

УДК 656.2:339.9

К. Н. АНАЦКО (УЛ-21)

Научный руководитель – канд. техн. наук *М. М. КОЛОС*

ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ЗАПОРНО-ПЛОМБИРОВОЧНЫХ УСТРОЙСТВ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Рассматривается переход от механических запорно-пломбировочных устройств к электронным аналогам в контексте обеспечения сохранности грузов на железнодорожном транспорте. Анализируются функциональные возможности электронных запорно-пломбировочных устройств (ЭЗПУ), опыт их внедрения на Белорусской железной дороге, а также технологические и организационные ограничения, возникающие при массовом применении таких систем. Отдельное внимание уделяется требованиям ЕАЭС по использованию навигационных пломб и изменению логики контроля за перевозками.

При рассмотрении железной дороги как сложной системы, где каждый вагон выступает отдельной единицей контроля, проблема сохранности перевозимых материальных ценностей сохраняет высокую остроту. Наиболее критична эта ситуация для транзитных маршрутов, предполагающих прохождение груза через территории нескольких государств и десятки сортировочных станций. Протяженность таких маршрутов может достигать нескольких тысяч километров, а время в пути – превышать две недели. На протяжении этого периода составы поездов неоднократно расформируются и формируются заново, вагон проходит через парки отправления и сортировочные горки, где доступ к грузу со стороны посторонних лиц технически не исключен. В ответ на существующие риски доступа к грузу разработаны электронные запорно-пломбировочные устройства, позволяющие минимизировать влияние человеческого фактора и повысить точность контрольных процедур.

Классическое запорно-пломбировочное устройство представляет собой механическое приспособление, затрудняющее несанкционированный доступ к охраняемым объектам и обеспечивающее визуальную фиксацию факта вскрытия [1]. На протяжении десятилетий применялись свинцовые пломбы на проволоке, затем более совершенные механические запорно-пломбировочные устройства, такие как «Спрут-777», которые обладают высокой механической прочностью и устойчивостью к подделке. Однако традиционные пломбы не предоставляют информации в ходе движения состава, ограничиваясь констатацией события вмешательства. В условиях

международных перевозок и высоких рисков хищений этого недостаточно, что обусловило переход к электронным системам контроля.

Само по себе электронное запорно-пломбировочное устройство представляет собой механическое запорно-пломбировочное устройство с электронным блоком, в который вносится постоянная и дополнительная информация [2]. Такое устройство способно определять координаты, фиксировать целостность механической части, измерять температуру внутри грузового отсека и инициировать тревожный сигнал. Современные модели могут также регистрировать удары и наклоны, что особенно важно при перевозке хрупких или опасных грузов. Однако отдельно взятое электронное запорно-пломбировочное устройство – лишь датчик с источником питания; практическая ценность возникает только при наличии инфраструктуры сбора и обработки данных.

Поэтому наряду с усовершенствованием механических запорно-пломбировочных устройств в последнее время уделяется немалое внимание созданию систем электронных запорно-пломбировочных устройств, которые позволяют:

- исключить умышленные или случайные ошибки приемосдатчиков при визуальной и ручной проверке замкнутости запорно-пломбировочных устройств на вагонах;
- реализовать дистанционный контроль за наличием и состоянием электронных запорно-пломбировочных устройств как в статике, так и при движении вагонов в составе поезда;
- повысить надежность контроля соответствия номеров электронных запорно-пломбировочных устройств номеру вагона;
- получить электронный документ о наличии электронных запорно-пломбировочных устройств и занесенной в них информации, что обеспечивает автоматизацию сверки, контроль действий приемосдатчиков и исключает фальсификацию документов;
- получить информацию о месте нахождения грузов и времени их прибытия на станцию назначения;
- улучшить условия труда приемосдатчиков грузов при приеме, выдаче грузов и осмотре вагонов в пути следования [2].

Иными словами, речь идет уже не просто о пломбе, а о целой системе мониторинга, построенной на базе современных технологий интернета вещей.

Важным экономическим преимуществом электронных запорно-пломбировочных устройств является возможность их многократного использования. В отличие от классических механических запорно-пломбировочных устройств, которые после снятия на станции назначения, как правило, утилизируются и не могут быть применены повторно, электронное запорно-пломбировочное устройство сохраняет свою работоспособность на протяжении многих циклов перевозок. Электронный блок подлежит перепрограммированию, зарядке аккумуляторной батареи и повторной

установке на следующий вагон. Механическая часть электронного запорно-пломбировочного устройства выполнена с повышенным запасом прочности, что позволяет выдерживать многократные циклы запираания и отпираания без потери эксплуатационных характеристик. С учетом высокой стоимости одного устройства именно многократность делает его внедрение экономически оправданным при достаточной интенсивности перевозок. Кроме того, сокращение расходов на одноразовые пломбы и снижение отходов от их утилизации даёт дополнительный экологический эффект.

