производственные помещения при одном и том же весе мусора могут иметь разную степень наполненности. Это приводит к неточному прогнозу наполненности контейнеров, несвоевременному опорожнению контейнеров, невозможности составления оптимальных маршрутов мусоровозов.

В качестве ближайшего аналога заявляемому техническому решению выбрано устройство и система датчика уровня заполнения [3]. В контейнере для отходов устанавливают измеритель уровня с четырьмя датчиками расстояния. Датчики расстояния устанавливают на верхней поверхности контейнера. Четыре датчика распределены по всему внутреннему объему контейнера, каждый датчик проводит измерения на площади определенного диаметра. С помощью датчиков определяется уровень заполнения контейнера в сантиметрах или в процентах. Каждый датчик является автономно функционирующим блоком. Измерение может проводиться с помощью ультразвука с вертикальным направлением сигналов вглубь контейнера и исследованием каждым датчиком ограниченной области. Данные об уровне заполнения контейнера при помощи блока связи передаются в центр управления. Помимо уровня заполнения могут исследоваться иные параметры контейнера, например, влажность, свойства материалов, температура. Недостатком является то, что сигнал, отражаясь от неровной поверхности мусора, может отклоняться, искажаться и рассеиваться, что снижает точность измерений. Кроме того, четыре датчика определяют

четыре разные значения высоты нахождения верхнего слоя мусора, т.к. мусор накапливается неравномерно по всей площади, его уровень в одной части контейнера может превышать уровень в другой части. Усреднение значений показаний датчиков может привести к несовпадению измеренного и реального уровня мусора, что помимо неточной передачи данных в центр управления может вызвать высыпание мусора из контейнера, или преждевременное опорожнение незаполненного контейнера. Для эксплуатации данного устройства требуется контейнер с крышкой. Это существенно сужает границы применимости данного устройства.

Технической задачей заявляемого изобретения является создание устройства для снятия параметрических данных с ёмкостей для сбора отходов, вспомогательного периферийного устройства к такому устройству и системы для мониторинга наполнения ёмкостей для сбора твердых отходов.

Техническим результатом изобретения является создание возможности дистанционного получения фактических значений массы накапливаемых отходов в местах их непосредственного образования, контроля заполняемости и повышение точности измерения уровня заполненности ёмкости для сбора твердых отходов и точности определения периода времени заполнения этой ёмкости, улучшение контроля за качеством обслуживания ёмкостей, повышение срока работы устройств системы без замены источников напряжения.

Указанный результат по первому варианту достигается тем, что представлена система для мониторинга наполнения ёмкости для сбора твердых отходов, которая содержит устройство для снятия параметрических данных с указанной ёмкости, по меньшей мере два вспомогательных периферийных устройства, указанные устройства имеют корпус, выполненный с возможностью крепления к дну ёмкости для сбора твердых отходов, файловый сервер на пункте контроля для получения, обработки, систематизации и хранения данных, получаемых с устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, файловый сервер имеет базу данных ёмкостей для сбора твердых отходов. При этом устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов включает в себя датчик измерения давления, снабженный аналого-цифровым преобразователем, датчик наклона-удара, цифровой датчик температуры, устройство определения своих координат на местности, первое устройство беспроводной связи, выполненное с возможностью беспроводной связи с внешними устройствами обработки данных, второе устройство беспроводной связи, выполненное с возможностью беспроводной связи по меньшей мере с двумя периферийными устройствами, блок обработки информации, который сконфигурирован с возможностью обмена сигналами с устройством определения своих координат на местности, первым и вторым устройствами беспроводной связи, и с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления, датчика наклона-удара, цифрового датчика температуры, и с возможностью подачи сигналов на источник рабочего питания, а источник рабочего питания выполнен с возможностью принятия таких сигналов, указанный блок обработки информации снабжен контроллером с программным обеспечением для определения и хранения исходных значений контролируемых параметров, определения на основе получаемых сигналов текущих значений контролируемых параметров в заданных единицах измерений, их сравнения с исходными значениями и передачи посредством первого устройства беспроводной связи на внешнее устройство обработки данных.

