

УДК 629.463 + 626.483

**ПРОЕКТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ДЕМОНТАЖА-МОНТАЖА П'ЯТНИКА
ВАГОНА**

К-т техн.наук. А. О. Ловська, магістрант І. В.Самарін

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДЕМОНТАЖА-МОНТАЖА ПЯТНИКА
ВАГОНА**

К-т техн.наук А. А. Ловская, магистрант И.В. Самарин

DEVICE FOR DISMANTLING-MOUNTING BEARING CARRIAGE ASSEMBLY

Cand. of technical sciences A. A. Lovskaya, master student I.V. Samarin

В статті проводиться дослідження технологічного процесу демонтажа-монтажа п'ятника вагона. Розглянуті конструкційні особливості та принцип дії перспективних пристроїв, які використовуються при цьому. Запропоновано удосконалення конструкційних

особливостей пристрою для здійснення технологічного процесу демонтажа-монтажа п'ятника, розробленого в умовах депо Основа.

Ключові слова: вагон, п'ятник, технологічний процес, напруження в конструкції, міцність.

В статті представлені дослідження технологічного процесу демонтажа-монтажу п'ятника вагона. Розглянуті конструкційні особливості та принцип дії перспективних пристроїв, які використовуються при цьому. Предложено удосконалення конструкційних особливостей пристрою для здійснення технологічного процесу демонтажа-монтажу п'ятника, розробленого в умовах депо Основа.

Ключевые слова: вагон, пятник, технологический процесс, напряжения в конструкции, прочность.

The paper presents the study of the process of dismantling, installation bearing carriage assembly. Considered design features and operating principle promising devices that are used at the same time. Analysis of the feasibility study of existing devices, which are used during the process of dismantling, installation bearing carriage assembly, led to the conclusion that the introduction of these devices in terms of production are significant capital investments. In connection with the improvement suggested design features installation for dismantling, installation bearing carriage assembly developed in a depot basis. The proposed installation allows cut edges rivets special cutter, is not heated bearing carriage assembly car and not deformed part and rivets can be reused. At the same time, the proposed system can be used for the dismantling and removal of bearing carriage assembly from under the car. The existing process provides for the involvement in it of two workers, but with the introduction of the proposed installation of the number of workers can be reduced to a single person.

The proposed system for dismantling installation bearing carriage assembly will increase the efficiency of repair of cars in a depot basis. Feasibility study for the proposed introduction will conclude the feasibility designed activities.

Key words: car, bearing carriage assembly, process, voltage design, durability.

Вступ. Відомо, що одним із важливіших факторів ефективної експлуатації залізничного транспорту є впровадження нових конструкцій вагонів з підвищеними техніко-економічними показниками. Ступінь поповнення вагонного парку Укрзалізниці за останні роки є незначним, тому необхідним є впровадження в експлуатацію нових прогресивних технологій ремонту, які дозволять підтримувати технічний стан вагонів при існуючій ремонтній базі.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із найважливішими науковими та практичними завданнями. Однією з основних операцій, при здійсненні технологічного процесу ремонту вантажних вагонів, є демонтаж несправних п'ятників та монтаж нових або відновлених на вагон. При демонтажі п'ятника здійснюється видалення голівок заклепок, якими

закріплюється п'ятник до хребтової балки вагона та відрив п'ятника з частин заклепок, що залишилися. Відомо, що зусилля відриву п'ятника з вагону можуть досягати 4-5 кН. Тому демонтаж п'ятника не може відбуватися без спеціального пристрою, призначеного для цих цілей [1].

На сьогоднішній день не кожне вагонне депо оснащено спеціальним технічним устаткуванням для демонтажа-монтажу п'ятників вагонів. Тому можливим є розробка на базі таких депо пристрою, який дозволить підвищити ефективність технологічного процесу демонтажа-монтажу п'ятника, а також зменшити простій вагонів у ремонті.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. З метою здійснення технологічного процесу демонтажа-монтажу п'ятника використовується велика

різноманітність за конструкційними особливостями пристроїв.

Наприклад, відомий пристрій для відриву п'ятника, що виготовлений в умовах вагонного депо. Він являє собою рейковий візок, який обладнаний вертикально-орієнтованим силовим штоком, нижній кінець якого прикріплений до поршня пневмоциліндру відриву, а верхній – має різьбу, на яку нагвинчується обмежувальна гайка.

Робочим тілом є стиснене повітря під тиском 5-6 Па. В якості пневмоциліндру використовується вагонний гальмовий циліндр. Джерелом стисненого повітря є централізована деповська пневмережа.

Недоліками пристрою є обмежена величина зусилля відриву п'ятника з хребтової балки та обмежені можливості центрування зйомника відносно шворневого отвору [1].

Також відомий пристрій для демонтажу п'ятника, його монтажу, встановлення, клепки попередньо розігрітих заклепок, а також монтажу відремонтованого або нового п'ятника. Пристрій виконаний на рейковому візку, який є несучим та призначеним для переміщення пристрою під вагонами. Пристрій може використовуватися у дільницях, які оснащені магістраллю стисненого повітря та кран-балкою або мостовим краном.

