

Корисна модель належить до галузі залізничного транспорту, зокрема до конструкцій кузовів вантажних піввагонів, і може бути використана при проектуванні та виготовленні вагонів з покращеними міцнісними характеристиками та зниженою матеріаломісткістю.

Відомий спеціалізований суцільнометалевий піввагон з глухим кузовом [модель 12-1505, див.: Панченко, С. В., Донченко, А. В. Каграманян, А. О., Мартинов, І. Е., Кузова критих вагонів та піввагонів. Харків: УкрДУЗТ, 2017. - с. 218] який містить візки, автозчепні пристрої, гальмівне обладнання, модуль рами, модуль кузова з сталевими боковими, торцевими стінками, з ребрами жорсткості, нижньою та верхньою обв'язками підлогою - прототип.

Недоліки такої конструкції полягають у наступному: залізничні піввагони даної моделі характеризуються необґрунтовано недостатньою вантажопідйомністю та зменшеним строком служби за рахунок незадовільно менших динамічних, міцнісних за можливі показники спротиву навантаження та показниками корозійної стійкості матеріалу з якого виготовлений кузов, що обумовлює при їх експлуатації на мережах залізниць збільшення собівартості вантажоперевезень і зменшення рентабельності роботи та конкурентоспроможності залізничного транспорту та накладає додаткові обмеження у частині перевезень обсягів вантажів.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення конструкції кузова піввагона шляхом виконання модуля кузова з композитного матеріалу зі змінною геометрією ребер жорсткості. Це дозволяє оптимізувати розподіл навантаження, підвищити жорсткість у зонах найбільшої концентрації напружень та знизити вагу в зонах менших навантажень. Введення нових ознак при взаємодії з відомими, забезпечує появу демпфування конструкції модуля кузова, що реалізує в ній принцип адаптивного сприймання експлуатаційних навантажень в завантаженому, або вивантаженому стані, що, як наслідок, покращує показники динаміки та міцності піввагона; виконання модуля кузова зі змінною геометрією ребер жорсткості, нижньою та верхньою обв'язками, та стінок кузова з композитного матеріалу дозволяє збільшити корозійну стійкість та зменшити масу тари, що, як наслідок, дозволяє збільшити строк його експлуатації та спрощення технологічного процесу обслуговування залізничного піввагона.

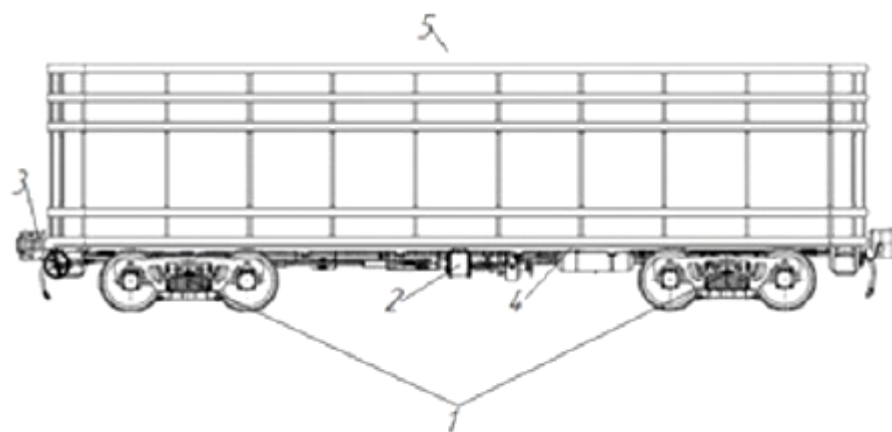
Поставлена задача вирішується тим, що у піввагоні, що містить візки, автозчепні пристрої, гальмівне обладнання, модуль рами, модуль кузова з боковими, торцевими стінками, з ребрами жорсткості, нижню та верхню обв'язки, підлогу, згідно з корисною моделлю, ребра жорсткості модуля кузова виконані зі змінною геометрією поперечного перерізу, що зменшується за висотою стінки кузова від нижньої обв'язки до верхньої обв'язки, при цьому бокові, торцеві стінки, ребра жорсткості та нижня і верхня обв'язки виконані із волокнистого полімерного композиту.

Суть корисної моделі пояснюється ілюстративним матеріалом, де на (фіг. 1) зображено залізничний піввагон, який містить візки 1, гальмівне обладнання 2, автозчепні пристрої 3, модуль рами 4, модуль кузова 5, при цьому модуль кузова (фіг. 2) включає: бокові стінки 6, торцеві стінки 7 з ребрами жорсткості 8, нижньою обв'язкою 9, верхньою обв'язкою 10 та додатковими обв'язками 11 підлогу 12. На (фіг. 3) зображений фронтальний розріз ребра жорсткості 8 з нижньою та верхньою обв'язками, виконаного зі змінною геометрією поперечного перерізу, що зменшується за висотою стінки від нижньої обв'язки 9 до верхньої обв'язки 10.

