

УДК 629.463.001.63

*О.В. ФОМИН*, канд. техн. наук, доц., ДонІЗТ, Донецьк

## СУЧАСНІ ВИМОГИ ДО КОНСТРУКЦІЙ ЗАЛІЗНИЧНИХ НАПІВВАГОНІВ, ЯКІ ПРОЕКТУЮТЬСЯ ЧИ МОДЕРНІЗУЮТЬСЯ

В статті представлено сучасні вимоги які необхідно враховувати при проектуванні нових чи модернізації вже існуючих конструкцій залізничних напіввагонів.

**Ключові слова:** вагонобудування, проектування, вимоги до конструкції.

В статье представлены современные требования которые необходимо учитывать при проектировании новых или модернизации уже существующих конструкций железнодорожных полувагонов.

**Ключевые слова:** вагоностроение, проектирование, требования к конструкции.

In the article modern requirements are presented which must be taken into account at planning of new or modernization already existent constructions of railway freight gondolas

Keywords: carriage building, planning, requirements to the construction.

### Постановка проблеми і аналіз результатів останніх досліджень

Основний принцип діяльності залізничного транспорту України – збереження та нарощування його потенціалу, зміцнення позицій на ринку транспортних послуг, впровадження нових технологій і забезпечення конкурентоспроможності. Для реалізації цього принципу прийняті і реалізуються ряд цільових програм, серед яких: Державна цільова програма реформування залізничного транспорту України на 2010-2015 роки, затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 року №1390, Стратегія розвитку залізничного транспорту на період до 2020 року, яку схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2009 року №1555-р., в яких ставиться пріоритетне завдання з оновлення вітчизняного рухомого складу. При цьому одним з основних напрямків державної політики щодо оновлення рухомого складу є перехід до довгострокового (п'ятирічного) планування роботи з даного виду діяльності, затвердженого Розпорядженням КМУ від 27.08.2008р. №1155-р. Згідно з цим розпорядженням нові вагони замовлятимуть у українських виробників, що сприятиме завантаженню машинобудівного комплексу України та надасть йому можливість використати свій потенціал: це нові робочі місця, додаткові нарахування до бюджету, збут на ринку металургійної продукції. За оцінками фахівців, на сьогоднішній день, особливо гостро відчувається дефіцит напіввагонів, що обґрунтовує необхідність оновлення їх парку. При цьому Державною програмою «Український вагон» (затверджена Міністерством інфраструктури України 04 лютого 2011р.) обумовлено необхідність розробки та впровадження нових вітчизняних моделей напіввагонів з сучасним рівнем техніко-економічних показників. Тому при проектуванні нових та модернізації вже існуючих моделей напіввагонів необхідно керуватись сучасними вимогами до їх конструкцій. Проте аналіз фахової довідкової та спеціально-технічної

літератури засвідчив про відсутність проведення та висвітлення результатів робіт з визначення та об'єднання інформації щодо сучасних вимог до конструкцій напіввагонів.

### **Мета статті та викладення основного матеріалу**

В статті представлено сучасні вимоги до нових моделей залізничних напіввагонів та тих, що модернізуються.

У загальному випадку до *конструкцій напіввагонів висуваються наступні вимоги:*

- напіввагони повинні бути придатні для експлуатації на залізницях колії 1520 мм України, країн СНД, Латвійської Республіки, Литовської Республіки і Естонської Республіки, Грузії і мати можливість виходу на колію 1435 мм;

- конструкція повинна бути патентно-чистою;

- вагон повинен бути виготовлений в кліматичному виконанні «УХЛ» категорія розміщення І по ГОСТ 15150, із забезпеченням експлуатаційної надійності в діапазоні температур повітря від мінус 60 °С до плюс 50 °С;

- 85%-вий термін служби вагонів до списання – 22 роки; 90%-вий термін служби до першого капітального ремонту – 12 років, або 850 тис.км, 95%-вий термін служби до першого деповського ремонту – 3 роки, або 210 тис.км. Встановлене безвідмовне напрацювання на елементи, що впливають на безпеку руху – не менше 3 років;

