

О.С. Васильєв, А.В. Число

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», Україна

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА ТРУБОПРОВІДНОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ РОЗЧИНІВ З ПРИВОДОМ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ВІД ОДНОГО ЕЛЕКТРОДВИГУНА

Представлено компоувальну схему розчинозмішувальної установки з зазначенням вузлів та описом робочих процесів. Запропонована установка включає в себе два основних елементи: змішувач, для приготування розчинів із задалегідь віддозованих сухих компонентів і води та розчинонасос, для трубопровідного транспортування готового розчину до місця проведення будівельно-опоряджувальних робіт. Особливістю цієї розробки є універсальний привід робочого органу від одного електродвигуна та зменшення габаритних розмірів, що дозволило б швидко переміщувати установку на великих будівельних майданчиках.

Також представлено результати залежності споживаної потужності від кутової швидкості обертання лопатевого вала при різних значеннях рухомості розчину. Наведені залежності для розрахунку споживаної потужності лопатевого змішувача та розчинонасоса які дозволяють розраховувати ці параметри при проектуванні подібної техніки. Зазначено технічну характеристику установки.

Ключові слова: розчинна будівельна суміш, розчинозмішувач, розчинонасос, штукатурний агрегат, будівельний майданчик

Постановка проблеми

При будівництві будинків та інших будівель значний обсяг робіт пов'язаний із застосуванням будівельних розчинів. Для механізації робіт використовують штукатурні станції, розчинозмішувальне обладнання та обладнання різної конструкції.

Штукатурні станції використовуються для великих обсягів оздоблювальних робіт, де свіжий розчин готується в спеціальних вузлах для приготування розчинних будівельних сумішей і доставляється на будівельний майданчик автомобільним транспортом.

Для будівництва невеликих об'єктів недоцільно використовувати громіздкі штукатурні станції. Частіше використовують невеликі розчинозмішувальні установки, де розчини різного складу і призначення можна готувати безпосередньо на місці з сухих інгредієнтів і води та доставляти на будівельний майданчик по трубопроводах або в спеціальних ємностях. На жаль, такі установки поки що не дуже популярні в Україні, тому що їх доводиться імпортувати.

Актуальним на сьогодні є проектування малогабаритних розчинозмішувальних установок з одним електродвигуном в робочому органі, що дозволяє зменшити трудовитрати та знизити

собівартість процесів приготування розчину та трубопровідного транспортування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Проектуванням обладнання для приготування та транспортування розчинних будівельних сумішей безпосередньо на будівництві займаються як вітчизняні так і іноземні виробники [1, 2, 3, 4].

Аналізуючи конструктивні особливості різних моделей подібних установок можна зробити висновок, що, за типом привода робочих органів, вони діляться на такі, які мають окремий привід на змішувач та насос й ті, які працюють від однієї силової установки [4, 5, 6].

Враховуючи вимоги будівельників до технології приготування та транспортування вже готової розчинної будівельної суміші до місць застосування, отримуємо таку послідовність операцій: 1 – приготування розчину з сухих компонентів з додаванням води; 2 – транспортування та використання всієї порції. Далі необхідно все повторити знову, тобто змішувальне обладнання та засіб транспортування працюють послідовно й окремо [7, 8].

Дослідженням раціональних параметрів робочих органів розчинозмішувача присвячені роботи українських і закордонних вчених, особливо в розрізі зменшення енерговитрат без втрати якості

приготування [9, 10]. Вони є основою для вибору геометричних розмірів та форми лопаток.

Що стосується засобу транспортування то дослідження різних типів розчинонасосів [11, 12] дозволяють стверджувати, що поршневі розчинонасоси відповідають вимогам сучасного будівництва та мають перспективи використання.

Формулювання мети статті

Враховуючи вищевказане було поставлено завдання розробити компактний агрегат для приготування розчину та його транспортування трубопроводом.

