

УДК 656.223.28

В. С. ВОРОПАЙ^{1*}, В. А. НЕЧЕПОРЕНКО^{2*}

^{1*}Каф. «Транспортные технологии предприятий», ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», ул. Университетская, 7, г. Мариуполь, 87555, Украина, тел. +38(098) 278 19 75, эл.адрес vvoropay86@gmail.com, ORCID: 0000-0001-5831-3120

^{2*} Каф. «Транспортные технологии предприятий», ГВУЗ «Приазовский государственный технический университет», ул. Университетская, 7, г. Мариуполь, 87555, Украина, тел. +38(068) 438 39 00, эл.адрес valerixxx97@gmail.com

ПРИМЕНЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОММЕРЧЕСКОГО ОСМОТРА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ НА СТАНЦИЯХ ПРЕДПРИЯТИЙ

В статье проведена оценка целесообразности внедрения автоматической системы коммерческого осмотра поездов и вагонов. Проанализировано предназначение системы и её устройство. Изучен и описан процесс работы системы на станции. Рассмотрены основные преимущества системы - осмотр движущегося грузового подвижного состава и находящихся на нем грузов с последующим сбором, обработкой, хранением и документированием информации о коммерческом состоянии вагонов и грузов и передачей ее в автоматизированную систему оперативного управления перевозками; повышение эффективности операций коммерческого осмотра вагонов; увеличение пропускной способности железнодорожной станции, сокращение времени доставки грузов; своевременного выявления коммерческих неисправностей, повышения безопасности движения поездов и сохранности перевозимых грузов, высвобождения контингента. Внедрение на станциях предприятий, пунктах коммерческого обслуживания автоматизированной системы осмотра поездов и вагонов даст возможность при коммерческих осмотрах составов переходить на безбумажную технологию работы. Результаты исследования дают основание утверждать, что внедрение данной систем позволяет значительно улучшить качество осмотра подвижного состава, вагонов и грузов, сократить время на его проведение, и как следствие - своевременно выявлять коммерческие неисправности, создающие угрозу безопасности движения поездов. Данная система значительно улучшает процедуру коммерческого осмотра, сокращает время на её проведение, увеличивает пропускную способность станции, а также обеспечивает соблюдение охраны труда сотрудниками станции. За счет внедрения автоматической системы коммерческого осмотра поездов и вагонов можно существенно сэкономить денежный бюджет железной дороги путём сокращения штата приемосдатчиков, осуществляющих коммерческий осмотр поездов.

Ключевые слова: автоматизированная система; коммерческий осмотр; датчик; телевизионная система; габарит; оператор

Вступление

Прошло уже более 150 лет со дня возникновения железных дорог в Украине. Их появление было вызвано объективным процессом развития общества. Рост промышленности, укрепление национального рынка, освоение окраинных земель, быстрые, массовые и дешёвые перевозки пассажиров и товаров, бурное расширение торговли – таково положительное влияние железных дорог на экономическую и социальную жизнь страны. Ни одно из великих открытий 19 века не имело такого значения в становлении цивилизации как железные дороги. С тех пор темп нашей жизни значительно ускорился. Расстояния, на которые перевозятся грузы, увеличиваются, все больше возрастает потребность в интенсивности перевозок и высокой скорости доставки грузов [1].

В связи с увеличением объёмов перевозки грузов одной из приоритетных задач для УЖД является повышение пропускной способности железнодорожных станций, ускорение продвижения вагонопотоков и, соответственно, увеличение скорости доставки грузов. Для решения указанных задач требуется повсеместная автоматизация технологических процессов, связанных с обработкой данных о проходящих грузовых составах на узловых железнодорожных станциях [2].

В частности, с проблемой идентификации номерных знаков подвижного состава сталкиваются железнодорожники и обслуживающий персонал при проведении многочисленных операций как при приемке вагонов, так и в технологическом процессе материалодвижения на предприятии, что требует усовершенствования процесса обработки информационных характе-

ристик подвижного состава и урезания человеческого фактора при проведении подобных операций.

Одним из основных элементов процесса перевозки грузов железнодорожным транспортом в настоящее время является операция коммерческого осмотра вагонов в пути следования на пунктах коммерческого осмотра (ПКО). В условиях оптимизации эксплуатационной работы железных дорог решение проблемы обеспечения сохранности грузов в пути следования, повышения безопасности движения осуществляется за счет внедрения комплексов технических средств выявления коммерческих неисправностей на ПКО. Немаловажным является факт необходимости быстрого действия на станциях переработки массового вагонопотока, какими являются станции металлургических предприятий по приемке грузов с внешней сети на этапе снабжения производства исходным сырьем. Таким современным комплексом является автоматизированная система коммерческого осмотра поездов и вагонов – АСКОПВ.

