

## ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИЙ МОДУЛЬНИЙ АВТОПОЇЗД ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ МАНЕВРНОСТІ ТА СТІЙКОСТІ РУХУ

*Національний транспортний університет*

**Кучер В.О.**

**Науковий керівник: к.т.н., проф. Поляков В.М.**

Промисловий та економічний розвиток країни пов'язаний із здійсненням вантажних перевезень. Головним ланцюгом транспортної системи України є автомобільний транспорт. У динаміці вантажних перевезень в Україні велику частку складають вантажоперевезення автомобільним транспортом [1]. Об'єм вантажних перевезень в Україні із року в рік зростає.

Щоб забезпечити приріст цих перевезень потрібно збільшувати кількість рухомого складу та протяжність доріг. Збільшення одиниць рухомого складу призведе до збільшення кількості заторів на дорогах, а для розвитку мережі доріг необхідно багато матеріальних ресурсів та часу. Тому потрібно збільшувати вантажопідйомність автопоїздів. Але за стандартних габаритних розмірів це не можливо, так як збільшиться навантаження на вісь, а це призведе до передчасного руйнування дорожнього покриття. Вирішення цієї проблеми таким шляхом призведе до великих фінансових втрат, підвищенню аварійності руху на дорогах.

Для забезпечення перевезення збільшених об'ємів вантажів найбільш ефективним є використання багатоланкових автопоїздів підвищеної вантажопід'ємності [2]. Цим шляхом пішли, наприклад, скандинавські країни, Австралія, Казахстан тощо.

За структурою автопоїзд складається з автомобіля-тягача та причіпної ланки (причепи, напівпричепи). Аналіз конструкцій існуючих автопоїздів показує широку різноманітність їх компоновальних схем. Як правило вони формуються з 2-х, 3-хвісних тягачів та 2-х, 3-хвісних причепів та напівпричепів.

Перспективні автопоїзди формуються з подібних ланок, лише більшої габаритної довжини. В різних державах існують національні нормативи щодо габаритних розмірів та величини маси автотранспортних засобів. зокрема автопоїздів.

Серед багатьох компоновальних схем автопоїздів на європейських широтах найбільш розповсюджені такі триланкові схеми:

1. Причіпна. Автопоїзд цієї компоновки складається з автомобіля із вантажною платформою, стандартного тривісного європейського напівпричепи та двовісного підкатного візка «Dolly».

2. Сідельно-причіпна. До складу цього автопоїзда входить сідельний тягач, тривісний напівпричіп та причіп зі зближеними вісями.

3. Сідельна (B-DOUBLE). Автопоїзд складається з сідельного тягача, спеціального напівпричепи (з вантажною платформою та тягово-зчіпним пристроєм) та тривісного напівпричепи.

Використання багатоланкових автопоїздів мають ряд переваг:

- підвищується вантажопід'ємність автопоїзда на 50%, при цьому економія палива складає 15-30% на кожен тонно-кілометр;
- завдяки збільшенню кількості осей зменшується навантаження на дорожнє покриття. Два багатоланкових автопоїзди замінюють три звичайних, займаючи при цьому на 25% меншу площу дорожнього покриття;
- зменшується кількість рухомого складу на дорогах, як наслідок - аварійність, тобто, підвищується безпека руху;
- зменшення кількості рухомого складу призводить до зменшення загальнодержавної витрати палива та викиду шкідливих речовин у довкілля, тобто покращується екологічна безпека;
- меншими є витрати на утримання рухомого складу, заробітну платню водіям.

Збільшення кількості ланок, підвищення швидкості руху автопоїзда та його повної маси може призвести до нестабільності руху автопоїзда та виникненню небажаних коливань. Збільшення швидкості руху та повної маси підвищують вимоги до гальмівних систем автопоїзда. Тому виробники вантажного рухомого складу перейшли до широкого використання пневматичних гальмівних систем з електронним керуванням. Вперше гальмівна система з електронно-пневматичним керуванням була презентована в 1996 р компанією Wabco та встановлена на автомобілі Mercedes-Benz «Actros». В теперішній час це опція сучасних вантажних автомобілів та автопоїздів. Для підвищення безпеки руху електронно-пневматичні системи обладнуються додатковими функціями:

- антиблокувальною системою гальм,
- протибуксовочною для ведучих коліс,
- протизаносною,
- проти перекидання та іншими.

Відомо, що криволінійний рух автопоїзда можна представити у вигляді характерних траєкторій. а саме поворот на  $90^{\circ}$ , розворот на  $180^{\circ}$  та маневр «переставка». При цьому, смугу на опорній поверхні, що обмежена крайніми габаритними точками автопоїзда, називають габаритною смугою руху (ГСР).

Маневреність - експлуатаційна властивість автотранспортного засобу, яка характеризує здатність транспортного засобу до зміни свого положення на обмеженій площадці та у проїздах заданої форми і розмірів без поперемінного використання заднього та переднього ходів. Тому маневреність безпосередньо впливає на безпеку руху.

При підготовці до виробництва автомобільної техніки проводять різноманітні випробування для визначення параметрів їх руху. Тому дослідження маневреності та стійкості руху автопоїздів (особливо багатоланкових) є актуальними.

Для дослідження експлуатаційних властивостей автопоїздів (зокрема маневреності та стійкості руху) з метою покращення їх показників на кафедрі «Автомобілі» Національного транспортного університету створено експериментальний автопоїзд, використання якого дозволяє уникнути недоліків досліджень на фізичних моделях та натурних зразках [3].

Експериментальний модульний автопоїзд складається з тягача та причіпної ланки. Тягачем є автомобіль категорії N1, до рами якого прикріплено пристрій шарнірного зв'язку з причіпною ланкою. Кожен модуль причіпної ланки має змінну конструкцію:

- модуль рами, дає можливість змінювати базу причіпної ланки;
- модуль дишла - змінювати довжину дишла;
- два модулі мостів (змінені конструкції переднього моста автомобіля категорії M1) дозволяють моделювати самовстановлювальні, некеровані чи керовані колеса одного чи всіх мостів.

Модульний принцип, реалізований в конструкції експериментального автопоїзда, дозволяє в короткі терміни при мінімальних матеріальних витратах отримати широку гаму компоновальних схем автопоїздів з використанням невеликої кількості модульних ланок.

Порівняльна техніко-економічна оцінка проекту показує переваги проведення експериментальних досліджень на модульному автопоїзді із значним зменшенням коштів та часу на проведення таких трудомістких робіт як дорожні експериментальні дослідження автопоїздів.

#### **Перелік посилань**

1. <http://ukrstat.gov.ua> [Електронний ресурс] – Державний комітет статистики.

2. Сахно В.П. До питання використання триланкових автопоїздів в Україні / В. П. Сахно, Р. М. Кузнєцов, О. А. Енглезі // Атошляховик України, 2005. - № 5. - С. 13-16.

3. Сахно В.П. Експериментальні дослідження автопоїзда з самоустановлювальною віссю напівпричепа / В.П. Сахно, О.М. Тімков, В.М. Поляков, В.М. Босенко, Д.Л. Мойся // Вісник Національного транспортного університету: – К.: НТУ, 2015. – Випуск 1(31). – С. 483-493.