Виклад основного матеріалу

Як наводилось вище, за мету було взято проектування малогабаритної розчинозмішувальної установки для приготування та транспортування по трубопроводах будівельних розчинів з приводом робочих органів від одного електродвигуна. Тому в процесі проектування було приділено увагу питанням зменшення габаритних розмірів та загальної маси установки, для гарних умов її перевезення з одного будівельного об'єкту на інший, та особливо проектуванню приводу робочих органів.

На відміну від більшості подібної вітчизняної техніки, яка має окремий привід робочих органів було прийнято рішення використовувати один двигун з керуванням через електромагнітну муфту.

Спроектована установка включає в себе два основних елементи: змішувач, для приготування розчинів із заздалегідь віддозованих сухих компонентів і води та розчинонасос, для трубопровідного транспортування готового розчину до місця проведення будівельно-опоряджувальних робіт. Для приготування будівельних розчинів найбільш поширеними є шнекові та лопатеві змішувачі. З метою зменшення габаритних розмірів та більш якісного і швидкого приготування розчину, увага була приділена одноваловому лопатевому змішувачу примусової дії, який би поєднував високу ефективність і простоту конструкції. Також, враховуючі те, що установка призначається для використання при будівництві невеликих об'єктів, які не потребують подачі будівельного розчину на велику висоту чи довжину і у великій кількості, то для подачі розчину по трубопроводах до місця виконуваних робіт, було спроектовано однопоршневий розчинонасос одинарної дії з приводом поршня від кривошипно-шатунного механізму.

Компонувальна схема установки наведена на рис. 1. Розчинозмішувальна установка складається з рами 1 на якій змонтовано два основних елементи: змішувач 3 і розчинонасос 2, всмоктувальний

патрубок якого, за допомогою рукава, з'єднаний з патрубком камери-живильника змішувача.

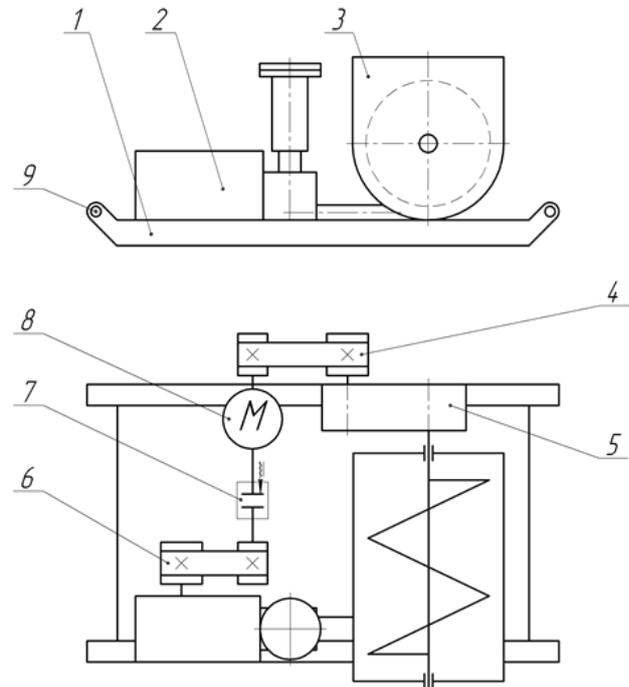


Рис. 1. Компонувальна схема розчинозмішувальної установки:

- 1 – рама; 2 – розчинонасос; 3 – змішувач;
- 4 – клінопасова передача привода змішувача;
- 5 – редуктор; 6 – клінопасова передача привода розчинонасоса; 7 – муфта; 8 – електродвигун

Привід робочих органів установки (лопатевий вал змішувача та кривошипно-поршневий механізм розчинонасоса) включає один електродвигун 8. Він розбитий на два напрямки: привід змішувача та привід розчинонасоса. Перший складається з клінопасової передачі 2 та редуктора 3, тихохідний вал якого виконаний пустотілим зі шліцьовими зубцями, а привід розчинонасоса – електромагнітна муфта 7 та клінопасової передачі 6.

