

ВИСОКОПРОДУКТИВНЕ ВИВАНТАЖЕННЯ З НАПІВВАГОНІВ НАСИПНИХ ВАНТАЖІВ МЕТОДОМ ПЕРЕКИДАННЯ

Візняк Р.І.

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків

Viznyak Ruslan Ivanovich. Highly productive vivantage with carriage in shaped vantages by the transfer method.

Summary. *The unloading of bulk cargo from railway semi-cars is accompanied by adjustment in the load-bearing structure during the transfer of large dynamic loads, which form a picture of the stressed-deformed state of the structure. The consequences of the excessive action of operational forces require increased control of the unloading process. According to this principle, a suspended-type car transfer device was recreated in technology to ensure high-performance unloading of bulk cargo and reduce the number of possible damages to the bodies of semi-cars.*

Вивантаження з залізничних напіввагонів насипних вантажів супроводжується пристосуванням у несучій конструкції при перекиданні великих динамічних навантажень, які формують картину напружено-деформованого стану конструкції. Наслідки наднормативного дії експлуатаційних сил потребує підвищеного контролю процесу розвантаження. За цим принципом відтворений у техніці вагоноперекидач підвісного типу для забезпечення високопродуктивного вивантаження насипних вантажів і зниження при цьому числа вірогідних пошкоджень кузовів напіввагонів. При вивантаженні з напіввагонів (ПВ) насипних вантажів способом перекидання основними видами пошкоджень несучої конструкції при завищених величинах, що діють на ПВ навантажень, є злами обшивки, обриви і вигін стійок кузова, прогини верхньої обв'язки в місцях контакту з упорами ВП, деформація торцевих стійок, випадання пружин ресорного підвішування візків, центруючих балочок і маятникових підвісок автотзчеплень, чек гальмових колодок. На відміну від попередніх способів розвантаження рівень збереження і надійності ПВ залежить від наявності справного армування привалочної плити й упорів стаціонарних роторних вагоноперекидачів (СРВП), а також виконання технічних вимог, запропонованих щодо СРВП по збереженню рухомого складу.

Як відомо, всі типи СРВП працюють по принципу обертання вагону навколо свого центру тяжіння, тому навантаження, що діють на кузова ПВ можуть враховуватися за деякими наближеннями ідентичними. Це наступні види навантажень: ударне, на бокову стіну ПВ під час прилягання до привалочної плити і характеризується величиною кута повороту ротора на $9-16^{\circ}$; навантаження, що приходиться на верхній обв'язочний пояс кузова ПВ при контакті з верхніми упорами, поворот на 56° ; ударні, від переміщення мас шарів вантажу, що змерзається або злежується; навантаження, що розподілені на верхній обв'язочний пояс ПВ при монолітному стані вантажу; при вивантаженні на верхній обв'язочний пояс від упорів СРВП внаслідок перерозподілу центру тяжіння вантажу у ПВ; на торцеві секції кузовів в результаті нерівномірного прилягання кузова до верхніх упорів СРВП; сили ваги на вільні елементи конструкції ПВ, а точніше, пружини, клинові гасильники коливань, запобіжні чеки гальмових колодок, деталі ударно-центруючих приладів автотзчепного обладнання, відчинення торцевих дверей, кришок люків у випадках послаблення запірних пристроїв і т.д; сукупні сумарні навантаження з перелічених вище у різних комбінаціях, що часто приводять до різного роду пошкоджень кузовів ПВ.

Основною метою проводимих досліджень є визначення неблагоприємних сполучень груп навантажень, що діють на кузова піввагонів при розвантаженні та реальних зон їх прикладення під час взаємодії з СРВП у портах та промислових підприємствах. На

підставі проведених багатоваріантних розрахунків міцності кузовів ПВ взагалі можна стверджувати, що саме застосування грейферного вивантаження приводить до пошкоджень елементів кузовів ПВ і до зниження їх збереження і надійності, тому в майбутньому необхідно якнайшвидше відмовитися від даного способу, як від прямого способу вивантаження з ПВ насипних вантажів, а удосконалити спосіб перекидання, що на відміну від нього відрізняється меншою пошкоджуваністю кузовів і більшою продуктивністю вивантаження.