Изложение основного материала

Первые системы АСКОПВ были разработаны в 1995 году. Они усовершенствовались и модернизировались, расширялся спектр функциональных возможностей системы. На сегодняшний день АСКОПВ представляет собой комплекс устройств, предназначенных для визуального контроля и регистрации состояния вагонов и грузов поездов в процессе движения, визуального контроля качества крепления грузов, контроля соблюдения габарита погрузки, улучшения условий труда и повышения уровня личной безопасности работников, занятых осмотром вагонов. [1]

Система АСКОПВ предназначена для:

- визуального контроля и регистрации состояния вагонов и грузов (на открытом подвижном составе) на ходу поезда, а также состояния открытого подвижного состава в части очистки и качества крепления грузов;
- контроля габаритов грузов, погруженных на подвижной состав, в процессе их движения;
- обеспечивается возможность визуальной оценки состояния люков цистерн на предмет наличия пломб;
- проверки правильности размещения и крепления груза на открытом подвижном составе, наличия остатков груза, реквизитов крепления и определение веса каждого вагона.

В состав АСКОПВ входят:

- электронные габаритные ворота (ЭГВ);

- средства контроля в составе телевизионной системы видеоконтроля (ТС);
- тепловизионный комплекс (ТПВ);
- весы-рельсы (ВР) тензометрические для взвешивания железнодорожных составов (рис. 1);
- вспомогательное оборудование;
- средства вычислительной техники в составе рабочего места оператора автоматизированного (АРМ О ПКО) и автоматизированного рабочего места приемосдатчика (приемщика поездов) (АРМ ПС ПКО).



Рис. 1. Весы вагонные тензометрические

АСКОПВ представляет собой своеобразные электронные ворота, устанавливаемые на станции (рис. 2) и оснащённые телекамерами, датчиками контроля негабаритности, тепловизорами.

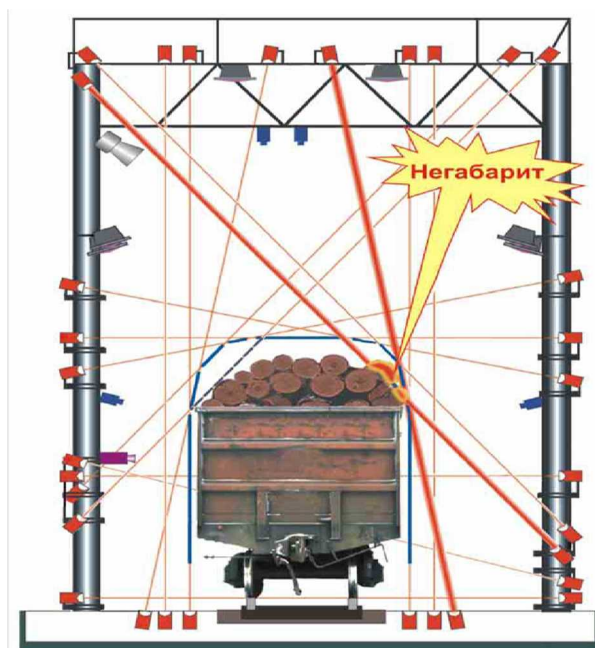


Рис. 2. Система контроля негабаритности

Через них на скорости до 40км/ч проходят поезда. Изображение автоматически передаётся оператору пункта коммерческого осмотра, который обрабатывает его на компьютере и с возможными замечаниями передаёт приёмщику. При обнаружении неисправностей или негабаритности вагон отцепляют [2].

Система обеспечивает автоматический контроль зонального габарита погрузки по девяти зонам, основного габарита погрузки по двум зонам и максимального по ширине габарита подвижного состава по двум зонам. Этим возможности АСКОПВ не исчерпываются. С помощью системы создаётся видеоархив. Видео запись воспроизводится в различных режимах, которые позволяют получить полную и наглядную характеристику любого поезда или вагона. Кроме того, существует возможность подготовить и распечатать отчёт с чёткими изображениями допущенных неисправностей. Всё это помогает при необходимости разрешать спорные вопросы с грузоотправителями или соседними станциями. [1, 3]

Состав осматривается АСКО ПВ с помощью средств телевизионной системы (рис. 3). При осмотре выявляются коммерческие неисправности, угрожающие безопасности движения поездов и сохранности перевозимого груза, проверяется правильность размещения и крепления груза на открытом подвижном составе, исправность крыш вагонов и цистерн, наличие остатков груза и реквизитов крепления.



