

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042317**

(13) **B1**

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

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.02.03

(51) Int. Cl. **B65F 1/14** (2006.01)
G08B 25/10 (2006.01)

(21) Номер заявки
202191451

(22) Дата подачи заявки
2021.06.22

(54) **СПОСОБ КОНТРОЛЯ ЗАПОЛНЕННОСТИ И МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ МУСОРОВОЗА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ**

(31) **2020124035**

(56) RU-C1-2649150
GB-A-2288782
RU-C1-2722576
EA-B1-009348

(32) **2020.07.20**

(33) **RU**

(43) **2022.01.31**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "СОЮЗ
317" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Янушкявичюс Ромуалдас Ромуальдо
(RU)**

(74) Представитель:
Дмитриева Е.И. (RU)

(57) Изобретение относится к области коммунального хозяйства, а именно к автоматизированному контролю состояния заполненности бункера мусоровоза при транспортировке отходов, контролю движения данного транспортного средства и определению его местоположения. Техническим результатом заявляемого изобретения являются повышение эффективности использования мусоровозов, возможность корректировки задания на вывоз в реальном времени с учетом заполненности бункера мусоровоза, исключение лишних пробегов на разгрузку не до конца заполненных мусоровозов, а также корректировка планируемых заданий исходя из исторических данных заполняемости мусоровозов на маршрутах. При эксплуатации устройства контроля заполненности, используемого в составе программно-аппаратного комплекса, фиксируется положение выталкивающей плиты бункера мусоровоза. При движении плиты на сервер с помощью GPRS модуля отправляются следующие данные: начальное положение плиты, конечное положение плиты, время начала перемещения, время окончания перемещения, геокоординаты. Дальнейшая обработка информации, поступающей от устройства, производится на сервере с помощью математических алгоритмов.

042317
B1

042317
B1

Изобретение относится к области коммунального хозяйства, а именно к автоматизированному контролю состоянию заполненности бункера мусоровоза при транспортировке отходов, контролю движения данного транспортного средства и определению его местоположения. Также данное решение может применяться для мониторинга деятельности сотрудников по сбору отходов в соответствии с планом, сбора статистических данных об объемах собираемых отходов на выполняемых маршрутах, проведения работ по оптимизации издержек на вывоз отходов. Изобретение позволяет производить расчеты по планируемым эксплуатационным затратам на оказание услуги по вывозу твердых коммунальных отходов (ТКО) для формирования стоимости оказываемой услуги. Изобретение может использоваться для контроля нагрузок на бункер в мусоровозе и предупреждать о превышении допустимого коэффициента прессования.

Известна система для дистанционного контроля за мусорными контейнерами (RU 2490197). Изобретение обеспечивает повышение достоверности распознавания контейнеров, в том числе и "проблемных", путем их идентификации в ближней зоне. Система содержит блок идентификации, систему опознавания, взаимодействующую с бортовой системой идентификации мусоросборщика, расположенной на разгрузочном или засыпном устройстве с возможностью взвешивания на них мусора до и после процесса опорожнения, и измерительно-передающий блок.

Недостатком данного технического решения является недостоверность измерения объема, связанная со спецификой производимых замеров, заслонения датчиков негабаритными предметами, неравномерности распределения мусора в контейнере и пр., а поскольку мусор неоднородный по своему составу заполненность емкости определяется недостаточно точно. При этом система не позволяет использовать оптимальное количество мусоровозов для вывоза ТКО.

Известен способ контроля эксплуатации мусорного контейнера, принятый за прототип (RU 2649150). В способе датчик уровня заполненности устанавливают на боковую стенку контейнера у верхнего края, проводят инициализацию датчика уровня заполненности, определяют эталонное расстояние до противоположной стенки контейнера, фиксируют момент начала заполнения. Далее проводят периодическое измерение расстояния до противоположной стенки контейнера, фиксируют момент, когда расстояние до противоположной стенки становится менее половины эталонного расстояния, передают информацию о моменте наполнения контейнера, продолжают периодическое измерение расстояния до противоположной стенки контейнера, фиксируют момент, когда расстояние до противоположной стенки становится равным эталонному расстоянию, и передают информацию об опорожнении контейнера на удаленный компьютер. Затем повторяют измерения расстояния и передачу информации на удаленный компьютер не менее месяца с момента инициализации датчика заполненности. На основании переданной информации определяют скорость заполнения контейнера расчетным путем.

Аналогичные системы устанавливаются на контейнеры для накопления отходов, которых на маршруте при транспортировке отходов может быть до 150 штук. Отходы, которые хранятся в контейнерах неоднородны, имеют разную плотность и способность к прессованию, поэтому точно оценить вместимость мусоровоза исходя из наполненности контейнеров невозможно.

Технической задачей заявляемого изобретения является улучшение эффективности использования мусоровоза при вывозе ТКО.

