

3. Вавилов, А.В. Повышение уровня автоматизации строительных машин – гарант их конкурентоспособности/А.В. Вавилов, А.Н. Смоляк//Строительная наука и техника. – 2008.-№3(18). – С.74–78.

4. Смоляк, А.Н. К вопросу совершенствования автоматизации управления строительными и дорожными машинами с гидравлическим приводом/А.Н.Смоляк//Вестник БНТУ. – 2007. – №2. – С.9–12.

5. Юткин, Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности./ Л.А. Юткин. – Ленинград: Машиностроение, ленингр. отд., 1986. – 253 с.

УДК 621.876.11-523(083.74) (476)

## ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛИФТАХ

А.И. Антоневиц

Белорусский национальный технический университет,  
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, [A4815@mail.ru](mailto:A4815@mail.ru)

**Аннотация:** Парк пассажирских лифтов в основном представлен отечественными лифтами с релейными системами управления (на сегодняшний день происходит их замена); лифтами с бесконтактной жесткой логикой управления УПЛ и с микропроцессорными системами управления УЛ. Однако жесткая конкуренция среди производителей лифтов и международные требования к лифтам заставляет ОАО "Могилёвлифтмаш" постоянно их совершенствовать. В этой связи интерес заслуживает система управления лифтом МЛК – ЛМ, представляющая собой распределенную систему управления лифтом. По своим характеристикам она отвечает европейским стандартам. Система управления сравнительно новая и установлена на небольшом количестве лифтов, которые обслуживаются сотрудниками ОАО «Могилевлифтмаш». Данная статья посвящена системе МЛК-ЛМ.

**Ключевые слова:** распределенная система управления, микропроцессоры.

Пассажирские лифты производятся почти во всех промышленных странах, и Республика Беларусь не является исключением. Мировой рынок лифтов представлен следующими фирмами: «Отис» (США), конструкции лифтов которой производят в России, Японии, Украине; KONE (Финляндия); «Шиндлер» (Швейцария); Карачаровский механический и Щербинский лифтостроительные заводы (Россия); Shenyang Brilliant Elevator Co., Etd (Китай); «Тисен» (Германия); «Пишава» (Польша); «Изамет» (Болгария); Mitsubishi (Япония) [1,2]. Отечественное лифтостроение представлено в основном ОАО "Могилёвлифтмаш", который производит пассажирские лифты грузоподъемностью 225, 300, 320, 400, 500, 630, 1000 и 1275 кг со скоростью движения до 2 м/с включительно, грузовые лифты выпускаются грузоподъемностью 100, 250, 500, 1000, 2000, 3200, 5000 и 6300 кг со скоростью движения 0,22; 0,25; 0,4 и 0,5 м/с [3]. Если рассмотреть парк пассажирских лифтов, то он в основном представлен отечественными лифтами с релейными системами управления (на сегодняшний день происходит их замена); лифтами с бесконтактной жесткой логикой управления УПЛ и с микропроцессорными системами управления УЛ. В РБ приняты стандарты по безопасности конструкций и установке лифтов; Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 011/2011 "Безопасность лифтов". Однако жесткая конкуренция среди производителей лифтов и международные требования к лифтам заставляет ОАО "Могилёвлифтмаш" постоянно их совершенствовать. В этой связи интерес заслуживает система управления лифтом МЛК – ЛМ, представляющая собой распределенную систему управления лифтом. По своим характеристикам она отвечает европейским стандартам. МЛК предназначена для

управления механизмами лифта, выполнения алгоритма работы, обеспечения индикации, связи и контроля состояния лифта. Область применения МЛК - пассажирские и грузовые лифты для административных, жилых и больничных зданий с одиночным и групповым управлением, регулируемым главным приводом.

МЛК обеспечивает управление приводом переменного тока, при питании электродвигателя от управляемого преобразователя (регулятора скорости), лифта с нижеприведенными характеристиками:

- номинальная скорость, не более, м/с 2.5;

- число остановок, не более 35;

- вид управления: смешанное, собирательное при движении вниз, собирательное при движении вверх и вниз,

- двери шахты и кабины - автоматические горизонтально раздвижные, ручные распашные, полуавтоматические (автоматические двери кабины и ручные распашные двери шахты).