- конструкція напіввагонів повинна відповідати вимогам до використання прогресивних технологічних процесів, вживання уніфікованого типового устаткування і технологічного оснащення. Має бути зручною при технічному обслуговуванні, ремонті і експлуатації;

- конструкція напіввагонів повинна відповідати вимогам [1...6] та РД 32.68 «Расчет неровностей железнодорожного пути для использования, исследования и проектирования пассажирских и грузовых вагонов»;

- матеріал литих деталей напіввагонів повинен відповідати вимогам ГОСТ 977-88, ТУ 24.05.486-82, ОСТ 32.183-2001, ОСТ 24.153.08-78, при цьому вміст вуглецю в деталях, що підлягають зварюванню, не повинен перевищувати 0,23 %. Технічні вимоги до допусків на розміри і масу відливок, припускам на механічну обробку по ГОСТ 26645-85. Якість заклепувальних з'єднань повинна відповідати вимогам ОСТ 24.050.35-91.

- у конструкції напіввагонів мають бути максимально використані стандартні, уніфіковані і запозичені складальні одиниці і деталі: коефіцієнт використання матеріалів, не менше 0,86; - коефіцієнт уніфікації, не менше 0,25;

- зовнішня форма напіввагонів повинна відповідати вимогам до дизайну, що визначають композиційну цілісність, інформаційну і художню виразність, раціональність форми відповідно до вимог ДСТУ 3943-2000 і ДСТУ 3944-2000. Елементи напіввагонів повинні відповідати антропометричним і функціональним особливостям обслуговуючого персоналу з точки зору зручності технічного обслуговування, поточного ремонту, огляду ходових частин, підвагонного устаткування і гальмівної системи. Всі вузли і елементи гальмівного і автозчепного устаткування, які обслуговуються і перевіряються в

експлуатації, бути доступними для візуального огляду, регулювання і заміни, у тому числі, у разі потреби, і на пунктах технічного обслуговування вагонів.

***Вимоги до модулів кузова та рами:***

- для обшиви бокових і торцевих стін кузова, полотен кришок розвантажувальних люків, повинні застосовуватися сталі марок 09Г2С, 09Г2Д, 09Г2 по ГОСТ 19281, з границею міцності не нижче 295. Несучі елементи рами і кузова повинні виготовлятися зі сталі марок 09Г2С, 09Г2Д, 09Г2 14-ої категорії зварюваності, класу міцності 345 по ГОСТ 19281;

- несучі елементи кузова повинні забезпечувати розрахункову міцність при експлуатаційних навантаженнях, у тому числі і при навантаженнях, що виникають при проведенні навантажувально-розвантажувальних та ремонтних робіт.

***Вимоги до автозчепного модуля:***

- автозчепні пристрої повинні включати - автозчеплення СА-3 з розмірами по ГОСТ 3475-81. Поглинаючі апарати підвищеної енергоємності класу не нижче Т1 відповідно до [3];

- контур зачеплення повинен виконуватись згідно ГОСТ 21447-75 і забезпечувати можливість безпосередньої взаємодії з типовим автозчепленням СА-3;

- передні і задні упори повинні бути приклепані до хребтової балки. Планки, що підтримують поглинаючі апарати, повинні виготовлятися по СОУ МПП 45.060-328:2010 і ОСТ 24.052.02-83. Планки проти стирання повинні виготовлятися по ОСТ 24.151.01-72.

