

**Попов С.В., к.т.н., доц. Васильєв Є.А., к.т.н., доц., Тобольченко Є.О.,
студент**

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНОЇ РОЗЧИНОЗМІШУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ УРЗ-3,8

Постановка проблеми. У наш час неможливо уявити існування будівельного майданчику без машин та обладнання, призначених для механізації ручної праці людини. Останнім часом набувають поширення засоби малої механізації, а саме розчинозмішувальні установки, штукатурні, штукатурно-змішувальні агрегати машини та станції. Їхнє призначення – приготування, транспортування та нанесення будівельних розчинних сумішей різного складу та рухомості на поверхні будівель та споруд.

Аналіз останніх досліджень і виділення не розв’язаних раніше частин загальної проблеми. Питанню дослідження процесів приготування (змішування) і транспортування будівельних розчинних сумішей присвячено чимало наукових робіт.

Зокрема у роботі [1] повідомляється про розробку мобільної універсальної розчинозмішувальної установки УРЗ-3,8 та її виробничі випробування. Вона призначена для комплексно-механізованої технології будівництва або реконструкції малоповерхових житлових будинків [2].

Комплекс вимог, що висуваються до конструкцій обладнання сучасними технологіями обробки поверхонь відзначено у [3]. Узагальнено властивості середовища, що перекачується. Нажаль, питанню надійності конструкцій змішувачів не приділено належної уваги.

Авторським колективом науковців проведено дослідження витрат енергії в процесі роботи штукатурної станції у роботі [4]. Отримані дані дослідження дозволяють конструювати та створювати ефективні комплекти обладнання для

механізованого нанесення штукатурних розчинів на поверхні, що оброблюються, та виконувати підбір силової установки. У роботі [5] запропоновано метод визначення реологічних властивостей будівельних розчинів різної рухомості. Дослідження якості процесу інтенсивного перемішування сухої будівельної суміші у змішувачі штукатурного агрегату АШГ-4 здійснено у [6].

У роботі [7] виконано аналіз об'ємів бункера змішувача, котрі називають «мертвими зонами». Розглянуто природу виникнення цих зон та шляхи мінімізації їх частки для змішувачів різних типів.

Автором [8] наведені результати дослідження залежності потужності, яка споживається під час роботи розчинозмішувача, від швидкості обертання його робочого органа. Встановлено, що оперативне керування швидкістю обертання робочого органа дозволяє знизити споживану потужність на відповідних етапах процесу змішування, а також металоємність машини в цілому.

Як бачимо, наукові роботи за даною тематикою присвячені в основному дослідженню процесів, що пов'язані із приготуванням, транспортуванням, а також властивостям робочих середовищ. Питанню підвищення надійності обладнання даного типу не приділено належної уваги.

Формулювання цілей статті. Мета дослідження – створення мобільної розчинозмішувальної установки із підвищеним ресурсом роботи конічних опор ковзання, а також із відсутністю протікань будівельної розчинної суміші крізь затвор корпусу.

Для досягнення поставленої мети були вирішені наступні задачі:

1. Проведено інформаційний пошук з питання підвищення надійності конструкцій обладнання для приготування будівельних розчинних сумішей.

2. Запропоновано переобладнати мобільну розчинозмішувальну установку УРЗ-3,8 удосконаленими конічними підшипниками ковзання, а також затвором більш надійних конструкцій.

3. Здійснено виробничі випробування щодо ефективності запропонованих технічних рішень.

Виклад основного матеріалу. Як відомо, мобільна розчинозмішувальна установка УРЗ-3,8 обладнувалась конічними підшипниками ковзання, що регулюються (рис. 1) [9], а також ексцентриковим затвором (рис. 2).

Довготривала експлуатація показала, що незважаючи на можливість регулювання цапфи 12 підшипника (рис. 1), вона зазнає суттєвого абразивного зношування, внаслідок потрапляння робочого середовища у зону контакту між нею та вставкою 5. Внаслідок цього вал змішувача просідає, відбувається його заклинювання. Ексцентриковий затвор (рис.2) із часом втрачав герметичність внаслідок забруднення робочим середовищем (будівельна розчинна суміш) та корозії металу.

