

классификации сыпучих материалов разной дисперсности.

2. Результаты динамических исследований на вибростенде свидетельствуют о близости значений параметров колебаний на экспериментальных и теоретических виброграммах, что даёт основание рекомендовать полученные при математическом моделировании аналитические зависимости к использованию при составлении алгоритма расчёта новой конструкции инерционного грохота.

3. Результаты факторного эксперимента можно использовать при назначении рациональных диапазонов изменения параметров рабочих режимов двухчастотного грохота.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Блехман И.И. Вибрационное перемещение/ И.И. Блехман, Г.Ю. Джанелидзе. – М.: Наука, 1964. – 410 с.
2. Вибрационные машины в строительстве и производстве строительных материалов. Справочник. /Под. ред. В.А. Баумана и др. – М.: Машиностроение, 1970. – 548 с.
3. Вибрации в технике: В 6Т. / Под ред. Э.Э. Лавендела. – М.: Машиностроение, 1981. – Т.4: Вибрационные процессы и машины. – 509 с.
4. Машины для строительного-монтажных работ: Справочник./ Болотских Н.С., Емельянова И.А., Савченко А.Г., и др./ Под ред. Н.С. Болотских. – К.: 1993. – 344 с.
5. Козлов В.В. Сухие строительные смеси: Учебное пособие. – М.: АСВ 2000. – 96 с.
6. Савченко О.Г. Обладнання комплексів для виробництва будівельних дрібно штучних стінових виробів: Навчальний посібник/ О.Г.Савченко – Х.: Тимченко, 2006. – 416 с.
7. Емельяненко Н.Г. Аналитическое исследование процесса виброгрохочения дисперсных материалов/ Н.Г. Емельяненко, Н.Д. Балера, А.Т. Гордиенко, Л.В. Саенко// Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». – Харків: НТУ «ХПІ». – 2009. – № 46. – С. 74 – 81.
8. Букин С.А. Стендовые испытания процесса грохочения зернистых материалов в бигармоническом режиме/ С.А. Букин, Н.Н. Соломичев, П.В. Сергеев // Сб. Обогащение полезных ископаемых. – Днепропетровск: вып. 4(45). – 1999. – С. 35-47.
9. Шевченко Г.А. Обоснование параметров колебаний сит поличастотных вибрационных грохотов / Г.А. Шевченко, А.А. Бобылёв, М.А. Ишук // Науковий вісник Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ, 2010. – Вип. 5. – С. 64-71.
10. Емельяненко М.Г. Аналіз питань класифікації будівельних пісків на інерційних грохотах/ М.Г. Емельяненко, М.М. Горбань // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХНУБА, ХОТВ АБУ, 2013. Вип. 73. – С. 619-622.

УДК 693.6.002.5

Попов С.В., Васильєв Є.А., Тобольченко Є.О.

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 ма-

шини 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 конструкції 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 корпуса.

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).

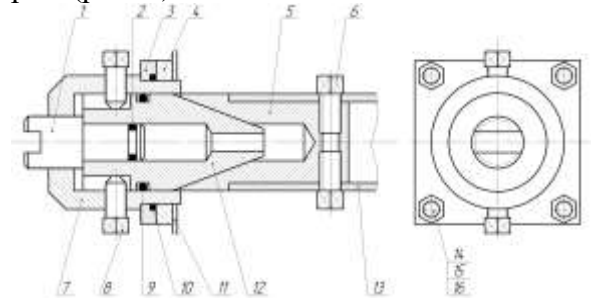


Рис. 1. Конічний підшипник ковзання, що регулюється: 1 – гвинт притискний; 2 – кільце ущільнюоче; 3, 4 – фланець; 5 – вставка; 6 – гвинт; 7 – корпус; 8 – гвинт; 9, 10 – ущільнення гумове; 11 – корпус; 12 – цапфа; 13 – вал; 14 – шпилька; 15 – гайка; 16 – шайба

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 змішу-

вача просідає, відбувається його заклинювання. Ексцентриковий затвор (рис.2) із часом втрачав герметичність внаслідок забруднення робочим середовищем (будівельна розчинна суміш) та корозії металу.

