

4. Шляхтенко, С.М. Теория и расчет воздушно-реактивных двигателей [Текст] / С.М. Шляхтенко. - М.: Машиностроение, 1987. –568с.
5. Казанджан, П.К. Теория авиационных двигателей [Текст] / П.К. Казанджан, Н.Д.Тихонов, А. К. Янко. – М.: Машиностроение, 1983. –223с.
6. Мамедов, Б.Ш. Глава 3. Основы единой теории движителей на непрерывных потоках. Причины заглохания воздушно-реактивных двигателей при взлете, полете, посадке [Текст] / Б.Ш.Мамедов / Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. - № 5/7(53). - С.24–28.
7. Мамедов, Б.Ш. Основы единой теории движителей на непрерывных потоках [Текст] / Б.Ш. Мамедов / Восточно–Европейский журнал передовых технологий. – 2012. - № 6/7 (60). - С. 29-34.
8. Мамедов, Б.Ш. Единая теория движителей. Вывод формул тяги, полётного (тягового) КПД ракетных двигателей [Текст] / Б. Ш. Мамедов // Восточно–Европейский журнал передовых технологий. – 2013. - №1/7 (61). - С. 67-71.
9. Мамедов, Б.Ш. Применение уравнения Эйлера для вывода формул тяги, полётного (тягового) КПД воздушно реактивных двигателей по внешним параметрам газового потока при $V_{II}>0$. [Текст] / Б.Ш. Мамедов/ Вісник національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях, - Харків: НТУ «ХПІ». -.2013. - №4(978). - С. 3-15.
10. Мамедов, Б.Ш. Глава 4 Основы единой теории движителей на непрерывных потоках. Разработка направления технического прогресса в области авиадвигателестроения, связанного с повышением газодинамической устойчивости работы воздушно-реактивных двигателей при взлёте, полёте и посадке. [Текст] / Б.Ш. Мамедов/ Вісник національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Нові рішення в сучасних технологіях, - Харків: НТУ «ХПІ». – 2013. - №34. - С. 124-134.

Запропоновано конструкцію установки для приготування та транспортування бетону трубопроводами за допомогою стисненого повітря, яка може використовуватися у будівництві як самостійна одиниця або у складі комплексу будівельних машин

Ключові слова: будівництво, приготування будівельних розчинних сумішей, транспортування трубопроводами, бетон

Предлагается конструкция установки для приготовления и транспортирования бетона трубопроводами с помощью сжатого воздуха, которая может быть использована в строительстве как самостоятельная единица или в составе комплекса строительных машин

Ключевые слова: строительство, приготовление строительных растворов, транспортирование трубопроводами, бетон

УДК 693.546.3

УСТАНОВКА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ТА ТРАНСПОРТУВАННЯ БЕТОНУ

О. С. Васильев

Кандидат технічних наук, доцент*

І. А. Рогозін

Асистент*

*Кафедра будівельних машин та обладнання

ім. О. Онищенко

Полтавський національний технічний університет

ім. Ю. Кондратюка

пр. Першотравневий, 24, м. Полтава, Україна, 36011

1. Вступ

При вивченні ефективності проведення будівельних робіт, таких як оштукатурювання поверхонь, влаштування підлог, бетонування, слід давати комплексну оцінку виробництва в технологічному, організаційному та фізіологічному аспектах. Повсякчас у будівництві прийнята традиційна складна технологія пошарового нанесення будівельних сумішей [1, 2], що спряжено з довготривалими технологічними перервами у роботі та значним обсягом операцій, які виконуються вручну. Нові розробки повинні створювати передумови для переходу на якісно новий рівень інтенсифікації будівельних робіт [3, 4].