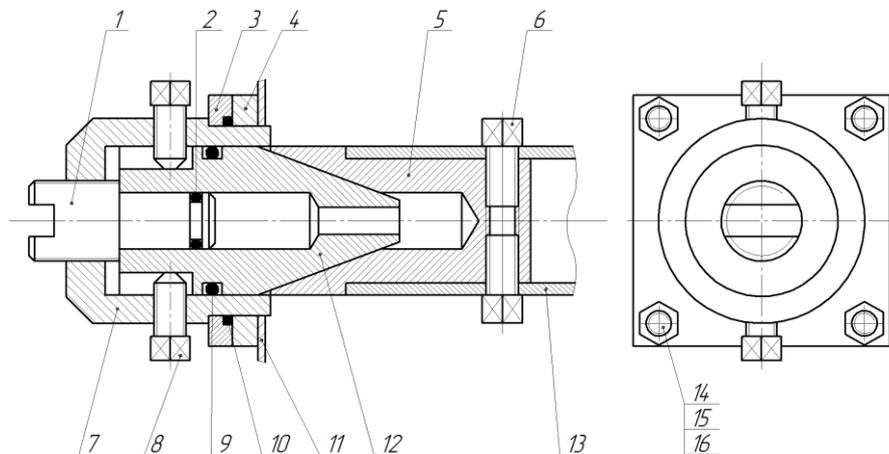


Рис. 1. Конічний підшипник ковзання, що регулюється: 1 –гвинт притискний; 2 – кільце ущільнюоче; 3, 4 – фланець; 5 – вставка; 6 – гвинт; 7 – корпус; 8 – гвинт; 9, 10 – ущільнення гумове; 11 – корпус; 12 – цапфа; 13 – вал; 14 – шпилька; 15 – гайка; 16 – шайба

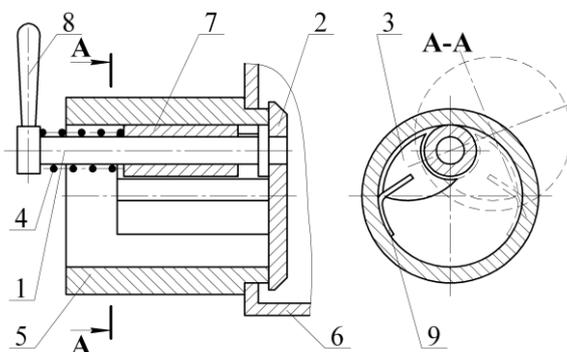


Рис. 2. Ексцентриковий затвор: 1 – вал; 2 – запірний диск; 3 – лопать; 4 – пружина; 5 – порожниста опора; 6 – горловина бункера; 7 – втулка; 8 – ручка; 9 – еластичний елемент;

Нами запропоновано замінити існуючу конструкцію підшипника на більш нову, здатну до самостійного очищення від абразиву (рис. 3) [10], а також ексцентриковий затвор на затвор клапанної конструкції (рис. 4).

