

Известна большая группа гравитационных устройств, работоспособность которых обеспечивается за счет использования собственного веса перевозимого груза. Возвращающая сила в таких устройствах образуется за счет повышения уровня центра опирающихся на них масс, обеспечивающегося кинематическим путем при их горизонтальном отклонении из равновесного положения.

Наиболее надежными следует признать схемы крепления, конструкцией которых предусмотрено саморегулирование сил трения и формы опорных поверхностей при каждом конкретном случае соударения в зависимости от условий соударения, в частности в зависимости от начальной скорости соударения и от величины массы груза и вагонов, участвующих в соударении. При реализации на практике такого подхода можно добиться, чтобы при любых условиях соударения рабочий ход устройства использовался полностью и, таким образом, ускорение груза при ударе было минимально возможным. Как следствие, такое устройство будет реже выходить из строя.

Современный уровень развития вычислительной техники позволяет совершенствовать научные основы проектирования схем крепления длинномерных грузов за счет реализации более адекватных математических моделей и изучения закономерностей, характерных для динамики данных устройств, что в конечном итоге позволяет создавать более совершенные конструкции опор, отвечающие требованиям безопасности перевозочного процесса, сохранности груза и подвижного состава.

УДК 629.114.2

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ НОРМАТИВОВ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ РЕМОНТОВ ВАГОНОВ

А. Д. ЖЕЛЕЗНЯКОВ, С. М. ВАСИЛЬЕВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время на Белорусской железной дороге ремонт вагонов осуществляется с учетом их пробега и времени работы. Конкретный вагон направляется в ремонт, как только им выполнен хотя бы один из нормативов – либо по пробегу (по вагоно-километрам), либо по времени работы (по вагоно-часам). При этом не учитывается, что износ вагона значительно зависит еще и от массы перевозимого в нем груза, а также от скорости его движения в составе поезда. Например, одно и то же количество вагоно-километров вагон может проехать порожним или груженым по максимуму со скоростью 40 или 80 км/ч, и соответственно различным будет фактический износ вагона.

Таким образом, периодичность ремонта вагонов установлена в зависимости от факторов, с которыми физический износ имеет лишь косвенную связь, но которые можно измерить и подсчитать в реальных условиях эксплуатации.

Износ вагонов, связанный с передвижением поезда по участку, происходит в процессе преодоления сопротивления движению поезда. Поэтому степень физического износа вагонов и, соответственно, расходы по восстановлению их работоспособности, напрямую зависят от механической работы сил сопротивления движению, под которой понимается произведение силы сопротивления движению на расстояние передвижения вагона.

Ранее невозможно было использовать измеритель «механическая работа» для отправки вагонов в ремонт, поскольку не было отчетности, позволяющей с достаточной степенью точности определить выполненную вагонами механическую работу, и не было возможности произвести требуемые вычисления в достаточном объеме. Поэтому расчеты механической работы носили приближенный характер. Данные не накапливались, и, следовательно, невозможно было использовать измеритель «механическая работа» для отправки вагонов в ремонт.

В связи с развитием информационных технологий представляется целесообразным вести учет в базе данных выполненной механической работы сил сопротивления движению по каждому вагону, и в зависимости от количества этой работы производить их ремонты и замену. Величина выполненной механической работы количественно учитывает и пробег, и массу, и скорость движения.

Каждый конкретный тип вагона имеет свой предельный ресурс по механической работе, т. е. может выполнить определенную величину механической работы сил сопротивления движению, после чего требуется его ремонт или замена.

Таким образом, вместо срока службы и амортизационных отчислений по вагонам можно учитывать выполненную ими величину механической работы, определять пропорционально ей расходы по износу (амортизационные отчисления) и отражать все это в эксплуатационных расходах.

В соответствии с величиной выполненной механической работы можно производить различные виды ремонтов вагонов и их замену после полного физического износа, а также прогнозировать величину расходов на эти ремонты.

Такой подход позволит более точно учитывать степень износа вагонов, более своевременно осуществлять их ремонт и более реально учитывать расходы на плановые виды ремонтов.