Враховуючі те, що до складу привода робочих органів входить дві клінопасові передачі, паси яких мають схильність до видовження в процесі роботи, передбачені натяжні пристрої. Найпростішим способом є переміщення двигуна по направляючим, який використано для натягування пасової передачі привода змішувача. Але так, як ведучі шків двох пасових передач знаходяться на одній осі, то при натягуванні пасової передачі привода змішувача, пасова передача привода розчинонасоса буде послаблюватись. Тому, для натягу останньої передбачено натяжний ролик, який виконаний у формі шківа.

Для можливості безпечного підймання і опускання установки в процесі перевезення з одного

будівельного майданчика на інший, на рамі 1 передбачені стропові отвори 9.

Спроекований змішувач, котрий наведено на рис. 2, включає лопатевий вал 2, який за допомогою підшипникової опори 3 встановлений всередині корпусу 1. Для запобігання витікання розчину, з обох боків корпусу передбачені сальникові ущільнення 9. Лопатки та кронштейни змішувача взаємноперпендикулярні. Кронштейни 8 жорстко закріплені в лисках вала 2, який має квадратний переріз, і їх робоча поверхня розташована під кутом до площини, яка перпендикулярна осі валу (площині обертання). Лопатки 7 жорстко закріплені на кінцях кронштейнів 8 і їх робоча поверхня розташована під кутом до площини обертання. При цьому висота периферійних лопаток рівна 0,2-0,3 радіусу робочої поверхні корпусу.

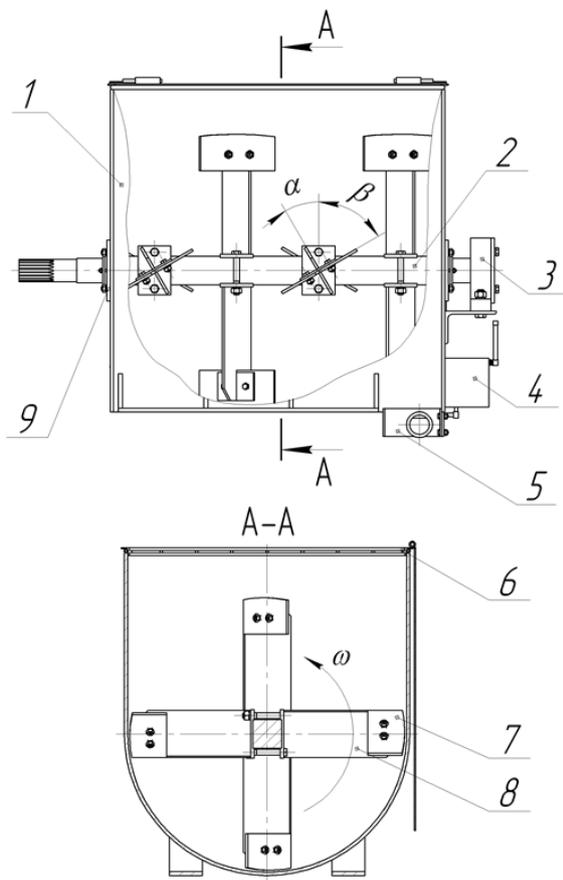


Рис. 2. Загальний вигляд змішувача:

- 1 – корпус; 2 – лопатевий вал; 3 – підшипникова опора; 4 – затвор; 5 – нагнітальна камера;
6 – решітка з кришкою; 7 – лопатка; 8 – кронштейн;
9 – сальникове ущільнення

Відношення ширини лопаток до ширини кронштейнів складає 1,35-1,60. Кронштейни 8 і периферійні лопатки 7 рівномірно розташовані по довжині вала змішувача. Змішувач з'єднується з редуктором привода за допомогою шліців, які має

лопатевий вал з одного боку. Для запобігання пилоутворення в робочій зоні і попаданню в змішувач сторонніх предметів передбачено кришку з решіткою 6.

