

ВІДГУК

офіційного опонента

доцента кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій
Харківського національного університету міського
господарства імені О.М. Бекетова

кандидата технічних наук, доцента Блажка Володимира Володимировича
на дисертаційну роботу Кузуба Юрія Олеговича
«Обґрунтування параметрів розчинозмішувача з приводом
від валу трансмісії мотоблока»,
подану на здобуття наукового ступеня доктора філософії
за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Актуальність теми дисертаційного дослідження. Одним із важливих напрямів розвитку сучасного галузевого машинобудування є створення мобільного технологічного обладнання, здатного забезпечувати виконання будівельних робіт в умовах обмеженого доступу до електричної енергії. Особливої актуальності це набуває під час маломасштабного, індивідуального та ремонтно-відновлювального будівництва, де використання стаціонарного змішувального обладнання або електричних приводів не завжди є можливим чи економічно виправданим.

Підвищення ефективності процесу приготування будівельних розчинів безпосередньо пов'язане з удосконаленням конструкцій змішувального обладнання, зменшенням його енергоємності та розширенням функціональних можливостей. Перспективним напрямом розв'язання цього завдання є використання наявних мобільних енергетичних засобів, зокрема відбирання механічної потужності від валу трансмісії мотоблока для привода розчинозмішувача. Такий підхід створює передумови для підвищення мобільності та енергетичної автономності розчинозмішувального обладнання, скорочення витрат енергії та розширення можливостей його застосування на будівельних майданчиках.

У дисертаційній роботі Кузуба Юрія Олеговича запропоновано комплексний підхід до розв'язання зазначеної науково-технічної проблеми, що поєднує розроблення конструкції розчинозмішувача з приводом від валу трансмісії мотоблока, теоретичне обґрунтування закономірностей процесу змішування та експериментальну перевірку отриманих теоретичних результатів.

Спрямованість дослідження на підвищення автономності, енергоефективності та технологічної ефективності процесу приготування будівельних розчинів визначає його актуальність.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій. Наукові положення, висновки та практичні рекомендації, сформульовані у дисертаційній роботі, є достатньо обґрунтованими та базуються на комплексному використанні теоретичних і експериментальних методів дослідження. Автором застосовано запропоновано стохастичний підхід до оцінювання однорідності розчинної суміші на основі статистичного аналізу просторової варіації концентрації її компонентів, що дає змогу встановлювати мінімальну тривалість змішування та раціональну частоту обертання робочого органа за заданим критерієм однорідності.

Теоретичні дослідження ґрунтуються на розробленні математичної моделі процесу змішування будівельного розчину, дослідженні кінематичних і енергетичних закономірностей роботи змішувального обладнання, а також застосуванні стохастичного підходу до оцінювання однорідності суміші. Запропонований підхід дав змогу встановити закономірності впливу конструктивних і режимних параметрів на якість змішування, продуктивність обладнання та енергетичні показники технологічного процесу.

Достовірність отриманих результатів підтверджується достатнім обсягом експериментальних досліджень, застосуванням комплексу засобів вимірювання, узгодженням результатів теоретичних досліджень з експериментальними даними, а також апробацією запропонованого розчинозмішувача в умовах виробництва. Практичне впровадження результатів дослідження підтверджує обґрунтованість сформульованих висновків і рекомендацій щодо раціональних параметрів роботи розробленого обладнання.

Структура та зміст дисертаційної роботи. Дисертаційна робота є завершеною кваліфікаційною науковою працею. Вона містить анотації українською та англійською мовами, вступ, чотири розділи, загальні висновки, список використаних джерел і додатки.

Структура дисертації є логічною та відповідає поставленій меті дослідження: від аналізу сучасного стану проблеми до теоретичного обґрунтування, експериментальної перевірки та практичної реалізації отриманих результатів

У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано мету й основні завдання роботи, визначено об'єкт, предмет і методи дослідження, наведено наукову новизну, практичне значення отриманих результатів, відомості про їх апробацію та особистий внесок здобувача.

У першому розділі виконано аналіз сучасних конструкцій розчинозмішувачів, засобів їх приводу та особливостей технологічного процесу приготування будівельних розчинів. Проведено критичний аналіз наявних технічних рішень, визначено їх переваги й недоліки та обґрунтовано необхідність створення автономного розчинозмішувача з приводом від валу трансмісії мотоблока. На основі проведеного аналізу сформульовано мету та завдання дисертаційного дослідження.

