

УДК 629.4.014.7

Донченко А. В.
Троцький М. В.
Крупа А. Г.

РУХОМИЙ СКЛАД БІМОДАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ У СПЕЦІАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБАХ

Наведені вимоги та характеристики бімодальної системи перевезень вантажів. Розглянуті напрямки досліджень в розробленні системи для транспортної мережі України.

Вступ

Зростаючі потреби в перевезеннях різноманітних вантажів є фактором, що спонукає до розробки та реалізації нових транспортних технологій і систем доставки вантажів споживачам. Транспортні послуги розвиваються на принципах максимального задоволення запитів споживачів у швидкій, якісній та економічній доставці вантажів. Розширюється сфера послуг, спрямована на вилучення перевалок, зберігання вантажів на проміжних складах, розподільчих центрах.

На ринку транспортних послуг одержали розвиток такі технології доставки вантажів, як змішана, комбінована, контрейлерна, інтермодальна, мультимодальна, бімодальна. Комбіновані перевезення стимулюються як найбільш ефективні за мінімального, у порівнянні з іншими видами транспорту, забруднення навколишнього середовища.

Відмінною рисою бімодального транспорту є те, що автомобільний напівпричіп, установлений на залізничні візки, може рухатися в складі поїзда, як вагон.

Початок розвитку бімодальної системи перевезень вантажів був покладений в США. Система одержала назву "Roadrailer".



Рис. 1. Рухомий склад бімодальної системи «RoadRailer».

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

У 80-і роки минулого століття розпочато розробку, випробування та експлуатацію бімодальної системи для транспортної мережі європейських країн, що одержала назву “Roadrailer Europa”. В подальшому, протягом 1980-90 рр. було створено кілька систем бімодального транспорту, у тому числі:

- французько-німецька “Kombirail”;
- іспанська “Transtrailer”;
- німецька “Kombitrailer”;
- скандинавська “Coda-e”.

Нижче наводяться деякі аспекти організації бімодальної системи перевезень вантажів.

Загальна характеристика системи

Для організаційного забезпечення бімодальної технології доставки вантажів Міжнародним Союзом залізниць (UIC) в 1991 р. прийнята Пам’ятка 597 OR “Комбінована колійно-дорожня транспортна система. Напівпричепи на візках. Характеристики” [1]. Об’єктом Пам’ятки є стандартні вимоги, яким повинна відповідати колійно-дорожня транспортна система для забезпечення обертання у міжнародному сполученні. Залежно від конструкції проміжних сполучних елементів система підрозділяється на наступні види:

- Kombirail - причепи з’єднуються в групу або повний потяг динамічним шарнірним з’єднанням через проміжні елементи;

- Roadrailer - напівпричепи з’єднуються безпосередньо між собою, утворюючи безамортизаційне шарнірне з’єднання груп і повних потягів. Кожний напівпричіп спереду опирається на візок в одній точці, ззаду - у двох точках;

- Transtrailer - напівпричепи з’єднуються безпосередньо між собою, утворюючи безамортизаційне шарнірне з’єднання груп і повних потягів. Кожен напівпричіп ззаду опирається через шворінь безпосередньо на підп’ятник і на ковзуни проміжного візка, а спереду на напівсферу, розташовану в гнізді суміжного напівпричепа. Система містить напівпричепи автомобільного транспорту (фургони, платформи, цистерни, бункери та шасі), з’єднані між собою динамічним зчленуванням за допомогою допоміжних пристроїв, які є невід’ємною частиною самої системи або такими, що сполучаються з нею, наприклад стандартних візків. Кінцеві візки обладнуються ударно-тяговими пристроями, що відповідають вимогам Пам’яток 520 OR і 526-1 OR [2, 3]. Формування та розформування поїзда (встановлення на візки та зняття з них) здійснюється за допомогою тягача.

Поїзди такої системи, як правило, експлуатуються окремими одиницями. За необхідності, у виняткових випадках, можуть використовуватися зчепи з декількох транспортних одиниць з постановкою їх у хвості поїзда та встановленням по границях зчепу кінцевих візків. Маневрові роботи, проходження сортувальних гірок для поїзда не передбачаються.

