

УДК693.6.002.5

**Б.О. КОРОБКО, канд. техн. наук, А.М. МАТВИЄНКО, канд. техн. наук,  
В.В. ВІРЧЕНКО, асистент**

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*

## **ГІДРОПРИВІДНИЙ МАЛОГАБАРИТНИЙ ШТУКАТУРНИЙ АГРЕГАТ МОБІЛЬНОГО ТИПУ АШГ-4**

**Актуальність проблеми.** Сучасний стан будівельної галузі України характеризує постійне підвищення рівня вимог до якості та економічної ефективності виконуваних будівельних робіт. Штукатурні роботи є заключним етапом будівництва. Від якості виконаних штукатурних робіт залежить ставлення до об'єкта в цілому, оцінка його економічних характеристик під час продажу, наданні орендних умов.

Підвищені вимоги до якості, швидкості та рівня механізації штукатурних робіт пояснюються стислістю строків спорудження будівель, високими стандартами опоряджувальних робіт, значною собівартістю ручного обштукатурювання[1].

Розроблення та створення штукатурних агрегатів і установок є важливим напрямком досягнення високих показників якості проведення опоряджувальних робіт, але існуючий модельний ряд вітчизняних засобів малої механізації не є достатньо широким на сьогоднішній час. Існуючі моделі володіють такими недоліками, як складність конструкції, застосування окремих приводів як для розчинонасоса, так і для змішувача, що призводить до збільшення маси агрегатів та величини споживаної потужності [2].

Перспективним напрямом є застосування в таких машинах гідравлічного приводу, що дозволить забезпечити плавність регулювання робочих процесів та підвищить ефективність та якість виконуваних робіт, зменшить рівень енергоспоживання. Також важливим є використання ефективної конструкції робочого органа змішувача, адже від цього залежить якість приготування (змішування) компонентів будівельної розчинної суміші.

**Аналіз публікацій.** У даний час в Україні малогабаритні розчинозмішувальні установки з розчинонасосами (штукатурні агрегати) представлені єдиною моделлю – агрегатом УРЗ-3,8 конструкції Полтавського національного університету імені

Ю. Кондратюка [3] з електромеханічним приводом робочих органів, що не дозволяє задовольняти існуючий попит на такий тип агрегатів.

В Полтавському національному технічному університеті імені Юрія Кондратюка відповідно до науково-дослідницької теми „Створення та впровадження у будівельне виробництво мобільного гідропривідного штукатурного агрегату” (номер державної реєстрації 0109 U 001522), яка затверджена Міністерством освіти і науки, молоді та спорту України і відповідає напряму наукових досліджень кафедри будівельних машин та обладнання імені Олександра Онищенка, тривають дослідження щодо створення штукатурного обладнання, яке б повністю відповідало вимогам сучасності, а саме встановлюються найбільш раціональні параметри та режими роботи, що дозволять виконувати змішування при найменших витратах електричної енергії. При цьому ефективність приготування будівельної розчинної суміші оцінюється якістю змішування [4, 5, 6].

**Формування мети і задач.** Метою статті є представлення створення на основі ґрунтовних наукових досліджень авторів нової конструкції гідропривідного малогабаритного штукатурного агрегату мобільного типу шляхом обґрунтування ефективності її технічних параметрів і будови.

**Основна частина.** Застосування гідравлічного приводу робочих органів малогабаритних розчинозмішувальних установок із розчинонасосами (штукатурних агрегатів) є новим та перспективним напрямом сьогодення. Це забезпечить плавність регулювання робочих процесів та підвищить ефективність та якість виконуваних робіт, суттєво зменшить рівень енергоспоживання. Розроблення прогресивної конструкції робочого органа змішувача також заслуговує уваги, оскільки від нього суттєво залежить якість приготування (змішування) компонентів будівельної розчинної суміші [7, 8].

Головними вимогами, що висуваються до засобів механізації опоряджувальних робіт, є економічність, надійність та здатність застосовуваного обладнання до ефективного приготування штукатурних розчинів; здатність розвивати робочі тиски, які сягають рівня 4...5 МПа, що дає можливість проводити процес механізованої подачі й нанесення будівельних розчинів в широкому діапазоні робочих параметрів; надійно працювати на різних режимах роботи.