Робота змішувача має таку послідовність. Привід змішувача вмикається та завантажуються заздалегідь приготовлені компоненти і вода. Коли вал обертається проти годинникової стрілки лопаті перемішують суміш та разом переміщують матеріал по двох взаємно протилежних потоках, один в центрі, а інший біля стінок. Кронштейн 8 дає можливість суміші зависати, що утворює центральний потік, який поступово рухається в напрямку, протилежному до зони розвантаження, вздовж осі лопатевого валу, та одночасно дає змогу повороту навколо осі. Рух периферійних лопатей 7 дозволяє потоку суміші, яка обертається навколо валу, рухатись в осьовому напрямку до зони де відбувається розвантаження.

По завершенню циклу перемішування відкривається заслінка, яка розташована в нагнітальній камері змішувача 5, і готовий товарний розчин перекачується по трубопроводам за допомогою розчинонасоса, яким комплектується розчинозмішувальна установка. При необхідності будівельний розчин можна видавати в спеціальну тару через затвор 4, що розташований з боку змішувача.

Процес приготування будівельного розчину можна розділити на дві фази: перша – сухе перемішування компонентів розчину (піску, цементу); друга – уприскування води і мокре перемішування компонентів розчину. Природно, суміш в першій фазі є сипким багатокомпонентним середовищем, а в другій фазі – це вже в'язке середовище, яке в першому наближенні можна розглядати у вигляді однорідного. Тому, вибір основних параметрів розчинозмішувача проводився з урахуванням того, щоб забезпечувати ефективне перемішування компонентів розчину в кожній фазі.

Ефективність перемішування багато в чому залежить від кутової швидкості лопатевого вала. Чим більше кутлова швидкість, тим швидше йде процес перемішування. Проте збільшення кутової швидкості веде до закидання розчину з вільної зони перемішування на бічну поверхню змішувача і до збільшення споживаної потужності, що є недоцільним. Тому швидкість обертання лопатевого вала необхідно вибрати в строго обґрунтованих межах.

Як наводилось вище, для транспортування будівельних розчинів було прийнято однопоршневий розчинонасос одинарної дії з приводом поршня від кривошипно-шатунного механізму. Ці механізми є двох типів: аксіальні (центральні) та дезаксіальні – у яких вісь циліндра зміщена відносно осі

кривошипного вала на відстань рівну ексцентриситету. Другий тип є більш ефективним, так, як зменшує негативний вплив поперечного навантаження на тертьові деталі поршневої групи.

Конструкцію розчинонасоса, наведено на рис. 3. Він складається з горизонтально розташованого робочого циліндра 5 із поршнем 4 і повзуном 3. Привід поршня включає електродвигун, клинопасову передачу (на рисунку 3 не показані), зубчасту циліндричну передачу 17, кривошипно-шатунний механізм, який складається з шатуна 2 і кривошипного вала 1, вісь якого зміщена від осі поршня на величину ексцентриситету. Це дозволить зменшити дуже шкідливі бічні зусилля на тертьові деталі поршневої групи вдвічі й тим самим суттєво підвищити строк їх служби. Робоча камера розчинонасоса 8 містить шарові клапани 7 і 9, а також всмоктувальний патрубок 6. Компенсація пульсації розчинонасоса, відбувається за рахунок високого ковпака 11, циліндричної форми. Подача розчину відбувається через патрубок нагнітання 10.

