

Х., 2007. – 206 с. 7. *Абрамчук Ф.И.* Методика расчёта процесса сгорания газового двигателя с высокоэнергетической системой зажигания [Текст] / Ф.И. Абрамчук, А.Н. Кабанов, В.Н. Муратов, А.П. Кузьменко, Г.В. Майстренко // Межвузовский сборник “Наукові нотатки”. – Луцк: Луцкий Национальный технический университет. – 2010. – № 28. – С. 4-8. 8. *Attar A.A.* Optimization and Knock Modelling of a Gas Fueled Spark Ignition Engine [Текст]: PhD thesis: Mechanical Engineering / A.A. Attar. Calgary, Canada, 1997. – 248 p. 9. *Соболь И.М.* Выбор оптимальных критериев в задачах со многими параметрами [Текст] / И.М. Соболь, Р.Б. Статников. – М.: Наука, 2005. – 110 с.

Поступила в редколлегию 06.11.2011

УДК 629.463.65:629.4.01

О.В. ФОМІН, канд. техн. наук, ДонІЗТ, Донецьк

В.В. ФОМІН, інж., ПРАТ «ДМЗ», Донецьк

К.О. РЯБКО, ст. викл., ДонІЗТ, Донецьк

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВИХ РІШЕНЬ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ СУЧАСНИХ ЗАЛІЗНИЧНИХ НАПІВВАГОНІВ

В статті представлено особливості та результати реалізації нових технічних рішень при створенні сучасної конструкції універсальних напіввагонів.

Ключові слова: проектування напіввагонів, нові технічні рішення, розрахунки на міцність.

В статье представлены особенности и результаты реализации новых технических решений при создании современной конструкции универсальных полувагонов.

Ключевые слова: проектирование полувагонов, новые технические решения, расчеты на прочность.

In the article features and results of realization new technical decisions are presented at creation of modern construction of universal railways freight gondolas.

Key words: gondola design, new technical solutions, calculations of strength.

Постановка проблеми і аналіз результатів останніх досліджень.

Пріоритетними напрямками діяльності залізничного транспорту України є збереження та нарощування його потенціалу, зміцнення позицій на вітчизняному та закордонному ринках транспортних послуг, впровадження нових технологій і забезпечення конкурентоспроможності. При цьому одним з основних параметрів який безпосередньо впливає на реалізацію зазначених показників є технічний рівень рухомого складу.

На сьогоднішній день переважна частка рухомого складу припадає на вантажний парк вагонів, який в свою чергу майже на 60% складається з універсальних напіввагонів. Поряд із зазначеним на нинішній день близько 80% вітчизняного парку напіввагонів експлуатується на грані призначеного терміну служби. Необхідні обсяги поповнення залізничних універсальних напіввагонів, у відповідності до Комплексної програми оновлення залізничного рухомого складу України на 2008-2020 роки, яку затверджено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 жовтня 2008 року №1259, представлено на рис.1.

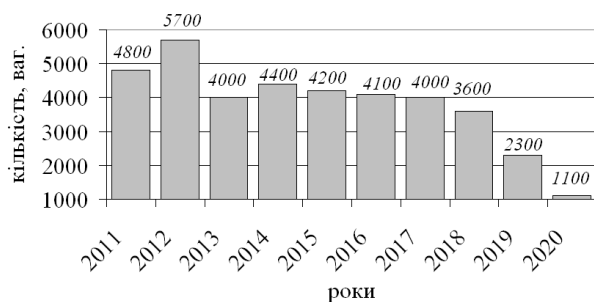


Рис.1 Необхідні обсяги поповнення парку універсальних напіввагонів

зниженню собівартості виготовлення та експлуатаційних витрат напіввагонів при забезпеченні належного рівня надійності. Важливим напрямком вирішення зазначеного актуального науково-технічного завдання є розробка та впровадження технічних рішень з удосконалення конструкції модулів кузова та рами [1...3] вітчизняних напіввагонів.

Мета статті та викладення основного матеріалу. В статті представлені особливості та результати реалізації нових технічних рішень з удосконалення конструкції сучасних універсальних напіввагонів.

Аналіз конструктивних особливостей модулів кузова та рами універсальних напіввагонів [1, 4] та проробка можливих напрямків їх модернізації дозволили визначити вузли, за рахунок удосконалення яких доцільно знижувати собівартість виготовлення та експлуатаційні витрати напіввагонів. До таких вузлів віднесено: стіни бокову та торцеву, балку верхню, балки шворневу та проміжну, кришку люка.