Вспомогательное периферийное устройство для устройства снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов включает в себя датчик измерения давления, снабженный аналого-цифровым преобразователем, устройство беспроводной связи, выполненное с возможностью беспроводной связи с устройством снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, источник рабочего питания, выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления, источник дежурного питания, выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления и устройство беспроводной связи, при этом устройство беспроводной связи выполнено с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления и возможностью подачи сигналов на источник рабочего питания, а источник рабочего питания выполнен с возможностью принятия таких сигналов.

В предпочтительном варианте датчик измерения давления как в устройстве для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, так и во вспомогательном периферийном устройстве представляет собой набор калиброванных тензометрических датчиков, соединённых в мост, подключённых к аналого-цифровому преобразователю по схеме моста Уитстона.

Если ёмкости имеют колеса, то предпочтительно чтобы корпуса устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательного периферийного устройства были выполнены с возможностью крепления к дну ёмкости для сбора твердых отходов в местах крепления колес к указанной ёмкости.

В предпочтительном варианте беспроводная связь между файловым сервером и устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов выполнена по технологии беспроводной передачи данных стандарта GSM, а беспроводная связь между устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательными периферийными устройствами выполнена по технологии Wi-Fi или радиосвязи.

Указанный результат по второму варианту достигается тем, что предложена система для монито-

ринга наполнения ёмкости для сбора твердых отходов, которая содержит устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, которое включает в себя датчик измерения давления, снабженный аналого-цифровым преобразователем, датчик наклона-удара, цифровой датчик температуры, первое устройство беспроводной связи, выполненное с возможностью беспроводной связи с внешними устройствами обработки данных и по меньшей мере с двумя вспомогательными периферийными устройствами, блок обработки информации, источник рабочего питания, выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления, цифровой датчик температуры и первое устройство беспроводной связи, источник дежурного питания, выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик наклона-удара, блок обработки информации и первое устройство беспроводной связи, при этом блок обработки информации сконфигурирован с возможностью обмена сигналами с первым устройством беспроводной связи и с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления, датчика наклона-удара, цифрового датчика температуры, и с возможностью подачи сигналов на источник рабочего питания, а источник рабочего питания выполнен с возможностью принятия таких сигналов, указанный блок обработки информации снабжен контроллером с программным обеспечением для определения и хранения исходных значений контролируемых параметров, определения на основе получаемых сигналов текущих значений контролируемых параметров в заданных единицах измерений, их сравнения с исходными значениями и передачи посредством первого устройства беспроводной связи на внешнее устройство обработки данных.

Конструкция вспомогательного периферийного устройства аналогична конструкции указанного выше вспомогательного периферийного устройства по первому варианту, при этом, как и для первого варианта, корпуса устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательного периферийного устройства выполнены с возможностью крепления к дну ёмкости для сбора твердых отходов в местах крепления колес к указанной ёмкости.

В предпочтительном варианте беспроводная связь между файловым сервером и устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и беспроводная связь между устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательными периферийными устройствами выполнены по технологии беспроводной передачи данных стандарта NB-IoT.

Особенность второго варианта заключается в том, что отсутствует второе устройство беспроводной связи и устройство определения координат на местности, появилась возможность посредством одного устройства беспроводной связи обмениваться сигналами со вспомогательными периферийными устройствами и с файловым сервером на пункте контроля, и при этом сохраняется возможность определения координат на местности, в частности за счет функциональных возможностей технологии беспроводной передачи данных стандарта NB-IoT.

Изобретение поясняется с помощью чертежей.

На фиг. 1 показана функциональная схема базового устройства контроля по первому варианту исполнения для системы мониторинга наполнения ёмкостей для сбора твердых отходов по первому варианту.

На фиг. 2 показана функциональная схема базового устройства контроля по второму варианту исполнения для системы мониторинга наполнения ёмкостей для сбора твердых отходов по второму варианту.

На фиг. 3 показана функциональная схема периферийного устройства контроля для системы мониторинга наполнения ёмкостей для сбора твердых отходов по первому и второму вариантам.

Устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов по первому варианту исполнения имеет корпус (на фигурах не показан) и содержит: датчик измерения давления 1, который представляет собой набор калиброванных тензометрических датчиков, соединённых в мост, подключенных к аналого-цифровому преобразователю по схеме моста Уитстона, и который снабжен аналого-цифровым преобразователем для преобразования аналоговых сигналов, поступающих от упомянутого датчика измерения давления 1 в цифровой исходный сигнал; датчик наклона-удара 2; цифровой датчик температуры 3; устройство определения своих координат на местности 4; первое устройство беспроводной связи 5; второе устройство беспроводной связи 6; блок обработки информации 7; источник рабочего питания 8; источник дежурного питания 9.

Источник рабочего питания 8 выполнен с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления 1, цифровой датчик температуры 3, устройство определения своих координат на местности 4, первое устройство беспроводной связи 5 и второе устройство 6 беспроводной связи.

Источник дежурного питания 9 выполнен с возможностью подачи напряжения на датчик наклона-удара 2, блок обработки информации 7, первое устройство беспроводной связи 5 и второе устройство беспроводной связи 6.

Блок обработки информации 7 выполнен с возможностью обмена сигналами с устройством определения своих координат на местности 4, первым устройством беспроводной связи 5 и вторым устройством беспроводной связи 6, и с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления 1, датчика наклона-удара 2, цифрового датчика температуры 3 и с возможностью подачи сигналов на источник

рабочего питания 8, а последний выполнен с возможностью принимать такие сигналы.

Устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов по второму варианту исполнения имеет корпус (на фигурах не показан) и содержит: датчик измерения давления 1, который представляет собой набор калиброванных тензометрических датчиков, соединённых в мост, подключенных к аналого-цифровому преобразователю по схеме моста Уитстона, и который снабжен аналого-цифровым преобразователем для преобразования аналоговых сигналов, поступающих от упомянутого датчика измерения давления 1 в цифровой исходный сигнал; датчик наклона-удара 2; цифровой датчик температуры 3; первое устройство беспроводной связи 5; блок обработки информации 7; источник рабочего питания 8; источник дежурного питания 9.

Источник рабочего питания 8 выполнен с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления 1, цифровой датчик температуры 3, первое устройство беспроводной связи 5.

Источник дежурного питания 9 выполнен с возможностью подачи напряжения на датчик наклона-удара 2, первое устройство беспроводной связи 5 и блок обработки информации 7.

Блок обработки информации 7 выполнен с возможностью обмена сигналами с первым устройством беспроводной связи 5 и с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления 1, датчика наклона-удара 2, цифрового датчика температуры 3 и с возможностью подачи сигналов на источник рабочего питания 8, а последний выполнен с возможностью принимать такие сигналы.

Вспомогательное периферийное устройство для устройства снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов (фиг. 2) имеет корпус (на фигурах не показан) и включает в себя: датчик измерения давления 10, который представляет собой набор калиброванных тензометрических датчиков, соединённых в мост, подключенных к аналого-цифровому преобразователю по схеме моста Уитстона, и который снабжен аналого-цифровым преобразователем для преобразования аналоговых сигналов, поступающих от упомянутого датчика измерения давления 10 в цифровой исходный сигнал; устройство беспроводной связи 11; источник рабочего питания 12; источник дежурного питания 13.

Источник рабочего питания 12 выполнен с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления 10, а источник дежурного питания выполнен с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления 10 и устройство беспроводной связи 11.

Устройство беспроводной связи 11, выполненное с возможностью получения сигнала от датчика измерения давления 10 и с возможностью подачи сигнала на источник рабочего питания 12, а источник рабочего питания 12 выполнен с возможностью принятия таких сигналов.

Корпуса устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и периферийного устройства по любому из вариантов могут быть выполнены из металлических пластин, водо- и пыленепроницаемые и соответствуют классу IP66. В предпочтительном варианте крепятся между дном ёмкости и каждым из колес, которых должно быть не менее трех.

Взаимодействие по первому варианту между устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательным периферийным устройством осуществляется посредством второго устройства беспроводной связи 6 и устройства беспроводной связи 11 по технологии Wi-Fi или радиосвязи, а взаимодействие устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов с файловым сервером на пункте контроля осуществляется посредством первого беспроводного устройства 5 по технологии беспроводной передачи данных стандарта GSM.

