

ОБМЕЖНИК ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНОСТІ КРАНІВ МОСТОВОГО ТИПУ

¹Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку

²Національний університет “Одеська політехніка”

Анотація. Розглядається питання захисту кранів мостового типу від перевантаження шляхом застосування обмежників вантажопідіймальності, що містять нарівні з механічним передавальним механізмом додатково силоміри. Представлена конструкція обмежника вантажопідіймальності, яка включає дві натискні та опорну плити, між якими розташовані силоміри і передавальний механізм у вигляді ромбоподібних пружних втулок. Наведені результати експериментальних випробувань обмежника вантажопідіймальності з точки зору надійності та точності спрацьовування.

Ключові слова: аварія, поломка, випробування, точність, надійність, силомір, кран мостового типу, обмежник вантажопідіймальності.

Правилами охорони праці під час експлуатації вантажопідіймальних кранів передбачено вимоги щодо обладнання вантажопідіймальних кранів пристроями, що забезпечують їх безпечну експлуатацію, а саме обмежників вантажопідіймальності, що автоматично вимикають привід механізму підймання у разі перевищення вантажопідіймальності [1]. Обмежник вантажопідіймальності кранів мостового типу має автоматично вимикати механізми підймання вантажу, якщо маса вантажу перевищує вантажопідіймальність, зазначену в журналі нагляду (паспорті) крана, більше ніж на 15 %. В обґрунтованих випадках, за умови додаткової перевірки розрахунком несучої здатності крана, допускається збільшувати це значення до 25 %.

Аналіз аварій та поломок кранів мостового типу показує, що значна частина з них пов'язана з відсутністю або несправністю запобіжних пристроїв, які не в повній мірі задовольняють експлуатаційним вимогам, в першу чергу таким як надійність та точність.

Найбільш перспективним напрямом створення надійних обмежників вантажопідіймальності є розробка комбінованих пристроїв, які містять нарівні з механічною основою силоміри (рис.1).

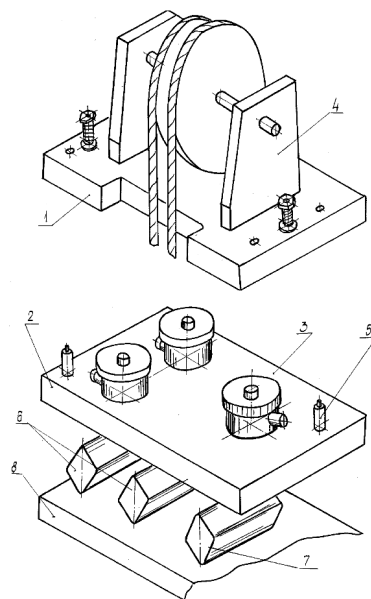


Рис.1 Обмежник вантажопідіймальності кранів мостового типу:

1 — верхня натискна плита; 2 — нижня натискна плита; 3 — силоміри; 4 — верхні блоки полієпасти; 5 — напрямні вузли; 6, 7 — ромбоподібні пружні втулки; 8 — опорна плита.

Такі запобіжні пристрої відрізняються від інших типів високою точністю спрацьовування; можливістю одночасного використання обмежника як вимірювача прикладеного навантаження; простотою та компактністю конструкції; високою економічністю за рахунок підвищення надійності та довговічності роботи машин з одночасним забезпеченням підвищеної безпеки.

Конструкція обмежника вантажопідймальності містить дві натискні плити - верхню 1 і нижню 2, між якими жорстко вмонтовані силоміри 3. Верхні блоки поліспасти 4 зібрані на єдиній корпусній стійці, яка закріплена за допомогою групового болтового з'єднання до верхньої натискної плити 1. Для забезпечення центрування, а також експлуатаційної надійності при можливому руйнуванні елементів силопередачі застосовані чотири напрямних вузла 5, які впресовані в плиту 1. Нижня натискна плита встановлена на передавальному механізмі, що складається з набору ромбоподібних пружних втулок 6 і 7, які в свою чергу контактують з опорною плитою 8. Наявність трьох силомірів дозволяє отримати статично визначений контур. Рівномірність розподілу зовнішнього навантаження між силомірами досягається завдяки їх розташуванню у вершинах рівностороннього трикутника, геометричний центр якого збігається з точкою докладання результуючої всіх сил, що діють на блоки.

Експериментальні дослідження точності спрацьовування обмежувача вантажопідймальності включали визначення коефіцієнтів точності, навантаження та недовантаження. Ромбоподібні пружні втулки передавального механізму обмежувача вантажопідймальності виготовляли зі сталі 65Г і гартували до твердості НРС 58...62. Протягом випробувань не проводилося жодних регулювань та заміन деталей пристрою. Значення зусиль спрацьовування передавального механізму обмежувача вантажопідймальності, виконаного у вигляді пружних ромбоподібних втулок, не вийшли за межі 4% від номінального значення зусилля спрацьовування протягом 1000 циклів. Експериментально підтверджена працездатність ромбоподібних пружних втулок у межах обраних значень пружних деформацій. Похибка вимірювання зусиль, що діють у силовому ланцюгу вантажопідймальної машини, при проведенні натурних випробувань на крані мостового типу не перевищувала 0,5 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Правила охорони праці під час експлуатації вантажопідймальних кранів, підймальних пристроїв і відповідного обладнання. Затверджені наказом Міністерства соціальної політики України 19.01.2018 № 62, зареєстр. в Міністерстві юстиції України 27.02.2018 за № 244/31696.

2. Коломієць Л.В., Лимаренко О.М. Конструктивні способи підвищення несучої здатності металоконструкцій та безпечності роботи спеціальних кранів. Книга 2. Оцінка металоконструкцій спеціальних кранів з деформаціями та вичерпним строком експлуатації. - Одеса: АПРЕЛЬ, 2018, 146 с.

Коломієць Леонід Володимирович — докт. техн. наук, проф., професор кафедри метрології, якості та стандартизації, Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку, e-mail: leonkolom61@gmail.com

Лимаренко Олександр Михайлович — канд. техн. наук, доц., завідувач кафедри динаміки машин та механічної інженерії, Національний університет "Одеська політехніка", e-mail: a.m.limarenko@op.edu.ua

Load limiter for bridge-type cranes

Abstract

The work presents the result of the experimental study of the influence of the local notch-type and impact damages on the characteristics of forced harmonic vibrations of a multilayer cantilever beam made of woven

Keywords: *forced vibrations, composite beam, damage, damping.*

Kolomiets Leonid V. — Dr. Sc., Professor, Professor of the Department of Metrology, Quality and Standardization, State University of Intellectual Technologies and Communication, e-mail: leonkolom61@gmail.com

Lymarenko Oleksandr M. — Ph. D., Associate Professor, Head of the Department of Machine Dynamics and Mechanical Engineering, Odesa Polytechnic National University, e-mail: a.m.limarenko@op.edu.ua