

ВИЗНАЧЕННЯ БАЗОВИХ ЛИТИХ ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО ВІЗКА ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ

¹ Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України;

² Вінницький національний технічний університет

Анотація

В умовах повоєнного відновлення економіки України актуальним є нарощування виробництва вантажних вагонів із застосуванням інноваційних металургійних та металообробних технологій. Розглянуто базові литі деталі для транспортного візка вантажних вагонів та приклади їх виливання за моделями, що газифікуються.

Ключові слова: транспортний візок, лиття металу, ливарні моделі, газифікація моделі, Lost Foam Casting.

Abstract

In the minds of the war-time renewal of the Ukrainian economy, the increasing production of vanished carriages from the stagnation of innovative metallurgy and metalworking technologies is relevant. The basic cast parts for the transport of vantage cars and the butts of their casting during the Lost Foam casting process are examined.

Keywords: carriage, metal casting, casting patterns, pattern gasification, Lost Foam Casting.

Вступ

Відновлення інфраструктури та промислового потенціалу країни потребує впровадження сучасних технологій виробництва вантажного залізничного транспорту. Передумовою цього процесу є визначення базових литих деталей, що формують основу ходових візків вантажних вагонів. Такі конструктивні елементи мають відповідати високим вимогам до міцності, довговічності та технологічності виготовлення. Для оптимізації металоконструкцій, забезпечення надійності їх експлуатації та оптимізації технології їх виготовлення проводиться детальний аналіз вітчизняного та зарубіжного досвіду конструювання та експлуатації елементів вагонних візків та аналогічних деталей спецтехніки. Сучасні литі компоненти мають бути високотехнологічними та адаптованими до підвищених навантажень.

Результати дослідження

Приклади конструкцій металовиробів для залізничних вагонів показано (з відкритих джерел з Інтернету) на рис. 1, а. Серед них важливими литими деталями ходового візка (рис. 1, б) є: (зображені зверху вниз) хомут тягловий; надресорна балка, як основний силовий елемент візка вагона, що сприймає навантаження та передає їх на буксові вузли; бічна рама візка, що утримує букси та інші компоненти ходової частини; а також нижня циліндрична деталь – букса, що використовується для утримання підшипників осей колісної пари та передавання навантаження від вагона на колісну пару.

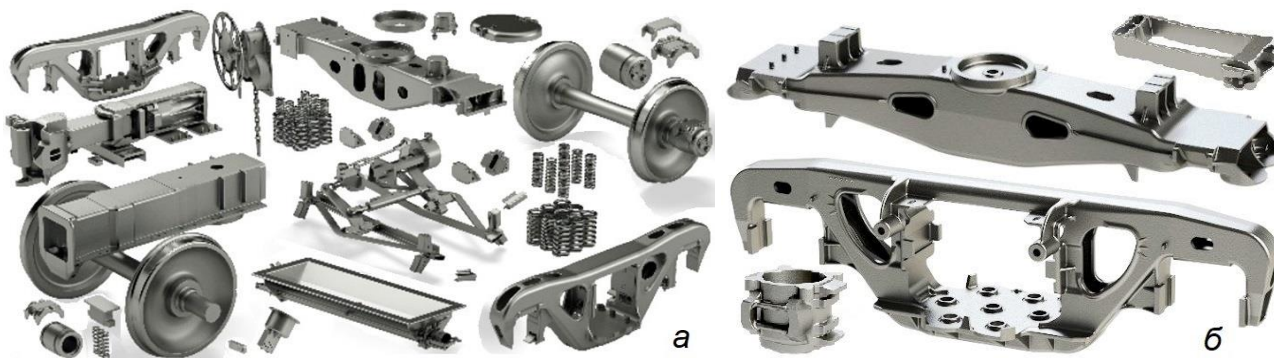


Рис. 1. Приклади металоконструкцій залізничного вагону (а) та основні литі конструкції ходового візка (б)

В умовах повоєнного відновлення економіки України актуальним є нарощування виробництва вантажних вагонів із застосуванням інноваційних металургійних та металообробних технологій. Серед таких технологій є лиття металу за моделями, що газифікуються розплавленим металом у ливарній формі завдяки виготовлення моделей з легкого пінополістиролу (ППС) та формування їх у контейнері з сухим піском і вакуумування контейнера при заливанні форми (ЛГМ-процес, Lost Foam Casting).

Приклади виливків, отриманих у дослідному цеху інституту ФТІМС НАН України в процесі відпрацювання технології ЛГМ, показано на рис. 2, а саме: а - хомут тягловий; б - букса (в двох видах з моделлю); в - надресорна балка. Варіанти виготовлення моделей бічної рами показано: г - модель від ФТІМС НАН України, а також д - виготовлення аналогічної моделі на одному з заводів Китаю.



Рис. 2. Приклади виготовлення таких вагонних виливків: а - хомут тягловий; б - букса (модель та виливки у двох видах); в - надресорна балка; а також г, д - моделі бічної рами

Один з напрямів подальшого удосконалення технології ЛГМ для виливків транспортного візка полягає у поєднанні традиційних ливарних процесів з адитивними технологіями, що відкриває нові можливості для створення легших і міцніших конструкцій. Це сприятиме підвищенню ефективності вантажних перевезень, зменшенню експлуатаційних витрат і забезпеченню конкурентоспроможності українського залізничного машинобудування. Інтеграція передових технологій у виробництво транспортних візків відповідає стратегічному напрямку розвитку цієї галузі.

Висновки

У дослідженні визначено базові литі деталі для транспортного візка вантажних вагонів та наведено приклади їх виливання за моделями, що газифікуються. Подальші дослідження заплановано спрямувати на зменшення ваги литих деталей без втрати їх міцності, впровадження високоміцних сучасних сплавів, удосконалення конструкції моделей із використанням адитивних технологій, а також розробку ефективних режимів термообробки отриманих виливків з метою оптимізації їх металевої структури. Дослідження виконано за договором 226 (166/24) від 22.02.2024 про наукове співробітництво між Фізико-технологічним інститутом металів та сплавів НАН України та Вінницьким національним технічним університетом.

Дорошенко Володимир Степанович – д-р техн. наук, ст. наук. співробітник, пров. наук. співробітник відділу фізико-хімії ливарних процесів, Фізико-технологічний інститут металів та сплавів НАН України, м. Київ

Янченко Олександр Борисович – канд. техн. наук., доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: 1961yab@gmail.com

Doroshenko Volodymyr S. – Dr. Sc. (Eng.), Senior Research Scientist, Leading Researcher of the Dep. of Physics and Chemistry of Foundry Processes, Physico-Techological Institute of Metals and Alloys of NAS of Ukraine, Kyiv

Yanchenko Oleksandr B. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Industrial Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1961yab@gmail.com