Взаимодействие по второму варианту между устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательным периферийным устройством осуществляется посредством первого устройства беспроводной связи 5 и устройства беспроводной связи 11 по технологии беспроводной передачи данных стандарта NB-IoT. Взаимодействие устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов с файловым сервером на пункте контроля осуществляется также посредством первого беспроводного устройства 5 по технологии беспроводной передачи данных стандарта NB-IoT.

В предпочтительном варианте исполнения, когда ёмкость для сбора отходов имеет не менее трех колес, система работает следующим образом. Между корпусом ёмкостей для сбора твердых отходов и её колесами устанавливают устройство снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательные периферийные устройства. Проводят их инициализацию посредством первого устройства беспроводной связи 5 путем введения номера SIM-карты мобильного телеоператора. Во втором варианте при использовании технологии беспроводной передачи данных стандарта NB-IoT инициализация при помощи SIM-карты мобильного телеоператора не проводится. Инициализация выполняется при помощи заложенных в данный стандарт функциональных возможностей. Процесс инициализации запускает процесс связи устройства снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов с файловым сервером на пункте контроля. Затем последовательно подключают вспомогательные периферийные устройства к устройству снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов. Подключение осуществляется по технологии Wi-Fi или радиосвязи посредством второго устройства беспроводной связи 6 и устройства беспроводной связи 11.

Обслуживающий персонал с помощью сервисного приложения для мобильного устройства определяет исходные значения контролируемых параметров: начальный вес ёмкости для сбора отходов, темпе-

ратуру окружающей среды, данные геолокации. Заданные параметры заносят в блок обработки информации 7 и базу данных файлового сервера на пункте контроля. Исходные значения определяют при инициализации датчиков в пустой ёмкости в зависимости от типа ёмкости и её максимальной грузоподъемности, предполагаемого вида ТКО или ВМР. Для целей дальнейшего сравнения задают условное и пороговое значения для массы накопления отходов, которые также определяют при инициализации устройств в пустой ёмкости в зависимости от типа и максимальной грузоподъемности, вида ТКО или ВМР. Условное значение составляет 80% от порогового значения.

После инициализации все устройства системы переходят в режим энергосбережения до момента штатного или нештатного пробуждения и могут находиться в активном режиме не более одной минуты. Штатное пробуждение происходит с определённым интервалом отсчета (например, 2 часа, 3 часа, 6 часов). Нештатное пробуждение происходит в случае срабатывания датчика наклона-удара.

В режиме энергосбережения источник дежурного питания 9 подает необходимое минимальное напряжение на первое устройство беспроводной связи 5, второе устройство беспроводной связи 6, датчик наклона-удара 2, блок обработки информации 7.

Источник дежурного питания 13 вспомогательного периферийного устройства подает минимальное необходимое напряжение на датчик измерения давления 10 и устройство беспроводной связи 11. Напряжение от источника рабочего питания 8 и источника рабочего питания 12 на датчики и устройства не подается.

С установленной периодичностью с файлового сервера на пункте контроля через первое устройство беспроводной связи 5 поступают управляющие сигналы на блок обработки информации 7, который, в свою очередь, активирует рабочий режим устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и его вспомогательных периферийных устройств для снятия параметрических данных.

Активация рабочего режима устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов происходит за счет подачи сигнала от блока обработки информации 7 на источник рабочего питания 8, который, в свою очередь, после приема сигнала, подает напряжение на датчик измерения давления 1, цифровой датчик температуры 2, устройство определения своих координат на местности 4, первое устройство беспроводной связи 5 и второе устройство беспроводной связи 6.

Активация рабочего режима вспомогательного периферийного устройства происходит за счет получения сигнала, проходящего по линии связи: блок обработки информации 7 - второе устройство беспроводной связи 6 - устройство беспроводной связи 11 - источник рабочего питания 12. После получения сигнала источник рабочего питания 12 подает напряжение на датчик измерения давления 10.

