

УДК 629.1.06

## РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО КОНТРОЛЯ ЗА МУСОРНЫМИ КОНТЕЙНЕРАМИ

<sup>1</sup>Саржанов Д.К., <sup>2</sup>Балабаев О.Т., <sup>1</sup>Кдиргалиева А.К., <sup>1</sup>Саурбаев А.С.

<sup>1</sup>Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева, Астана, e-mail: 19aziza93@mail.ru;

<sup>2</sup>Карагандинский государственный технический университет, Караганда, e-mail: kafedra\_pt@mail.ru

В данной статье представлены результаты научно-исследовательских работ, выполненных авторами по совершенствованию системы для дистанционного контроля за мусорными контейнерами. Для повышения надежности дистанционного контроля за мусорными контейнерами, осуществлена разработка новой системы. На разработанную систему подана заявка на патент Республики Казахстан на изобретение. Система для дистанционного контроля за мусорными контейнерами, будет интересна для инженерно-технических и научных работников, занимающихся исследованиями в области совершенствования работы коммунального хозяйства.

**Ключевые слова:** дистанционный контроль, коммунальная техника, контейнер для ТБО, машины для коммунального хозяйства, твердые бытовые отходы, транспортная техника

## DEVELOPMENT OF THE SYSTEM FOR REMOTE CONTROL OF THE GARBAGE CONTAINERS

<sup>1</sup>Sarzhanov D.K., <sup>2</sup>Balabaev O.T., <sup>1</sup>Kdirgalieva A.K., <sup>1</sup>Saurbaev A.S.

<sup>1</sup>L.N. Gumilyov Eurasian National University, Astana, e-mail: 19aziza93@mail.ru;

<sup>2</sup>Karaganda State Technical University, Karaganda, e-mail: kafedra\_pt@mail.ru

This article presents the results of research works carried out by the authors to improve the system for remote control of the trash. To increase the reliability of remote control over garbage containers, carried out the development of the new system. In the system developed patent pending on the invention of the Republic of Kazakhstan. Remote control system for garbage containers, will be of interest to engineers and technicians and scientists engaged in research in the field of improving the work of public utility.

**Keywords:** remote control, communal machinery, container of solid waste, machines for municipal services, municipal solid waste, transport equipment

В настоящее время проблема дистанционного управления сбора и вывоза твердых бытовых отходов (ТБО) является одной из приоритетнейших задач, и занимает в системе городского хозяйства второе место по затратам и инвестициям после сектора водоснабжения и канализации. Сегодня существуют различные системы сбора и вывоза твердых бытовых отходов в мусорных контейнерах:

1. GPS контроль за организацией вывоза мусора [1].

Во многих городах организация вывоза мусора представляет собой серьезную проблему. Причем, что естественно, чем крупнее населенный пункт или территория, находящаяся в зоне обслуживания одной фирмы, тем эти проблемы больше. В этой ситуации система GPS контроля может сослужить неоценимую службу, обеспечив своевременное, быстрое, качественное выполнение работ, предоставив также массу дополнительных возможностей.

Решение проблем. Главной проблемой при организации вывоза мусора, как и в любом связанном с транспортом хозяйстве, является нецелевое и неэффективное расходование горюче-смазочных материа-

лов. Проще говоря, воруют и используют в личных целях. При установленной системе GPS контроля это становится практически невозможно, потому что на основании полученной со спутника информации всегда точно известно, где в текущий момент времени находится автомобиль, по какому маршруту он двигался, какое это было – медленно или быстрое перемещение, или он большую часть времени подозрительно стоял. Зная маршрут и динамику движения, нетрудно рассчитать расход топлива и сравнить его с реальным. Малейшее несоответствие сразу укажет на то, что даже если в ходе маршрута подозрительных заездов отмечено не было, значит – топливо сливалось. Мало того, чтобы еще более усилить контроль, в системах GPS контроля предлагается возможность непосредственного слежения за топливом с помощью установленных в топливной системе и баке датчиков уровня топлива. Диспетчер может получать показания тахометра, данные о состоянии других узлов автомобиля в реальном времени. И, что в данном случае очень важно, – данные о состоянии мусороподъемника или контейнера и о загруженности автомобиля. Это значит, что будут исключены ситуации,

когда какой-либо пункт назначения окажется услугой не охвачен или по какой-то причине автомобиль до места назначения доехал, но работу не выполнил.