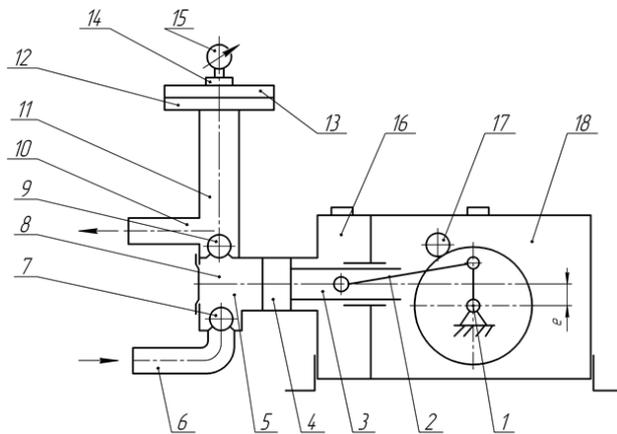


Рис. 3. Конструкція проектованого розчинонасоса:
 1 – кривошипний вал; 2 – шатун; 3 – повзун;
 4 – поршень; 5 – циліндр; 6 – всмоктувальний патрубок; 7, 9 – шарові клапани; 8 – робоча камера; 10 – нагнітальний патрубок; 11 – ковпак; 12, 13 – фланці; 14 – втулка; 15 – манометр; 16 – поршнева порожнина; 17 – зубчаста циліндрична передача; 18 – порожнина редуктора

Замкнений корпус насоса має дві порожнини. В порожнину 16 заливається змащувально-охолоджувальна рідина, наприклад, вода з додаванням мила. Ця рідина охолоджує гільзу й поршень під час роботи, змащує дзеркало гільз поршня і повзуна, змиває абразивні частинки з поверхонь тертя. В порожнині 18 розташована циліндрична зубчаста передача 17, зубчасте колесо якої крім основної функціональної задачі, також виконує роль маховика, для здійснення рівномірного

руху поршня. Змащування цієї передачі та тертьових деталей кривошипно-шатунного механізму відбувається за рахунок масла, яке заливається в порожнину 18.

Таким чином, описаний розчинонасос, маючи найбільш просту конструкцію насосної частини й компенсатор пульсації, забезпечує малоімпульсну подачу перекачуваних будівельних розчинів.

Особливість привода запропонованої установки потребує узгодження необхідної потужності двигуна, яка повинна задовольняти потребам змішувача та розчинонасоса.

Враховуючи конструктивні особливості загальна потужність лопаткового змішувача N , кВт, матиме вигляд:

$$N = 0,5kz\omega \left\{ \frac{f\rho}{6} \{ b\sqrt{3} \times \right. \quad (1)$$

$$\times [3g(R^3 - Rl^2 + l^3) + 2\pi\omega^2(R^4 - Rl^3)] +$$

$$+ a [3g(Rl^2 + Rl^2 - l^3) + 2\pi\omega^2 Rl^3] \left. \right\} +$$

$$+ \pi\tau \left((R-l)(R+l)^2 + (l^3 - lR_0^2) + (l^2 - lR_0)(b\sqrt{3} - a) \right),$$

- де k – ступінь заповнення змішувача;
- z – максимальна кількість лопатей, які повністю (одночасно) знаходяться в розчині;
- ω – швидкість обертання лопаткового вала змішувача, об./хв;
- f – коефіцієнт тертя розчину по лопаті;
- g – прискорення вільного падіння;
- τ – питомий опір зсуву, який характеризує в'язкі властивості розчину;
- a, b – ширина кронштейна та лопатки відповідно, м;
- R – радіус лопаті, м;
- l – відстань від центра обертання до внутрішньої грані лопатки, м;
- ρ – густина розчину, кг/м³;
- R_0 – радіус вала, м.

Аналіз рівняння (1) показує, що для визначення потужності N необхідно знати значення коефіцієнта тертя і питомого опору зсуву розчину на лопаті і чаші. Значення цих величин визначаються експериментально в залежності від конкретних умов перемішування, тобто геометрії лопаті і реологічних параметрів розчину, що перемішується.

Дивлячись на рівняння (1), можна зробити висновок, що якщо в одному і тому ж випадку тільки кут швидкості є змінним параметром, а всі інші параметри постійні, то значення потужності, що витрачається на перемішування, буде змінюватись.

Це пов'язано з тим, що зі збільшенням кутової швидкості збільшується кількість перемішувань матеріалу за одиницю часу в змішувачі, що прискорює процес перемішування і підвищує ефективність розчинної суміші. Однак, споживання електроенергії також зростає.