2. Аналіз останніх досліджень і публікацій та виділення не розв'язаних раніше частин загальної проблеми

Відсутність засобів механізації, які б задовольняли умови технологічних процесів, часто призводить до малопродуктивної важкої праці будівельників. Велика група будівельних машин має обмеження у своєму конструктивному виконанні. Їх функції зведені лише до подачі рухомих будівельних розчинів до робочого місця [1, 3]. При цьому технологічний процес розділений на операції з великими витратами на міжопераційний час. Це не сприяє впровадженню комплексної механізації. А разом з тим, що відомі конструкторські розробки засобів механізації не відповідають новим

технологічним процесам у будівництві, зростання продуктивності праці впродовж ряду останніх років практично зупинилося [3, 5].

3. Формування цілей статті

Метою даного дослідження є розроблення установки, яка б мала змогу поєднати у собі та узгодити різні операції технологічного процесу в будівництві, а саме приготування, транспортування та укладання будівельних сумішей. Могла бути використана як самостійна одиниця, або у складі комплексу машин для забезпечення комплексної механізації та автоматизації виробничих процесів. А також повноцінно працювати за новими ефективними технологіями з використанням нових складів малорухомих бетонів з пластифікуючими добавками.

4. Виклад основного матеріалу

Розроблена в ПолтНТУ установка призначена для приготування бетонів і будівельних розчинних сумішей із складових компонентів (пісок, цемент, наповнювач, вода) та транспортування їх трубопроводами за допомогою стисненого повітря до місця укладання.

Установка може використовуватися для приготування, транспортування та укладання бетонів і будівельних розчинних сумішей рухомістю 3–8 см та максимальною величиною фракції 50 мм при температурі повітря не нижче 5°C.

Установка для приготування та транспортування бетону складається з робочої ємності 1 (рис. 1), всередині якої встановлено змішувач 2. Обертання змішувача 2 здійснюється від електродвигуна через пасову передачу, редуктор і кулачкову муфту. Всі вузли установки змонтовані на зварній рамі 3. Транспортування бетону та будівельних розчинних сумішей відбувається по бетоноводу 4, котрий закінчується гасником 5.

Частини установки, що рухаються, огорожені кожухами 6 і 7. Вся пускова апаратура змонтована на панелі, яка розташована в середині електрошкафи 8. Пост керування встановлено на боковій поверхні електрошкафи 8 з боку робочого місця оператора.

Робоча ємність є основою установки. Вона складається з циліндричної обичайки 1 (рис. 2), до торців якої приварені еліптичні днища 2. Для збільшення строку служби ємності в середині неї приварено лист 3. Робоча ємність має завантажувальний люк 4 з внутрішнім діаметром 400 мм. Для зменшення висоти завантаження та покращення умов обслуговування завантажувальний люк нахилено до вертикальної осі ємності під кутом 20° у сторону робочого місця оператора. У нижній частині ємності розміщено вихідний патрубок 5 із фланцем 6.

Змішувач встановлено в середині робочої ємності. Він складається із жорстко закріплених на валі 7 лопаток 8. Лопатки 8 виконані таким чином, що при своєму обертанні завдяки нахилу транспортують матеріал до вихідного отвору робочої ємності. Лопатка 9, що розміщена над вихідним отвором, є, крім того, дозуючим пристроєм та виконує роль дільника потоку бетону чи будівельної розчинної суміші на порції.

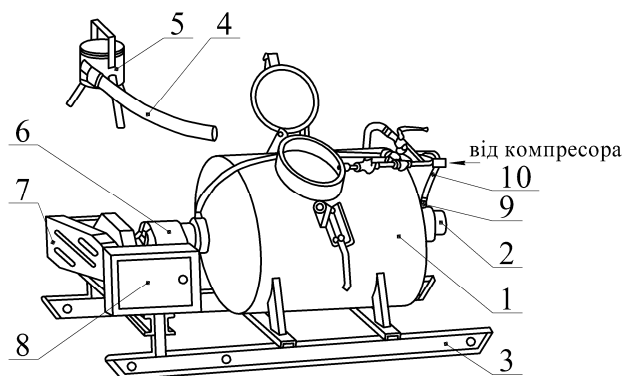


Рис. 1. Установка для приготування та транспортування бетону: 1 – робоча ємність, 2 – змішувач, 3 – рама, 4 – бетоновод, 5 – гасник, 6, 7 – кожухи, 8 – електрошкафа, 9 – штуцер, 10 – канал підводу повітря