В якості технічних рішень з поліпшення стін бокових та торцевих запропоновано виконання обв'язування верхнього з труби прямокутного перерізу, для чого доцільно використовувати гнучий профіль прямокутного перерізу розміром $140 \times 110 \times 7$ мм, звареного по перерізу у коробку (рис.2).

Окрім зазначеного рішення, було встановлено можливість виготовлення стіни торцевої без обв'язування нижнього.

Для модернізації балки верхньої запропоновано та запатентовано ряд технічних рішень. В конструкції, що проектується впроваджено використання литих державок кришок люка поз.1 (рис.3), які поєднані з двотавром №19 поз.2 за допомогою зварювального з'єднання, замість класичного

Підсумовуючи вищезазначене можна зробити висновок, що на сьогодні існує необхідність у будівництві вітчизняних напіввагонів з конкурентоспроможним рівнем техніко-економічних та експлуатаційних показників. Зазначене можливо досягнути лише за умови впровадження нових технічних рішень, які сприятимуть

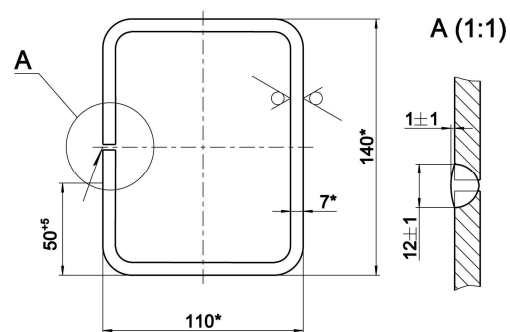


Рис.2. Переріз запропонованої конструкції обв'язування верхнього

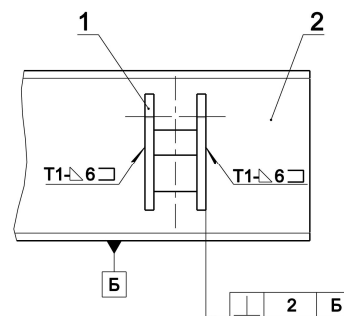


Рис.3. Фрагмент балки верхньої

заклепкового. Таке рішення дозволяє значно знизити витрати на виробництво балки верхньої.

В якості модернізації балок шворневої (рис. 4а) та проміжної (рис. 4б) запропоновано виконувати їх верхні листи (поз. 1 та 2) з двоскатного листа, що суттєво збільшує їх міцність та технологічність виготовлення.

До того ж вертикальний лист поз.3 проміжної балки виконано суцільним, з зігподібним відгином у нижній частині, замість приварювання полоси у тавровий переріз. Таке рішення дозволяє зменшити трудомісткість виготовлення проміжних балок, у зв'язку з відсутністю майже 30 метрів таврового зварювального з'єднання.

У вузлі кришки люка запропоновано зварювальне (рис.5б) кріплення петель замість класично заклепкового а, що дозволяє знизити собівартість виготовлення цього вузла.

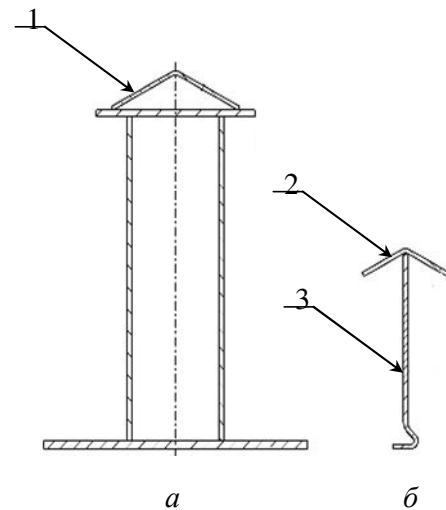


Рис.4 Перерізи балки шворневої (а) та балки проміжної (б)