Техническим результатом заявляемого изобретения является повышение эффективности использования мусоровозов, возможность корректировки задания на вывоз в реальном времени с учетом заполненности бункера мусоровоза, исключение лишних пробегов на разгрузку не до конца заполненных мусоровозов, а также корректировка планируемых заданий исходя из исторических данных заполняемости мусоровозов на маршрутах. Стоимость использования метода ниже по сравнению с ближайшими аналогами, так как один мусоровоз может обслуживать до 150 штук контейнеров (датчики аналогов устанавливаются на контейнеры, в то время как измерительная часть нашего устройства размещена на мусоровозе).

Технический результат достигается за счет того, что способ контроля заполненности бункера мусоровоза заключающийся в установке устройства контроля заполненности, используемого в составе программно-аппаратного комплекса оптимизации сбора и вывоза твердых коммунальных отходов, проведении его настройки, формировании сообщений и передаче данных на удаленный сервер для дальнейшей обработки. Устройство контроля заполненности устанавливают внутри бункера мусоровоза напротив тыльной стороны его выталкивающей плиты. При первом запуске проводят инициализацию устройства, определяют эталонное расстояние от начального до конечного положения выталкивающей плиты и данные отправляют на микрокомпьютер. После первичной обработки данных на микрокомпьютере, при наличии стабильного канала передачи данных, изменения в предыдущие значения отправляются благодаря приемо-передающему модулю на сервер для их обработки, хранения, отображения, и аналитики. Инициализацию устройства проводят при первом запуске (включении) автоматически. При дальнейшей эксплуатации положение выталкивающей плиты фиксируют в автоматическом режиме, причем, если данные о начальном и конечном положении плиты соответствуют предыдущему, замер повторяют, если эти данные расходятся, то в микрокомпьютере начинают формировать сообщения для удаленного сервера о начальном и конечном положении плиты, времени начала и окончания ее перемещения. После остановки плиты формирование сообщения для сервера продолжается. Запрашивают с модуля связи текущие дан-

ные геолокации на микрокомпьютер, завершают формирование сообщения и передают его обратно на модуль связи для передачи на удаленный сервер.

Обработка информации, поступающей от устройства, производится на сервере с помощью математических алгоритмов. Передача данных на сервер может осуществляться посредством мобильной, спутниковой и других беспроводных сетей. После обработки информации данные отображаются в графическом виде в системах контроля за вывозом ТКО, что позволяет осуществлять анализ, контроль и прогнозирование работы мусоровоза, а также контроль его целевого использования. Отправленная информация резервируется на энергонезависимой памяти устройства. Сроки хранения информации на каждом устройстве - семь дней, далее происходит перезапись новой информации.

Изобретение позволяет осуществлять дистанционный замер и контроль частоты использования выталкивающей плиты мусоровоза, объема собираемых отходов, заполненности мусоровоза в любое время действия устройства.

Устройство контроля заполненности бункера мусоровоза, в корпусе которого установлены датчик измерения расстояния прохождения выталкивающей плиты мусоровоза, микрокомпьютер со специальным программным обеспечением, и приемно-передаточный модуль связи соединенные между собой линиями обратной дуплексной связи. Датчик измерения расстояния состоит из передатчика, приемника и вычислительного модуля и может быть ультразвуковым, лазерным, инфракрасным, фотоэлектрическим и др. Корпус устройства выполнен в антивандальном исполнении с применением современных полимерных (композитных) легкоплавных материалов в соответствии с международным стандартом защиты IP65. Устройство дополнительно может содержать индикатор включения устройства и подключения к сетям.

Способ контроля заполненности бункера мусоровоза осуществляют следующим образом. Устройство устанавливается в бункере мусоровоза напротив тыльной стороны его выталкивающей плиты, не соприкасающейся с отходами (может быть использована стенка или балка, не мешающая движению плиты). Конкретное место установки определяется отдельно для каждой модели бункера в зависимости от его технических возможностей.

Инициализация устройства проводится при первом включении автоматически. Для корректной работы необходимо привязать данные об устройстве к автомобилю (указать серийный номер применяемого устройства в справочнике автомобилей), внести в систему данные по крайним положениям плиты для пустого и максимально заполненного бункера. При включении устройства, световой индикацией будет отмечено успешное включение устройства и подключение к сетям связи.

Устройство переходит в режим эксплуатации автоматически, сразу после успешного включения.

Датчик измерения расстояния отправляет данные о расстоянии до плиты на микрокомпьютер. В случае если расстояние соответствует предыдущему значению, замер повторяется, если данные расходятся, то начинает формироваться сообщение на сервер, в которое входит

- начальное положение плиты;
- конечное положение плиты;
- время начала перемещения;
- время окончания перемещения.