У таблиці 1 наведені основні характеристики поїзда повної довжини.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Табл.1 Характеристики поїзда біомодального транспорту

Найменування показників, характеристик системи	Одиниця виміру	Величина показника
Кількість напівпричепів у поїзді, не більше	шт	50
Маса поїзда, не більше	т	1600
Довжина поїзда, не більше	м	700
Величина поздовжніх сил розтягнення - стиснення в поїзді	кН	850
Розрахункове статичне навантаження від колісної пари на рейки при швидкості руху: 100 км/год 120 км/год 140 км/год 160 км/год	тс	22,5 20,0 18,0 18,0
Розрахунковий радіус кривої при проходженні транспортних одиниць у зчепленому стані	м	75
Максимальний кут перелому при проходженні рампи залізничного порома для R=120 м	град	1° 30'

Характеристики та вимоги до конструкцій напівпричепів

Напівпричепи можуть бути одно -, дво - або тривісними, що відповідають вимогам чинних законів і нормативних документів з автомобільного транспорту. Конструкція рами (шасі) або кузова напівпричепа, з'єднувальних деталей (наприклад, шворінь) повинні забезпечувати передачу розтягнення-стиснення 850 кН, за мінімальної модифікації конструкції звичайного напівпричепа. Плавність ходу, прогин конструкції напівпричепа на залізничних візках при відповідних експлуатаційних швидкостях повинні відповідати нормативним вимогам для залізничного рухомого складу. Габаритні розміри напівпричепа визначаються залежно від габаритів пропуску рухомого складу за маршрутом проходження залізницями.

Напівпричіп повинен бути обладнаний повітропроводом з елементами міжвагонного з'єднання для подачі стисненого повітря на гальма візків. З'єднання напівпричепа з візком повинне бути обладнане надійним блокувальним пристроєм.

Кожен причіп обладнається чотирма пристроями, що забезпечують піднімання їх гідравлічними домкратами у випадку аварії. Індикаторний механізм, розташований на кожному з пристроїв, повинен забезпечувати з обох боків напівпричепа контроль дотримання нижньої частини габариту.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Характеристики та вимоги до візків

Проміжні та кінцеві візки являють собою окремі модулі, їх з'єднання з напівприцепом здійснюється через підп'ятник згідно з Пам'яткою 510-1 О [4]. Для швидкостей руху до 140 км/год база візка встановлюється 1,8 м, для швидкостей руху понад 140 км/год- 2,3 м.

На візку встановлюється комплект гальмівного обладнання: розподільник, резервуар, випускний клапан, авторежим, стоянкове гальмо.

На рисунку 2 показана технологія формування поїзда бімодальної системи.

В 1993-1995 рр. у Польщі розроблені та виготовлені дослідні зразки і проведені випробування системи бімодального транспорту, що одержала назву "ТАВОР" [5]. При розробці системи були враховані вимоги Пам'ятки 597 OR [1].