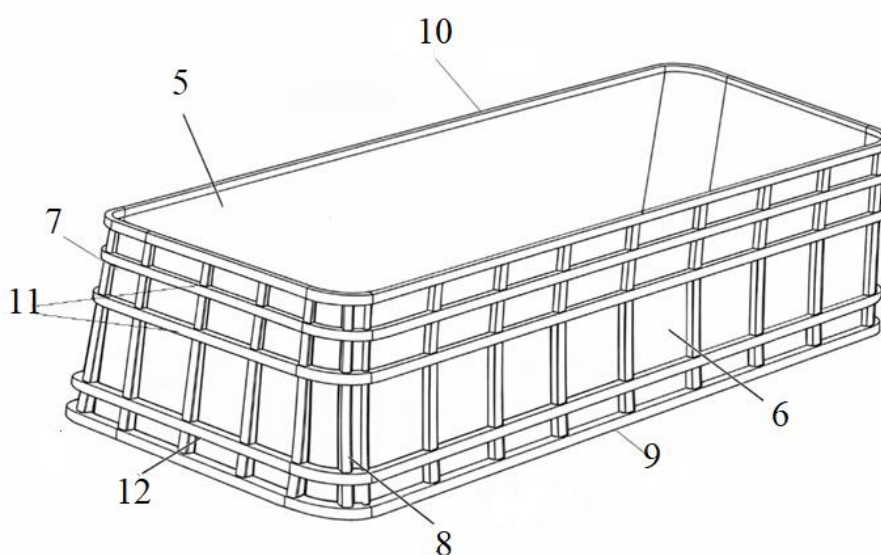
Запропонований залізничний піввагон працює таким чином. Для формування вантажного залізничного потягу залізничний піввагон з'єднується з заднім вагоном і переднім вагоном (або локомотивом) через автозчепний пристрій 3, та з гальмівною магістраллю потягу через гальмівне обладнання 2 (фіг.1). Внаслідок завантаження кузова насипним вантажем, відповідні навантаження передаються на модуль рами 4 (фіг. 1) та далі на осі колісних пар двох двовісних візків 1 (фіг. 1). При цьому насипний вантаж також розподілено діє на бокові та торцеві стінки кузова з волокнистого полімерного композиту зі змінною геометрією ребер жорсткості. Сипучий або штучний вантаж створює максимальний тиск у нижній частині стінок і мінімальний - у верхній частині. У нижній зоні ребра жорсткості мають більший поперечний переріз, забезпечується підвищений момент інерції перерізу та опір вигину. У середній зоні поперечний переріз ребер зменшується, здійснюється плавний перерозподіл напружень без різких концентраторів. У верхній зоні ребра мають мінімальний переріз і достатню жорсткість при зниженій масі конструкції. Таким чином, ребро працює як балка змінної жорсткості, оптимально пристосована до розподілу навантажень.

Застосування запропонованої корисної моделі дозволить покращити показники міцності та динаміки залізничного піввагона. Покращення міцності відбувається за рахунок збільшення моменту інерції в зоні максимальних навантажень (біля нижньої обв'язки), раціонального розподілу матеріалу по висоті стінок, зменшення локальних напружень у місцях з'єднання ребер і обв'язок, плавних геометричних переходів, що усувають концентрацію напружень. У результаті зменшується ризик пластичних деформацій, підвищується загальна несуча здатність стінок, зростає довговічність кузова. Відбувається також покращення динамічних характеристик: зменшення маси верхньої частини кузова, що знижує інерційні сили, зниження амплітуди коливань стінок кузова під час руху, зміщення власних частот коливань конструкції за межі резонансних режимів, кращого гасіння вібрацій завдяки змінній

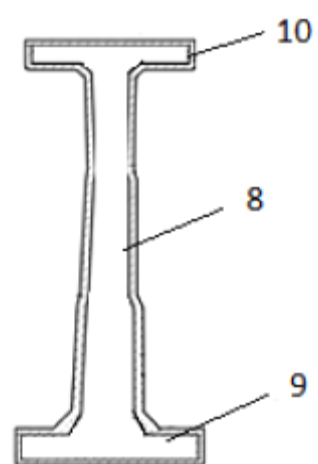
жорсткості елементів. Зменшення маси тари, спрощує технологічний процес обслуговування піввагона, збільшує вантажопідйомність та об'єм кузова, збільшує строк служби залізничного піввагона.



Фіг. 1



Фіг. 2



Φir. 3