

Увеличение срока службы валидаторов путем их модернизации

*Учащийся группы 33Г46 Кракаевич К.В.,
преподаватель спецдисциплин Пинчук М.Н.*

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

Аннотация. В работе приводится исторический обзор бескондукторных систем оплаты проезда, применяемых в общественном транспорте городов Беларуси. Выполнен анализ системы оплаты проезда АСКОП, рассмотрены ее основные неисправности. В связи с массовостью поломок электрических плат предлагается следующее решение – улучшить корпус валидатора, который собирает конденсат внутри, а именно прорезинивание стыков корпуса.

Основная часть. Исторический обзор бескондукторных систем оплаты проезда.

Первая бескондукторная система оплаты проезда (рисунок 1) появилась в 1958 году в СССР, когда начался постепенный отказ от кондукторов и замена их кассами. В годы развитого социализма, который, по мнению идеологии, медленно, но верно двигался к коммунизму, считалось, что честность – лучший контролер. В кассу пассажир закладывал монету номиналом 3 копейки для трамвая, 4 – для троллейбуса и 5 – для автобуса, и отрывал билет.



Рисунок 1 - Первая бескондукторная система оплаты проезда

Деньги сыпались в специальный мешок, откуда доставались в парке, на кольцо. Контроля за тем, какую монету человек кинул в автомат не было, так что технику легко было обмануть. Кроме того, после оплаты можно было открутить от мотка сколько угодно билетов.

Такие кассы практически не ломались, однако они были подвержены коррозии и имели довольно большие габариты (по сравнению с обычными компостерами).

Параллельно с кассами были компостеры (рисунок 2). Принцип их действия был такой: пассажир у водителя или в многочисленных киосках Союзпечати покупал ленту или книжечку билетов на 10 поездок, а во время поездки отрывал один из них и пробивал на компостере.



Рисунок 2 - Компостер

Компостер работал по принципу дырокола, нажимали рычаг и билет «компостирировался».

Каждый автомат выбивал разную комбинацию отверстий, так что зашедший в вагон контролер пробивал для наглядного примера свой билет, а затем сравнивал положение и количество отверстий на билетах всех пассажиров.

Такие компостеры практически не ломались, но были подвержены коррозии и со временем плохо пробивали талоны.

В 2000-х годах на замену старым железным компостерам пришли более удобные и дешевые пластмассовые компостеры (рисунок 3).



Рисунок 3 – Пластмассовый компостер

Они использовались в транспорте города Минск до 2014 года (во многих городах они до сих пор действуют).

Однако пластмасса не так долговечна, и очень часто они ломаются из-за сильного удара при гашении талона[1].

В 2014 году появилась новая система оплаты проезда АСКОП.

С началом внедрения АСКОП в транспорте исчезли привычные компостеры, вместо них появились электронные компостеры для бумажных талонов на одну поездку: они печатают на талоне дату и время гашения, а также номер маршрута и тип транспортного средства. Наряду с компостером по обе стороны дверей трамвая, автобуса или троллейбуса появились валидаторы: для валидации проездных документов.



Рисунок 4 – Система оплаты АСКОП

При этом, бумажные проездные, заменились электронными носителями, на которых записана информация о приобретенном проезде и количество приобретенных поездок (билетов на одну поездку в электронном виде) [2].

Система АСКОП включает в себя следующие компоненты:

1. Контроллер многофункциональный транспортный (бортовой компьютер) МТК-12 (рисунок 5).



Рисунок 5 - Контроллер многофункциональный МТК-12

Основные функции контроллера:

- Объединение валидаторов и электронных компостеров в единую систему и управления ими.
- Обеспечение обмена данными между процессингово-эмиссионной системой и валидаторами.

- Накопление данных энергозависимой памяти.
2. Терминал бесконтактных карт (валидатор) ТБК (рисунок 6).



Рисунок 6 - Терминал бесконтактных карт

Основные функции:

- Off-line обслуживание электронных проездных документов на базе бесконтактных смарт-карт.
 - Индикация разрешения проезда.
 - Отключение на время контроля.
 - Отображение дополнительной пользовательской информации.
 - Накопление данных об оплатах проезда в энергозависимой памяти.
 - Функции подсчета пассажиропотока.
3. Многофункциональный терминал водителя МТВ-128 (рисунок 7).