В заданной последовательности либо параллельно идет сбор блоком обработки информации 7 контролируемых параметров со всех датчиков устройства снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательных периферийных устройств. Данные от вспомогательного периферийного устройства поступают по линии связи: датчик измерения давления 10, далее устройство беспроводной связи 11, далее второе устройство беспроводной связи 6, далее блок обработки информации 7. Блок обработки информации 7 на основе полученных данных производит их вычисление, преобразование в необходимые единицы измерения (по необходимости) и сравнение с исходными значениями, а результат передается на файловый сервер на пункте контроля через первое устройство беспроводной связи 5.

Во втором варианте принцип работы следующий.

С установленной периодичностью с файлового сервера на пункте контроля через первое устройство беспроводной связи 5 поступают управляющие сигналы на блок обработки информации 7, который, в свою очередь, активирует рабочий режим устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и его вспомогательных периферийных устройств для снятия параметрических данных.

Активация рабочего режима устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов происходит за счет подачи сигнала от блока обработки информации 7 на источник рабочего питания 8, который, в свою очередь, после приема сигнала, подает напряжение на датчик измерения давления 1, цифровой датчик температуры 2, первое устройство беспроводной связи 5.

Активация рабочего режима вспомогательного периферийного устройства, происходит за счет получения сигнала, проходящего по линии связи: блок обработки информации 7, далее первое устройство беспроводной связи 5, далее устройство беспроводной связи 11, далее источник рабочего питания 12. После получения сигнала источник рабочего питания 12 подает напряжение на датчик измерения давления 10.

В заданной последовательности либо параллельно идет сбор блоком обработки информации 7 контролируемых параметров со всех датчиков устройства снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательных периферийных устройств. Данные от вспомогательного периферийного устройства поступают по линии связи датчик измерения давления 10, далее устройство беспроводной связи 11, далее первое устройство беспроводной связи 5, далее блок обработки информации 7. Блок обработки информации 7 на основе полученных данных производит их вычисление, преоб-

разование в необходимые единицы измерения (по необходимости), и сравнение с исходными значениями, а результат передается на файловый сервер на пункте контроля через первое устройство беспроводной связи 5. Определение координат на местности определяется за счет функциональных возможностей технологии беспроводной передачи данных стандарта NB-IoT.

Альтернативным принципом работы устройства служит запуск рабочего режима и сбора контролируемых данных при срабатывании датчика наклона-удара 2. Датчик наклона-удара 2 срабатывает от нескольких факторов, либо их совокупности: при резком колебании самой ёмкости для сбора твердых отходов; при резком изменении давления (попадание значительного веса в ёмкость); при опрокидывании ёмкости либо достижения в пространственном положении заданного угла наклона.

Сигнал от датчика наклона-удара 2 поступает на блок обработки информации 7, в результате чего происходит активация рабочего режима и сбор контролируемых данных как описано выше для варианта один и два соответственно.

Как указано выше, исходное, условное и пороговое значения определяют при инициализации датчиков устройств в пустой ёмкости в зависимости от типа ёмкости для сбора отходов и её максимальной грузоподъемности. Условное значение составляет около 80% от порогового значения. По мере работы системы проводят периодическое сравнение фактической массы накопленных отходов с заданными значениями. Это позволяет точно определить и зафиксировать момент наполнения ёмкости для сбора твердых отходов путем передачи информации на файловый сервер в пункте контроля. Момент наполнения фиксируется, когда фактическое значение массы отходов в ёмкости для сбора твердых отходов достигает условного значения. С этого момента считается, что ёмкость для сбора твердых отходов полна. За счет того, что далее продолжают периодическое измерение фактической массы, фиксируют момент, когда значение становится равным пороговому значению, эта информация также передается на файловый сервер в пункт контроля. Момент опорожнения ёмкости для сбора твердых отходов фиксируется с помощью датчика наклона-удара 2 при положении ёмкости для сбора твердых отходов под определенным углом при её опорожнении в спецтранспорт, при этом на файловый сервер в пункте контроля передают фактическое значение массы накопленных отходов и момента опорожнения. Передача данных о моменте опорожнения позволяет накапливать на файловом сервере в пункте контроля данные о времени опорожнения и проводить контроль качества обслуживания ёмкости для сбора твердых отходов. Временной разрыв между моментом наполнения и моментом опорожнения позволяет судить о длительности нахождения ёмкости для сбора отходов в наполненном состоянии, и соответственно, о качестве работы коммунальной службы. Имея данные, полученные в результате большого количества измерений на файловом сервере, рассчитывают среднюю скорость накопления отходов в ёмкости для сбора отходов, сезонность и периодичность накопления. Все эти данные имеют географическую привязку к месту непосредственного образования отходов. Результаты анализа данных о накоплении позволяют прогнозировать уровень отходов в ёмкости для сбора отходов задолго до того, как он наполнится. Это позволяет построить точный прогноз накопления отходов, запланировать и организовать работу спецтранспорта в оптимальном режиме.