***Вимоги до гальмового модуля:***

- несучі елементи важільної передачі повинні виготовлятися із сталей 14-ої категорії зварюваності, не нижче 325 класу міцності по ГОСТ 19281-89;

- конструкція гальмівної системи напіввагонів повинна забезпечувати мінімальні значення розрахункових коефіцієнтів сил натиснення гальмівних колодок, що допускаються по ефективності гальмування, відповідно до вимог [3], відповідати «Техническим требованиям на тормозную систему с раздельным торможением тележек и новым тормозным оборудованием для вагоностроительных заводов», «Техническим требованиям к тормозному оборудованию грузовых вагонов постройки заводов РФ», «Инструкции по ремонту тормозного оборудования вагонов» ЦВ-ЦЛ-945, «Инструкции з ремонту гальмівного обладнання вагонів» ЦВ-ЦЛ-0013, «Инструкции по эксплуатации тормозов подвижного состава железных дорог» ЦТ-ЦВ-ЦЛ-ВНИИЖТ/277, «Инструкции з експлуатації гальм рухомого складу на залізницях України» ЦТ-ЦВ-ЦЛ-0015;

- гальмівна система вагону повинна бути обладнана композиційними гальмівними колодками по СОУ МПП 45.060-258:2008. Розрахунковий гальмівний коефіцієнт сил натиснення композиційних колодок при середньому режимі гальмування: 1) порожнього, не менше 0,22; 2) завантаженого, не менше 0,14.

- гальмівна система напіввагонів повинна бути обладнана двома гальмівними циліндрами, що діють на кожен візок окремо. Автоматичне гальмо

повинне бути обладнано типовими комплектуючими: повітряним резервуаром Р7-78 ГОСТ 1561-75 або СОУ МПП 45.060-302:2009, або ГОСТ Р 52400-2005, а також виготовленим відповідно до нормативної, конструкторської і технічної документації заводів-виробників затвердженої в установленому порядку; розподільником повітря 483А-01 або 483М-01 по ТУ 3184-021-05756760-00 або 483М-01 по ТУ В 35.2-32602434-026:2007; авторежимом 265А-4 по ТУ 3184-509-05744521-98; камерою 295М.001 або 295М.002 по ТУ 3184-001-05744538-99; двома регуляторами гальмівних передач РТРП-300 по ТУ 24.05.928-89; двома гальмівними циліндрами 710 по ТУ 3184-515-05744521-2004; кінцевими кранами 4304 М по ТУ В 35.2-32602434-020-2005 або СОУ МПП 45.060-257:2008 або ТУ 24.05.05.054-97; роз'єднувальним краном 4300 по ТУ 3184-003-10785350-99 або 1-4 У1 (усл.№372) по ОСТ 24.290.16-86 або 372 ТУ В 45-057-001-2000; рукавами з'єднувальними Р17Б по ТУ В 60.1-02971676.004-2001 або по ГОСТ 2593-82; повітропроводом з трійником 573 по ТУ 3184-513-05744525-2002 і важільною передачею по кресленням заводу-виробника;

- магістральний повітропровід на ділянках між трійником і кінцевим краном повинен бути виконаний цілісним і кріпитися до рами не менше ніж в семи місцях по довжині, включаючи кріплення на відстані 280-300 мм з обох сторін від контргайок трійника. При цьому кріплення трійника і кінцевих кранів до рами не враховується. Труби, що підводять повітря, повинні виконуватись цілісними. Повітропровід повинен бути виконаний із сталевих безшовних холоднодеформованих труб по ГОСТ 8733-74 і ГОСТ 8734-75 зовнішнім діаметром 42 мм і товщиною стінки 4 мм – для труб магістральних і зовнішнім діаметром 27 мм і товщиною стінки 3,2 мм – для робочого трубопроводу;

- у шарнірних з'єднаннях важільної передачі автоматичного гальма повинні бути використані зносостійкі втулки по СОУ МПП 45.040-067:2004, ОСТ 24.151.07-90 і ТУ 32 ЦВ 225-85. Осі важільної передачі гальмівної системи повинні виготовлятися по ГОСТ 9650-80 і ОСТ 24.412.13-84;

- різьба на деталях трубопроводу повинна бути виконана методом накатки. Допускається з'єднання магістрального повітропроводу з гальмівними приладами, за допомогою безрезьбових з'єднань по ТУ 3184-006-10785350-2007.

