

вузлах конструкції складають 27,8 мм, максимальні деформації склали  $3,18 \cdot 10^{-3}$ .

Удосконалена несуча конструкція вагона-платформи має тару меншу за тару вагона-прототипа майже на 5%.

Проведені дослідження дозволять підвищити ефективність експлуатації вагонів-платформ у спектрі міжнародних транспортних перевезень та сприятимуть подальшому розвитку питань удосконалення несучих конструкцій вагонів нового покоління.

#### **Література:**

1. Фомін, О.В. Дослідження дефектів та пошкоджень несучих систем залізничних напіввагонів: монографія/ О. В. Фомін. – Київ: ДЕТУТ, 2014. – 299 с..
2. Трубы стальные профильные для металлоконструкций. Технические условия. ГОСТ Р54157-2010. – [Действителен от 21.12.2010] – М.: ИПК Издательство стандартов, 2010. – 92 с.
3. Фомін, О.В. Оптимізаційне проектування елементів кузовів залізничних напіввагонів та організація їх виробництва: монографія/ О.В.Фомін. – Донецьк: ДонІЗТ УкрДАЗТ, 2013 – 251с.
4. Нормы расчета и проектирования вагонов железных дорог МПС колеи 1520 мм (несамоходных). М.: ГосНИИВ-ВНИИЖТ, 1996. – 354с.

### **ВИЗНАЧЕННЯ ТОВЩИНИ ЗМАЩУВАЛЬНОГО ШАРУ В БУКСОВИХ ВУЗЛАХ ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ**

**Мартинов І. Е., Перешивайлов С. В.**

*Українська державна академія залізничного транспорту*

Справний стан та тривала надійна експлуатація буксових вузлів рухомого складу дуже впливають на безпеку руху поїздів. Буксовий вузол є наймасовішим вузлом у конструкції рухомого складу залізничного транспорту. Цей факт наводить на думку, що підвищення довговічності буксових вузлів призведе до зниження аварійності на залізничному транспорті, включаючи підвищення безпеки руху та отримання економії від утримання рухомого складу.

Наявність змащувального шару безпосередньо впливає на довговічність буксових вузлів вагонів [1]. Значення товщини змащувального шару визначає режим змащення поверхонь тертя: граничний, змішаний, гідродинамічний (рідинний). Максимальна довговічність роботи буксового вузла може бути досягнута при гідродинамічному режимі

тертя. Експлуатація рухомого складу при гідродинамічному режимі тертя дозволяє зменшити аварійність буксових вузлів рухомого складу, але на практиці гідродинамічний режим тертя виникає лише при русі поїздів.

Змащувальний шар в підшипниках буксових вузлів вагонів утворюється пластичними мастилами різних типів [3]. Умови експлуатації (температура, навантаження, швидкість тощо) змінюють значення товщини змащувального шару при гідродинамічному режимі тертя в роликівому підшипнику, розрахованого за формулою [2, с. 26]

$$h_0 = 3,17(\mu_0 U_\Sigma)^{0,75} \alpha^{0,6} \rho_{np}^{0,4} q_n^{-0,15}, \quad (1)$$

де  $\mu_0$  - кінематична в'язкість мастила при атмосферному тиску, Па·с,  $U_\Sigma$  - сума швидкостей руху при обертанні внутрішнього кільця, м/с,  $\alpha$  - п'єзокоефіцієнт в'язкості мастила, Па<sup>-1</sup>,  $\rho_{np}$  - приведений радіус кривизни поверхонь тертя, м,  $q_n$  - розподілене навантаження у контакті максимально навантаженого ролика, Н/м.

Значення товщини змащувального шару у циліндричному роликівому підшипнику типу 2726 визначалося для мастил ЗУМ, Буксол, ЛЗ-ЦНИИ зі значеннями в'язкості при температурі мінус 30°C, швидкості руху вагону від 10 до 300 км/год та радіальному навантаженні на підшипник від 30 до 60 кН.

При швидкості руху вантажних вагонів 55 км/год та радіальному навантаженні 57,5 кН, товщина змащувального шару при гідродинамічному режимі тертя для зазначених типів мастил знаходиться в інтервалі від 2 до 7 мкм.

При розрахунку з'ясовано наступне:

- температура роботи підшипника суттєво змінює в'язкість мастила, що безпосередньо впливає на значення товщини змащувального шару;

- швидкість руху впливає на товщину змащувального шару більше, ніж радіальне навантаження;

- при стоянці рухомого складу формула (1) не може бути застосована так, як при цьому товщина змащувального шару дорівнює нулю, що не відповідає дійсності та потребує подальшого вивчення;

- мастило ЗУМ має найбільше значення товщини змащувального шару в порівнянні з мастилами Буксол та ЛЗ-ЦНИИ (ЛЗ-НИИ має найменше значення);

- товщина змащувального шару між доріжками кочення зовнішнього кільця та ролика більше, ніж між доріжками кочення внутрішнього кільця та ролика;

- при товщині змащувального шару 0,85 мкм забезпечується гідродинамічний режим тертя (відповідає швидкості руху вантажного вагона 10 км/год в навантаженому стані для мастил Буксол та ЗУМ).

#### Література:

1. Захарченко, А. В. Толщина смазочного слоя в трибосопряжениях как характеристика параметров процесса [Текст] / А. В. Захарченко // Вестник Нац. техн. ун-та "ХПИ" / сб. науч. тр. / Темат. вып. : Проблемы механического привода. – Харьков : НТУ "ХПИ". – 2012. – № 36. – С. 61-69.
2. Коднир, Д.С. Эластогидродинамический расчет деталей машин [Текст] / Д.С. Коднир, Е.П. Жильников, Ю.И. Байбородов // – М. : Машиностроение, 1988. – 160 с.
3. Мартинов, І. Е. Аналіз експлуатаційних властивостей та складу пластичних мастил буксових вузлів вагонів [Текст] / І. Е. Мартинов, С. В. Перешивайлов, В. О. Шовкун : зб. наук. пр. / Укр. держ. акад. залізнич. трансп. – Х., 2014. – Вип. 149. – С. 94-101.

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОК ТАРНО-ШТУЧНЫХ ГРУЗОВ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФОРМЫ

**Михайлов Е.В., Смалій А.С.**

*Восточноукраинский национальный университет  
имени Владимира Даля*

Для повышения эффективности перевозок тарно-штучных грузов необходимо рационально использовать грузоподъемность и вместимость грузовых помещений транспортных средств за счет оптимизации схем погрузки груза, что может представлять иногда достаточно сложную задачу вследствие особенностей массо-габаритных характеристик грузовых мест.

Тарно-штучные грузы, имеющие цилиндрическую форму, являются достаточно распространенным видом грузов, перевозимых различными видами транспорта. Рассматривая возможности оптимальной загрузки грузовых помещений транспортных средств такими грузами, учитываем, что основные условия и нормативные требования к размещению и креплению их определены в [1].

Проанализировав возможные варианты загрузки грузовых помещений указанным типом грузов при установке их на торец определяем, что существует несколько схем погрузки (см. рис.1).