



МИНИСТЕРСТВО ЮСТИЦИИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

# ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21) 2022/0582.2

(22) 02.07.2022

(45) 27.01.2023, бюл. №4

(72) Утепов Елбек Бахитович; Тулебекова Асель Сериковна; Казкеев Алижан Бауржанулы; Жарасов Шынгыс Жарасович; Ахажанов Сунгат Беркинович; Акишев Марс Сатыбалдыевич

(73) Товарищество с ограниченной ответственностью «Solid Research Group»

(74) Жангабылов Абай Токтарбекович

(56) US 10630874 B2, 21.04.2020

(54) **ПРОГРАММНО-АППАРАТНЫЙ КОМПЛЕКС ИНТЕГРИРОВАННОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ РАННЕГО ОПОВЕЩЕНИЯ О ПЕРЕПОЛНЕНИИ КАНАЛИЗАЦИИ, ЗАСОРЕНИИ И ВАНДАЛИЗМЕ**

(57) Полезная модель относится к области строительства и инженерных сетей, а именно к контрольно-измерительной технике и может быть преимущественно использована для автоматического мониторинга канализационных систем, в частности для оповещения об их переполнении, засорении и вандализме, а также она позволяет прогнозировать и определять техническое

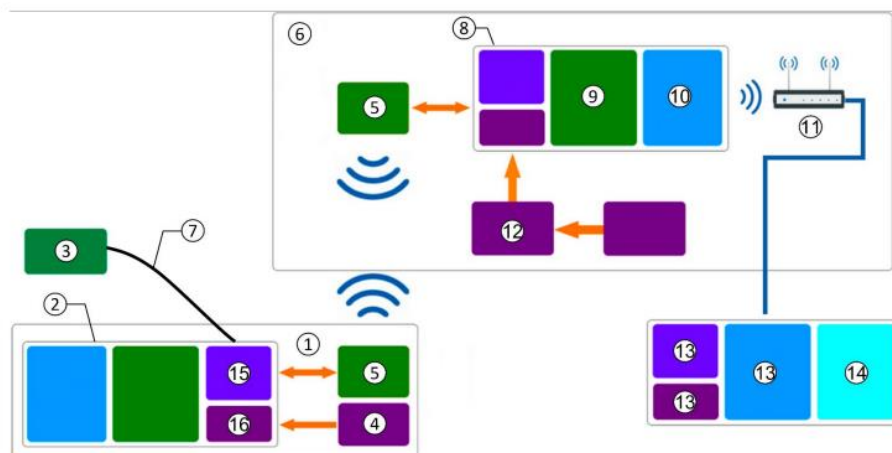
состояние канализационных систем в режиме реального времени.

Задачей, на решение которой направлена полезная модель, является обеспечение мониторинга и контроля состояния канализационных систем в режиме реального времени с целью раннего оповещения об их переполнении и засорении, а также открытии или кражи крышек канализационных люков.

Техническим результатом, достигаемым вследствие решения поставленной задачи, является создание программно-аппаратного комплекса, позволяющего прогнозирование и определение технического состояния канализационных систем в режиме реального времени, а также визуализация получаемых данных на цифровой карте в геоинформационной системе (ГИС).

Предложен программно-аппаратный комплекс для автоматического мониторинга канализационных систем, в частности для оповещения об их переполнении, засорении и вандализме, содержащий беспроводное устройство мониторинга (УМ), станцию сбора данных (ССД), а также геоинформационную систему (ГИС) для визуализации состояния колодцев и люков.

(19) KZ (13) U (11) 7576



ФИГУРА 1

Полезная модель относится к области строительства и инженерных сетей, а именно к контрольно-измерительной технике и может быть преимущественно использована для автоматического мониторинга канализационных систем, в частности для оповещения об их переполнении, засорении и вандализме, а также она позволяет прогнозировать и определять техническое состояние канализационных систем в режиме реального времени.