Аналіз існуючих методів та засобів проведення механізованого оштукатурювання поверхонь показав, що розчинозмішувальні установки, оснащені засобами нагнітання штукатурних сумішей, повинні забезпечувати плавне регулювання подачі. Це дає можливість штукатуру оперативно реагувати на зміну

умов проведення процесу і дозволяє оптимізувати енерговитрати на приготування та перекачування будівельних сумішей [9].

Слід зазначити, що вибір найбільш раціонального підходу до вибору конструкції та типу приводу окремих елементів розчинозмішувальних установок, оснащених засобами нагнітання штукатурних сумішей, можливі лише при комплексному підході до всього ряду наведених вище вимог та умов, які висуваються до такого типу обладнання.

Враховуючи наведений вище та узагальнений матеріал можемо сказати, що найбільш перспективним для сільськогосподарського та котеджного типів будівництва є застосування мобільних розчинозмішувальних установок, що містять у якості робочого органу ефективний змішувач. Приготування будівельного розчину повинно здійснюватись безпосередньо на будівельному майданчику, що суттєво зменшить вартість робіт та зробить їх незалежними від товарних розчинів, доставлення яких на віддалені об'єкти є досить проблематичним. Транспортування приготованої будівельної суміші у межах майданчику необхідно здійснювати за допомогою розчинонасоса, котрий розташований безпосередньо на одній рамі зі змішувачем. За своєю конструкцією розчинонасос та змішувач повинні бути простими та надійними в експлуатації, малими за габаритами та масою. Енергетичні витрати під час роботи такої установки повинні бути мінімальними, а якість приготованого розчину – максимальна [10].

При розробленні установки, для підвищення ефективності використання штукатурного обладнання, були враховані наступні ознаки:

- застосування гідравлічного приводу, який має наступні переваги: не вимагає застосування металоємних та громіздких передач від привідних двигунів до виконавчих органів, дозволяє легко проводити регулювання режимів роботи основних виконавчих органів та реверс;

- забезпечення виконавчих органів силовою рідиною від одного гідравлічного мотора, що відчутно спростить та здешевить конструкцію установки;

- використання ефективного шнека, котрий міститиме додаткову стрічку всередині зовнішньої стрічки, з протилежним напрямком витків, що дозволить підвищити якість та швидкість приготування будівельних розчинів;

- застосування гідропривідного диференціального розчинонасоса подвійної дії, який не вимагає застосування спеціального компенсатора пульсації тиску та дозволяє під'єднувати до своєї гідросистеми додаткові гідравлічні лінії.

Розроблений штукатурний агрегат має наступні складові елементи:

- розчинозмішувальну установку, обладнану реверсивним шнековим змішувачем із приводом від гідромотора, для забезпечення високоінтенсивного процесу приготування будівельних розчинів із цементу, піску та води безпосередньо на будівельному майданчику (рис. 1 а,б);



а



б

Рис. 1. Загальний вигляд: а - мобільного малогабаритного штукатурного агрегату АШГ-4; б - шнекового робочого органа.

- диференціальний розчинонасос із гідравлічним приводом, здатний забезпечити тиск подачі до 5 МПа та витрати по розчину до 4...5 м<sup>3</sup>/год;

- бункер змішувача містить затвор для видачі розчинів у тару, а також камеру видачі розчину до розчинонасоса з проціджувальною решіткою;

- комплексний привод складових механізмів штукатурного агрегату реалізований на основі однієї гідравлічної установки;

- усі вузли агрегату змонтовані на рамі, обладнаній колесами на пневматичних шинах, з метою підвищення мобільності в межах будівельного майданчику;

- до складу агрегату входить комплект гумотканинних розчинопроводів (Ø50 мм) для транспортування розчинів до робочих місць і регульоване сопло для безкомпресорного соплування на оброблювані поверхні будівельних конструкцій.

Агрегат АШГ-4 скомпонований таким чином. Все обладнання змонтоване на спільній рамі 1 (рис. 2.), котра встановлена на колісній базі 12. Установка містить гідравлічний розчинонасос 8, котрий складається з масляного насоса з баком, насосної колонки та привідного електродвигуна.