Периодическое измерение температуры окружающей среды позволяет вести мониторинг параметра, своевременно определять его критическое изменение, передавать точную и своевременную информацию на файловый сервер в пункте контроля. При увеличении температуры выше критической, от цифрового датчика температуры 3 поступает сигнал на блок обработки информации 7, который через второе устройство беспроводной связи 6 (устройство беспроводной связи 5 для второго варианта) передает на файловый сервер в пункте контроля сигнал о возгорании отходов в ёмкости для сбора твердых отходов.

Не менее чем через месяц с момента инициализации, т.е. с момента начала работы системы, на файловом сервере в пункте контроля накапливается достаточный объем информации о времени, за которое данная ёмкость для сбора отходов наполняется. На файловом сервере в пункте контроля используются статистические методы обработки информации, в результате чего получают следующие характеристики: среднюю скорость заполнения ёмкости для сбора отходов, сезонность, периодичность накопления.

Используя информацию полученную информацию, прогнозируют реальное наполнение ёмкости для сбора отходов к моменту сбора мусора, и строят маршрут только по площадкам с заполненными ёмкостями. Кроме того, коммунальные службы и муниципалитеты в режиме online контролируют частоту уборки, переполнение ёмкости для сбора отходов, массу собранных отходов. Способ позволяет отследить реальное время между наполнением и опорожнением ёмкости для сбора отходов с целью контроля качества уборки.

Изобретение позволяет повысить точность определения периода времени заполнения ёмкости для сбора твердых отходов за счет повышения точности и своевременности передаваемой информации.

1. патент на изобретение № RU 2468868, B02C18/00, 2011.
2. патент на изобретение № RU 2381162, B65F 1/14, 2010.
3. патент на изобретение № EP 2641851, B65F 1/00, 2013.

## ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, которое включает в себя датчик измерения давления (1), снабженный аналого-цифровым преобразователем, датчик наклона-удара (2), цифровой датчик температуры (3), устройство определения своих координат на местности (4), первое устройство беспроводной связи (5), выполненное с возможностью беспроводной связи с внешними устройствами обработки данных, второе устройство беспроводной связи (6), выполненное с возможностью беспроводной связи по меньшей мере с двумя периферийными устройствами, блок обработки информации (7), источник рабочего питания (8), который выполнен с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления (1), цифровой датчик температуры (3), устройство определения своих координат на местности (4), первое и второе устройства беспроводной связи (5, 6), источник дежурного питания (9), который выполнен с возможностью подачи напряжения на датчик наклона-удара (2), блок обработки информации (7), первое и второе устройства беспроводной связи (5, 6), при этом блок обработки информации (7) сконфигурирован с возможностью обмена сигналами с устройством определения своих координат на местности (4), первым и вторым устройствами беспроводной связи (5, 6), и с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления (1), датчика наклона-удара (2), цифрового датчика температуры (3), и с возможностью подачи сигналов на источник рабочего питания (8), а источник рабочего питания (8) выполнен с возможностью принятия таких сигналов, указанный блок обработки информации (7) снабжен контроллером с программным обеспечением для определения и хранения исходных значений контролируемых параметров, определения на основе получаемых сигналов текущих значений контролируемых параметров в заданных единицах измерений, их сравнения с исходными значениями и передачи посредством первого устройства беспроводной связи (5) на внешнее устройство обработки данных.