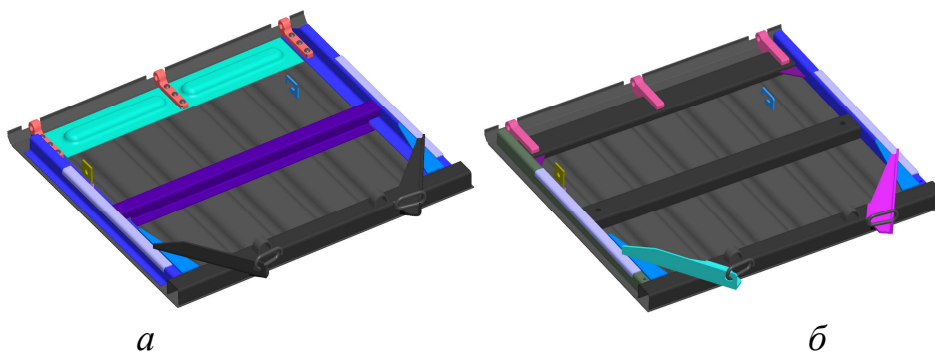


Рис.5 Варіанти виконання кришки люка напіввагонів а заклепкове кріплення петель, б зварювальне кріплення петель

Вищезазначені рішення були реалізовані при проектуванні нової конструкції напіввагону. Для створення геометричної просторової моделі якого було використано програмне забезпечення *Pro/Engineer*. При цьому в якості базового матеріалу виготовлення відповідальних вузлів було використано сталь марки 09Г2 345-го класу міцності.

Для перевірки на міцність [5] створеної моделі було використано програмний комплекс *Pro/MECHANICA* який у розрахунках реалізує сучасний метод скінчених елементів. В якості розрахункових випадків було змодельоване дію відповідних до 1-го та 3-го розрахункових режимів зусиль (розглянуто випадки розтягу та зтиску). Для прикладу на рис. 6 показано скінчено-елементну модель та картини напружено-деформованого стану, які було отриману у результаті моделювання розтягуючих зусиль, які відповідають 1-му розрахунковому режиму.

Таблиця 1. Напруження по I режиму

Найменування	Напруження, МПа	
	Отримані	Допускаємі
Балка хребтова	255	310,5
Обв'язування нижне стіни бокової	93	327,8
Балка лобова	174	327,8
Балка шворнева	152	310,5
Стойка стіни бокової	94	327,8
Пояс стіни торцевої	40	327,8

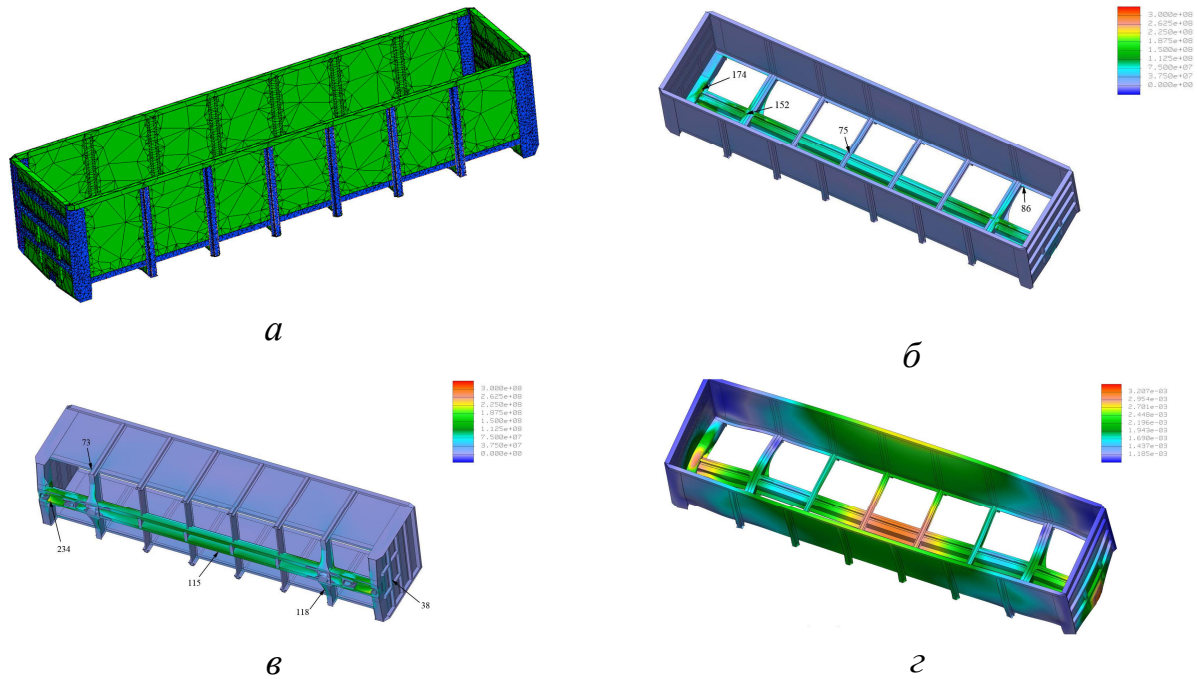


Рис.6 Розрахункова модель напіввагону

а) скінчено-елементна модель, б) верхня проекція напруженого стану, в) нижня проекція напруженого стану, з) деформований стан.