Другий розділ присвячено теоретичним дослідженням процесу змішування будівельних розчинів. Автором виконано аналіз кінематичних, силових та енергетичних параметрів приводу змішувача, розроблено математичну і стохастичну моделі процесу змішування, досліджено закономірності зміни однорідності суміші в часі, проведено аналіз чутливості моделі та визначено раціональні конструктивні й режимні параметри роботи розчинозмішувача.

У третьому розділі наведено програму та методику експериментальних досліджень, описано експериментальну установку, використане вимірювальне обладнання та результати проведених випробувань. На основі статистичного опрацювання експериментальних даних встановлено закономірності впливу основних конструктивних і режимних параметрів на якість змішування будівельних розчинів та підтверджено результати теоретичних досліджень.

У четвертому розділі наведено результати виробничої апробації розробленого розчинозмішувача, виконано оцінку його техніко-економічної ефективності та підтверджено практичну доцільність застосування

запропонованих конструктивних рішень. Наведені результати впровадження свідчать про практичну цінність виконаного дослідження.

Загальні висновки відповідають поставленим завданням, відображають основні результати виконаних теоретичних і експериментальних досліджень та підтверджують досягнення поставленої мети. Додатки містять матеріали, що доповнюють основний зміст дисертації.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна дисертаційної роботи полягає в розробленні та теоретико-експериментальному обґрунтуванні конструктивних і режимних параметрів розчинозмішувачапримусової дії з автономним приводом від валу трансмісії мотоблока.

1. Вперше встановлено закономірності впливу кінематичних параметрів привода від валу трансмісії мотоблока на інтенсивність перемішування будівельних розчинів та енергетичні показники роботи розчинозмішувача.

2. Розроблено математичну модель процесу змішування будівельних розчинів, яка враховує взаємний вплив конструктивних параметрів змішувального органу, режимів роботи привода та фізико-механічних властивостей суміші, що дало змогу обґрунтувати раціональні параметри роботи розчинозмішувача.

3. Набули подальшого розвитку методи оцінювання однорідності будівельних розчинів на основі стохастичного підходу, що дає змогу визначати раціональну тривалість змішування та прогнозувати якість готової суміші.

4. Експериментально обґрунтовано раціональні параметри роботи розчинозмішувача, за яких забезпечується висока однорідність будівельного розчину та мінімальний рівень енерговитрат у дослідженому діапазоні параметрів. Отримані результати мають практичне значення для проєктування та експлуатації автономних розчинозмішувальних установок різної продуктивності.

Наведені результати мають наукову цінність і можуть бути використані під час подальшого вдосконалення конструкцій автономних розчинозмішувачів та методів їх проєктування.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення дисертаційної роботи полягає у створенні науково-методичних і конструктивних передумов для розроблення автономних розчинозмішувачів з приводом від валу трансмісії мотоблока. Отримані теоретичні та експериментальні результати можуть бути використані під час проєктування нових і модернізації наявних розчинозмішувальних установок, визначення їх конструктивних параметрів та вибору раціональних режимів роботи.

Практичну цінність мають розроблені математичні залежності та рекомендації щодо вибору кінематичних параметрів приводу, конструктивних параметрів змішувального органу і тривалості процесу змішування, які забезпечують підвищення однорідності будівельних розчинів за одночасного зниження енерговитрат технологічного процесу.

Практична ефективність запропонованих технічних рішень підтверджується виробничою апробацією розробленого розчинозмішувача та впровадженням результатів дослідження у виробничу діяльність. Практична реалізація запропонованих рішень забезпечує скорочення тривалості змішування, зниження енерговитрат і підвищення продуктивності процесу приготування будівельних розчинів. Отримані результати мають прикладне значення для розвитку малогабаритного мобільного обладнання, призначеного для приготування будівельних розчинів.

Повнота викладення результатів дисертації в опублікованих працях. Основні наукові положення, результати теоретичних і експериментальних досліджень, а також практичні рекомендації, наведені у дисертаційній роботі, достатньо повно висвітлено в опублікованих наукових працях здобувача. Тематика публікацій відповідає основним напрямкам проведених досліджень та відображає етапи виконання дисертаційної роботи.