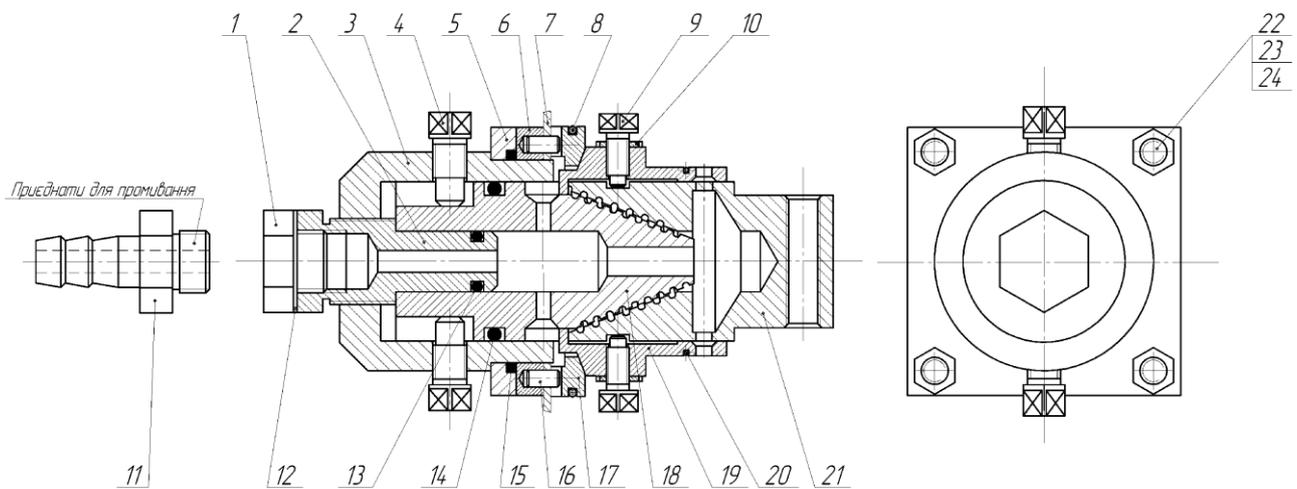


Рис. 3. Конічний підшипник ковзання, здатний до самоочищення

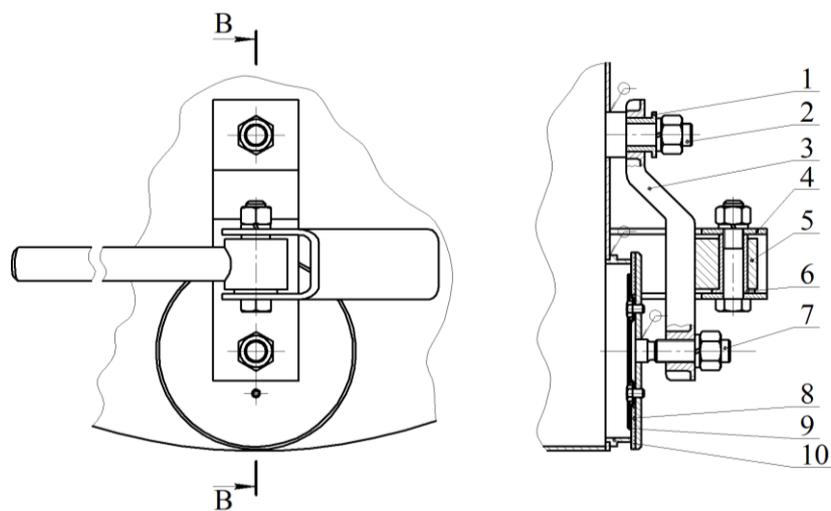


Рис. 4. Затвор клапанної конструкції

Підшипник працює наступним чином (рис. 3). В корпус 3, до якого приварено фланець 5, вставляється цапфа 18. Вона виготовлена з легованої сталі із відповідною термічною обробкою. В два отвори корпусу 3 вкручуються гвинти 4, що призначені для фіксації після переміщення цапфи 18 в осьовому напрямі. Крізь різбовий отвір в корпус 3 підшипника вкручується притиска втулка 2. Вона своїм правим кінцем із гумовим кільцем 13 входить у отвір

цапфи 18. Притискна втулка має внутрішній наскрізний отвір із різьбою на лівому кінці. У випадку необхідності промивання підшипника до притискної втулки 2 під'єднується штуцер 11 із гумовим шлангом, крізь який подається промивна рідина. Під час роботи підшипника в отвір притискної втулки 2 закручують пробку 1, попередньо надівши на неї прокладку 12 для ущільнення з'єднання. Конічна поверхня із гвинтовою канавкою цапфи 18 сполучається з конічним отвором вставки 21, в якому також прорізана гвинтова канавка, але більшого кроку в 1,2 рази для більш сприятливих умов видалення абразивних частинок будівельного розчину. Вставка 21, яка також виготовлена з легованої сталі із відповідною термічною обробкою, містить на правому кінці різьбовий отвір, за допомогою якого вона з'єднується з кінцем вала механічного змішувача. Корпус 3 підшипника монтується за допомогою чотирьох шпильок 22, гайок 23 та шайб 24 на зовнішній торцевій стінці 7 бункера розчинозмішувача. До цієї стінки приварено фланець 6, що містить чотири штифти 16, праві кінці яких входять в пази чотирьох частин розрізного кільця 17, яке з'єднується із зовнішньою конічною поверхнею розрізної оболонки 19 за допомогою притискного кільця 8. На вставку 21 надіваються чотири розрізні оболонки 19 і фіксуються за допомогою гвинтів 9, контргайок 10 і притискного кільця 20. Розрізна оболонка 19 за рахунок спряження із вставкою 21 (надіта на цапфу 18) закриває проміжок між конічними поверхнями спряження «цапфа-вставка». Під час обертання вала механічного змішувача разом із ним обертається вставка 21, що в свою чергу ковзає по конічній поверхні цапфи 18. Абразивні частинки, що все ж таки потрапили у зону між цапфою 18 і вставкою 21 будуть накопичуватись в гвинтових канавках на поверхнях тертя і поступово видаляться із спряження. Потім вони будуть потрапляти до каналів виведення абразиву в цапфі 18 і вставці 21 та повністю виводитись з підшипника через порожнини в бункер змішувача. Одночасно із вставкою 21 будуть обертатись розрізні оболонки 19.

