

К. Н. Войнов, А. Ж. Есбулатова

ОЦЕНКА ПЛОТНОСТИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ЗАПОЛНЕНИЯ МЕЖСТЕННОГО ПРОСТРАНСТВА ПАССАЖИРСКОГО ВАГОНА

Рассматривается способ обнаружения нелегальных грузов, в межстенном пространстве пассажирских вагонов международного класса с помощью модернизированного прибора ночного видения, позволяющего оперативно определять объем спрятанных грузов.

Ключевые слова: сканирование, системы диагностики и измерений, прибор ночного видения, визуальная оценка, модернизация.

Настоящая работа посвящена исследованию методов диагностики пассажирских поездов при погранично-таможенном контроле с использованием различных приборов и датчиков с целью определения процентной плотности заполнения объема между корпусом кузова и внутренней обшивкой вагона для обнаружения нелегальных товаров/объектов.

Пассажирские поезда международного сообщения оказались весьма удобным объектом транспортировки запрещенных грузов (наркотики, взрывчатые вещества и многие другие товары) и людей (нелегалов) в разные страны. Такому положению дел „способствует“ конструктивное исполнение пассажирских вагонов — наличие пустот между внутренней обшивкой и корпусом кузова позволяет заполнять их товарами или объектами, меняя характеристики объемной плотности пространства.

Технические средства таможенного контроля на практике оказываются малоэффективными. Во-первых, у пограничников и таможенников нет возможности заглянуть за каждую панель обшивки вагона, так как их все следует демонтировать, а затем вновь закрепить на

прежних местах, что в десятки раз увеличит и без того большие простои подвижного состава на пропускных пунктах. Во-вторых, традиционные датчики и применяемые методы не обеспечивают быстрой и качественной проверки межстенного пространства. Они часто требуют создания специальных устройств для диагностики, хранения и передачи информации, что в опытных руках злоумышленников-профессионалов позволяет им стирать или блокировать реальные данные досмотра. Поэтому экономические потери оказываются и для государства, и для пассажиров огромными.

Измерение физической величины (в данном случае — объема межстенного пространства) есть совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающих нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины. Метод сравнения реализуется в виде дифференциального способа, нулевого, метода совпадений, измерения замещением, противопоставления или измерения дополнением. При отсутствии механического контакта следует учитывать особенности „бесконтактного съема измерительной информации“ — оптические искажения в воздухе, ослабление сигнала на расстоянии и т.д.

Датчики объема — целая группа современных устройств, различных по принципу действия, конструкции и зоне охвата. Датчик представляет собой часть измерительной системы, имеющую самостоятельное конструктивное оформление, но вместе с тем обеспечивающую достижение полезного эффекта только при наличии всех других средств, входящих в систему. Датчики объема контролируют зону действия на движение. Если в зоне действия объемного датчика происходит движение, то датчик срабатывает. Действие датчиков можно разделить на две группы: пассивные и активные. Наибольшее распространение получили пассивные датчики. К активным датчикам движения относятся микроволновые движения. Их принцип действия заключается в излучении и приеме высокочастотных электромагнитных волн.

Как показал обширный анализ всевозможных вариантов известных датчиков и систем контроля, они не могут быть эффективно применены для измерения и визуализации плотности заполнения грузами межстенного пространства пассажирских вагонов международного класса. Поэтому был разработан и успешно апробирован новый способ диагностического контроля и измерения с помощью модернизированного прибора ночного видения. Этот прибор позволяет просматривать межстенное пространство без демонтажа панелей обшивки, выполненных из пластмассы, пропускающей инфракрасный спектр. При дневном или искусственном освещении невозможно наблюдать межстенное пространство, где проходят различные коммуникации (трубы, провода, кабель). Наконец, чтобы обеспечить осмотр межстенного пространства в светлое время, прибор ночного видения дооборудован телескопическим рукавом, прижатие которого к обшивке позволяет быстро и точно оценивать и измерять возможный объем заполнения пространства нелегальным товаром. При такой процедуре время простоя вагона сокращается в 5 раз.

Сведения об авторах

Кирилл Николаевич Войнов

— академик, д-р техн. наук, профессор; Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения, кафедра теории механизмов и робототехнических систем; E-mail: forstar@mail.ru

Алтын Жоламановна Есбулатова

— аспирант; Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения, кафедра теории механизмов и робототехнических систем; E-mail: ktmrs@pgups.edu

Рекомендована кафедрой
теории механизмов и
робототехнических систем

Поступила в редакцию
13.01.11 г.