Параллельно происходит сравнение данных, полученных от датчика измерения расстояния. После остановки плиты продолжается формирование сообщения для сервера. Далее микрокомпьютер запрашивает у приемно-передающего модуля связи текущие данные геолокации. Получив их, завершает формирование сообщения и передает его на приемно-передающий модуль связи. Модуль связи, получив от микрокомпьютера сформированное сообщение, проверяет связь с сервером. Если связь есть, то отправляет сообщение. Данная информация при отправке резервируется на энергонезависимой памяти устройства. Сроки хранения информации на каждом устройстве - семь дней, далее происходит перезапись новой информации.

Дальнейшая обработка информации, поступающей от устройства, производится на сервере с помощью математических алгоритмов, куда для дополнительных расчетов можно включить информацию с техническими параметрами конкретного мусоровоза моделей.

На основании переданной информации в мониторинговой системе контроля отображается местоположение мусоровоза на карте и расчетным путем определяется процент заполнения бункера мусоровоза на текущий момент. Фиксируется момент, когда расстояние до выталкивающей плиты становится равным начальному положению и передают информацию о заполнении бункера мусоровоза контейнера на сервер с отображением в мониторинговой системе.

После обработки информации данные отображаются в графическом виде в мониторинговой системе контроля за вывозом ТКО, что позволяет осуществлять анализ, контроль и прогнозирование работы автомобиля, а также оценить целевое использование мусоровоза.

Имея данные, полученные в результате большого количества измерений на удаленном компьютере, рассчитывают среднюю скорость наполнения отходов в бункере мусоровоза, зависимость от дня недели, сезона. Все эти данные привязаны к местам сбора ТКО. Результаты анализа данных об объеме отходов с мест сбора и скорости заполнения бункера мусоровоза, позволяют прогнозировать количество ТКО в

местах сбора, оценить реальный коэффициент прессования отходов. Это дает возможность построить прогноз образования отходов, запланировать и организовать работу мусоровозов в оптимальном режиме.

Изобретение может быть реализовано на основе устройства, функциональная схема которого показана на фиг. 1, где 1 - датчик измерения расстояния, 2 - микрокомпьютер, 3 - приемо-передаточный модуль. Датчик измерения расстояния 1 состоит из 4 - приемника, 5 - передатчика и 6 - вычислительного модуля. На фиг. 2 показана схема размещения представленного устройства в бункере мусоровоза.

Устройство контроля заполненности бункера мусоровоза работает следующим образом. Устройство, в корпусе которого размещены датчик измерения расстояния 1 положения выталкивающей плиты мусоровоза, микрокомпьютер 2 со специальным программным обеспечением и приемо-передаточный модуль 3, установлено внутри бункера мусоровоза напротив тыльной стороны его выталкивающей плиты, не соприкасающейся с отходами. В составе датчика измерения расстояния 1, вычислительный модуль 6 с одинаковой периодичностью (с периодичностью 2 раза в секунду) отправляет сигнал (импульс) на передатчик 5 в сторону тыльной стороны выталкивающей плиты и считывает с приемника 4, отраженный от тыльной стены выталкивающей плиты сигнал, на основе этих данных он определяет расстояние до выталкивающей плиты в данный момент и отправляет на микрокомпьютер 2. Микрокомпьютер 2 осуществляет обработку полученных данных, необходимую корректировку погрешности измерений, отсеивание, сохранение и логирование результатов измерений. При наличии изменений отличных от допустимой погрешности микрокомпьютер 2 инициирует процесс передачи измерений. Передача измерений происходит при помощи радиоканала связи со средством ЭВМ, производящим прием, учет, хранение и отображение данных, при отсутствии стабильного канала передачи данных, результаты измерений сохраняются на микрокомпьютере и передаются на ЭВМ после восстановления стабильного канала связи.

Датчик измерения расстояния может быть ультразвуковым, лазерным, инфракрасным, фотоэлектрическим и др. Корпус устройства выполнен в антивандальном исполнении с применением современных полимерных (композитных) легкосплавных материалов в соответствии с международным стандартом защиты IP65. Устройство дополнительно может содержать световой индикатор включения устройства и подключения к сетям мусоровоза с возможностью подключения к бортовой сети автомобиля.

На основании полученной с помощью системы определения заполненности бункера мусоровоза статистической информации, вычисляют скорость и время наполнения мусором данного конкретного мусоровоза. Используя накопленную информацию в базе данных, прогнозируют реальное количество отходов, образуемых на местах накопления к моменту сбора ТКО, и строят маршруты только для оптимального количества мусоровозов, не используя лишние. Кроме того, коммунальные службы и муниципалитеты в режиме реального времени контролируют частоту уборки, объем собранных отходов. Способ позволяет использовать оптимальное количество мусоровозов для вывоза ТКО.