Максимальні значення напружень, які було виявлено в результаті розрахунків напіввагону у всіх вищезазначених випадках представлено у таблиці 1 та таблиці 2.

Таблиця 2. Напруження по III режиму

Найменування	Напруження, МПа	
	Отримані	Допускаємі
Балка хребтова	159	210
Балка лобова	103	220
Балка шворнева	116	210
Балка проміжна	141	220
Обв'язування верхне бокової стіни	59	220
Обв'язування нижне бокової стіни	112	220
Стойка бокової стіни	86	220
Обв'язування углове	61	220
Пояс стіни торцевої	58	220

Аналіз отриманих даних дозволяє зробити висновок про достатню міцність запропонованої конструкції.

Висновки і рекомендації щодо подальшого використання.

Результати проведеної дослідно-конструкторської роботи вказали на можливість виготовлення дослідних зразків напіввагонів для проведення циклу експлуатаційних випробувань.

Отримані результати розрахунків на міцність можуть бути використані при проведенні подальших науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт з модернізації залізничних універсальних напіввагонів.

Список літератури: 1. *Мороз, В.І.*, Формалізоване описання конструкції залізничних вантажних вагонів [Текст]/ В.І. Мороз, О.В. Фомін, // Зб.наук.праць 107. - Харків: УкрДАЗТ, 2009. - Вип. –С 173-179. 2. *Фомін, О.В.* Сучасні підходи та методи використання конструкційних резервів зниження матеріалоемності кузовів вантажних вагонів [Текст]/ О.В. Фомін // Вісник Національного технічного університету «ХПІ» – Харків. – 25`2011 С.49-54 3. Конструирование и расчет вагонов [Текст]: учебник для вузов ж.-д. трансп./ В.В.Лукин, Л.А.Шадур, В.Н.Котуранов, А.А.Хохлов, П.С.Анисимов.; под общ. ред. В.В.Лукина. - М.: УМК МПС России, 2000. 731с.4. *Мороз, В.І.* Удосконалення конструкції вітчизняних напіввагонів на основі використання сучасних підходів до їх проектування [Текст] / В.І. Мороз, О.В. Фомін, В.В. Фомін, К.В. Сидоренко, В.П. Білаш / Зб. наук. праць «Рейковий рухомий склад». - Кременчук: ДП«УкрНДІВ», 2010.- Вип.2. – С. 64-68 5. Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). М.: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. – 354с.

Поступила в редколлегию 16.11.2011

УДК 62 – 233.27

О.В. ЧЕРНИШЕНКО, ст.викл., УПА, Харків

Т.Б. КРАСНОКУТСКАЯ, ст.викл., УПА, Харків

Г.І. ФЕСЕНКО, асис, УПА, Харків

УДАРНЫЕ НАГРУЗКИ ПРИ ДВИЖЕНИИ МОСТОВОГО КРАНА ПО РЕЛЬСОВОМУ ПУТИ

Дана методика определения ударных нагрузок в металлоконструкции крана и буксах крановых колес. Описано построение уравнения колебаний многомассовой системы крана и определения коэффициента динамичности в буксах и металлоконструкции крана.

Ключевые слова: стык рельсов, ходовые колеса, ударные нагрузки.

Дана методика визначення ударних навантажень у металоконструкції крана та буксах кранових коліс. Описана побудова рівняння коливань багато масової системи крана й визначення коефіцієнта динамічності в буксах і металоконструкції крана.

Ключові слова: стик рейок, ходові колеса, ударні навантаження.

Dana method of determining the shock of steel crane and crane Login Forgot wheels. Described the construction of the wave equation system multimass tap coefficient determination and dynamism in Login Forgot and metal faucet.

Key words: rail joints, road wheels, shock loads.

Введение

Ударные нагрузки, возникающие в металлоконструкции кранов при прохождении местных неровностей рельсового пути (стыков, выбоин, наплавов от сварных швов и др.), имеют существенное значение для кранов, которые