2. Устройство по п.1, отличающееся тем, что датчик измерения давления (1) представляет собой набор калиброванных тензометрических датчиков, соединённых в мост, подключенных к аналого-цифровому преобразователю по схеме моста Уитстона.

3. Устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, которое включает в себя датчик измерения давления (1), снабженный аналого-цифровым преобразователем, датчик наклона-удара (2), цифровой датчик температуры (3), первое устройство беспроводной связи (5), выполненное с возможностью беспроводной связи с внешними устройствами обработки данных и по меньшей мере с двумя вспомогательными периферийными устройствами, блок обработки информации (7), источник рабочего питания (8), выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления (1), цифровой датчик температуры (3) и первое устройство беспроводной связи (5), источник дежурного питания (9), выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик наклона-удара (2), блок обработки информации (7) и первое устройство беспроводной связи (5), при этом блок обработки информации (7) сконфигурирован с возможностью обмена сигналами с первым устройством беспроводной связи (5) и с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления (1), датчика наклона-удара (2), цифрового датчика температуры (3), и с возможностью подачи сигналов на источник рабочего питания (8), а источник рабочего питания (8) выполнен с возможностью принятия таких сигналов, указанный блок обработки информации (7) снабжен контроллером с программным обеспечением для определения и хранения исходных значений контролируемых параметров, определения на основе получаемых сигналов текущих значений контролируемых параметров в заданных единицах измерений, их сравнения с исходными значениями и передачи посредством первого устройства беспроводной связи (5) на внешнее устройство обработки данных.

4. Устройство по п.3, отличающееся тем, что датчик измерения давления (1) представляет собой набор калиброванных тензометрических датчиков, соединённых в мост, подключенных к аналого-цифровому преобразователю по схеме моста Уитстона.

5. Вспомогательное периферийное устройство для устройства снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, которое включает в себя датчик измерения давления (10), снабженный аналого-цифровым преобразователем, устройство беспроводной связи (11), выполненное с возможностью беспроводной связи с устройством снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, источник рабочего питания (12), выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления (10), источник дежурного питания (13) выполненный с возможностью подачи напряжения на датчик измерения давления (10) и устройство беспроводной связи (11), при этом устройство беспроводной связи (11) выполнено с возможностью получения сигналов от датчика измерения давления (10) и возможностью подачи сигналов на источник рабочего питания (12), а источник рабочего питания (12) выполнен с возможностью принятия таких сигналов.

6. Вспомогательное периферийное устройство по п.5, отличающееся тем, что датчик измерения давления (10) представляет собой набор калиброванных тензометрических датчиков, соединённых в мост, подключенных к аналого-цифровому преобразователю по схеме моста Уитстона.

7. Система для мониторинга наполнения ёмкости для сбора твердых отходов содержит устройство

для снятия параметрических данных с указанной ёмкости, по меньшей мере два вспомогательных периферийных устройства, указанные устройства имеют корпус, выполненный с возможностью крепления к дну ёмкости для сбора твердых отходов, файловый сервер на пункте контроля для получения, обработки, систематизации и хранения данных, получаемых с устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, файловый сервер имеет базу данных ёмкостей для сбора твердых отходов, при этом устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, выполнено в соответствии с одним из пп.1, 2, а вспомогательные периферийные устройства в соответствии с одним из пп.5, 6.

8. Система по п.7, отличающаяся тем, что устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательное периферийное устройство выполнены с возможностью крепления к дну ёмкости для сбора твердых отходов в местах крепления колес к указанной ёмкости.

9. Система по п.7, отличающаяся тем, что беспроводная связь между файловым сервером и устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов осуществляется по технологии беспроводной передачи данных стандарта GSM.