Джерелом тиску є малогабаритний гідравлічний насос з пневмоприводом. Насос подає гідравлічну рідину в гідроциліндр підйому-опускання стола або в гідроциліндр зйомника, або в гідроциліндр скоби через гідророзподільувач, який включає трьохходовий кран з трьох регульовальних кранів. Гідроциліндр підйому також забезпечує надійне підтиснення нового п'ятника до рами вагона. Гідравлічний зйомник, який встановлений на гідропідйомнику, виконує операцію зриву зношеного п'ятника. Гідроскоба (клепатор), яка встановлена на гідропідйомнику, забезпечує необхідну якість клепаного з'єднання [2].

Недоліками зазначеного пристрою є велика вартість, що унеможлиблює його придбання у всі вагоні депо.

Визначення мети та задачі дослідження. Метою досліджень, які наведені в статті є розробка пристрою для демонтажа-монтажу п'ятника вагону на базі депо Основа.

Основна частина дослідження. Для підвищення ефективності технологічного процесу ремонту вагонів у вагоноскладальній дільниці пропонується розробка пристрою для демонтажа-монтажу п'ятника. В умовах депо Основа розроблений пристрій, який дозволяє здійснювати зрізання країв заклепок спеціальною фрезою. При цьому не нагрівається п'ятник і отвори не деформуються, а також заклепки можна використовувати для інших деталей. Одночасно даний пристрій використовується для демонтажу і вивозу п'ятника з-під вагону (рис. 1).

Зараз при знятті п'ятника задіяні два чоловіки: газорізальник та слюсар. Пропонована установка дозволяє виконувати цю роботу одному слюсарю.

До складу пристрою входять: візок, пневмогідравлічний привід підйому, електродвигун, привід з патроном і фрезою, пристрій для зняття п'ятника.

Візок складається з чотирьох коліс, двох поздовжніх та поперечних швелерів, які утворюють раму.

На поперечних швелерах розміщується рухома платформа, на якій розташовані розсувний циліндр, ємність для мастила, регулюючий гвинт з рукояткою, а також пристрій для підключення повітря. До фланцю розсувного циліндра кріпиться металева плита, на якій розташовані електромотор, привід для подачі фрези і пристрій для зняття п'ятника. Двигун з приводом з'єднується ремінною передачею.

Пристрій являє собою круглу платформу, діаметром 350 мм, яка розташована на чотирьох стійках.

Пристрій працює наступним чином. Слюсар закатає пристрій під вагон та встановлює його в зоні розташування п'ятника, підключає до повітряної магістралі депо та мережі електричного живлення з напругою 380 В. Повітря подається до пристрою і гідравлічний циліндр підіймає

опору до торкання з п'ятником. Регулюючим гвинтом фреза виставляється на рівні заклепки та вмикається електродвигун. За допомогою рукоятки піднімається патрон з фрезою і зрізує краї заклепки. Спочатку зрізуються краї заклепок, які знаходяться з одного боку п'ятника. Платформа з приводом та електродвигуном обертається

на циліндрі на інший бік п'ятника, зрізуються дві заклепки, які знаходяться далі від п'ятника. В останню чергу зрізують заклепки, які ближче до п'ятника. Після чого двигун вимикається, випускається повітря з циліндру і платформа разом з п'ятником опускається. Далі пристрій викачується з-під вагону.



Рисунок – 1 Пристрій для демонтажу і вивозу п'ятника з-під вагону

З метою отримання оптимальної конструкції рами проведений її розрахунок на міцність методом сил [3]. Для цього здійснено зведення перше початкової конструкції рами до стрижневої системи.

Розрахункова схема рами наведена на рис. 2, а).

Розрахункові значення зусиль, які діють на раму, визначені з урахуванням ваги пристрою, яка розташована на ній та демонтованого п'ятника вагона.

Дана задача є статично невизначеною, при цьому встановлено, що ступінь статичної невизначеності дорівнює трьом. Тоді, система канонічних рівнянь за методом сил, має вигляд:

$$\begin{cases} x_1\delta_{11} + x_2\delta_{12} + x_3\delta_{13} = \Delta_{1F}; \\ x_1\delta_{21} + x_2\delta_{22} + x_3\delta_{23} = \Delta_{2F}; \\ x_1\delta_{31} + x_2\delta_{32} + x_3\delta_{33} = \Delta_{3F}. \end{cases} \quad (1)$$

де δ_{ii} –переміщення в напрямку дії одиничної сили;

Δ_{iF} – переміщення, яке викликане дією зовнішнього навантаження;

x_i – невідомий силовий фактор.

Основна система отримана шляхом введення в довільному перерізі рами трьох невідомих одиничних факторів (рис. 2, б).

Після побудови одиничних епюр та знаходження невідомих системи канонічних рівнянь (1) побудовано сумарну епюру (рис. 3).

З рис. 3 видно, що максимальні напруження в рамі складають близько 360 МПа.