Известна система визуального мониторинга технического состояния канализационных систем, состоящая из плавучего корпуса, который соединен задней частью с контрольным тросом, содержащего направленную поверхностную камеру, донную камеру, датчики расстояния, модуль беспроводной передачи данных, систему освещения и источник питания (WO/2010/139865 A4, 09.12.2010г.).

Недостатком этого технического решения является отсутствие возможности непрерывного функционирования, и автоматического оповещения о переполнении канализации, а также ограничения разрешающей способности матриц камер.

Известна система мониторинга канализаций, основанная на принципе работы акустических датчиков, позволяющих определять наличие засоров канализаций жировыми и иловыми отложениями, передающая полученные данные о толщине слоя на принимающее устройство посредством Wi-Fi (EP2404151 A1, 11.01.2012г.).

Недостатками такой системы являются особенность работы акустических датчиков, позволяющая им правильно функционировать в только сухой или полностью заполненной жидкостью среде, из-за чего применение акустических датчиков в частично заполненной жидкостью канализации невозможно, а также имеется вероятность снижения силы сигнала Wi-Fi из-за слишком глубокого заложения датчика от поверхности.

Наиболее близким аналогом к заявляемой полезной модели по технической сущности является система автоматического дистанционного мониторинга и диагностики состояния канализационных систем, состоящая из камеры с системой освещения и лазерным автофокусом, размещенной неподвижно в канализационной трубе, соединенной с модулем питания, модулем пробуждения, модулем беспроводной передачи данных по протоколу Wi-Fi, датчиком уровня жидкости, при этом модуль Wi-Fi размещен внутри корпуса камеры и позволяет передавать фотографии на удаленное устройство, при этом модуль пробуждения соединен с датчиком уровня жидкости и позволяет производить фотосъемку трубопровода при достижении определенного уровня сточных вод (US№10630874 A1, 04.04.2019г.).

Недостатками известного аналога являются ограничения разрешающей способности матриц камер, вероятность загрязнения объективов камер сточными водами и илом, из-за чего визуальная оценка состояния канализации будет невозможна, а также имеется вероятность снижения силы сигнала

Wi-Fi из-за слишком глубокого заложения модуля от поверхности.

Задачей, на решение которой направлена полезная модель, является обеспечение мониторинга и контроля состояния канализационных систем в режиме реального времени с целью раннего оповещения об их переполнении и засорении, а также открытии или кражи крышек канализационных люков.

Техническим результатом, достигаемым вследствие решения поставленной задачи, является создание программно-аппаратного комплекса, позволяющего прогнозирование и определение технического состояния канализационных систем в режиме реального времени, а также визуализация получаемых данных на цифровой карте в геоинформационной системе (ГИС).

Указанный технический результат достигается тем, что предложен программно-аппаратный комплекс для автоматического мониторинга канализационных систем, в частности для оповещения об их переполнении, засорении и вандализме, содержащий:

беспроводное устройство мониторинга (УМ), которое состоит из корпуса, в котором расположены микроконтроллер со встроенным модулем беспроводной сети с протоколом LPWAN, соединяющийся с модулем обнаружения достижения критического уровня заиливания посредством кабеля, модуль автоматического определения открытия крышки люка, модуль обнаружения достижения критического уровня жидкости и источник питания, обеспечивающий бесперебойную работу на весь период его эксплуатации;

станцию сбора данных (ССД), которая состоит из корпуса, в котором расположены микроконтроллер со встроенным модулем беспроводной сети с протоколом LPWAN, модуль памяти для хранения данных поступающих с УМ, модуль передачи данных Wi-Fi, модем для приема накапливаемых в модуле памяти данных, выполняющий передачу данных на сервер по сетям 3G/4G, и источник питания повышенной емкости для бесперебойного питания микроконтроллера и модема; а также геоинформационную систему (ГИС) для визуализации состояния колодцев и люков.

В одном из вариантов исполнения, корпус УМ выполнен влаго- и пылезащищенным, при этом имеет серийный код, содержащий идентификационную информацию о конкретном экземпляре УМ, сохраняемый на сервер.

В другом из вариантов исполнения, ГИС представляет собой web-интерфейс пользователя с серверным программным обеспечением, оптимизированный для работы на персональном компьютере, планшете и мобильном телефоне.

В еще другом из вариантов исполнения, сервер выполнен виртуальным либо физическим для получения и хранения данных с ССД беспроводной связью посредством модуля передачи данных Wi-Fi.

Описание предлагаемой полезной модели со ссылками на прилагаемую фигуру.

На фиг.1 показана схема взаимодействия элементов комплекса.

Итак, согласно фиг.1, заявляемый программно-аппаратный комплекс содержит станцию сбора данных (ССД) (6), состоящая из корпуса, в котором расположены микроконтроллер (8) со встроенным модулем (5) беспроводной сети с протоколом LPWAN, модуль (9) памяти для хранения данных, поступающих с УМ, модуль (10) передачи данных Wi-Fi, модем (11) для приема накапливаемых в модуле (9) памяти данных, выполняющий передачу данных на сервер по сетям 3G/4G, и источник питания (12) повышенной емкости для бесперебойного питания микроконтроллера (8) и модема (11).

Кроме того, предлагаемый аппаратно-программный комплекс содержит беспроводное устройство мониторинга (УМ), состоящее из корпуса (1), в котором расположены микроконтроллер (2), модуль (15) автоматического определения открытия крышки люка, модуль (16) обнаружения достижения критического уровня жидкости, а также встроенный в микроконтроллер модуль (5) беспроводной сети с протоколом LPWAN, соединяющийся с модулем (3) обнаружения достижения критического уровня ила посредством кабеля (7), и источник питания (4), обеспечивающий бесперебойную работу УМ на весь период его эксплуатации.

В целях обеспечения защиты элементов корпус (1) УМ выполнен влаго- и пылезащищенным, который имеет серийный код, сохраняемый на сервер для идентификации информации о его конкретном экземпляре.

Для обеспечения взаимодействия всех элементов аппаратный комплекс дополнительно содержит web-интерфейс (14) пользователя, представляющий собой серверное программное обеспечение, который оптимизирован для работы на персональном компьютере, планшете и мобильном телефоне. А сервер (13) выполнен виртуальным либо физическим для получения и хранения данных с ССД (6) беспроводной связью посредством модуля (10) передачи данных Wi-Fi.

Предлагаемый программно-аппаратный комплекс работает следующим образом.

На web-интерфейсе (14) предлагаемого комплекса создается учетная запись пользователя, вводятся данные о проекте и его локации на интерактивной карте, добавляются в проект требуемое количество УМ путем сканирования или записи его идентификационного номера.

Далее УМ активируется и крепится на стенку канализационного колодца. С этого момента УМ производит измерения данных актуального уровня жидкости и ила, а также состояние крышки люка, которые передаются и сохраняются в памяти ССД (6). При достижении критического уровня жидкости

и/или ила в канализационном колодце, а также открытии крышки люка выводится информация о местонахождении проблемного участка канализации в web-интерфейсе (14).

Таким образом, предложенное техническое решение позволяет создать простой и надежный оперативный комплекс контроля состояния канализационных систем в режиме реального времени, а также позволяет прогнозировать и определять техническое состояние канализационных систем даже в географической отдаленности от объекта мониторинга.