Комбінований змішувач 3 спирається за допомогою опор шнека 5 та 6 на стінки бункера 2. Він здійснює робочі обертові рухи наступним чином. Гідромотор 11 одержує силовий потік мастила через трубопроводи гідравлічні силові 19. Його вал може обертатись як в один бік, так і в протилежний, що залежить від напрямку руху рідини в трубопроводах 19, котрий регулюється розподільником 10. Обертовий

момент від гідравлічного двигуна 11 передається на черв'ячний редуктор 7 та далі, на вал змішувача 3 втулково-пальцевою муфтою 16.

Приготований розчин викачується із бункера через рукав армований 13 і надходить до розчинонасоса 8. Після цього він нагнітається до напірного трубопроводу.

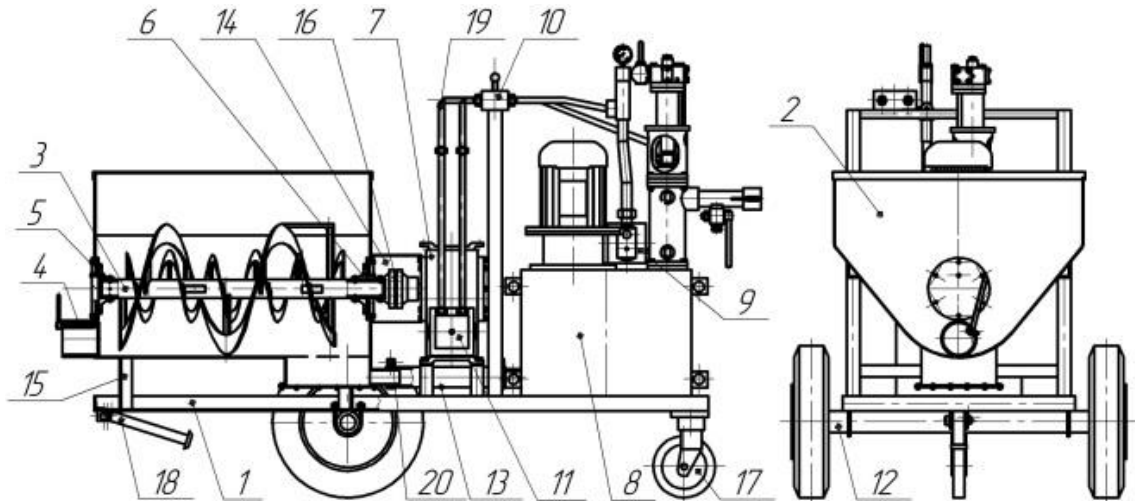


Рис. 2. Конструктивна схема мобільного малогабаритного штукатурного агрегату АШГ-4.

Регулятор 9 дозволяє здійснювати регулювання частоти обертання вала змішувача 3 та величини обертового моменту на ньому. При цьому регулятором 9 можна також проводити зміну основних робочих параметрів гідроприводу розчинонасоса 8. Кількість робочої рідини, яка надходить або до шнекового змішувача, або до розчинонасоса регулюється за допомогою дроселів.

В установці АШГ-4 електроенергія перетворюється в механічну енергію одним електродвигуном, котрий приводить в дію гідравлічний насос. Далі вона єдиним потоком прямує до розподільчої апаратури. І, лише після цього, залежно від потреб, в необхідній кількості спрямовується до виконавчих органів. Цим досягається оптимізація робочих режимів приготування та механізованого транспортування будівельних розчинів.

Установка АШГ-4 з диференціальним розчинонасосом подвійної дії працює таким чином. Вмикається обертання вала розчинозмішувача. До бункера завантажуються сухі компоненти або суха будівельна суміш із одночасною подачею необхідної кількості води. Приготована будівельна рідинна суміш за допомогою розчинонасоса трубопроводами подається до робочого місця штукатурки. При перекачуванні розчин із бункера змішувача подається до всмоктувального патрубку розчинонасоса, а також проходить при цьому крізь змінну проціджувальну решітку (залежно від крупності фракції наповнювачів суміші). Після того як вся будівельна суміш із бункера викачана,

розчинонасос вимикають і установка готова до приготування чергової порції. Технічна характеристика розробленого штукатурного агрегату АШГ-4 наведена в таблиці 1.

Таблиця 1.