Рис.3. Телевизионная система

Оператор начинает контролировать работу автоматических средств. В это время произво-

дится запись четырех (два сверху и два сбоку) изображения вагонов.

Результаты осмотра состояния вагонов и грузов с помощью автоматических средств обрабатываются на ПЭВМ оператора и передаются на ПЭВМ приемщика в виде сообщения. Сообщение состоит из одной служебной и нескольких информационных фраз.

Приемщик поездов, получив информацию о зарегистрированных автоматическими средствами коммерческих неисправностях, обрабатывает и формирует сообщение в автоматизированную систему управления (АСУ) станции о наличии негабаритных грузов и неисправных в коммерческом отношении вагонов в прибывшем поезде. Данное сообщение по команде приемщика поездов передается средствами АСУ станции на автоматизированное рабочее место (АРМ) станционного технологического центра (СТЦ), где о результатах осмотра вагонов в коммерческом отношении автоматически выдается на печать информация в виде справки с отметкой о запрете ставить вагон в поезд. Старший оператор СТЦ, получив справку, вносит необходимые корректировки в сортировочный листок. Дежурный по станции (горке) совместно со старшим по смене приемщиком поездов на основании этой информации принимает решение об отцепке вагона или пропуске его по назначению с устранением коммерческого брака в парке отправления.

При выявлении коммерческого брака, требующего отцепки вагона от состава, данный вагон размещается на отдельный путь сортировочного парка.

Другим важным элементом технологии работы станций, является контроль соответствия инвентарных номеров вагонов принимаемого состава телеграмме – натурному листу (ТГНЛ). Для оптимизации этого процесса на станциях уже сегодня внедряется автоматизированная система контроля инвентарных номеров вагонов (АСКИН) [1, 3].

АСКИН помогает решить часть функциональных задач, однотипных и для АСКО ПВ. Это счет вагонов в составе, видеоконтроль бортов вагонов, освещение бортов вагонов в темное время суток, информационный обмен между напольным оборудованием и автоматизированным рабочим местом и оператором системы. Поэтому на железнодорожных станциях, где, исходя из технологии работы, требуется внедрение АСКО ПВ и АСКИН, целесообразно устанавливать данные системы совместно [4]. Это позволит значительно сократить затраты на

монтаж двух систем. Система АСКИН устанавливается на путях приема-отправления железнодорожных станций, а также промышленных предприятий, в сортировочных парках станций с целью организации процесса формирования поездов. В состав системы АСКИН входят: напольное оборудование постов считывания (ПСЧ); подсистема телевизионного наблюдения; подсистема освещения; подсистема счета вагонов; подсистема передачи информации; сервер распознавания; автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора.

Входными данными в системе АСКИН являются видеоизображения боковых поверхностей и рам вагонов проходящего состава с двух сторон, сформированные телекамерами из состава напольного оборудования постов считывания ПСЧ. Видеоизображения передаются на сервер распознавания, где с помощью специализированного программного обеспечения производится их обработка и распознавание инвентарных номеров вагонов (рис. 4) [5].