З метою перевірки достовірності отриманої формули (1), для знаходження споживаної потужності, а також для отримання уявлення про сам процес роботи змішувача, були проведені дослідження з використанням запропонованого змішувача. Результати наведені у вигляді діаграм на рис.4

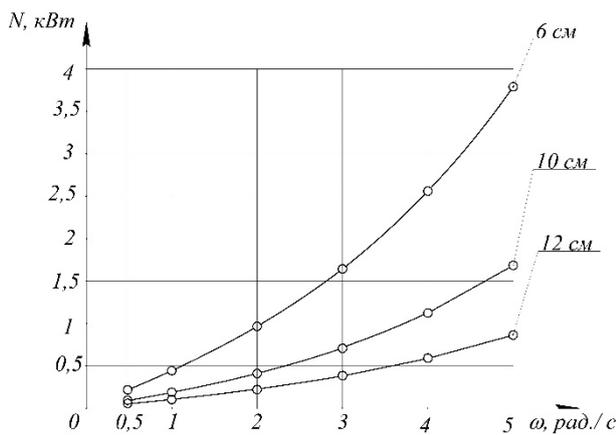


Рис. 4. Діаграми залежності споживаної потужності від кутової швидкості обертання лопатевого вала при різних значеннях рухомості розчину

Тому кутові швидкості слід вибирати таким чином, щоб мінімізувати споживання енергії, але для потреб будівництва необхідно використовувати розчини різної рухомості. Тому необхідно зберігати баланс цих факторів.

Потужність привода розчинонасоса, кВт визначається за формулою, яка з урахуванням розмірностей величин тиску (МПа) і продуктивності (м³/год) має вигляд:

$$N_{cn} = \frac{P \cdot Q_m}{3,6 \cdot \eta_{pn}}, \quad (2)$$

де Q_m – теоретична подача розчинонасоса, м³/год.;

P – тиск на виході з розчинонасоса, МПа.

η_{pn} – коефіцієнт корисної дії розчинонасоса.

На значення величини споживаної потужності розчинонасоса суттєво впливає значення P тиску на виході. На етапі проектування було прийнято середнє значення достатнє для виконання будівельних робіт 2,5 МПа.

Розрахунки та проведені випробування доводять працездатність запропонованої установки. Загальні технічні характеристики, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Технічна характеристика установки		
Параметр	Одиниці виміру	Значення
Продуктивність	м³/год.	1,2
Об'єм готового замісу	м³	0,2
Швидкість обертання лопатевого вала	об/хв.	30
Подача розчинонасоса при максимальному тиску 2,5 МПа	м³/год.	2
Потужність привідного електродвигуна	кВт	4

Висновки

В основу цієї розробки було покладено універсальний привід робочого органу від одного електродвигуна та зменшення габаритних розмірів, що дозволило б швидко переміщувати установку на великих будівельних майданчиках.

Запропонована установка забезпечує якісне приготування розчинних будівельних сумішей різної рухомості, що підтверджено проведенням дослідженням, яке встановило залежність споживаної потужності від кутової швидкості обертання лопатевого вала. Швидке приготування розчину потребує збільшення потужності двигуна.

Наведені залежності для розрахунку споживаної потужності лопатевого змішувача та розчинонасоса дозволяють розраховувати ці параметри при проектуванні подібної техніки.