Технічна характеристика мобільного малогабаритного штукатурного агрегату АШГ-4

Найменування показників	Один. виміру	Значення показників
Рухомість будівельних розчинних сумішей, що перекачуються, за ДСТУ Б В.2.7-23-95 (см)	-	П12 (8...12)
Об'єм готового замісу	м <sup>3</sup>	0,35
Розчинонасос:		
– тип	-	РНГ-4
– максимальна подача	м <sup>3</sup> /год.	4,0
– максимальний тиск подачі розчину	МПа	5,0
Габаритні розміри:– довжина	мм	2550
– ширина	мм	1215
– висота	мм	1615
Маса (без масла і розчинопроводів)	кг	600

**Висновки.** В результаті ґрунтовних наукових досліджень розроблений та створений малогабаритний штукатурний агрегат мобільного типу, який дає можливість механізувати роботи, пов'язані з приготуванням, транспортуванням і нанесенням на оброблювані поверхні будівельних конструкцій розчинних будівельних сумішей різної рухомості та складу, а також готувати кладочні розчини, видавати їх у спеціальну тару через затвор. Плавне регулювання швидкості робочих органів установки та її продуктивності досягається за рахунок застосування гідравлічного приводу. Конструкція робочого органа змішувача забезпечує рівномірний розподіл компонентів будівельної розчинної суміші по об'єму бункера змішувача.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Механізація опоряджувальних робіт у будівництві / О.Г. Онищенко, Б.Ф. Драченко, О.В. Головін. – К.: Урожай, 1988. – 320 с.
2. Онищенко О.Г. Розроблення ефективного обладнання для комплексно-механізованого оштукатурювання поверхонь будівельних конструкцій / О.Г. Онищенко, С.В. Попов // Збірник наукових праць (Галузеве машинобудування, будівництво) / Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка. – Полтава: ПолтНТУ, 2008. – Вип. 21. – С.3-12.

3. Пат. 29391 Україна. МПК (2006) Е 04 G 21/04. Установа для приготування і транспортування будівельних розчинів / Онищенко О.Г., Попов С.В.; заявник і патентовласник Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка. – № у 2007 10540; заявл. 24.09.2007; опубл. 10.01.2008, Бюл. №1.

4. Онищенко А.Г. Гидрофицированная штукатурная станция СШ-4Г // Онищенко А.Г., Васильев А.В., Устьянцев В.У. // Механизация строительства. – 2004. – №5. – С. 6-7.

5. Пат. 32650 Україна. МПК (2006) Е 04 F 21/04. Гідропривідна штукатурно-змішувальна машина / Онищенко О.Г., Попов С.В., Філенко О.С.; заявник і патентовласник Полтав. нац. техн. ун-т ім. Ю. Кондратюка. – № у 2008 00274; заявл. 08.01.2008; опубл. 26.05.2008, Бюл. №10.

6. Розчинозмішувальна установка УРЗ-04 / О.Г. Онищенко, С.В. Попов, В.У. Уст'янцев // Збірник наукових праць (Галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – Вип.15. – С. 3-7.

7. Малогабаритна розчинозмішувальна установка з гідравлічним приводом / О.Г. Онищенко, А.М. Матвієнко, В.В. Вірченко // Збірник наукових праць (Галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: ПолтНТУ, 2009. – Вип. 23, Т.1. – С. 24-28.

8. Приготування будівельних розчинових сумішей за допомогою ефективних змішувачів / В.В. Вірченко // Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КНУ, 2011. – Випуск 1 (66), Ч 1. – С. 71-74.

9. Кукоба А.Т. Насос із гідравлічним приводом для подачі трубопроводами будівельних розчинів // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво) / Полт. держ. техн. ун-т ім. Юрія Кондратюка / Редкол.: О.Г.Онищенко (відп. ред.) та ін. – Полтава: ПДТУ, 1999. – Вип. 4. – С. 10-16.

10. Дослідження енергоємності робочих процесів малогабаритних розчинозмішувальних установок / О.Г. Онищенко, А.М. Матвієнко, В.В. Вірченко // Вісник Кременчуцького державного університету імені Михайла Остроградського. – Кременчук: КДУ, 2010. – Вип. 5/2010 (64) Ч 1. – С. 121-124.

**УДК 666.97.003.16**

**О. Г. МАСЛОВ, докт. техн. наук.**

*Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського*

**М. П. НЕСТЕРЕНКО, канд. техн. наук, Т. О. СКЛЯРЕНКО, ст. викладач.**

*Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка*