

УДК 621.874

## **ТУПИКОВИЙ УПОР ДЛЯ ЗУПИНКИ КРАНІВ МОСТОВОГО ТИПУ**

**©Ісьєміні І. І.**

*Українська інженерно-педагогічна академія*

### **Інформація про автора:**

**Ісьєміні Ілля Ігорович:** ORCID: 0000-0001-7872-8526; isyemilya@gmail.com; кандидат технічних наук; доцент кафедри машинобудування та транспорту; Українська інженерно-педагогічна академія; вул. Університетська, 16, м. Харків, 61003, Україна.

Через низьку надійність захисних систем у кінцевих ділянках колії кранів мостового типу відбуваються аварійні ситуації. Для підвищення надійності захисних систем і забезпечення безпечної роботи кранів мостового типу була запропонована конструкція тупикового упору.

Тупиковий упор містить стаціонарний корпус, криволінійний упор, знімні накладки, шток з зубчастою рейкою, зубчасте колесо, пружини розтягання, шток, оснащений зубчастою рейкою, яка входить в зачеплення з зубчастим колесом, проходить через корпус, з'єднаний з пружиною стиску, яка прикріплена до задньої стінки криволінійного упору.

Запропонована конструкція тупикового упору має підвищити надійність захисних систем кранів мостового типу у кінцевих ділянках колії, а використання цього пристрою дозволить надійно та безпечно зупинити вантажопідіймальні крани в аварійних ситуаціях.

**Ключові слова:** тупиковий упор; крани мостового типу; безпечна експлуатація вантажопідіймальних кранів; надійність роботи кранів.

### ***Исьемини И. И.*** «Тупиковый упор для остановки кранов мостового типа».

Из-за низкой надежности защитных систем в тупиковых участках пути кранов мостового типа случаются аварийные ситуации. Для повышения надежности защитных систем и обеспечения безопасной работы кранов мостового типа была предложена конструкция тупикового упора.

Тупиковый упор содержит стационарный корпус, криволинейный упор, съемные накладки, шток с зубчатой рейкой, зубчатое колесо, пружины растяжения, шток, оснащенный зубчатой рейкой, которая находится в зацеплении с зубчатым колесом, проходит через корпус, соединенный с пружиной сжатия, которая прикреплена к задней стенке криволинейного упора.

Предложенная конструкция тупикового упора должна повысить надежность защитных систем кранов мостового типа в тупиковых участках пути, а использование этого устройства позволит надежно и безопасно останавливать грузоподъемные краны в аварийных ситуациях.

**Ключевые слова:** тупиковый упор; краны мостового типа; безопасная эксплуатация; надежность работы кранов.

### ***Isyemini I.*** “End stop for overhead cranes stopping”.

There are accidents through the low reliability of protective systems of overhead cranes in the end of crane runway. The construction of the dead stop for increasing of the protective systems reliability and ensuring of the safety operation of overhead cranes was suggested.

The end stop consists of the fixed frame, curvilinear stop, dismountable side plates, rod with rack bar, that coupled with wheel gear and goes through the frame coupled with compression spring, pegged to the back wall of the curvilinear stop.

Suggested construction of dead stop must increase a reliability of protective systems of overhead cranes in the end of crane runway. Operation of this device allows reliably and safely to stop hoist cranes during the accidents.

**Key words:** end stop; overhead cranes; safety operation; reliability of crane work.

## **1. Вступ**

Піднімально-транспортні машини відносяться до об'єктів підвищеної небезпеки. Для уникнення аварійних ситуацій і травмування обслуговуючого персоналу згідно з п. 4.11.28 НПАОП 0.00-1.01-07 [1] тупиковими упорами обладнуються кінці рейкових колій кранів з метою унеможливлення їх сходу.

## **2. Актуальність**

Кранові тупикові упори відносяться до підкранових споруд і їх розробляють в спеціалізованих проектних організаціях на стадії проектування цеха на основі технічного завдання, в якому немає інших відомостей крім вантажопідйомності крана [2, 3].

У відповідності до проекту монтаж підкранових конструкцій, підкранової колії і тупикових упорів виконується до монтажу крана. Тому виставлення тупикових упорів строго в одній площині відносно буферів, змонтованих на крані, частіше за все не відбувається. Після закінчення устрою підкранової колії також важко досягти співвісності тупикових упорів і буферів, установлених на крані.

## **3. Постановка проблеми**

З наведеного вище можна зробити висновок, що тупикові упори проектуються, виготовляються та монтуються не кранобудівними підприємствами. Це призводить до того, що: швидкість крана в момент наїзду в розрахунках елементів захисної системи занижується; наїзд крана на тупикові упори відбувається з підвищеною швидкістю; буферні пристрої і тупикові упори частіше за все не відповідають один одному та типорозміру крана.