**Безопасность.** Безопасность должна быть обеспечена при выполнении любых работ, и работы по вывозу мусора не являются исключением. Как ни покажется на первый взгляд странным, в данной сфере это весьма немаловажно. Первый момент – это то, что касается разных ситуаций, возникающих при подъезде автомобиля к контейнерам. В некоторых населенных пунктах ситуация с парковкой в жилых районах близка к критической, и проехать грузовому автомобилю непросто. Поэтому время от времени случаются инциденты, когда мусоровоз задевает небрежно или не на месте припаркованные автомобили, или водитель спецтехники просто проявил невнимательность. При наличии GPS датчиков эта ситуация может быть зафиксирована, и выяснить, кто прав, кто виноват, станет гораздо проще. По этой или по иным причинам у водителей машин, осуществляющих вывоз мусора, могут возникать конфликты с местным населением. Конечно, от потока ругани и от физического нападения GPS система не защитит, но на ней есть кнопка тревоги, при нажатии на которую в диспетчерскую поступит сигнал, означающий, что срочно нужна помощь.

Еще один момент, связанный с безопасностью, кого-то, возможно, удивит – но речь пойдет об угонах. Координаты автомобиля, снабженного системой GPS слежения, всегда известны, кроме того, имеется возможность дистанционной блокировки двигателя, поэтому злоумышленники не имеют никаких шансов. Если кому-то не верится в актуальность проблемы, тот может проверить, какое количество результатов выдают поисковые системы в интернете по запросу «угнали мусоровоз».

*2. Комплексное решение для контроля работы мусоровозов [2].*

Онлайн мониторинг помогает управлять и контролировать транспорт, технику или сотрудников компании. Для контроля работы мусоровозов применяются следующие датчики:

1) Система идентификации мусорных баков/контейнеров. Система представляет собой комплекс оборудования, состоящий из нескольких устройств, предназначенных для систем автоматизированного учёта, опознавания по методике «свой-чужой» и контроля техники, механизмов, материалов и оборудования. Это устройство передачи идентификационного номера (далее Метка), и устройство приёма данных (далее Считыватель). Метка идентификации

мусорного бака / контейнера «Радиус А». Метки представляют собой устройство с автономным питанием (источником питания является литиевая батарея, что позволяет устройствам работать долгое время без замены источника). Передатчик передает свой идентификационный номер через настроенные временные интервалы. Применяется для идентификации мусорного бака / контейнера. Считыватель ID метки мусорного бака / контейнера.

2) Датчик угла наклона ЭСКОРТ-ДУ-180. Применение датчика «Эсорт ДУ-180» позволяет подсчитать количество загруженных контейнеров. Датчик крепится на втором колесе подъемного механизма. Оба колеса подъемного механизма устанавливаются горизонтально, как показано на рисунке ниже. С помощью саморезов, находящихся в комплекте поставки, закрепляется датчик. Датчик закрепляется в произвольном положении. Рекомендуется использовать шуруповерт с гарантированным моментом не менее 30 Н/м. Кабель необходимо провести таким образом, чтобы он не натягивался во время работы подъемного механизма. Датчик подключается к источнику питания и компьютеру. Запустить настроечную программу и откалибровать датчик на ноль градусов (установить ноль). Установить первый режим работы датчика. Установить нижний угол срабатывания. Рекомендуется 20 градусов к горизонту. Установить верхний угол срабатывания. Рекомендуется 70 градусов к горизонту. Логика работы датчика при подсчете числа контейнеров заключается в следующем: В походном положении оба колеса подъемного механизма находятся в вертикальном положении. Соответственно датчик определяет угол к горизонту 90 градусов. Для того, чтобы захватить первый контейнер второе колесо последовательно пройдет верхний угол срабатывания (70 градусов к горизонту), а затем нижний (20 градусов к горизонту).