Исходные данные, необходимые для расчета величины выполненной механической работы по каждой поездке, в настоящее время уже заносятся в компьютеры из натуральных и маршрутных листов и передаются в дорожный вычислительный центр. Поэтому внедрение предлагаемой системы учета выполненной механической работы не приведет к возникновению дополнительных затрат по сбору и обработке данных.

УДК 629.463.12

ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ЗА СОСТОЯНИЕМ КУЗОВА КРЫТЫХ ВАГОНОВ С ТЕПЛОИЗОЛЯЦИЕЙ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В. Н. ИЩЕНКО, В. Е. ОСЬМАК

Государственный экономико-технологический университет транспорта, г. Киев, Украина

И. Л. ХОХУЛЯ

Научно-производственное предприятие «Испытательный центр» «Азовмаштест», г. Мариуполь, Украина

В условиях реформирования экономики Украины изменяются направления и объемы перевозки грузов. При этом одновременно со снижением объемов скоропортящихся грузов существенно увеличиваются перевозки непродовольственных штучных, тарно-штучных и пакетированных грузов, которые требуют защиты от атмосферных осадков и резких перепадов температур. Условия перевозки этих грузов требуют формирования парка крытых вагонов с теплоизоляцией.

Для создания и поставки на железные дороги крытых вагонов с теплоизоляцией осуществляется их разработка, производство и испытания. Ведутся исследования их теплотехнических характеристик и проводятся теплотехнические испытания с целью проверки приведенного коэффициента теплопередачи ограждения кузова вагона и его герметичности на соответствие нормативной и конструкторской документации.

Теплотехнические качества кузова крытого вагона с теплоизоляцией в значительной мере определяют эксплуатационные затраты, необходимые для обеспечения защиты перевозимых грузов от влияния высоких и низких температур атмосферного воздуха. В процессе эксплуатации кузов крытого вагона с теплоизоляцией подвергается переменному температурно-влажностному и механическому воздействию, что ухудшает его теплозащитные характеристики по сравнению с характеристиками, полученными в условиях заводских испытаний.

Практика теплотехнических испытаний показывает, что в настоящее время нет достаточно надежных и универсальных методов оценки коэффициента теплопередачи и воздухообмена со средой в реальном тепловом процессе из-за отсутствия специализированных изотермических помещений для проверки общего теплотехнического состояния кузова вагона. В этой связи представляется целесообразным использовать такие методы контроля, которые позволяли бы оценить теплотехнические показатели кузова вагона путем испытаний и упрощенных расчетов. Наиболее характерными показателями теплотехнических качеств вагона являются средний коэффициент теплопередачи и коэффициент фильтрации. Рассчитывать их значения в реальном тепловом процессе предлагается по результатам теплотехнических испытаний проверки приведенного коэффициента теплопередачи методом внутреннего нагрева с выходом на равновесный тепловой режим и показателя герметичности путем измерения объема воздуха, который истекает через неплотности при создании в кузове вагона постоянного избыточного давления.

Для определения среднего коэффициента теплопередачи и коэффициента фильтрации по результатам теплотехнических испытаний методом нагрева воздуха в грузовом помещении вагона на основании теоретических исследований разработана математическая модель системы «грузовое помещение вагона – теплоноситель – кузов – окружающая среда», которая отображает протекание переходных процессов и связь термодинамических параметров. Математическая модель рассматриваемой системы с учетом реального теплового процесса нагрева воздуха грузового помещения описывается уравнениями: теплового баланса; теплового потока через ограждение кузова за счет кондуктивной передачи теплоты; теплового потока от фильтрации воздуха. На основании математической модели, используя результаты теплотехнических испытаний и упрощенные расчеты, разработана методика определения теплотехнических показателей ограждения кузова вагона, которая включает: выходные параметры; параметры теплотехнических испытаний; формулы расчета; полученные результаты и позволяет определить средний коэффициент теплопередачи кузова вагона и коэффициент фильтрации.

Разработанная методика позволяет определить теплозащитные качества и воздухообмен через ограждение кузова вагона в реальном тепловом процессе, что дает возможность проверки общетехнического состояния кузова вагона с теплоизоляцией в условиях вагоностроительных и вагоноремонтных предприятий, а также разработать мероприятия по улучшению теплотехнических качеств кузова вагона.