**4. Мета статті** полягає в створенні нової конструкції тупикового упору, що забезпечуватиме надійну та безпечну експлуатацію кранів мостового типу.

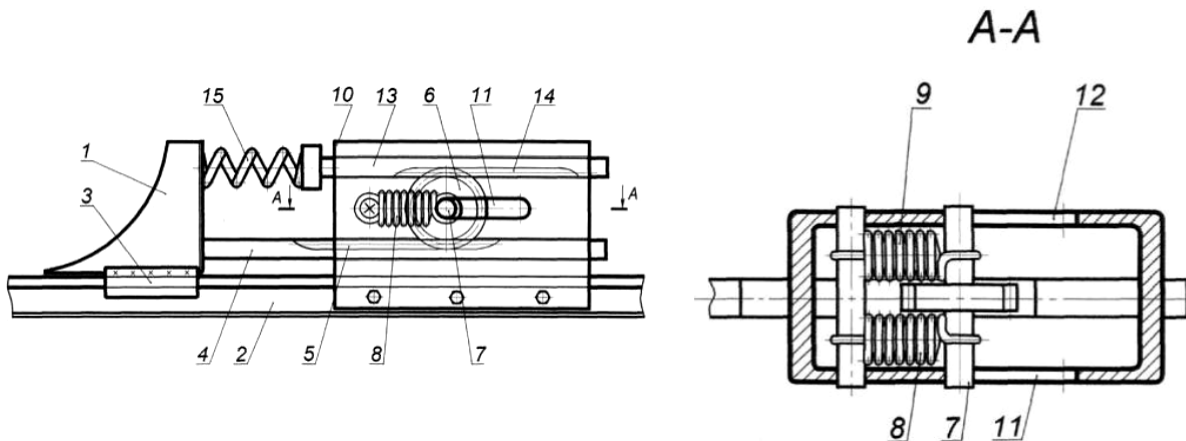
## **5. Аналіз публікацій**

В теперішній час для вантажопідіймальних кранів використовують тупикові упори трьох типів [4, 5, 6, 7]: ударні (з дерев'яними, гумовими, пружинними, пружинно-фрикційними, гідравлічними та комбінованими буферами); безударні (гравітаційні та фрикційно-гравітаційні); тупикові упори комбінованого типу.

Крім того було запропоновано технічне рішення захисної системи вантажопідіймальних кранів у кінцевих ділянках рейкової колії на основі пневмогідравлічного буфера та одним з елементів якої є тупиковий упор [8].

**Піднімально-транспортні машини****6. Основний матеріал**

На рис. 1 показано тупиковий упор для зупинки кранів мостового типу [9].



**Рис. 1** – Тупиковий упор

Тупиковий упор складається з криволінійного упору 1, що опирається у вертикальній площині на підкранову рейку 2, уздовж її поздовжньої осі. У нижній частині криволінійного упору 1 по обидва боки встановлені знімні накладки 3, які охоплюють підкранову рейку 2. Нижня внутрішня горизонтальна частина накладок 3 виконана зі зверненим під голівку рейки 2 виступом.

До задньої стінки криволінійного упору 1 прикріплено перший шток 4, оснащений зубчастою рейкою 5, яка зчеплена з зубчастим колесом 6, закріпленим з можливістю обертання на осі 7. По різні боки від зубчастого колеса 6 до осі 7 одним кінцем жорстко прикріплені пружини розтягання 8 та 9, а іншим до стаціонарного корпусу 10, в якому виконані призматичні пази 11 і 12, в які вставлені кінці осі 7. Другий шток 13, оснащений зубчастою рейкою 14, яка входить в зачеплення з зубчастим колесом 6, проходить через корпус 10 і з'єднується з пружиною стиску 15, яка прикріплена до задньої стінки криволінійного упору 1.

Тупиковий упор працює таким чином. При накочуванні ходових коліс на криволінійний упор 1, він і його накладки 3, під впливом кінетичної енергії крана, який рухається, починають ковзати по рейці 2. Тим самим починає рухатись перший шток 4, який через прикріплену до нього зубчасту рейку 5, передає рух на зубчасте колесо 6, яке в свою чергу через рейку 14 передає протилежний рух відносно першого штока 4, другому штокові 13, який тисне на пружину 15.

У тому разі, якщо пружності пружині 15 недостатньо, то вісь 7 починає рух по призматичних пазах 11 та 12, при цьому розтягуючи пружини 8 та 9 і поглинаючи залишкову кінетичну енергію крана.

**Висновки**

Запропонована конструкція тупикового упору має підвищити надійність захисних систем кранів мостового типу у кінцевих ділянках колії, а використання цього пристрою дозволить надійно та безпечно зупинити вантажопідіймальні крани в аварійних ситуаціях.

**Список використаних джерел:**

1. Правила будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів : НПАОП 0.00-1.01-07 07 / Держ. департамент з нагляду за охороною праці України. – Х. : Форт, 2007. – 256 с.
2. Дейнега В. И. Защита мостовых кранов от ударов при наездах на тупиковые упоры : автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. И. Дейнега ; Новочеркасск. политехн. ин-т. – Новочеркасск, 1987. – 16 с.
3. Коваленко В. О. Впровадження оптимальних проектних рішень при створенні нових підприємств : навч. посіб. / В. О. Коваленко, Г. В. Вишневецький. – Х. : НТУ «ХПІ», 2008. – 228 с.
4. Іваненко О. І. Підвищення ефективності захисної системи вантажопідіймних кранів при угоні вітром : автореф. дис. ... канд. техн. наук / О. І. Іваненко ; Одес. держ. політехн. ун-т. – О., 1999. – 19 с.
5. А. с. 977361 СССР, МКИЗ В 66 С 7/16, В 66 С 11/26. Тупиковое устройство для остановки крановых тележек / В. И. Дейнега, Г. П. Ксюнин, Г. П. Кириллов, А. В. Мартынов, В. И. Отрошко (СССР). – № 2697092/27-11; заявл. 18.12.78; опубл. 30.11.82, Бюл. № 44.
6. Мартынов А. В. Исследование гравитационного торможения мостовых кранов и крановых тележек : автореф. дис. ... канд. техн. наук / А. В. Мартынов ; Новочеркасск. политехн. ин-т. – Новочеркасск, 1976. – 20 с.
7. Жуков В. Г. Повышение безопасности эксплуатации башенных кранов на рельсовом ходу : автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. Г. Жуков. – Новочеркасск, 2004. – 20 с.
8. Ісьєміні І. І. До питання монтажу та експлуатації захисної системи мостових кранів з пневмогідравлічними буферами / І. І. Ісьєміні // *Машинобудування* : зб. наук. пр. / Укр. інж.-пед. акад. – Х., 2016. – Вип. 17. – С. 6–17.
9. Пат. 82855 Україна, МПК<sup>9</sup> В 66 С 7/00, В 61 К 7/00. Гравітаційний тупиковий упор / Ю. І. Сичов, А. П. Тарасюк, В. В. Самчук, Б. Г. Лях, І. І. Ісьєміні, І. С. Аракелян (UA); Укр. інж.-пед. акад. – № у 2013 02406; заявл. 26.02.2013; опубл. 12.08.2013, Бюл. № 15. – 3 с.

**References**

1. Derzh. departament z nahliadu za okhoronoiu pratsi Ukrainy 2007, *Pravyla budovy i bezpechnoi ekspluatatsii vantazhopidiimalnykh kraniv*, NPAOP 0.00-1.01-07 07, Kharkiv.
2. Deynega, V 1987, 'Zashchita mostovykh kranov ot udarov pri naezdakh na tupikovyye upory', Kand.tekh.n. abstract, Novocherkasskiy politekhnicheskiiy institute, Novocherkassk.
3. Kovalenko, V & Vyshnevetskiy, H 2008, *Vprovadzheniia optimalnykh proektnykh rishen pry stvorenni novykh pidpriemstv*, NTU "KhPI", Kharkiv.
4. Ivanenko, O 1999, 'Pidvyshchennia efektyvnosti zakhysnoi systemy vantazhopidiidomykh kraniv pry uhoni vitrom', Kand.tekh.n. abstract, Odeskiy derzhavnyi politekhnichnyi universytet, Odesa.
5. Deynega, V, Ksyunin, G, Kirillov, G, Martynov, A & Otroshko, V 2016, *Tupikovoye ustroystvo dlya остановки крановых тележек*, SSSR Patent 977361.
6. Martynov, A 1976, 'Issledovaniye gravitatsionnogo tormozheniya mostovykh kranov i kranovykh telezhok', Kand.tekh.n. abstract, Novocherkasskiy politekhnicheskiiy institute, Novocherkassk.
7. Zhukov, V 2004, 'Povysheniye bezopasnosti ekspluatatsii bashennykh kranov na relsovom khodu', Kand.tekh.n. abstract, Novocherkasskiy politekhnicheskiiy institute, Novocherkassk.
8. Isyemini, I 2016, 'About assembling and operation of safety system with pneumohydraulic buffers of overhead cranes', *Mashynobuduvannia*, iss. 17, pp. 6–17.
9. Sychov, Yu, Tarasiuk, A, Samchuk, V, Liakh, B, Isyemini, I & Arakelian, I 2013, *Hravitatsiinyi tupykovyi upor*, UA Patent 82855.

Стаття надійшла до редакції 15 березня 2018 р.