Література

1. Будівельна техніка: підручник / В.О. Онищенко та ін. Київ: Кондор-Видавництво, 2017. 416 с.
2. Putzmeister. URL: <https://putzmeister.com/web/european-union>. (дата звернення: 16.03.2025).
3. KARMEL. URL: <http://surl.li/nwepu> (дата звернення: 17.03.2025).
4. Блажко В.В., Аніщенко А.І., Саснко Л.В., Григорків О.Б. Малогабаритні комплекси для виготовлення будівельних сумішей різноманітного призначення. Вісник ХНАДУ. 2024. Вип. 104. С. 70–74. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2024.104.0.70.
5. Jon Elvar Wallevik, Olafur Haralds Wallevik. Concrete mixing truck as a rheometer. Cement and Concrete Research. 2020. Vol. 127. P. 1–8. DOI: 10.1016/j.cemconres.2019.105930.
6. Rudyk R., Kuzub Yu. Justification of new equipment development for preparing concrete solutions. ACADEMIC JOURNAL Industrial Machine Building, Civil Engineering. 2022. Т. 1 (58). С. 11–16. DOI: 10.26906/znp.2022.58.3077.
7. Маслов О.Г., Саленко Ю.С., Єгоров Д.Г., Вакулєнко Р.А., Дятловська В.Л. Дослідження приводів машин із зубчастими редукторами. Вісник Кременчуцького

національного університету імені Михайла Остроградського. 2020. Вип. 5-6(124-125). С. 139–146. DOI: 10.30929/1995-0519.2020.5-6.127-132.

8. Rudyk R., Bidanets S. Research on modes and operating parameters of construction mixes preparing equipment. *ACADEMIC JOURNAL Industrial Machine Building, Civil Engineering*. 2023. Т. 1 (60). С. 25–30. DOI:10.26906/znp.2023.58.XXXX.

9. Nazarenko I. I., Chichur A. V. Research of settings of forced action mixer with changing angle blades. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*. 2020. Vol. 11. No 1. P. 95–104. DOI: 10.31548/machenergy.2020.01.095-104.

10. Ващенко К.М., Пархитко Г.С. Дослідження впливу геометричних характеристик робочих органів на ефективність роботи роторного змішувача. *Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво)*. 2012. Вип. 1 (31). С. 97-103.

11. Korobko B.O., Khomenko I.V., Shapoval M.V., Virchenko V.V. Hydraulic single pump with combined higher volume compensator operation analysis. *Lecture Notes in Civil Engineering*. 2020. Vol. 73. P. 103–114. DOI:10.1007/978-3-030-42939-3_12.

12. Шаповал М.В., Вірченко В.В., Скорик М.О., Криворот А.І. Аналіз роботи однопоршневого розчинососа на основі трьохфакторного експериментального дослідження. *Науковий вісник будівництва*. 2020. Т. 101. №3. С. 182–190. DOI:10.29295/2311-7257-2018-101-3-182-190.

References

1. Onyshchenko, O.G., Onyshchenko, V.O., Korobko, B.O., Virchenko, V.V. (2017). *Construction machinery*. Condor Publishing House.

2. Putzmeister. (2025, 16 March). URL:<https://putzmeister.com/web/european-union>.

3. KARMEL. (2025, 17 March). URL: <http://surl.li/nwepv>.

4. Blazhko, V.V., Anishchenko, A.I., Sayenko, L.V., Hryhorkiv, O.B. (2024). Compact complexes for preparing various types of construction mixtures. *Bulletin of Kharkov National Automobile and Highway University*, 104, 70–74. DOI: 10.30977/BUL.2219-5548.2024.104.0.70.

5. Jon Elvar Wallevik, Olafur Haralds Wallevik. (2020). Concrete mixing truck as a rheometer. *Cement and Concrete Research*. 2020, 127, 1–8, DOI: 10.1016/j.cemconres.2019.105930.

6. Rudyk, R., Kuzub, Yu. (2022). Justification of new equipment development for preparing concrete solutions. *Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering*, 1 (58), 11-16, DOI: 10.26906/znp.2022.58.3077.

7. Maslov, A.G., Salenko, Yu.S., Egorov, D.G., Vakulenko, R.A., Diatlovska, V.L. (2020). Research of drives of machines with gear reducers. *Scientific journal "Transactions of Kremenchuk Mykhailo Ostrohradskyi National University"*, 5-

6(124-125), 139–146. DOI: 10.30929/1995-0519.2020.5-6.127-132.