- привод дверей кабины - регулируемый, нерегулируемый;

- включение главного привода при открытых дверях невозможно/возможно.

- напряжение на вводном устройстве при работающем лифте,

- переменное 50 Гц, В380/400 ±10 % или 220/230±10 %;

- напряжение силовой цепи,

- переменное 50 Гц, В380/400 ±10 % или 220/230±10 %;

- напряжение цепей управления, постоянное, В 24;

- напряжение цепей безопасности, переменное 50 Гц, В 110/115;

- ремонтное напряжение постоянное, В 24.

Степень защиты по ГОСТ 14254 -96:

- шкафов устройств управления лифтом УУЛ - Р5 - IP20;

- степень защиты корпусов блоков, размещаемых в шахте — IP30.

Климатическое исполнение шкафов устройств управления лифтом УУЛ-Р5 и блоков, входящих в состав МЛК по ГОСТ 15150 - 69 - УХЛ 4 (ТЗ) в диапазоне температур, °С:

- в шахте от 1 до 40 (55);

- в машинном помещении от 5 до 40 (45).

Обеспечен вывод информации о местонахождении кабины и направлении движения на табло индикации при установке их в кабине и на посадочных площадках.

Обеспечен контроль:

- датчика наличия пассажира в кабине (загрузки кабины 15 кг) для пассажирских лифтов или датчика наличия груза (10%) для грузовых лифтов;

- датчика загрузки кабины на 50%;

- датчика загрузки кабины на 90%;

- датчика загрузки кабины на 110%;

- уровня заряда аккумулятора аварийного освещения;

- температуры двигателей главного привода и привода дверей.

Обеспечена групповая работа до 6-ти лифтов в группе.

Предусмотрено аварийное освещение кабины, в течение не менее 1 часа.

Обеспечено сохранение заданных параметров и кодов ошибок при пропадании электроснабжения лифта

МЛК имеет развитую систему самодиагностики, обеспечивающую контроль состояния лифта. Коды зарегистрированных ошибок выводятся на дисплей контроллера центрального КЦ в устройстве управления лифтом УУЛ.

Обмен данными между контроллерами МЛК обеспечивается по каналам CAN и RS-485.

Состав МЛК

Основные составные части МЛК:

- устройство управления лифтом УУЛ–Р5;
- панель управления ПУ;
- устройство привода дверей кабины лифта УПДКЛ (допускается замена на другой привод дверей с аналогичной системой управления);
- пост вызывной ПКВ24;
- пост вызывной ПКВ25;
- пост выбора режимов ПВР;
- табло индикации ТИ (для расширения функциональных возможностей устройства индикации) для установки в кабине лифта и на посадочных площадках;
- пост кнопочный ревизии ПКР–2МК (для кабины);
- пост кнопочный ревизии ПКР–2МП (для приямка).

Состав и устройство УУЛ.

УУЛ содержит узел электропитания, коммутационный блок, контроллер центральный КЦ, контакторы и реле управления и контроля, панель управления.

Состав и устройство ПУ.

ПУ содержит контроллер кабины (один или два), коммутационный блок для подключения составных частей ПУ, кнопок и ключей управления, элементов освещения и сигнализации.

Состав и устройство постов вызывных.

Пост вызывной содержит контроллер этажный КЭ с установленным ПО КЭ, кнопки или ключи вызова и индикатор (знакосинтезирующий или графический). Состав и устройство ПРР.

ПРР содержит контроллер этажный КЭ с установленным ПО ПРР, кнопки и/или ключи управления и индикатор (знакосинтезирующий или графический). Состав и устройство ПКР-2МК.