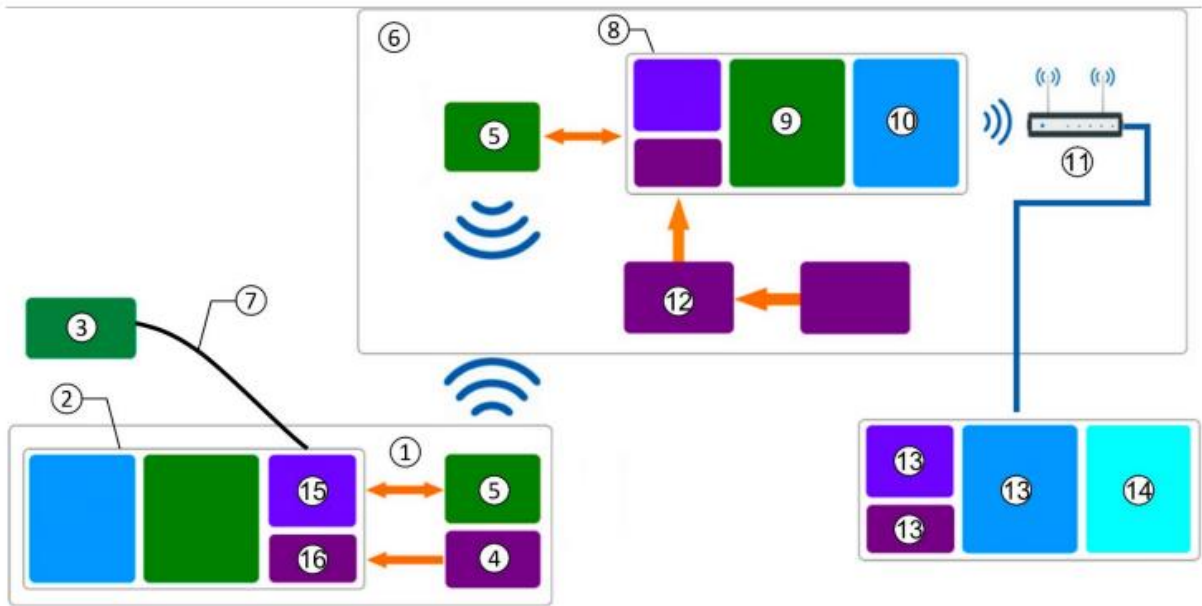
### **ФОРМУЛА ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ**

1. Программно-аппаратный комплекс интегрированной автоматической системы раннего оповещения о переполнении канализации, засорении и вандализме, содержащий беспроводное устройство мониторинга (УМ), состоящее из корпуса, в котором расположены микроконтроллер со встроенным модулем беспроводной сети, модуль автоматического определения открытия крышки люка, модуль обнаружения достижения критического уровня жидкости, модуль обнаружения достижения критического уровня заиливания, а также источник питания, **отличающийся** тем, что комплекс дополнительно содержит станцию сбора данных (ССД), которая состоит из корпуса, в котором расположены микроконтроллер со встроенным модулем беспроводной сети с протоколом LPWAN, модуль памяти для хранения данных поступающих с УМ, модуль передачи данных Wi-Fi, модем для приема накапливаемых в модуле памяти данных, выполняющий передачу данных на сервер по сетям 3G/4G, и источник питания повышенной емкости для бесперебойного питания микроконтроллера и модема, а также геоинформационную систему (ГИС) для визуализации состояния колодцев и люков.

2. Программно-аппаратный комплекс по п.1, **отличающийся** тем, что корпус беспроводного УМ выполнен влаго- и пылезащищенным, имеющий серийный код с идентификационной информацией о конкретном экземпляре УМ, сохраняемый на сервер.

3. Программно-аппаратный комплекс по п.1, **отличающийся** тем, что ГИС представляет собой web-интерфейс пользователя с серверным программным обеспечением, оптимизированный для работы на персональном компьютере, планшете и мобильном телефоне.

4. Программно-аппаратный комплекс по п.3, **отличающийся** тем, что сервер выполнен виртуальным либо физическим для получения и хранения данных с ССД беспроводной связью посредством модуля передачи данных Wi-Fi.



ФИГУРА 1