Для вирішення задачі забезпечення збереження, міцності і надійності ПВ при вантажно – розвантажувальних роботах, а також підвищення продуктивності розвантаження кафедрою «Інженерія вагонів і якість продукції («Вагони»), УкрДУЗТ розроблений і запатентований новий технічний засіб розвантаження ПВ – вагоноперекидач підвісного типу (ВПТ). Він практично усуває всі недоліки при роботі відомих машин і механізмів, призначених для розвантаження ПВ при взаємодії з кузовом. Спосіб перекидання за усуненням розглянутих недоліків на відміну від грейферного і гравітаційного супроводжується найменшою кількістю пошкоджень кузовів ПВ при вивантаженні, тому він був взятий за основу при розробці ВПТ. Розробка нових технічних і технологічних заходів виконується згідно представлених діючих Державної програми і концепції «Соціально-економічного розвитку морських портів і припортових станцій» і впроваджується у виробництво.

ВПТ (рис.2) працює наступним чином. Після подачі ПВ в зону розвантаження (причальний розвантажувальний фронт в порту) виконується від'єднання гальмових тяг, рукавів і автозчепних пристроїв, встановлюються під колісні пари візків гальмові башмаки. Розвантажувальна траверса 1 сумісно з привалочною плитою 7, яка попередньо навішується на гак 3 стріли крана за допомогою стропів 2, подається краном, вантажопід'ємністю близько, або саме 100т до кузова ПВ 8. При цьому потрібне використання плаваючого крану відповідної вантажопід'ємності, наприклад високопотужного крану „Багатир”, вантажопід'ємність стріл якого, відповідно 100т і 300т, або 2 порталних кранів вантажопід'ємністю 40 т. Привалочна плита закріплюється на боковій стіні ПВ, при цьому з'єднуювальні вузли 11 і 14 підтримуючих тягових органів 9 і 13 розташовуються напроти шкворневих або кінцевих балок ПВ, в залежності від модифікації вагоноперекидача. На протилежній стіні ПВ у відповідних зонах закріплюються напрямні 10 і 12 для проходження канатів, що підтримують кузов, тобто є його опорами. Після виконання всіх підготовчих операцій технологічного процесу підтримуючі канати через напрямні підводяться під шкворневі, або кінцеві балки ПВ і закріплюються з привалочною плитою. Під'ємним краном завантажений кузов знімається з візків і переміщується до фронту розвантаження. Вмикається привод 4 і за допомогою розвантажувальних канатів 5 виконується перекидання (поворот) кузова з привалочною плитою спочатку відносно точки I, а потім – точки II і закінчується поворотом на 170 – 180°, тобто до повного висипання вантажу – точка III (рис.3); займання основних положень точок механічної системи при перекиданні кузова ПВ: 1-1'-1", 2-2'-2", 3-3'-3", 4-4'-4" і 5, а також А-А' і В-В'. В зворотній послідовності виконується процес повертання кузова у початкове положення, встановлення на ходові частини ПВ (візки) і переміщення порожнього ПВ з (до) розвантажувального фронту [1,2].

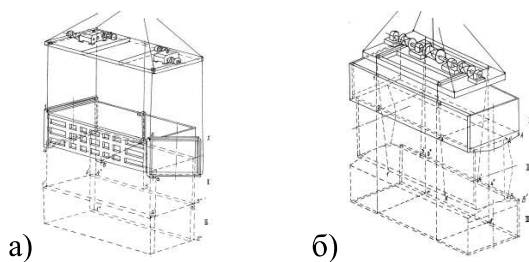


Рисунок 3 – Процес розвантаження ПВ на ВПТ удосконаленої конструкції
а) З розміщенням розвантажувальних канатів по торцевих секціях ПВ;
б) З постановкою рухомого валу з барабанами лебідок замість приводів на рухомій траверсі.