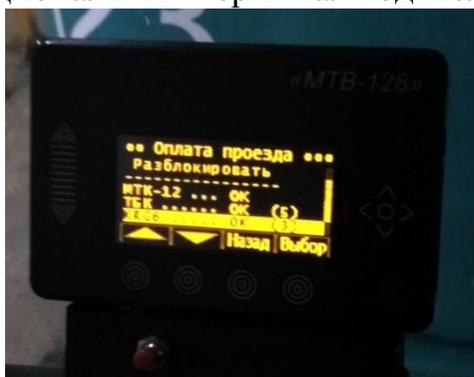


Рисунок 7 - Многофункциональный терминал водителя МТВ-128

Основные функции:

- Передача в диспетчерский центр навигационной и телеметрической информации.
- Контроль движения по расписанию.
- Громкая связь.

- Прием и передача коротких оперативных сообщений.
 - Организация канала передачи данных для системы оплаты и контроля проезда.
4. Электронный компостер (бортовой притер) KRG-6k (рисунок 8).



Рисунок 8 - Электронный компостер KRG-6k

Основные функции:

- Гашение бумажного билета путем печати на билете запрограммированной информации.
 - Отключение на время контроля.
 - Отображение дополнительной информации.
 - Накопление данных об оплатах проезда в энергозависимой памяти
- [3].

Неисправности системы АСКОП. Герметизация стыков корпуса валидатора

Таблица 1 - Основные неисправности системы АСКОП [4]

№	Вид неисправности	Пути устранения	Количество случаев по трамвайному парку № 2 за 2018 г.
1	Выход из строя электрической платы в валидаторе	Замена всей платы валидатора	56
2	Отработка печатающей головки электронного компостера	Замена блока печатающей головки	134
3	Поломка комплектного разъёма АМР480672	Заменой разъёма	26
4	Технические неисправности на программном уровне бортового компьютера МТК-12	Настройка программного обеспечения системы	37
5	Выход из строя предохранителя в питающей линии бортового компьютера МТК-12	Замена предохранителя	22
6	Выход из строя резисторов как кремневой колодке Х9	Замена резисторов	19

1.Выход из строя электрической платы в валидаторе. Согласно правилам технической эксплуатации валидаторов, при выходе из строя электрической платы, она заменяется новой с последующим ремонтом на заводе-изготовителе.

2.Отработка печатающей головки в электронном компостере, при этой неисправности заменяют блок печатающей головки на новый.

3.Поломка комплектного разъёма АМР480672. Неисправность решается заменой разъёма на новый.

4.Технические неисправности на программном уровне бортового компьютера МТК-12, неисправность решается настройкой программного обеспечения системы.

5.Выход из строя предохранителя в питающей линии бортового компьютера МТК-12, неисправность устраняется заменой предохранителя.

6.Выход из строя резисторов как кремневой колодке Х9,устраняется неисправность заменой резисторов.

Из приведенного выше перечня, выход из строя электрической платы в валидаторе является довольно частым и непредвиденным видом неисправности. Данная проблема обусловлена климатическими условиями Беларуси. Так как валидаторы устанавливаются вблизи дверей общественного транспорта, они подвергается атмосферному воздействию, из-за чего внутри корпуса конденсируется влага, которая приводит к данной поломке. Замена и

ремонт электрических плат валидаторов ложится тяжелым материальным бременем на троллейбусные парки г. Минска.

Для снижения частоты таких ощутимых и распространенных поломок, следует модернизировать пропускающее атмосферную влагу устройство валидатора. Очевидным способом решения данной проблемы представляется прорезинивание стыков корпуса. Данная мера повысит герметичность валидатора и не позволит влаге проникать внутрь, что устранит основную причину поломки платы. Для прорезинивания корпуса подойдет такой материал как силиконовая резина [5], обладающая отличной устойчивостью к различным климатическим факторам. Внедрение данной модернизации не повлечет серьезных материальных затрат и позволит экономить значительные объемы средств затрачиваемых на ремонт и замену электрических плат валидаторов.

Выводы

Система оплаты проезда АСКОП является наиболее современной, сложной и дорогостоящей в Беларуси. Выход из строя электрической платы валидатора происходит является частым и непредвиденным видом неисправности обусловленным климатическими условиями страны. Герметизация стыков корпуса валидатора силиконовой резиной представляется простым, дешевым и эффективным решением проблемы неисправности электрической платы валидаторов из-за конденсации атмосферной влаги.

Литература

- 1 Beltransport [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://beltransport.esmasoft.com/>.
- 2 Prosperplast [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.prosperplast.ru/>.
- 3 Vystavki.rgantd [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://vystavki.rgantd.ru/>.
- 4 Wikipedia [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <https://ru.wikipedia.org/>.
- 5 Ftorotex [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа : <http://www.ftorotex.by/>.