Гальмівний момент, що виникає на конічних поверхнях розрізного кільця 17 та розрізної оболонки 19 викликає обертання останньої до упору болтів 9

краї пазів. Після зміни напрямку обертання вставки 21 гальмівний момент між вказаними кінчними поверхнями викликає поворот до упору в зворотному напрямку розрізної оболонки 19. Таким чином, в залежності від напрямку видалення абразивних частинок з підшипника, по чергово відкриваються отвори між розрізною оболонкою 19 та вставкою 21 або між торцевою поверхнею фланця розрізної оболонки 19 та лівим торцем вставки 21. Це дає можливість запобігати надлишковому накопиченню видаленого абразиву в порожнинах під час роботи механічного змішувача та вимивати абразив водою крізь відкриті отвори.

Затвор працює наступним чином (рис. 4). Клапан 8 обертається на важелі 4 навколо осі 3. У закритому положенні клапан розташовується таким чином, щоб він гумовою прокладкою 9 рівномірно торкався горловини 11 розвантажувального отвору. Для надійного притискання клапана до горловини повертають ексцентрик 6 (на ексцентрику для цього передбачена ручка). У свою чергу останній тисне на середину важеля 4, зсуваючи його вздовж осі 3, і щільно притискає до горловини. Щоб відкрити затвор, ексцентрик переводять у протилежне положення, відводять важіль із клапаном від горловини та повертають важіль навколо осі 3 вбік. Таким чином, розвантажувальний отвір відкривається. Перемішаний розчин під дією гідростатичного тиску та напору від робочих органів обладнання потрапляє крізь горловину в спеціальну тару, а отже, залишає бункер пристрою для приготування, зберігання та видачі рідких сумішей типу будівельних розчинів. Перевагами затвору є висока швидкість спрацювання, якість ізолювання внутрішнього об'єму корпусу, перепускна здатність та надійність при простоті й технологічності конструкції.

Внаслідок проведення тривалих виробничих випробувань мобільної розчинозмішувальної установки УРЗ-3,8 нами помічено підвищення надійності в роботі її вузлів, а саме кінчних опор ковзання та затвору.

Необхідно відзначити, що видалення абразиву із зони контакту спряжених поверхонь нового підшипника відбувалось навіть при реверсуванні вала механічного змішувача. В цьому випадку змінювався напрям видалення

абразивних частинок. В зв'язку з тим, що цапфа 18 (рис. 3) зазнавала однобічного спрацювання на її лівому кінці було виконано чотири пази під кутом 90° для рівномірності спрацювання. Цапфа 18 регулювалась двома гвинтами 4 та притисочною втулкою 2, що має на зовнішній поверхні лівого кінця шестигранник під ключ.

Висновки. Використання нової конструкції підшипників дає можливість видаляти абразивні частинки будівельної розчинної суміші безпосередньо під час роботи та простою без розбирання вузла. Затвор клапанної конструкції зменшить витрати будівельної розчинної суміші, унеможлививши протікання.

Отже, запропоновані авторами певні удосконалення підвищать надійність окремих відповідальних вузлів, а отже і термін експлуатації мобільної розчинозмішувальної установки УРЗ-3,8 в цілому.

Література

1. Kravchenko, S. The working pressure research of piston pump RN-3.8 [Text] / S. Kravchenko, S. Popov, S. Gnitko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 5, Issue 1 (83). – P. 15–20. doi: 10.15587/1729-4061.2016.80626.

2. Малогабаритна установка мобільного типу УРЗ-3,8 для комплексно-механізованої технології будівництва та реконструкції малоповерхових житлових будинків [Текст] / О.Г. Онищенко, Г.Д. Рябіко, В.М. Лях, А.Ю. Дмитренко // Збірник наукових праць (Галузеве машинобудування, будівництво) / Полтав. нац. техн. ун–т ім. Ю. Кондратюка. – Полтава: ПолтНТУ, 2009. – Вип. 23., т.1. – С.55–63.