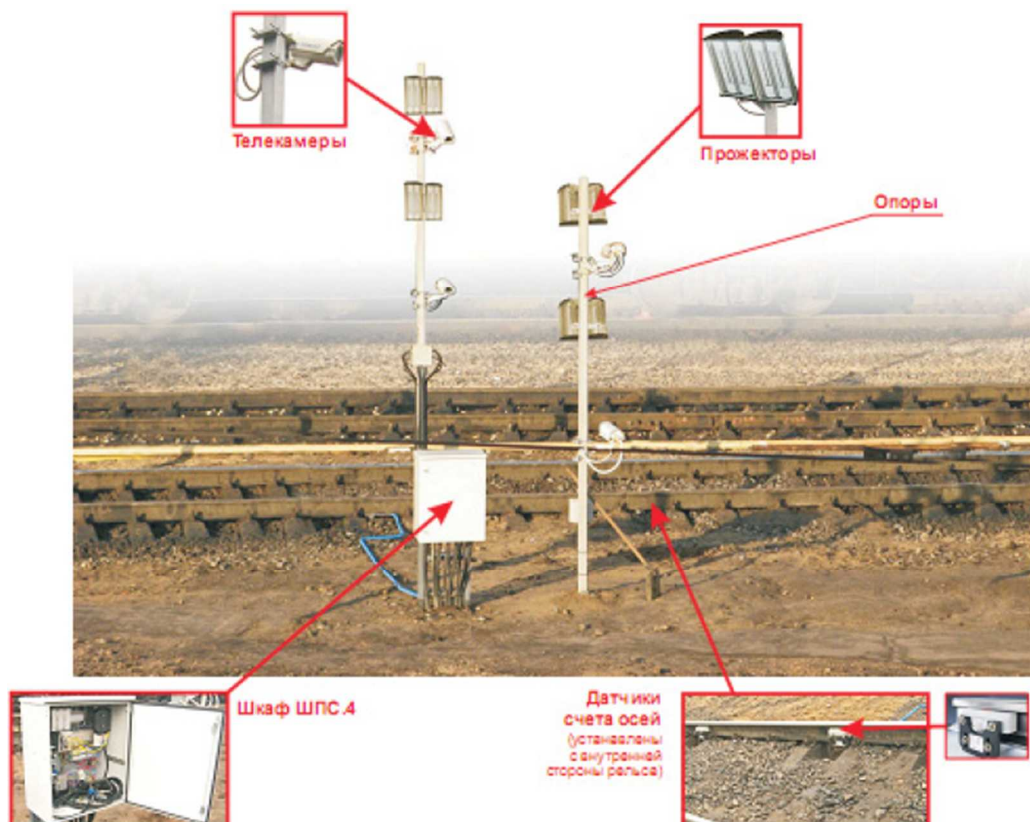


Рис.4. Расстановка элементов АСКИН на железнодорожных путях

Результаты распознавания передаются в АСУ СТ (АСУ предприятия), на АРМ оператора производится их сравнение с данными телеграммы – натурального листа ТГНЛ и формируются списки рассогласования [1, 6].

Внедрив систему АСКО ПВ можно существенно сэкономить денежный бюджет железной дороги путём сокращения штата приемосдатчиков, осуществляющих коммерческий осмотр поездов. Как правило, в соответствии с действующим технологическим процессом станции, для работы необходимо наличие 3 приемосдатчиков в течение рабочей смены. Таким образом, при пяти сменной работе штат приемосдатчиков составляет 15 человек [7, 8]. Внедрение системы АСКО ПВ позволит сокра-

тить количество приемосдатчиков работающих в смену с 3 человек до 2, сократив тем самым штат с 15 до 10 человек.

Экономия заработной платы (\mathcal{E}_3) можно определить по формуле [9, 10]:

$$\mathcal{E}_3 = 3 \times \mathcal{U}, \text{ грн} \quad (1)$$

где \mathcal{U} – сокращение числа работников, чел.

3 – годовые затраты железной дороги, приходящиеся на одного приемосдатчика, грн.

Выводы

Внедрение данной систем позволяет значительно улучшить качество осмотра подвижного состава, вагонов и грузов, сократить время на

его проведение, и как следствие: своевременно выявлять коммерческие неисправности, создающие угрозу безопасности движения поездов, сохранности перевозимых грузов; сократить время на прием-отправление вагонов-грузов на железнодорожных станциях путем автоматизированного контроля инвентарных номеров вагонов; увеличить скорость продвижения вагонопотоков и сократить время оборота вагонов на территории Украины; обеспечить соблюдение охраны труда и профилактику травматизма среди работников, задействованных на пунктах коммерческого осмотра ПКО, за счет выведения людей из опасной зоны.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Селиверов, Д. И. Современные системы коммерческого осмотра вагонов [Текст] / Д. И. Селиверов, М. А. Карпухина // Технические науки в России и за рубежом (II): материалы междунар. заоч. науч. конф. (г. Москва, ноябрь 2012 г.). – Москва: Буки-Веди, 2012. – С. 125-127.
2. Технологические системы железнодорожного транспорта. [Электрон. ресурс] Режим доступа: www.alfa-pribor.ru
3. Проверка поездов системой АСКО ПВ. [Электрон. ресурс] Режим доступа: www.taminfo.ru
4. Автоматизированная система коммерческого осмотра «Смотровая вышка» АСКОСВ. [Электрон. ресурс] Режим доступа: www.alfa-pribor.ru
5. Кустов, В. Н. Технология грузовой и коммерческой работы станции: методические указания [Текст] / Сост. В. Н. Кустов, И. И. Романова,

В. М. Семенов, О. А. Комина, Н. Г. Янковская // СПб: ПГУПС, 2001.-58с.

6. Тильк, И.Г. Новые устройства автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта [Текст]. – Екатеринбург : УрГУПС, 2010. – 168 с.

7. Казаков, А.А. Системы автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте: Пособие по дипломному проектированию для техникумов ж.-д. трансп. [Текст] / А.А. Казаков, В.Д. Бубнов, Е.А. Казаков, В.И. Белов. М.: Транспорт, 1988. – 230 с.

