

Проектування перспективного напіввагона нового покоління підвищеної вантажопідйомності з допустимим осьовим навантаженням 25-27 т

Візняк Р.І., Чепурченко І.В.

Українська державна академія залізничного транспорту

To achieve the best technical and economic indicators that meet current market requirements, was designed by a specialized promising new generation of open-top car. When designing the gondola had been used in modern computational methods to examine the effect on the strength of the various operational design load combinations and, thus, shorten the design and development of products.

Основними сучасними вимогами, які пред'являються операторами рухомого складу до вагонів нового покоління є: підвищення вантажопідйомності і зменшення тари, а також збільшення міжремонтних пробігів. Виходячи з аналізу номенклатури вантажів ринку перевізного процесу, де переважають сипкі і навалочні вантажі, які не вимагають захисту від атмосферних опадів, можна зробити висновок, що найбільш затребуваним і дефіцитним видом рухомого складу є напіввагон. У зв'язку з реформуванням залізничної галузі України, чим передбачається передача інвентарних напіввагонів у власність вагоноремонтних заводів, і як наслідок, ремонт вагонів буде закріплений за шістьма вагонними депо. Така спеціалізація схеми ремонту напіввагонів визначена основними вантажопотоками сипучих вантажів і вже розпочавшимся поділом вантажного і пасажирського руху. Тому поява маршрутних поїздів на виділених вантажопотоках неминуче. Як відомо, при досягненні підвищення максимальних техніко-економічних показників рухомого складу в маршрутних поїздах прийнято експлуатувати спеціалізовані вагони.

Для досягнення найкращих техніко-економічних показників, що відповідають сучасним вимогам ринку, був спроектований спеціалізований перспективний напіввагон нового покоління. При проектуванні напіввагона були використані сучасні розрахункові методи, що дозволяють розглянути вплив на міцність конструкції різні експлуатаційні поєднання навантажень і, таким чином, скоротити терміни проектування і освоєння продукції. Велику увагу при проектуванні було приділено зниженню маси тари за умови забезпечення міцності і нормативних значень запасу опору втоми. Розрахункові методи на стадії проектування дозволили вибрати раціональні варіанти виконання елементів кузова. При вирішенні задачі підвищення опору втоми вибиралися варіанти з'єднання стійок бокових стін і поперечних балок рами. Згідно результатів розрахунку міцність кузова і запас опору втоми відповідають вимогам «Нормм...». Основною перевагою над вагонами-аналогами є підвищена вантажопідйомність 82 т, збільшений об'єм кузова - 100 м³, а також використання габариту 1-ВМ для забезпечення міжнародного сполучення з країнами ЄС та Азії. Досягнення підвищеної вантажопідйомності при тій же масі тари і при тому ж габариті, що відповідає напіввагонам класичної конструкції, стало можливим внаслідок прийняття нетривіальних проектно-конструкторських рішень. Однією з найголовніших переваг в новій конструкції даного типу рухомого складу є раціональне використання міжвізкового простору, відносно якого розміщено дві вантажні ніші кузова. Завдяки чому стало можливим збільшити вантажопідйомність і об'єм кузова, а також знизити загальний центр ваги вагона, що як відомо, безпосередньо впливає на безпеку руху при підвищених швидкостях і загальної стійкості вагона в експлуатації. Для посилення кутів закладення стояків бічної стіни з поперечними балками рами виконано зкруглення, де обшивка бічної стіни і плоскі листи підлоги з'єднані фасонними листами скруглення, що значно збільшує запас міцності даного вузла і полегшує витікання насипного вантажу з кузова. В якості ходових частин у вагоні можуть бути використані візки, як з осьовим навантаженням 27 т, так і 25 т., і з міжремонтним пробігом 800 тис. км і більше. Встановлено автозчепне обладнання нового покоління СА-4 зі збільшеним міжремонтним пробігом до 1 млн.км. Застосовано розділь-

не гальмування і безрезьбове з'єднання в системі автогальм. В результаті був виконаний комплекс розрахункових і конструкторських робіт зі створення інноваційного спеціалізованого піввагона збільшеної вантажопідйомності в габариті 1-ВМ з допустимими навантаженнями колісної пари на рейки 25-27 тс.

Скрытые энергетические возможности пассажирского вагона

Арестов О.П., Габринец В.А., Титаренко И.В.
Днепропетровский национальный университет железнодорожного транспорта
имени академика В. Лазаряна

In this paper are presented result of investigations the using new type of energy sources for heating of carriage. Authors proposed to use such energy sources as kinetical energy of carriage braking, solar energy, that penetrate in inner volume of carriage across glass windows and heat energy of human body. For thermal energy storage (TES) proposed the new type of such devises that use of heat sorbtion and desorbtion of water in porous volume of special substance.

В связи с резким ростом цен на мировом рынке углеводородных энергоносителей остро встала проблема энергосбережения на железнодорожном транспорте Украины. Парк пассажирских вагонов Украины насчитывает около 8800 штук. Затраты энергии на их обогрев в осенне-зимний период длительностью приблизительно 180 дней составляют 45000 тонн условного топлива. В настоящей работе рассматриваются скрытые энергетические резервы, имеющиеся у пассажирского вагона. Реализация этих резервов может существенно снизить расходы на обогрев и кондиционирование вагонов и одновременно улучшить комфортность перевозок. По мнению авторов, до сих пор неиспользованными являются три вида таких энергетических резервов: кинетическая энергия вагона, которую можно использовать при торможении вагона, тепловую энергию выделяемую пассажирами вагона и солнечную энергию, поступающую во внутренний объем вагона через стеклянные, прозрачные окна и ограждения. Первый вид энергии уже рассматривался авторами (Габринец В.А. Гидравлический тормоз-аккумулятор для подвижного состава железных дорог. Материалы 2 Международной научно-практической конференции «Энергосбережение на железнодорожном транспорте»). В связи с предполагаемым значительным увеличением скорости движения пассажирских составов величина этой энергии значительно вырастет.

Количество энергии, выделяемое пассажиром в спокойном состоянии, составляет 150 Вт. 36 пассажиров купейного вагона выделяют 5420 Вт тепловой мощности. Дополнительным источником энергии является теплота конденсации водяных паров, выдыхаемых человеком. Количество водяных паров выделяемых человеком составляет 100 грамм в час. Конденсация этих паров позволяет в секунду получить количество энергии равное 2590 Вт.

Количество солнечной радиации, поступающей извне через стеклянные окна пассажирского вагона, зависит от времени суток, сезона, облачности. Солнечная радиация поступает во внутренний объем пассажирского вагона в виде трех составляющих: прямого излучения, рассеянного и отраженного от поверхности Земли.

Предполагая равномерное убывание солнечной радиации во времени мы можем оценить среднесуточное поступление радиации во внутренний объем пассажирского вагона. Величина этой радиации может быть рассчитана по соотношению:

$$W_s = I_0 \cdot F \cos \alpha, \quad (1)$$

где I_0 – интенсивность радиации; F – площадь окон вагона, $\cos \alpha$ – косинус угла падения прямого и отраженного солнечного излучения.