8. Rudyk, R., Bidanets, S. (2023). Research on modes and operating parameters of construction mixes preparing equipment. *ACADEMIC JOURNAL Industrial Machine Building, Civil Engineering*, 1 (60), 25–30, DOI:10.26906/znp.2023.58.XXXX.

9. Nazarenko, I. I., Chichur, A. V. (2020). Research of settings of forced action mixer with changing angle blades. *Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research*, 11 (1), 95–104, DOI: 10.31548/machenergy.2020.01.095-104.

10. Vaschenko, K.M., Parkhitko, G.S. (2012) The research of labour body geometric characteristic effect on work effectiveness of rotary mixer. *Academic journal. Industrial Machine Building, Civil Engineering*, 1 (31), 97-103.

11. Korobko, B.O., Khomenko, I.V., Shapoval, M.V., Virchenko V.V. (2020). Hydraulic single pump with combined higher volume compensator operation analysis. *Lecture Notes in Civil Engineering*, 73, 103–114, DOI:10.1007/978-3-030-42939-3_12.

12. Shapoval, N. V., Virchenko, V.V., Skoryk, M.O., Kryvorot, A.I. (2020). Analysis of the work of a singlepiston solution pump based on a three-factor experimental study. *Scientific bulletin of construction*, 101 (3), 182–190. DOI:10.29295/2311-7257-2018-101-3-182-190.

Автор: ВАСИЛЬЄВ Олександр Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки, Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,

Oleksii VASYLIEV, PhD (Tech), Associate Professor, Associate Professor of the Department of industrial mechanical engineering and mechatronics

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

E-mail – a.s.vasiliev.76@gmail.com

ID ORCID: 0000-0002-9914-5482

Автор: ЧИСЛО Андрій Володимирович, аспірант кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки,

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»,

Andrii CHYSLO,

Postgraduate student of the Department of industrial mechanical engineering and mechatronics,

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic»

E-mail – a.chyslo@ford.pl.ua

ID ORCID: 0009-0008-8604-9134

INSTALLATION FOR PREPARATION AND PIPELINE TRANSPORTATION OF BUILDING MORTAR WITH DRIVE OF WORKING BODIES FROM A SINGLE ELECTRIC MOTOR

O. Vasyliiev, A. Chyslo

National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Ukraine

When building small objects, the use of bulky plastering stations is impractical and unreasonably expensive. Small mortar mixing plants are more often used, where solutions of various compositions and purposes can be prepared directly on site from dry ingredients and water and delivered to the construction site via pipelines. A layout diagram of a mortar mixing plant is presented with an indication of the nodes and a description of the work processes. The proposed plant includes two main elements: a mixer for preparing solutions from pre-dosed dry components and

water and a mortar pump for pipeline transportation of the finished solution to the place of construction and finishing works. In order to reduce the overall dimensions and prepare the solution more qualitatively and quickly, a design of a single-shaft forced-action paddle mixer is proposed, which would combine high efficiency and simplicity of design. Also, taking into account that the installation is intended for use in the construction of small objects that do not require the supply of mortar to a great height or length and in large quantities, a single-piston mortar pump of single action with a piston drive from a crank mechanism was designed to supply the mortar through pipelines to the place of work. A feature of this development is the universal drive of the working body from one electric motor and a reduction in overall dimensions, which would allow the installation to be quickly moved on large construction sites. The proposed installation provides high-quality preparation of mortar mixtures of different mobility, which is confirmed by the conducted study, which established the dependence of the consumed power on the angular speed of rotation of the blade shaft. Rapid preparation of the mortar requires an increase in engine power. The given dependencies for calculating the consumed power of the blade mixer and mortar pump allow you to calculate these parameters when designing such equipment. Calculations and tests prove the operability of the proposed installation. General technical specifications are presented.

Keywords: *mortar, mortar mixer, mortar pump, plastering unit, construction site*