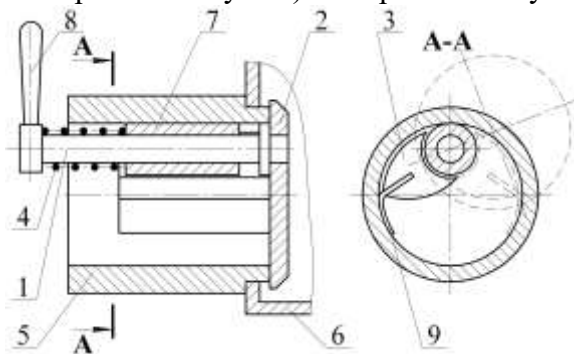


Рис. 2. Ексцентриковий затвор: 1 – вал; 2 – запірний диск; 3 – лопать; 4 – пружина; 5 – порожниста опора; 6 – горловина бункера; 7 – втулка; 8 – ручка; 9 – еластичний елемент;

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).

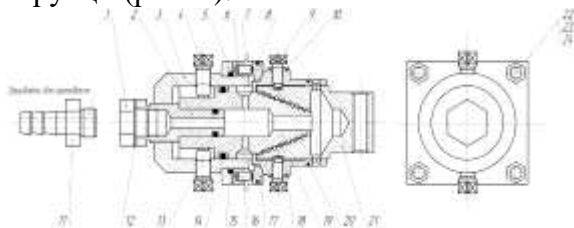


Рис. 3. Конічний підшипник ковзання, здатний до самоочищення

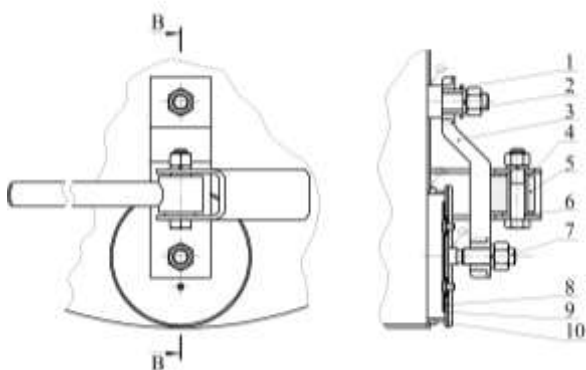


Рис. 4. Затвор клапанної конструкції

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 різьбовий отвір в корпус 3 підшипника вкручується притискна 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 прорізна 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 конічними 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 розташовують 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. Перева-

гами 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 конічних 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 притисною 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 на-

- укових 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, V.O. Investigation of energy consumption in the course of plastering machine's work [Text] / V. 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.

УДК 614.72(663.91:664.14)

Юрченко В. А., Пономарева С. Д., Пономарев К. С.

Харьковский национальный университет строительства и архитектуры

ЭМИССИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ, СОЗДАВАЕМАЯ ПРЕДПРИЯТИЯМИ КОНДИТЕРСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Введение. Изменение климата – одна из острейших проблем экологической безопасности на Земле. В ближайшие десятилетия климат будет меняться из-заувеличения количество парниковых газов (CO₂, CO, SO₂, NO_x и др.) в атмосфере [1]. Украина ратифицировала Парижское соглашение, принятое на Конференции ООН по климату (2016 г.), и обязалась к 2030 г. снизить выбросы парниковых газов на 40% относительно 1990 г. (при глобальном требовании снизить на 70 % к 2050 г.). А пока Украина находится в двадцатке стран, имеющих самые большие выбросы парниковых газов [2]. Новая Энергетическая

стратегия и Стратегия низкоуглеродного развития нашей страны должны базироваться на сокращении потребления энергетических ресурсов. Кроме того, Согласно Закону Украины «Об охране атмосферного воздуха», каждый субъект предпринимательской деятельности обязан проводить работы по уменьшению выбросов веществ, накопление которых в атмосферном воздухе может привести к негативным изменениям климата. Для уменьшения выбросов парниковых газов предприятиям необходимо провести аудит всех источников выделения парниковых газов.