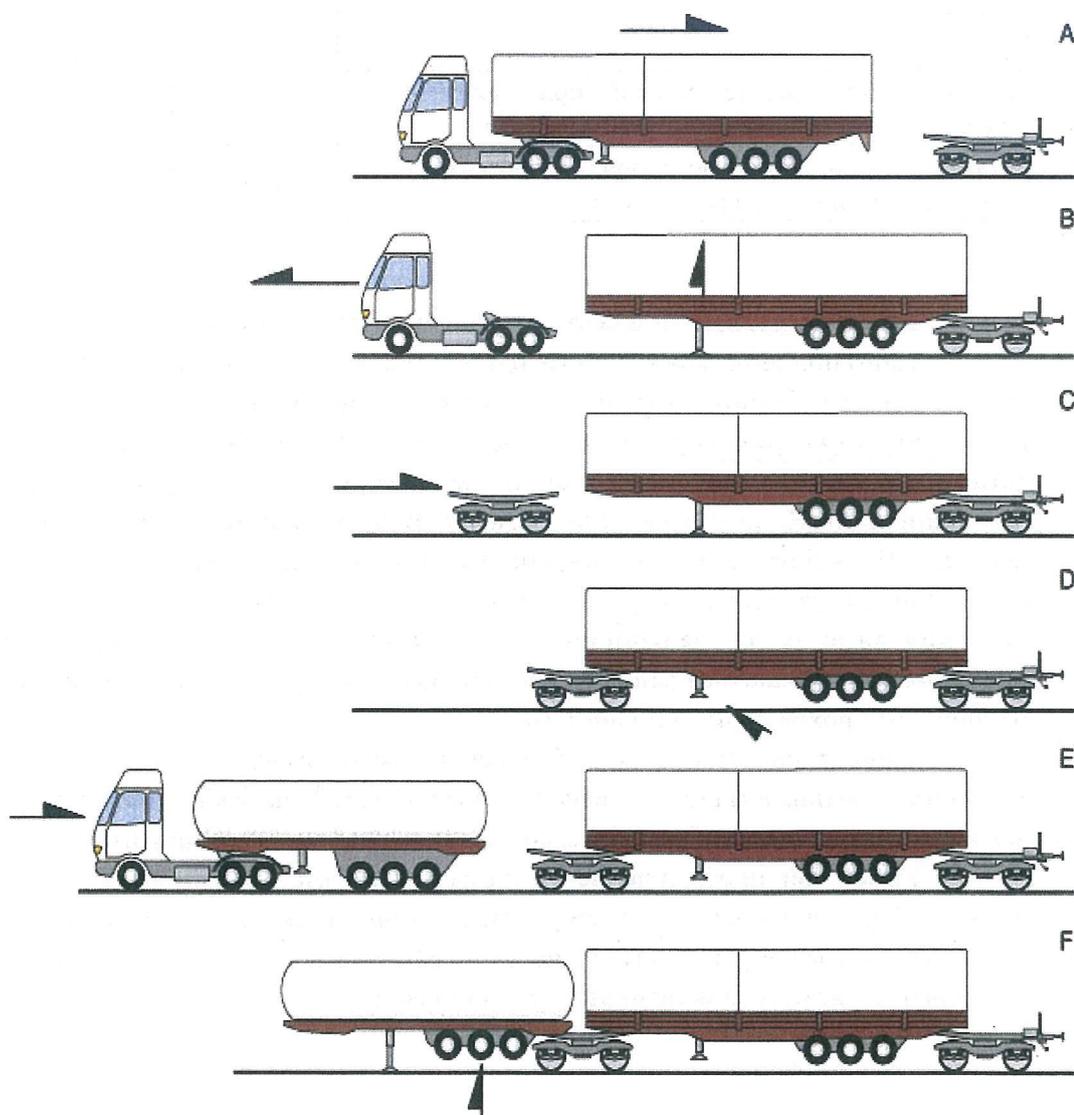


Рис.2. Технологія формування поїзда бімодальної системи

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

Табл. 2. Характеристики поїзда бімодального транспорту «ТАВОР»

Найменування показників, характеристик системи	Одиниця виміру	Величина показника
Маса проміжного візка з адаптером	кг	8300
Маса кінцевого візка з адаптером	кг	8700
Маса причепа (критого фургона)	кг	10700
Вантажопідйомність причепа	кг	26300
Габарити причепа:		
- висота	мм	3900
- ширина		2430
- довжина		13730
Маса цистерни для перевезення палива	кг	11000
Вантажопідйомність цистерни	кг	26000
Довжина цистерни	мм	10794
Маса цистерни для перевезення газів	кг	15000
Вантажопідйомність цистерни	кг	22000
Довжина цистерни	мм	13100
Максимальне навантаження від колісної пари на рейки:		
- при швидкості $V = 120$ км/год	кН	225
- при швидкості $V = 160$ км/год		180
Висота гнізда проміжного адаптера у вільному стані	мм	1277
Висота гнізда адаптера кінцевого у вільному стані	мм	1263

На рисунках 3, 4, 5 показані склад бімодальної системи «ТАВОР», положення напівпричепів на кінцевому та проміжному візках



Рис.3. Склад бімодальної системи «ТАВОР»