За темою дисертації опубліковано 11 наукових праць, серед яких 4 статті у наукових фахових виданнях України, включених до переліку МОН України, 1 стаття у виданні, що індексується міжнародною наукометричною базою Scopus, а також 6 публікацій у матеріалах міжнародних і всеукраїнських науково-

технічних конференцій. Основні результати дослідження пройшли необхідну апробацію та достатньо повно висвітлено в наукових публікаціях.

У працях, опублікованих у співавторстві, особистий внесок здобувача визначено достатньо чітко. Зміст опублікованих робіт відповідає основним положенням дисертації та підтверджує повноту апробації отриманих наукових результатів.

Дотримання принципів академічної доброчесності. За результатами ознайомлення з дисертаційною роботою підстав вважати, що під час її виконання було порушено принципи академічної доброчесності, не встановлено. Використані наукові положення, результати досліджень та інформаційні матеріали інших авторів супроводжуються належними посиланнями на відповідні джерела.

Наукові результати, що становлять зміст дисертації, результатами самостійної наукової роботи здобувача. Особистий внесок автора у публікаціях, виконаних у співавторстві, визначено достатньо чітко, що відповідає вимогам академічної доброчесності.

Зауваження та дискусійні положення. Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу загалом, необхідно висловити такі зауваження та побажання:

1. У роботі детально досліджено кінематичні параметри приводу розчинозмішувача. Доцільно було б доповнити результати дослідження методичними рекомендаціями щодо вибору передавальних чисел трансмісії для мотоблоків різних типорозмірів і потужності, що розширило б можливості практичного використання запропонованих технічних рішень.

2. Окремі графічні залежності, наведені у третьому розділі дисертації, містять значний обсяг експериментальних даних. Більш детальне пояснення характеру отриманих залежностей та впливу окремих факторів на зміну досліджуваних параметрів сприяло б поглибленню інтерпретації результатів експериментальних досліджень.

3. У роботі виконано аналіз чутливості математичної моделі до зміни реологічних, кінематичних та конструктивних параметрів. Доцільно було б представити отримані результати у вигляді інженерної методики або алгоритму вибору раціональних параметрів розчинозмішувача залежно від умов його експлуатації, що спростило б їх практичне використання під час проєктування аналогічного обладнання.

4. У дисертації переконливо обґрунтовано доцільність використання привода від валу трансмісії мотоблока. Більш повним було б порівняння запропонованого технічного рішення з автономними розчинозмішувачами, обладнаними окремими двигунами внутрішнього згоряння, що дозволило б повніше обґрунтувати переваги запропонованого способу приводу та визначити сферу його найбільш ефективного застосування.

Висловлені зауваження та побажання не мають принципового характеру, не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи і можуть бути враховані автором у подальших наукових дослідженнях.

Загальні висновки та оцінка дисертації. Дисертаційна робота Кузуба Юрія Олеговича присвячена розв'язанню актуального науково-прикладного завдання, пов'язаного з підвищенням ефективності процесу приготування будівельних розчинів шляхом обґрунтування конструктивних і режимних параметрів розчинозмішувача з приводом від валу трансмісії мотоблока. Поставлену мету дослідження досягнуто, а сформульовані завдання послідовно розв'язано.

Наукові результати дисертації характеризуються належним рівнем обґрунтованості та достовірності. Їх цінність полягає у поєднанні теоретичних досліджень, математичного і стохастичного моделювання процесу змішування, експериментальної перевірки отриманих закономірностей та їх практичної реалізації під час створення конструкції автономного розчинозмішувача. Практична значущість роботи підтверджується впровадженням результатів дослідження у виробничу діяльність. Висловлені зауваження мають рекомендаційний характер і не знижують наукової та практичної цінності дисертаційної роботи.

За актуальністю теми, науковою новизною, обґрунтованістю отриманих результатів, їх теоретичним і практичним значенням, повнотою апробації та рівнем виконання дисертаційна робота відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44, а її автор, Кузуб Юрій Олегович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Офіційний опонент,
доцент кафедри автоматизації та
комп'ютерно-інтегрованих технологій
Харківського національного
університету міського господарства
імені О.М. Бекетова,
кандидат технічних наук, доцент

Володимир БЛАЖКО