- гальмо стоянкове повинне мати типовий для вантажних вагонів привід по СОУ МПП 45.060-301:2009 і ОСТ 24.290.01-78 з дією на гальмівну передачу важеля одного візка і повинне забезпечувати утримання напіввагонів з повним розрахунковим завантаженням на ухилі не менше 30 ‰ при зусиллі на штурвалі не більше 300 Н. Гальмо стоянкове повинне забезпечувати повне зчеплення зубців черв'ячної передачі в робочому положенні і повне розчіплення в неробочому положенні. На обидві бокові сторони вагону повинні бути виведені повідці випускного клапана розподільника повітря.

#### ***Вимоги до ходової частини:***

- ходова частина повинна складатися з двох двовісних візків, які по своїм параметрам, розмірам і технічним вимогам повинні відповідати: візкам типу 2 по ГОСТ 9246:2004;

- перед підкочуванням візків під вагони підп'ятникові місця повинні бути змащені солідолом жировим по ГОСТ 1033-79 або солідолом «С» по ГОСТ 4366-76;

- візки повинні бути обладнані пристроєм по рівномірному відведенню колодок від коліс при відпущеному гальмі;

- візки повинні бути обладнані зносостійкими елементами та жорсткими ковзунами.

Вищепредставлені вимоги є базовими для проектування нових моделей напіввагонів та тих, що модернізуються.

### **Висновки і рекомендації щодо подальшого використання**

Визначенні та представлені у статті сучасні вимоги до нових моделей напіввагонів та тих, що модернізуються є основою для проведення науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт у відповідних напрямках і можуть бути використані для складання технічних завдань.

Вимоги до конструкцій інших типів проектуємих вантажних вагонів в основних своїх положеннях суттєво не відрізняються від представлених.

**Список літератури:** 1. ГОСТ 22235-76 Вагоны грузовые магистральных железных дорог колеи 1520 мм. Общие требования по обеспечению сохранности при производстве погрузочно-разгрузочных и маневровых работ [Текст]/ Москва. 1976г. 2.ГОСТ 26725-97 Полувагоны четырехосные универсальные магистральных железных дорог колеи 1520мм. Общие технические условия[Текст]/ Госстандарт Украины, Киев, 1999г. 3.Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) [Текст]. М.: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996г. – 354с. 4.Нормы для расчета и проектирования новых и модернизируемых вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных) [Текст]- М.: ВНИ-ИВ-ВНИИЖТ, 1983г. - 260 с. 5.НБ ЖТ ЦВ 01-98 «Вагоны грузовые железнодорожные. Нормы безопасности» МПС Россия. [Текст]- М.: ВНИ-ИВ-ВНИИЖТ, 1998г. 6.ОСТ 24.050.34-84 Проектирование и изготовление стальных сварных конструкций вагонов. Технические требования [Текст]/ Министерство тяжелого и транспортного машиностроения. Москва. 1984г.

*Поступила в редколлегію 11.06.2012*

**УДК 621.746.6:669.046.516.4:669.715**

**Ю.В. ДОЦЕНКО**, канд. техн. наук, доц., НМетАУ, Днепропетровск,

**В.Ю. СЕЛИВЕРСТОВ**, докт. техн. наук, доц., НМетАУ, Днепропетровск

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМБИНИРОВАННОГО НА РАСПЛАВ СИСТЕМЫ Al-Si ПРИ ЗАТВЕРДЕВАНИИ**

Розглянуто застосування технології газодинамічної дії на розплав в ливарній формі, яка дозволяє добитися стійкого ефекту подрібнення кристалічної структури, зниження шпаристості.

**Ключові слова:** технологія, газодинамічна дія, шпаристість, модифікування.

Рассмотрено применение технологии газодинамического воздействия на расплав в литейной форме, которая позволяет добиться устойчивого эффекта измельчения кристаллической структуры, снижения пористости.

**Ключевые слова:** технология, газодинамическое воздействие, пористость, модифицирование.