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

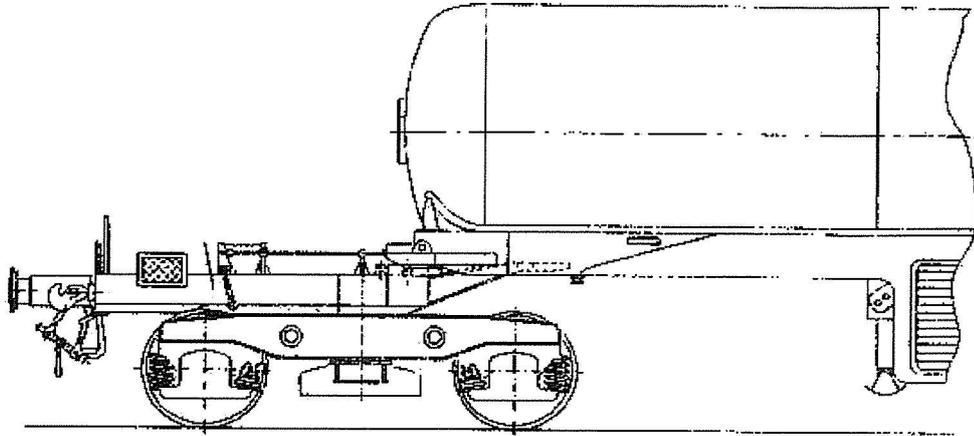


Рис. 4. Положення напівпричепа на кінцевому візку

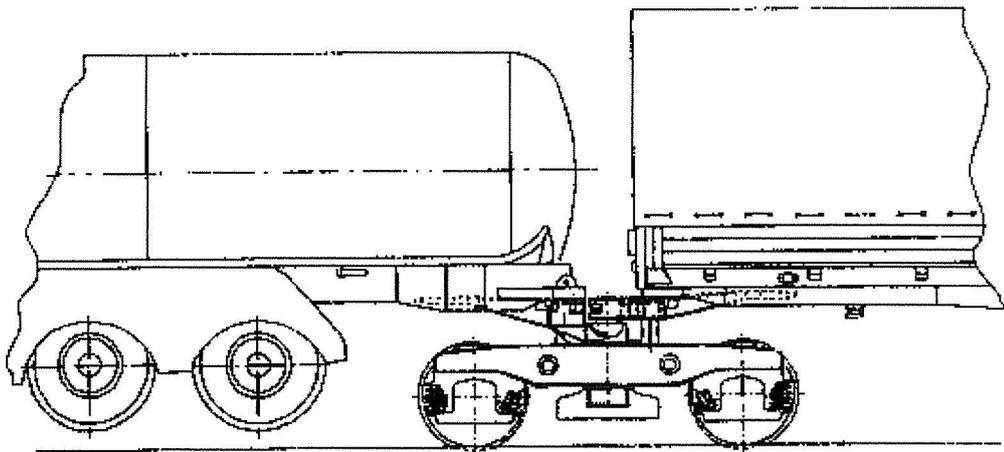


Рис. 5. Положення напівприцепів на кінцевому візку

Як випливає із наведених вище матеріалів, технічні засоби бімодальної системи перевезень вантажів принципово відрізняються як від традиційного рухомого складу залізниць, так і від автомобільного транспорту. Для їх проектування та виготовлення необхідні відповідні норми проектування, нормативи з міцності, гальм, ходових динамічних якостей. При постановці завдання впровадження на українських залізницях бімодальної системи перевезень вантажів початковим етапом досліджень слід вважати формування нормативної бази, що визначає як вимоги до зазначених систем і обладнання, так і умови експлуатації такого рухомого складу.

РЕЙКОВИЙ РУХОМИЙ СКЛАД

ЛІТЕРАТУРА

1. Памятка МСЖД 597 ОР. Комбинированная колёсно-дорожная транспортная система. Полуприцепы на тележках. Характеристики. // Повторное издание. 01.07.93.
2. Памятка МСЖД 520 ОР. Вагоны грузовые, пассажирские и багажные. Тяговые устройства. Стандартные требования.
3. Памятка МСЖД 526-1 ОР. Вагоны грузовые. Буфера с ходом 105 мм.
4. Памятка МСЖД 510-1 О. Вагоны грузовые. Ходовая часть. Стандартные размеры.
5. Marian Medwid. Tabor bimodalny do przewozow kombinowanych kolejowo-drogowych. Instytut Pojazdow Szynowych. Poznan.