

## МОДЕРНИЗАЦИЯ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПОДВИЖНОГО СОСТАВА С ПРОДЛЕНИЕМ СРОКА СЛУЖБЫ

*М. И. ПАСТУХОВ, Е. Н. КОНОВАЛОВ, П. М. АФАНАСЬКОВ, В. В. БЕЛОГУБ, К. А. ЕМЕЛЬЯНОВА*  
*Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель*

В настоящее время наблюдается тенденция нехватки специального и специализированного подвижного состава. В частности, актуальным является вопрос продления срока службы изотермического подвижного состава. При этом подвижной состав по прочностным характеристикам и техническому состоянию должен соответствовать современным требованиям безопасности движения, регламентированным ТР ТС 001/2011 «О безопасности железнодорожного подвижного состава». Для приведения подвижного состава в соответствие этим требованиям при продлении срока службы необходимо выполнить работы по его модернизации, с внесением конструктивных изменений, улучшающих показатели прочности и безопасности, установленные при проектировании.

Основным критерием при продлении срока службы является наличие остаточного ресурса. С целью обоснования наличия остаточного ресурса и возможности продления срока службы сверх назначенного указанного подвижного состава была разработана программа комплексных научно-исследовательских работ, включающих расчетные, экспериментальные и конструкторские работы.

В качестве объекта исследований выбран изотермический вагон базовой модели ЦБ-5-651 производства ГДР.

На первом этапе работ в качестве модернизации произведена замена рефрижераторных тележек на грузовые тележки – аналоги модели 18-100. Данное решение продиктовано тем, что специализированные рефрижераторные тележки ЦМВ-Дессау к моменту начала исследований исчерпали назначенный срок службы, а их серийное производство прекращено. Замена тележек привела к необходимости изменения конструкции тормозной системы. С учетом изменений выполнены расчеты автоматического тормоза, обеспечивающие необходимую степень функциональности и надежности торможения в различных условиях эксплуатации. В соответствии с требованиями ТР ТС 001/2011 железнодорожный подвижной должен быть оборудован стояночным тормозом, обеспечивающим расчетные тормозные нажатия и удержание вагона, в пределах допустимых значений. Так как базовая модель вагона, представленного для продления срока службы, не оборудована стояночным тормозом, эта доработка также внесена в конструкцию с выполнением необходимых расчетов.

На следующем этапе выполнен комплекс прочностных расчетов с учетом фактического технического состояния металлоконструкций исследуемого вагона. Расчеты выполнены методом конечных элементов с применением программного пакета Solidwork на три режима нагружения в соответствии с [1]. Расчетная схема базового вагона до внесения конструктивных изменений представлена на рисунке 1. Выполненные расчеты позволили установить наиболее нагруженные в процессе эксплуатации элементы металлоконструкции вагона и необходимость их усиления.

Одновременно с расчетами были проведены натурные прочностные испытания базового вагона. Характер повреждений несущих элементов рамы и кузова вагона, полученных в ходе проведения испытаний в полной мере подтвердил результаты прочностных расчетов. Выявлена необходимость усиления хребтовой балки вагона и торцевых стен.

В качестве усиления хребтовой балки предлагается постановка накладок на вертикальные листы от центра вагона в местах сочленения с шкворневой балкой и накладки на нижний лист в районе пятника. Усиление торцевой стены производится постановкой вертикальных промежуточных балок коробчатого сечения.

На основании проведенной работы и для реализации предлагаемых технических решений разработан комплект конструкторской документации, на основании которого произведены работы по изготовлению опытного образца. После проведения модернизации рефрижераторным вагонным депо Молодечно ГО «Белорусская железная дорога» выполнены повторные прочностные расчеты с учетом конструктивных изменений. Расчетная схема модернизированного вагона представлена на рисунке 2.