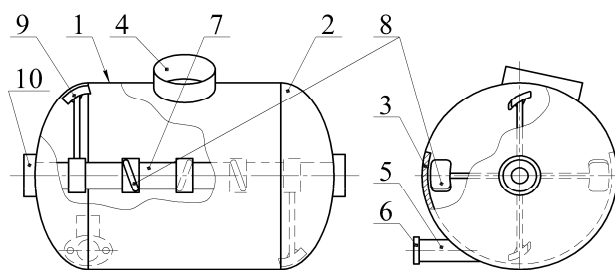


Рис. 2. Робоча ємність: 1 – циліндрична обичайка, 2 – еліптичне днище, 3 – лист, 4 – завантажувальний люк, 5 – вихідний патрубок, 6 – фланець, 7 – вал змішувача, 8 – лопатки, 9 – дозуюча лопатка, 10 – підшипник

Вал змішувача 7 встановлено на двох конічних підшипниках 10. Зовнішнє кільце підшипника встановлено із зазором у корпусі для забезпечення можливості осевого та радіального переміщення. Для регулювання підшипників між корпусом і кришкою встановлено регулювальні прокладки. Підшипники захищені від потрапляння пилу й бруду сальниковими ущільненнями, манжетами та ущільнюючими прокладками.

Ущільнюючі прокладки виготовлені з листової гуми та щільно облягають вал змішувача, захищають підшипниковий вузол від потрапляння часточок бетонних та будівельних розчинних сумішей. Для зменшення тиску бетоно-повітряної суміші на ущільнюючу прокладку з боку ємності зі зворотного боку через штуцер 9 (рис. 1) по спеціальному каналу 10 підводиться стиснене повітря, утворюючи в порожнині підшипника зону протитиску. Манжети перешкоджають витокам повітря з порожнини.

У випадку проходження стисненого повітря з порожнин підшипників через манжети передбачено розвантажувальний отвір, через який повітря виходить в атмосферу. Змащування спряжених з валом поверхонь манжет та ущільнюючої прокладки відбувається через масляний канал шприцюванням.

З метою зменшення зношування шийки вала на ній встановлено з натягом втулку, котра за необхідності може бути змінена.

Рама установки зварена із стандартного профільного прокату. Для стропування установки або для транспортування її в межах будівельного майданчику

за допомогою тягових засобів у полозах рами передбачено спеціальні отвори.

Бетоноводом 4 (рис. 1) є гнучкий трубопровід, котрий складається із шлангів, з'єднаних між собою за допомогою спеціальних муфт. На кінці бетоноводу встановлено гасник 5, який складається із труби і патрубка, привареного по дотичній до труби для більш ефективного гасіння реактивних сил. Гасник для зручності користування має приварені опори і рукоять.

Принцип роботи установки для приготування та транспортування бетону полягає в наступному. У робочу ємність через завантажувальний люк надходить готова будівельна суміш чи бетон або складові компоненти, котрі при обертанні змішувача ретельно перемішуються, що забезпечує високу якість матеріалу для транспортування, після чого завантажувальний люк герметично закривається кришкою.

У середину ємності від компресорної станції подається стиснене повітря, яке давить на суміш та змушує її рухатися через вихідний отвір по бетоноводу. При обертанні змішувача дозуюча лопатка, встановлена над вихідним отвором, розділяє бетон на порції, а повітря, яке подається у вихідний патрубок, насичує і створює у ньому повітряні пробки, завдяки чому в бетоноводі утворюється потік із почергових бетонних і повітряних порцій. Це сприяє значній висоті та дальності транспортування будівельних сумішей [6, 7]. Установлений у кінці бетоноводу гасник забезпечує відокремлення матеріалу від повітряних пробок і зниження сил на виході з бетоноводу.

