

**ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ  
КУЗОВІВ ВАГОНІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ЗАЛІЗНИЧНИМИ ПОРОМАМИ**

**THE DYNAMICS EFFORTS RESEARCH OF THE WAGONS BODIES UNDER  
TRANSPORTATION WITH RAILWAY FERRY-BOATS**

Підвищені темпи інтеграції України в систему міжнародних транспортних коридорів зумовлюють необхідність створення систем комбінованого транспорту. Географічне розташування України зумовило виникнення та успішне функціонування залізнично-поромних перевезень, які є похідною взаємодії залізничного та морського видів транспорту.

З метою забезпечення безпеки руху вагонів на залізничних поромах (ЗП) морем необхідним є дослідження зусиль, як діють на них під час перевезень. При цьому встановлено, що одним з найбільш визначальних зусиль є інерційні, зумовлені коливаннями ЗП в умовах морського хвилювання. Для визначення інерційних зусиль розроблено математичну модель коливань кузова вагона, яка описує його переміщення ЗП морем в умовах бортової хитавиці, як випадку коливального руху, який здійснює найбільший вплив на стійкість кузова відносно палуби. При цьому до уваги прийняті дві можливі схеми закріплення кузова відносно палуби: жорстке закріплення кузова, при якому він буде повторювати траєкторію переміщення ЗП в умовах хвилювання моря, та схему закріплення, при якій кузов матиме податливість відносно палуби. Ударна дія морських хвиль на корпус ЗП з вагонами, розміщеними на його борту, не враховувалася.

Розв'язання рівнянь здійснювалося в середовищі програмного забезпечення MATHCAD за допомогою методу Рунге-Кутта.

Розроблена математична модель дала змогу отримати прискорення кузовів вагонів з урахуванням різних технічних характеристик ЗП та параметрів акваторії моря. Загальна величина прискорення кузова вагона включає складову прискорення, що залежить від місця розміщення вагона на палубі, та складову прискорення вільного падіння. Для уточненого визначення прискорень, які діють відносно місць розміщень вагонів на палубі ЗП, враховано курсові кути хвилі по відношенню до його борту ( $\chi = 0^\circ \div 180^\circ$ ). Найбільшу величину прискорень отримано для кузовів вагонів, які розміщені на верхній палубі ЗП крайньої від фальшборта колії –  $2,4 \text{ м/с}^2$ . З урахуванням можливої податливості кузовів вагонів відносно палуб величина прискорення має більше значення, ніж за умови жорсткого закріплення майже на 15 % та складає близько  $2,8 \text{ м/с}^2$ .

Порівняння отриманих величин прискорень з прискореннями, які діють на кузова вагонів при експлуатації на магістральних коліях, показало, що вони перевищують зазначені у нормативних документах прискорення майже на 40 %.

Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що з метою забезпечення безпеки руху вагонів на ЗП морем необхідним є удосконалення несучих конструкцій кузовів вагонів для надійного закріплення відносно палуб.