Таким образом, изобретение позволяет повысить эффективность времени вывоза ТКО и использовать оптимальное количество мусоровозов.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ контроля заполненности мусоровоза, заключающийся в установке устройства контроля заполненности, используемого в составе программно-аппаратного комплекса оптимизации сбора и вывоза твердых коммунальных отходов, проведении его настройки, формировании результатов измерений и передаче данных на удаленный сервер для дальнейшей обработки, отличающийся тем, что устройство контроля заполненности устанавливают внутри бункера мусоровоза напротив тыльной стороны его выталкивающей плиты; при первом запуске проводят инициализацию устройства, определяют эталонное расстояние от начального до конечного положения выталкивающей плиты; данные отправляют на микрокомпьютер для дальнейшей передачи на удаленный сервер, при дальнейшей эксплуатации положение выталкивающей плиты фиксируют в автоматическом режиме, причем, если данные о начальном и конечном положении плиты соответствуют предыдущим значениям, замер повторяют, если эти данные расходятся, то в микрокомпьютере начинают формировать сообщения для удаленного сервера о начальном и конечном положении плиты, времени начала и окончания ее перемещения, после остановки плиты формирование сообщения для сервера продолжается, при этом запрашивают с приемо-передаточного модуля связи текущие данные геолокации на микрокомпьютер, завершают формирование сообщения и передают его обратно на приемо-передаточный модуль для передачи на удаленный сервер.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что инициализацию устройства проводят при первом запуске (включении) автоматически.

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что передачу данных на сервер осуществляют посредством мобильной, спутниковой и других беспроводных сетей.

4. Способ по п.1, отличающийся тем, что обработку информации, поступающей от устройства, производят на сервере с помощью математических алгоритмов.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что для проведения дополнительных расчетов на сервере размещают информацию с техническими параметрами конкретных моделей мусоровозов.

6. Способ по п.4, отличающийся тем, что после обработки информации данные отображают в графическом виде в системах контроля за вывозом ТКО, что позволяет осуществлять анализ, контроль и прогнозирование работы автомобиля, а также контроль целевого использования автомобиля.

7. Способ по п.1, отличающийся тем, что отправленную информацию резервируют на энергонезависимой памяти устройства.

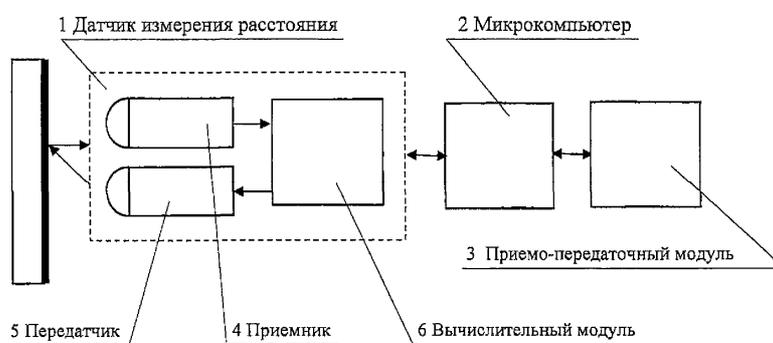
8. Способ по п.7, отличающийся тем, что сроки хранения информации на каждом устройстве - семь дней, далее происходит перезапись новой информации.

9. Устройство контроля заполненности мусоровоза, устанавливаемое в бункер мусоровоза, состоящее из корпуса, внутри которого установлены датчик измерения расстояния положения выталкивающей плиты мусоровоза, микрокомпьютер с программным обеспечением, под управлением которого осуществляются операции способа по п.1, и приемопередаточный модуль связи, соединенные между собой линиями дуплексной связи.

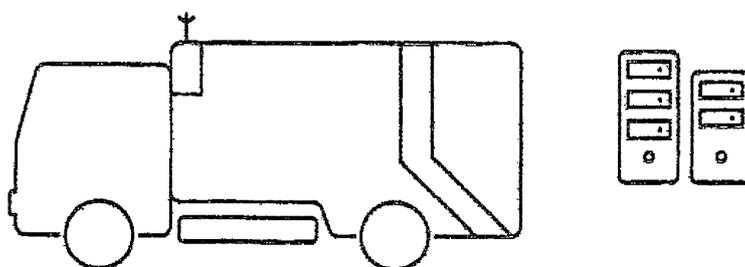
10. Устройство по п.9, отличающееся тем, что датчик измерения расстояния может быть ультразвуковым, лазерным, инфракрасным, фотоэлектрическим и др.

11. Устройство по п.9, отличающееся тем, что корпус устройства выполнен в антивандальном исполнении с применением современных полимерных (композитных) легкосплавных материалов в соответствии с международным стандартом защиты IP65.

12. Устройство по п.9, отличающееся тем, что оно дополнительно содержит индикатор включения устройства и подключения к сетям.



Фиг. 1



Фиг. 2