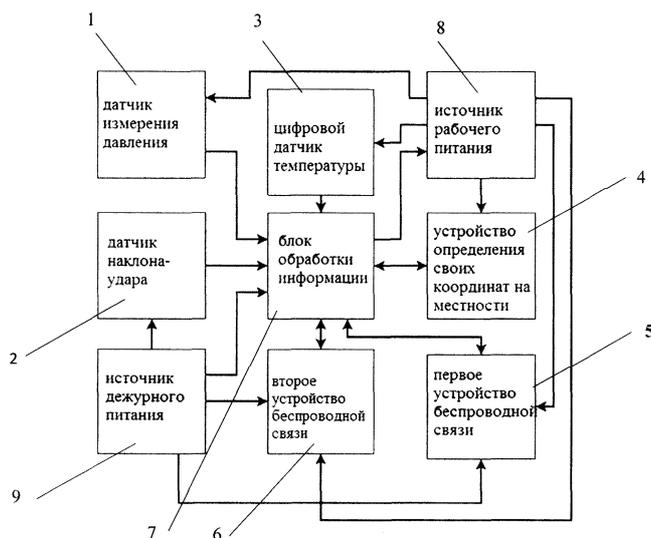
10. Система по п.7, отличающаяся тем, что беспроводная связь между устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательными периферийными устройствами выполнена по технологии беспроводной передачи данных Wi-Fi или радиосвязи.

11. Система для мониторинга наполнения ёмкости для сбора твердых отходов, которая содержит устройство для снятия параметрических данных с указанной ёмкости, по меньшей мере два вспомогательных периферийных устройства, указанные устройства имеют корпус, выполненный с возможностью крепления к дну ёмкости для сбора твердых отходов, файловый сервер на пункте контроля для получения, обработки, систематизации и хранения данных, получаемых с устройства для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов, файловый сервер имеет базу данных ёмкостей для сбора твердых отходов, при этом устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов выполнено в соответствии с одним из пп.3, 4, а вспомогательные периферийные устройства в соответствии с одним из пп.5, 6.

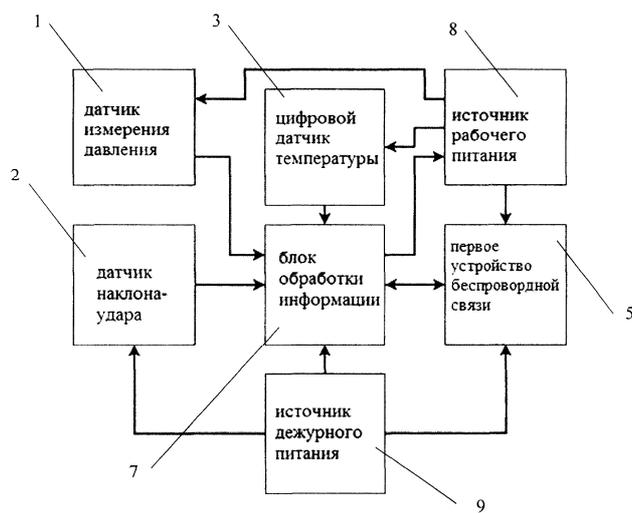
12. Система по п.11, отличающаяся тем, что устройство для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательное периферийное устройство выполнены с возможностью крепления к дну ёмкости для сбора твердых отходов в местах крепления колес к указанной ёмкости.

13. Система по п.10, отличающаяся тем, что беспроводная связь между файловым сервером и устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов выполнена по технологии беспроводной передачи данных стандарта NB-IoT.

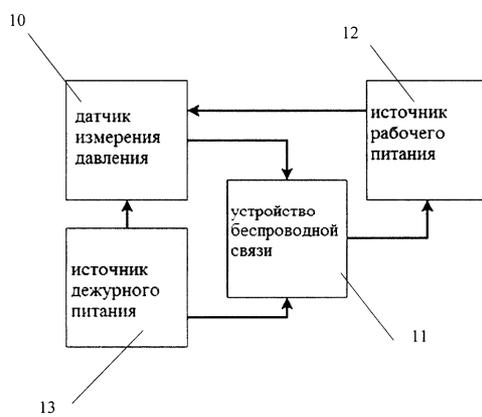
14. Система по п.10, отличающаяся тем, что беспроводная связь между устройством для снятия параметрических данных с ёмкости для сбора твердых отходов и вспомогательными периферийными устройствами выполнена по технологии беспроводной передачи данных стандарта NB-IoT.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