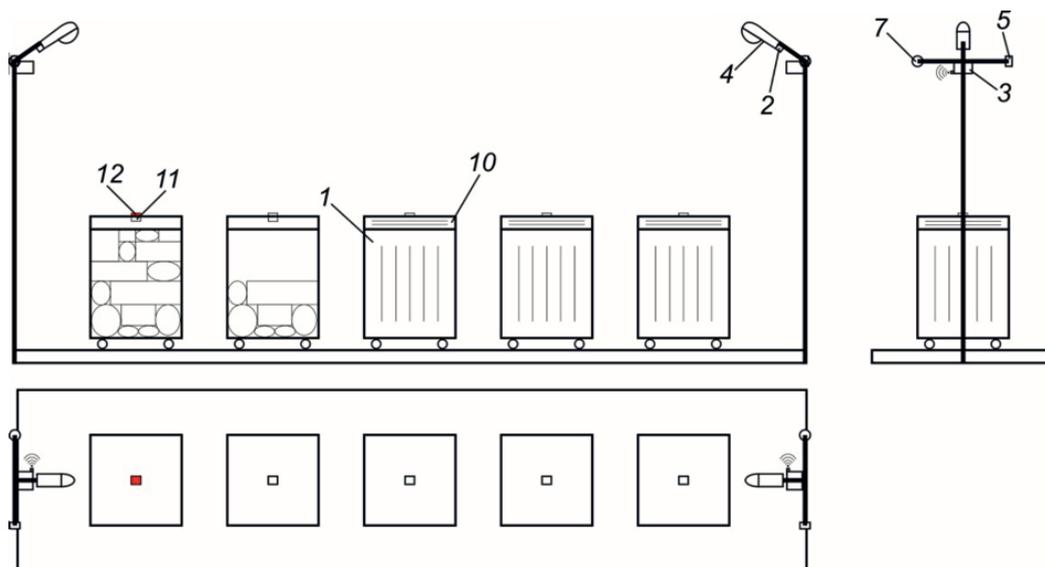
3) Датчик уровня топлива ЭСКОРТ-ТД-500. Емкостной датчик топлива длиной от 750 мм до 3000 мм. Возможно применение длинны до любого размер (до 150 мм) и перекалибровка датчика. Принцип действия сводится к использованию емкостного датчика, устанавливаемого непосредственно в бензобак, который передает информацию об уровне топлива и его расходе в систему мониторинга.

Программная часть ЭСКОРТ-ТД-500 также универсальна, как и его аппаратная составляющая. Датчик без лишних трудозатрат может быть сопряжен с любой системой мониторинга, так как имеет возможность передачи информации об уровне

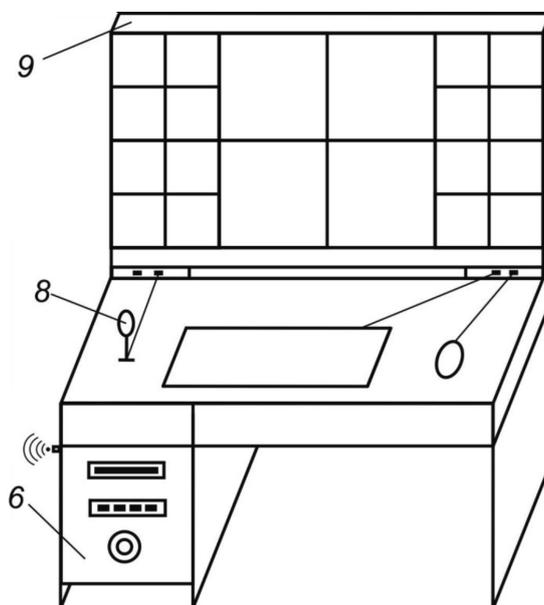
не топлива по нескольким наиболее распространенным видам интерфейса: RS485, аналоговому и частотному. По показателям надежности ЭСКОРТ ТД-500 является одним из лучших в своем классе, так как имеет усовершенствованную систему защиты от помех, а также обладает расширенным диапазоном питающего напряжения. Кроме

того, учитывая географическую протяженность потребителей датчиков ЭСКОРТ ТД-500 и климатические различия регионов, разработчики предусмотрели широкий диапазон рабочих температур.

Однако такие системы приводят к снижению надежной работы дистанционного контроля за мусорными контейнерами.