Технічна характеристика розробленої в ПолтНТУ установки:

- продуктивність, м³/год - 6...8,
- об'єм ємності, л - 1000,
- встановлена потужність (без компресора), кВт - 7,5,
- частота обертання вала змішувача, об/хв - 24,

- напрямок обертання вала змішувача - (реверсивний),
- максимальний робочий тиск, МПа - 0,7,
- дальність транспортування:
 - по вертикалі, м - 30,
 - по горизонталі, м - 150,
- габаритні розміри:
 - довжина, мм - 2500,
 - ширина, мм - 1200,
 - висота, мм - 1500,
- маса, кг - 1345.

Технічна характеристика установки показує, що показники питомої енергоємності та металоємності дещо нижчі, ніж в аналогів [8, 9, 10].

Дана розробка дозволяє реалізувати ефективну технологію, яка містить пов'язані між собою процеси: приготування пластифікованих жорстких розчинів рухомістю 3–8 см, їх транспортування і вкладки на робочу поверхню. Механізацію цього процесу та автоматизацію його етапів можна організувати шляхом застосування гідрофікованого комплексу технічних засобів.

5. Висновки

Запропонована конструкція установки для приготування та транспортування бетону може забезпечити сучасний технічний рівень, шляхом механізації та автоматизації ефективних технологій. Використання установки дозволить значно змінити умови роботи працівників будівельників, вони звільнюються від частини трудозатрат. Значно підвищується продуктивність при роботі з комплексними пластифікованими розчинами малої рухомості, скорочуються строки будівництва, забезпечується економія будівельних матеріалів.

Література

1. Баладінський, В. Л. Будівельна техніка: підручник [Текст] / В.Л. Баладінський, І.І. Назаренко, О.Г. Онищенко. – Київ-Полтава: КНУБА-ПДТУ, 2001. – 463 с.
2. Добронравов, С. С. Строительные машины и основы автоматизации: Учебн. для вузов [Текст] / С. С. Добронравов, В. Г. Дронов. – М.: Высш. школа, 2001. – 575 с.
3. Назаренко, І. І. Машина для виробництва будівельних матеріалів: підручник [Текст] / І. І. Назаренко. – К.: КНУБА, 1999. – 488 с.
4. Онищенко, А.Г. Новые машины для механизации отделочных работ в строительстве [Текст] / А. Г. Онищенко, А. В. Васильев, С. В. Попов // Строительные и дорожные машины. – 2006. – №1. – С. 7-9.
5. Austin, David. Automated platen application [Текст] / Austin David // Constr. Plant and Equip. – 1980. – №6. – P. 77.
6. Noor, M.A. [Текст] / M.A. Noor, T. Uomoto // Rheology of High Flowing Mortar and Concrete // Materials and Structures. – Oct. 2004. – Vol. 37. – pp. 513-521.
7. M. Westerholm. Rheology of the Mortar Phase of Concrete with Crushed Aggregate. – Lulea University of Technology: Lulea (Sweden). – 2006. – 94 p.
8. P.F.T.-Putzmaschine GX: Die sensationelle innovation für Maschinenputze // Baumasch., Baugerät, Baustelle. – 1985. – №9. – P. 390.
9. U.S.Patent 4 036 564 US. Int. Cl. F 04 B 17/00, 19/02, 15/02. Concrete Pumping Apparatus / John A. Richards. – №167959; 02.08.1971; 19.07.1977. – P. 7.
10. U.S.Patent 4 407 436 US. Int. Cl. F 04 B 19/12. Metering and/or Feeding Device for Materials / John T. Broodfoot. – №352126; 25.02.1982; 4.10.1983. – P. 4.