Література

1. Головка В.Ф., Венцель Є.С., Деркач І.А., Візняк Р.І. Патент 38112 Україна, МПК⁷ B65G67 / 48 Вагоноперекидач: Пат. 38112 Україна, МПК⁷ B65G67 / 48 №1771-III; Заявл. 30.05.2000; Опубл.16.12.2002. Бюл. №2. - 8 с.

2. Візняк Р.І. Підвищення ефективності взаємодії залізничного і морського транспорту в умовах міжнародних поромних перевезень: Грант Президента України для підтримки наукових досліджень молодих учених. - Дог. № Ф 26/424 від 28.10.08// № держреєстрації 0108U008652 .- Харків : УкрДАЗТ, 2008.-114с. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1279/2005> (дата звернення: 29.10.2021).

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НА МІЦНІСТЬ ЗВАРНОГО КОРПУСА РЕДУКТОРА ДЛЯ КОЛІСНИХ ПАР ЕЛЕКТРОПОЇЗДІВ СЕРІЙ EP2R, EP2T, EP9T НАЗВА ТЕЗ ДОПОВІДІ

Костриця С.А.*, Федоров Є.Ф.*, Болотов О.О.*, Глухов В.В.*

* Кафедра «Технічна механіка», Українськи державний університет науки і технологій

Kostritsya Sergiy, Fedorov Yevhen, Bolotov Oleksii, Hlukhov Viktor. Theoretical and experimental studies on the strength of the welded gearbox body for wheel pairs of electric trains of the EP2R, EP2T, EP9T series.

Summary. *The analysis of the results of theoretical and experimental studies of the strength of the welded housing of the reducer of wheel pairs of electric trains, which are operated in Ukraine. It is concluded that under the action of maximum operational loads, the structural strength of the welded gearbox housing is ensured.*

Досвід експлуатації моторвагонними депо України електропоїздів серій EP2R, EP2T, EP9T з корпусами тягових редукторів литої конструкції показав, що їх певна кількість була зруйнована. У більшості випадків причиною руйнувань є накопичення пошкоджень від втоми матеріалу, як через неякісне виготовлення литих конструкцій, так і через конструктивні особливості корпусу редуктора (наявність отворів для з'єднання половин корпусу). Враховуючи те, що поїзди вказаних серій зараз є досить поширеними на залізницях України, спеціалісти ООО «СПЕЦКРАН» розробили дослідний зразок корпусу редуктора зварної конструкції.

З метою перевірки міцності зварного корпусу редуктора тягової передачі електропоїздів серій EP2R, EP2T, EP9T було проведено розрахунок на міцність за допустимими напруженнями та на опір втоми при самому несприятливому поєднанні зусиль.

Розрахунки виконувалися з використанням програмного комплексу SOLIDWORKS SIMULATION, який реалізує метод скінчених елементів. 3D модель корпусу редуктора надана ООО «СПЕЦКРАН». Оцінка міцності конструкції корпусу редуктора виконана згідно з вимогами «Нормы для расчета и оценки прочности несущих элементов и динамических качеств экипажной части моторвагонного подвижного состава железных дорог МПС колеи 1520 мм» (далі Норми).

Згідно п. 4.3.2.2 Норм корпус редуктора повинен витримувати навантаження від максимального тягового (гальмівного) моменту та динаміки непідресорених мас.

Розрахунки проводились при дії означених сил при русі вперед і назад.

Рух вперед (обертання валу двигуна за годинниковою стрілкою) – при одночасній дії максимального тягового зусилля, сил тяжіння деталей редуктора та сил інерції, діючих на корпус редуктора, виходячи з прискорень у вертикальному напрямку 5g (п. 3.4.8.3 Норм).

Рух назад (обертання валу двигуна проти годинникової стрілки) – при одночасній дії максимального тягового зусилля, сил тяжіння деталей редуктора та означених сил інерції.