а)



б)

Система для дистанционного контроля за мусорными контейнерами: а) мусорная площадка; б) диспетчерский пульт; контейнеры 1, датчики движения 2, блок управления 3; прожектора 4, видеокамеры 5, системный блок 6, громкоговорители 7, микрофон 8, монитор 9, крышки контейнеров 10, датчики заполнения 11, сигнальные лампы 12

В 2015 году объединенным коллективом кафедр технических вузов была разработана система для дистанционного контроля за мусорными контейнерами. Разработка относится к коммунальному хозяйству и может использоваться для дистанционного контроля за мусорными контейнерами. На рисунке изображена система для дистанционного контроля за мусорными контейнерами. Задачей, на решение которой направлено предлагаемое изобретение, является совершенствование системы дистанционного контроля за мусорными контейнерами, путем повышения надежности системы.

Работа системы для дистанционного контроля за мусорными контейнерами осуществляется следующим образом: жители жилого комплекса загружают твердые бытовые отходы (ТБО) в контейнеры 1, установленные на мусорной площадке; при подходе жителей к мусорной площадке срабатывает датчики движения 2, которые подают информацию в блок управления 3; блок управления осуществляет контроль и управление за оборудованием системы; основываясь на информации, полученной с датчиков движения, загораются прожектора 4 освещающие мусорную площадку и включаются видеокамеры 5, которые осуществляют онлайн трансляцию на диспетчерский пульт, где идет запись в системный блок 6; при наблюдении нарушений жителями жилого комплекса правил работы мусорной площадки (на пример – поджог контейнеров и др.), диспетчер имеет возможность предупредить их через громкоговоритель 7 о степени ответственности, используя микрофон 8; визуальный контроль диспетчер производит через монитор 9, который представляет собой большой экран, на котором показываются мусорные площадки через видеокамеры; экран монитора разделен на главную и второстепенные секции; второстепенные секции показывают все включенные мусорные площадки, а на главной секции показаны четыре крупных плана; имеется возможность менять какие мусорные площадки поместить на главную, а какие на второстепенные секции; для эффективного составления маршрута движения мусоровозов в диспетчерский пульт поступает информация с блока управления о наполненности контейнеров на мусорной площадке; на внутренней стороне крышек

контейнеров 10 установлены датчики заполнения 11, которые регистрируют заполняемость контейнеров и подают информацию на сигнальные лампы 12 и блок управления; сигнальные лампы при заполнении контейнеров загораются красным цветом для информирования жителей. Таким образом, данное изобретение позволяет повысить надежность системы дистанционного контроля за мусорными контейнерами [3].

В результате совершенствования системы для дистанционного контроля за мусорными контейнерами путем улучшения ее конструкции, подана заявка на патент Республики Казахстан на изобретение [4]. Техническим результатом предлагаемого изобретения является обеспечение надежной работы системы дистанционного контроля за мусорными контейнерами. Этот технический результат достигается тем, что в систему для дистанционного контроля за мусорными контейнерами, внесены следующие изменения: на мусорной площадке установлены датчики движения, прожектора, видеокамеры, громкоговорители; на крышки контейнеров установлены сигнальные лампы.

Для более высокой точности определения рациональных конструктивных параметров разработанной системы, необходимы детальные исследования с проведением расчетов и разработкой цифровых моделей в программной среде SolidWorks, которые позволят проанализировать эффективность работы устройств.

#### Список литературы

1. GPS контроль за организацией вывоза мусора [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://контроль.com.ua/ru/resheniya/kontrol-za-organizatsiej-vyvoza-musora.html> (дата обращения: 23.05.2016).
2. Контроль работы мусоровозов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tsautomatica.ru/decisions/108-reshenie-dlya-musorovozov> (дата обращения: 23.05.2016).
3. Кдиргалиева А.К., Саурбаев А.С. Система для дистанционного контроля за мусорными контейнерами // XI Международной научной конференции студентов и молодых ученых «Наука и образование – 2016», посвященной 20-летию ЕНУ им.Л.Н. Гумилева. – Астана: Изд-во ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, 2016.
4. Балабаев О.Т., Саржанов Д.К., Кдиргалиева А.К., Саурбаев А.С. Заявление о выдаче патента Республики Казахстан на изобретение. МПК В65F1/14, G08B25/10 «Система для дистанционного контроля за мусорными контейнерами». Регистрационный номер 2016/0151.1 от 11 февраля 2016 года.