За максимальною величиною напружень та значенням згинального моменту в рамі розраховані моменти опору конструкції [4]. Після чого визначений металопрокат з якого пропонується виготовлення рами – швелер №10. Даний

тип металопрокату обраний виходячи з технологічності виготовлення конструкції.

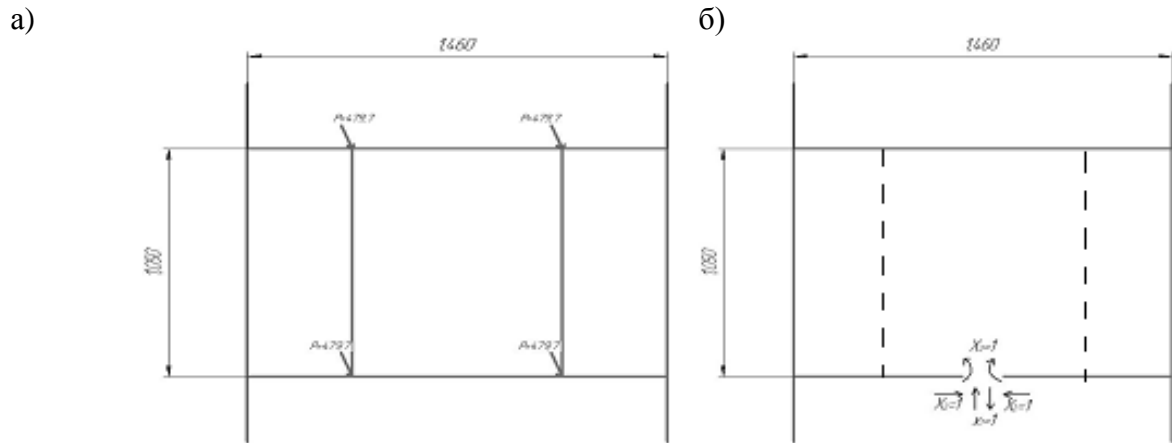


Рисунок – 2 Розрахунок на міцність несучої конструкції пристрою для демонтажа-монтажа п'ятника вагона

а) розрахункова схема рами пристрою; б) основна система

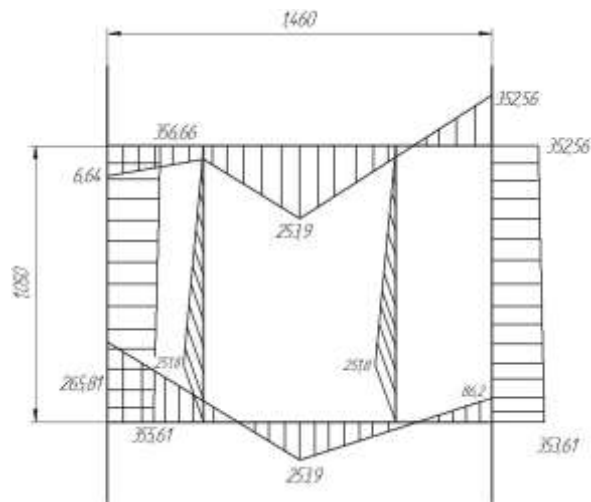


Рисунок – 3 Сумарна епюра

Також розрахований пневмогідравлічний привід пристрою та вибрані оптимальні його параметри.

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку. Запропонований пристрій для демонтажа-монтажа п'ятника

вагона дозволить підвищити ефективність ремонту вагонів в умовах депо Основа. Економічний ефект, отриманий на перше початковому етапі розрахунку, складає близько 160 тис. грн. та досягається за рахунок зменшення трудомісткості ремонту вагонів.

Список використаних джерел

1. Пат. 2397891 Россия, МПК⁷ В60S5/00. Съёмник пятника вагона / Соловьев Н. А., Ахмеджанов Р. А.; заявитель и патентообладатель ООО "Научно-производственный центр "Энергосервис"; заявл. 16.02.09; опубл.27.08.10.
2. Установка для демонтажа-монтажа пятников грузовых вагонов в комплекте с клепатором пятника [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.irtrans.ru (22.02.15)
3. Бородин Н. А. Соппротивление материалов [Текст] / Н. А. Бородин. – М.: Дрофа, 2010. – 285 с.
4. Нормы для расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС

Рухомий склад залізниць

колеи 1520 мм (несамоходных). – М.: ГосНИИВ – ВНИИЖТ, 1996. – 319 с.

Рецензент д-р техн. наук, професор І.Е. Мартинов

Ловська Альона Олександрівна к.т.н., ст. викладач кафедри Вагони Української державної академії залізничного транспорту Тел.: (057)730-10-35

Самарін Ігор Вікторович магістрант кафедри Вагони Української державної академії залізничного транспорту

Lovskaya Alyona Aleksandrovna candidate of technical sciences, sen. lectures, chair Wagons, The Ukrainian state academy of railway transport tel.: (057)730-10-35

Samarin Igor Viktorovich student-master, chair Wagons, The Ukrainian state academy of railway transport