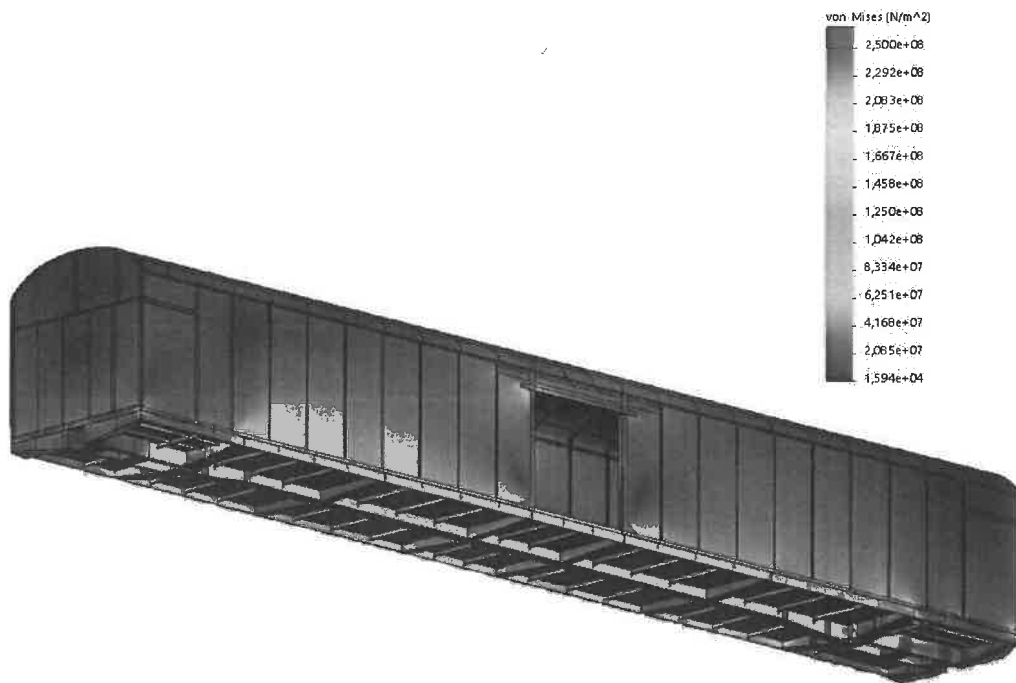


Рисунок 1 – Расчетная схема базового вагона

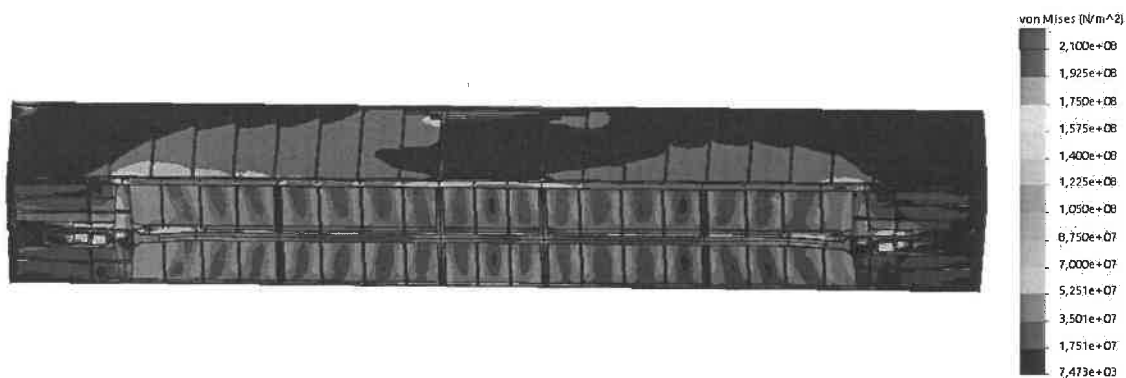


Рисунок 2 – Расчетная схема вагона после модернизации

По результатам комплекса проведенных работ разработана конструкторская документация на модернизацию изотермического вагона с продлением срока службы до 50 лет, включая технические условия для дальнейшего согласования.

#### Список литературы

ГОСТ 33211–2014. Вагоны грузовые. Требования к прочности и динамическим качествам. – Введ. 2016-07-01. – Минск : Стандартиформ, 2016. – 53 с.

УДК 629.4.017

### О НЕКОТОРЫХ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗАВАРИЙНОГО ПРОСЛЕДОВАНИЯ ВАГОНОВ-ПЛАТФОРМ В СОСТАВЕ КОНТЕЙНЕРНЫХ ПОЕЗДОВ

*Г. И. ПЕТРОВ, А. В. ПИЩИК, И. К. СЕРГЕЕВ*  
*Российский университет транспорта (МИИТ), г. Москва*

Ежегодно наблюдается стабильно высокий рост объемов железнодорожных контейнерных перевозок, которые положительно зарекомендовали себя при транспортировке самой широкой номенклатуры грузов. Особая роль в обеспечении своевременной и безопасной доставки грузов в контейнерах отводится безаварийному проследованию вагонов-платформ в составе контейнерных поездов.