ПКР-2МК содержит переключатели, кнопки и/или ключи управления. Состав и устройство ПКР-2МП. ПКР-2МП содержит контроллер этажный КЭ с установленным ПО КП, кнопки и/или ключи управления и индикатор (знакосинтезирующий или графический)

Устройство и работа МЛК

МЛК построена по принципу распределенной системы, обеспечивающей выполнение алгоритма функционирования лифта в режиме реального времени. Для информационного обмена между контроллером центральным КЦ, контроллером кабины КК, контроллерами этажными КЭ и контроллером поста выбора режима КППР используется интерфейс CAN. CAN1 - для обмена между КЦ и устройствами, установленными в шахте, CAN2 – для обмена между КЦ и КК. Для информационного обмена между контроллерами этажными и дополнительными табло индикации, для связи с другими устройствами расширения используется интерфейс RS–485 или CAN3. Для обмена с диспетчерским комплексом используется интерфейс RS–485. Ввод напряжения в УУЛ осуществляется непосредственно в шкаф устройства. В качестве электродвигателя главного привода применен асинхронный или синхронный двигатель с постоянными магнитами. Движение на номинальной скорости, скорости поэтажного разъезда, скорости дотягивания до точной остановки и скорости режима «Ревизия» обеспечивается регулятором скорости. Для привода тормоза лебедки применен тормозной электромагнит постоянного тока, питаемый выпрямленным напряжением, с форсировкой включения или без нее. В устройстве управления лифтом применены магнитные пускатели на напряжение 110/115В или 220/230 В, 50/60 Гц. Промежуточные реле управляются постоянным стабилизированным напряжением 24 В или переменным напряжением 110/115В или 220/230В 50/60 Гц. Питание устройств безопасности обеспечивается напряжением 110/115 В (220/230 В), 50/60 Гц

**Закключение.** 1. Система МЛК-ЛМ является распределенной системой управления лифтом. 2. По своим характеристикам она отвечает европейским стандартам. 3. Для

информационного обмена между контроллером центральным КЦ, контроллером кабины КК, контроллерами этажными КЭ и контроллером поста выбора режима КППР используется интерфейс CAN. CAN1 - для обмена между КЦ и устройствами, установленными в шахте, CAN2 – для обмена между КЦ и КК.

#### Литература

1. Антоневиц, А. И. Анализ современных конструкций лифтов и тенденций их развития / А. И. Антоневиц // Вестник Белорусского национального технического университета: научно-технический журнал. – 2010. – № 5. – С. 18-21.
2. Яновски, Л. Проектирование механического оборудования лифтов / Л. Яновски; пер. И. А. Иноземцевой; под ред. С. Д. Бабичева: науч. ред. Г. Г. Архангельский. - М.: Изд-во Ассоц. строит, вузов, 2005. 333 с.
3. ОАО “Могилевлифтмаш” [Электронный ресурс] <https://www.liftmach.by/about/> (дата обращения: 10.10.2020).
4. Система управления лифтом МЛК – ЛМ. [Текст] Руководство по эксплуатации ФБИР.484471.015 РЭ, Изд-во ОАО «Могилевлифтмаш», 2020 – 80с.

УДК 631.311.5: 631.6 + 626.8.002.5

## ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

И.В. Бурмак

Белорусский национальный технический университет,  
пр. Независимости, 65, 220013, г. Минск, Беларусь, ftkcdm@bntu.by

В статье исследовано текущее состояние системы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), проведен анализ количества собранных, использованных и захороненных ТКО, а также объектов для их сортировки, переработки и захоронения в различных административно-территориальных единицах РБ. Рассмотрены стратегии управления отходами в развитых странах. Даются выводы по существующему положению в отношении отходов, предлагаются рекомендации.

**Ключевые слова:** твердые коммунальные отходы, вторичные материальные ресурсы, станция перегрузки, полигон, региональный объект.

Существенным фактором ухудшения состояния окружающей среды является постоянное увеличение количества коммунальных отходов. Согласно Закону Республики Беларусь от 20.07.2007 N 271-3 "Об обращении с отходами" [1], к коммунальным отходам относятся отходы потребления (отходы, образующиеся в процессе жизнедеятельности человека, не связанной с осуществлением экономической деятельности; отходы, образующиеся в потребительских кооперативах и садоводческих товариществах, а также смет, образующийся на землях общего пользования), а также отходы производства (отходы, образующиеся в процессе осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями экономической деятельности – производства продукции, энергии, выполнения работ, оказания услуг; побочные и сопутствующие продукты добычи и обогащения полезных ископаемых), включенные в утверждаемый Министерством жилищно-коммунального хозяйства перечень отходов и соответствующие общегосударственному классификатору Республики Беларусь ОКРБ 021-2019 «Классификатор отходов, образующихся в Республике Беларусь».