3. Надобко, В.Б. Проблеми транспортування розчинів по трубопроводах [Текст] / В.Б. Надобко, Є.А. Фролов // Збірник наукових праць (Галузеве машинобудування, будівництво) / Полтав. нац. техн. ун–т ім. Ю. Кондратюка. – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – Вип. 36. – С.143–148.

4. Korobko, B.O. Investigation of energy consumption in the course of plastering machine's work [Text] / B. O. Korobko // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies – 2016. – Vol. 4, No. 8 (82). – P. 4–11.

5. Коробко, Б.О. Определение реологических характеристик строительных растворов [Текст] / Б.О. Коробко, Е.А. Васильев // Вестник гражданских инженеров. – Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2014. – № 6 (47). – С. 160–163.

6. Дослідження якості процесу інтенсивного перемішування сухої будівельної суміші у змішувачі штукатурного агрегата АШГ-4 конструкції ПолтНТУ [Текст] / Б.О. Коробко, А.М. Павленко, А.М. Матвієнко, В.В. Вірченко // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: ПолтНТУ, 2013. – Вип. 1 (36) – С. 443–450.

7. Онищенко О.Г. Аналіз утворення та існування «мертвих зон» у змішувачах [Текст] / О.Г. Онищенко, І.А. Рогозін, І.О. Іваницька // Збірник наукових праць (Галузеве машинобудування, будівництво) / Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка. – Полтава: ПолтНТУ, 2010. – Вип. 26. – С.24–29.

8. Ващенко К.М. Оптимізація роботи розчинозмішувача за допомогою регулювання швидкості руху робочого органа [Текст] // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2006. – №5/2(23). – С. 43-45.

9. Онищенко О.Г. Регульовані конічні підшипники ковзання мобільної розчинозмішувальної установки УРЗ-3,8 [Текст] / О.Г. Онищенко, С.В. Попов // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2005. – №6/1 (18). – С. 45–47.

10. Зінов'єв Г.С. Підшипник ковзання, здатний до самоочищення [Текст] / Г.С. Зінов'єв, С.В. Попов, С.А. Бойко // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2011. – №5/1 (53). – С. 68–70.

Попов С.В., к.т.н., доц. Васильєв Є.А., к.т.н., доц., Тобольченко Є.О.,

студент

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНОЇ РОЗЧИНОЗМІШУВАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ УРЗ-3,8

Проведено літературний огляд наукових робіт, присвячених створенню і дослідженню засобів механізації ручної праці в будівництві. За результатами тривалих виробничих випробувань запропоновано шляхи підвищення надійності мобільної розчинозмішувальної установки. Пропонується переобладнати існуючу конструкцію більш надійними вузлами, що підвищать термін безпроблемної експлуатації машини в цілому.

Ключові слова: установка розчинозмішувальна, підшипник ковзання, вставка, цапфа, затвор

Попов С.В., к.т.н., доц. Васильєв Е.А., к.т.н., доц., Тобольченко Е.А.,

студент

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ МОБИЛЬНОЙ РАСТВОРОСМЕСИТЕЛЬНОЙ УСТАНОВКИ УРЗ-3,8

Проведен літературний огляд наукових робіт, присвячених створенню і дослідженню засобів механізації ручного праці в будівництві. За результатами тривалих виробничих випробувань запропоновано шляхи підвищення надійності мобільної розчинозмішувальної установки. Пропонується переобладнати існуючу конструкцію більш надійними вузлами, що підвищать термін безпроблемної експлуатації машини в цілому.

Ключевые слова: установка растворосмесительная, подшипник скольжения, вставка, цапфа, затвор

S. Popov, PhD., associate professor, E. Vasyliiev, PhD., associate professor,

E. Tobolchenko, student

IMPROVING DESIGN OF MOBILE MORTAR-MIXER URZ-3,8

Literature review of scientific works was conducted. This work is dedicated to the creation and study of means of mechanization of manual labour in construction. Ways of improving the reliability of mobile mortar-mixer proposed. It was a long production test. It is proposed to convert the existing design is more reliable nodes, which will increase the period of trouble-free operation of the machine as a whole.

Keywords: mortar-mixer, sliding bearing, insert, axle, shutter