8. Рахмангулов, А.Н. Железнодорожные транспортно-технологические системы: организация функционирования: монография [Текст] / А.Н. Рахмангулов. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. 300 с.

9. Аникеева-Науменко, Л.О. Методы повышения эффективности использования грузового парка на железнодорожном транспорте: автореферат дис. на соискание уч. степени канд. техн. наук. 08.00.05 [Текст] / Л.О. Аникеева-Науменко; ФГБОУ ВПО «Моск. гос. ун-т путей сообщ.» МГУПС (МИИТ) – Москва, 2014. – 21 с.

10. Угрюмов, А. К. Технология переработки вагонопотоков на сортировочной станции: методические указания [Текст] / Сост. А. К. Угрюмов, В. А. Кудрявцев, В. И. Бадах, Ю. И. Холодов // СПб: ПГУПС, 1994.-68с.

Статья рекомендована к публикации д.т.н., проф. Губенко В. К. (Украина)

Поступила в редколлегию 09.10.2019.

Принята к печати 16.10.2019.

В.С. ВОРОПАЙ, В. О. НЕЧЕПОРЕНКО

ЗАСТОСУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОМЕРЦІЙНОГО ОГЛЯДУ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ НА СТАНЦІЯХ ПІДПРИЄМСТВ

У статті проведена оцінка доцільності впровадження автоматичної системи комерційного огляду поїздів і вагонів. Проаналізовано призначення системи і її пристрій. Вивчений і описаний процес роботи системи на станції. Розглянуто основні переваги системи - огляд вантажного рухомого складу, який знаходиться в стадії руху та знаходяться на ньому вантажі з подальшим збором, обробкою, зберіганням і документуванням інформації про комерційний стан вагонів і вантажів і передачею її в автоматизовану систему оперативного управління перевезеннями; підвищення ефективності операцій комерційного огляду вагонів; збільшення пропускної здатності залізничної станції, скорочення часу доставки вантажів; своєчасного виявлення комерційних несправностей, підвищення безпеки руху поїздів і схоронності вантажів, що перевозяться, вивільнення контингенту. Впровадження на станціях підприємств, пунктах комерційного обслуговування автоматизованої системи огляду поїздів і вагонів дасть можливість при комерційних оглядах складів переходити на безпаперову технологію роботи. Результати дослідження дають підставу стверджувати, що впровадження даної систем дозволяє значно поліпшити якість огляду рухомого складу, вагонів і вантажів, скоротити час на його проведення, і як наслідок - своєчасно виявляти комерційні несправності, що створюють загрозу безпеці руху поїздів. Дана система значно покращує процедуру комерційного огляду, скорочує час на її проведення, збільшує пропускну здатність станції, а також забезпечує дотримання охорони праці співробітниками станції. За рахунок впровадження автоматичної системи комерційного огляду поїздів і вагонів можна істот-

но заощадити грошовий бюджет залізниці шляхом скорочення штату приймальників, які здійснюють комерційний огляд поїздів.

Ключові слова: автоматизована система; комерційний огляд; датчик; телевізійна система; габарит; оператор

V. VOROPAI, V. NECHEPORENKO

APPLICATION OF COMMERCIAL INSPECTION AUTOMATED SYSTEM OF CARGO CARS IN STATIONS OF ENTERPRISES

The article assessed the feasibility of introducing an automatic system for the commercial inspection of trains and wagons. The purpose of the system and its device are analyzed. Studied and described the process of the system at the station. The main advantages of the system are examined - inspection of moving freight rolling stock and the goods on it with the subsequent collection, processing, storage and documentation of information on the commercial condition of cars and goods and its transfer to an automated system for the operational management of transportation; improving the efficiency of operations for the commercial inspection of wagons; increasing the capacity of the railway station, reducing the time of delivery of goods; timely detection of commercial malfunctions, improving the safety of train traffic and the safety of transported goods, the release of the contingent. The introduction at the stations of enterprises, points of commercial service of an automated system for examining trains and wagons will make it possible for commercial inspections of trains to switch to paperless work technology. The results of the study suggest that the introduction of this system can significantly improve the quality of inspection of rolling stock, wagons and cargo, reduce the time it takes to conduct, and as a result, timely identify commercial failures that pose a threat to the safety of train traffic. This system significantly improves the procedure of commercial inspection, reduces the time for carrying out it, increases the throughput of the station, and also ensures compliance with labor protection by station employees. By introducing an automatic system for the commercial inspection of trains and wagons, it is possible to significantly save the monetary budget of the railway by reducing the staff of transceivers performing commercial inspection of trains.

Keywords: automated system; commercial inspection; sensor; television system; size; operator