Практическая реализация такого подхода хорошо видна на примере ОАО «Российские железные дороги» (РЖД). С 2016 года на российских железных дорогах накоплен значительный опыт применения электронных запорно-пломбировочных устройств, в том числе в рамках обеспечения контроля за перевозкой транзитных грузов. Совместно с оператором государственной навигационной системы «ГЛОНАСС» проведены пилотные проекты на внутренних и межгосударственных маршрутах, в ходе которых электронные запорно-пломбировочные устройства доказали свою высокую эффективность. Кроме того, на базе Координационного совета по транссибирским перевозкам (КСТП) реализуется проект «Охранный поезд», предусматривающий комплексный сервис охраны контейнерных поездов с использованием электронных пломб и групп быстрого реагирования [3].

Таким образом, внедрение ЭЗПУ на сети РЖД позволило повысить сохранность грузов, сократить время коммерческого осмотра и снизить нагрузку на персонал. Однако в настоящий момент на Белорусской железной дороге данная практика массово не используется – применение электронных запорно-пломбировочных устройств носит ограниченный, экспериментальный характер, а штатный контроль сохранности грузов по-прежнему ведется преимущественно визуальными методами и механическими пломбами.

С 11 февраля 2026 года в странах ЕАЭС действует требование об обязательном использовании навигационных пломб при перевозке алкоголя, табака, санкционных товаров, следующих транзитом через две и более страны Союза [4].

На практике это означает, что сама логика контроля грузов постепенно меняется: вместо периодических проверок на станциях всё больше внимания переносится на непрерывное сопровождение перевозки. Для железнодорожной инфраструктуры это даёт ещё один эффект – уменьшается нагрузка на персонал, связанный с ручным осмотром и документальной сверкой, а сами процессы становятся более предсказуемыми.

Однако массовое применение электронных запорно-пломбировочных устройств сталкивается с рядом вызовов, которые необходимо учитывать при дальнейшем развитии системы.

Прежде всего это вопрос стоимости: само оборудование, инфраструктура передачи данных и обслуживание требуют значительных затрат, особенно если речь идет о масштабном внедрении на большом парке вагонов.

Не менее важный момент связан с технической устойчивостью. Устройство работает в условиях вибраций, перепадов температур, влаги и пыли, а значит, любая нестабильность в электронике или источнике питания может повлиять на корректность работы или передачу данных.

Есть и организационный аспект – переход на такие системы требует перестройки привычных процедур на станциях, обучения персонала и адаптации внутренних регламентов. Это не всегда происходит быстро, особенно в сложных и загруженных узлах.

Отдельно стоит вопрос информационной инфраструктуры – для полноценной работы системы нужна стабильная связь на всем маршруте следования, а также защищенные каналы передачи данных, чтобы исключить риски вмешательства или искажения информации.

В совокупности эти ограничения показывают, что внедрение электронных запорно-пломбировочных устройств нельзя рассматривать как разовое техническое решение. Это постепенный процесс, который требует согласования между технологическими возможностями, экономической целесообразностью и готовностью инфраструктуры. Наиболее реалистичным представляется поэтапный подход: сначала оснащение ЭЗПУ наиболее критичных маршрутов и грузов (транзитные, санкционные товары), а затем, по мере накопления опыта и снижения стоимости оборудования, постепенное расширение на другие категории перевозок.

Электронные запорно-пломбировочные устройства – это не просто модернизация пломбы, а переход к цифровому контролю грузоперевозок. Для Белорусской железной дороги, как для неотъемлемой части крупных транзитных коридоров, это особенно важно.

Если механическая пломба фиксировала факт, то электронная система фиксирует процесс. И именно это изменение делает транспортную безопасность более управляемой и предсказуемой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Запорно-пломбировочное устройство. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Запорно-пломбировочное_устройство (дата обращения: 12.05.2026).

2 Система электронных запорно-пломбировочных устройств. – URL: <https://infotest.ru/info058.shtml> (дата обращения: 12.05.2026).

3 Электронные пломбы и электронные устройства: основа контроля за перемещением грузов с использованием транспортных средств. – URL: <https://www.rzd-partner.ru/zhd-transport/comments/elektronnye-plomby-i-elektronnye-ustroystva-osnova-kontrolya-za-peremeshcheniem-gruzov-s-ispolzovani/> (дата обращения: 12.05.2026).

4 Белорусская железная дорога информирует. – URL: https://www.rw.by/corporate/press_center/news_of_cargo_carriers/2026/02/260203-1024-Article/ (дата обращения: 12.05.2026)

Получено 28.05.2026