

ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ГЛИБИННОГО УЩІЛЬНЕННЯ БЕТОННОЇ СУМІШІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблене навісне вібраційне обладнання з гідравлічним приводом від базової гідрофікованої вантажопідійомної машини. Проведені випробування, які підтвердили придатність і практичну доцільність цього устаткування до застосування у будівельній галузі. Наведені рекомендації щодо проектування та технології застосування цього устаткування у виробничих умовах.

Ключові слова: глибинне ущільнення, гідропривод, вібратор, система автоматичного управління, ущільнення, бетонні суміші

Abstract

Designed mounted vibration equipment with hydraulic drive hydroficated from the base of the machine. Tests have been carried out, which confirmed the suitability and practical expediency of this equipment for use in the construction industry. The recommendations for the design and technology of the use of this equipment in the production conditions are given.

Key words: deep seals, hydraulic actuator, vibrator, automatic control system, seals, concrete mixtures

Вступ

Виконання досліджень обладнання для глибинного ущільнення бетонної суміші є дужеактуальним у будівельній галузі. Глибинне ущільнення бетонної суміші є важливим етапом при будівництві будівель та споруд. Цей процес полягає в стисненні бетонної суміші, щоб позбутися повітряних порожнин і забезпечити щільність та міцність будівельного матеріалу.

Дослідження обладнання для глибинного ущільнення бетонної суміші дозволяють вивчити технології та методи, які дають найкращий результат у процесі ущільнення. Це включає в себе вивчення різних типів машин і пристроїв, які дозволяють досягти високої якості ущільнення, а також оцінку їх ефективності та безпеки.

Будівельники постійно шукають нові способи покращення продуктивності та якості ущільнення бетону. Дослідження обладнання для глибинного ущільнення бетонної суміші допомагають розробити нові технології та вдосконалити існуюче обладнання для досягнення цих цілей. Крім того, виконання досліджень обладнання для глибинного ущільнення бетонної суміші є важливим з екологічної точки зору. Ущільнення бетону допомагає запобігти проникненню води, деструкції будівель та появі щілин, що може вплинути на її збереження та енергоефективність будівництва [2,3].

Отже, актуальність виконання досліджень обладнанням для глибинного ущільнення бетонної суміші полягає в пошуку нових технологій та методів, які дозволяють покращити якість та продуктивність ущільнення, забезпечити підвищення ефективності будівельних процесів.

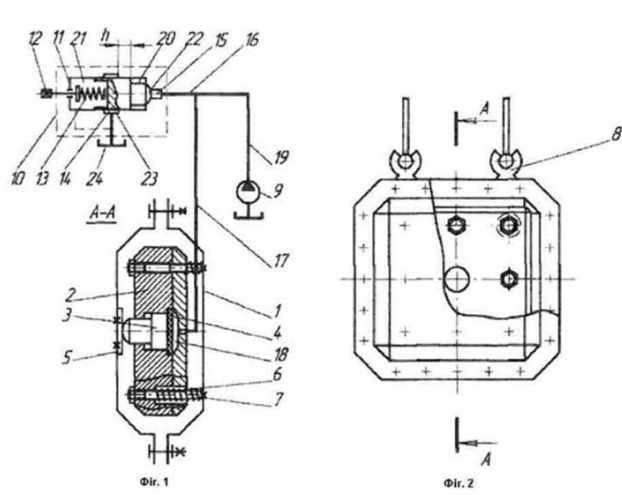
Виклад основного матеріалу

Авторами запропоноване обладнання, яке відноситься до будівельних машин, а саме, до пристроїв для якісного глибинного ущільнення бетонних сумішей в армованихконструкційних спорудах [1].

Відомі вібратори для глибинного ущільнення бетонної суміші, наприклад, а.с. СРСР №340759, що містять двовипуклий корпус з розміщеним в його порожнині дебалансним збуджувачем направлених коливань. Недоліком вказаного віброущільнювача є те, що він має підвищену енергоємність, а крім того, збурююча сила тут утворюється у всій радіальній площині, а корисно використовується тільки в одному напрямку, що зменшує його ККД. Відомий також гідравлічний вібратор для глибинного ущільнення бетонної суміші, наприклад, а.с. СРСР №733227, що містить двовипуклий порожнистий корпус з розміщеним всередині нього збуджувачем направлених коливань, виконаний у вигляді порожнистої інерційної маси, підпружиненої відносно корпусу, обладнаного вмонтованими виконавчими гідроциліндрами, встановленими з можливістю взаємодії з двовипуклим

порожнистим корпусом і з'єднаними робочими порожнинами з джерелом тиску і гідроімпульсним клапаном. До недоліків даного конструктивного виконання слід віднести складність конструкції, внаслідок необхідності високоточного виготовлення рухомих з'єднань деталей і ущільнення цих з'єднань в зонах високого тиску.

В основу нової розробки була поставлена задача удосконалення гідравлічного вібратора для глибинного ущільнення бетонної суміші, в якому за рахунок зміни конструкції виконавчих гідроциліндрів і гідроімпульсного клапану, забезпечується спрощення конструкції. Поставлена задача досягається завдяки тому, що в гідравлічному вібраторі для глибинного ущільнення бетонної суміші, що містить двовипуклий порожнистий корпус з розміщеним всередині нього збуджувачем направлених коливань, виконаний у вигляді порожньої інерційної маси підпружиненої відносно корпусу, обладнаною вмонтованими виконавчими гідроциліндрами, встановленими з можливістю взаємодії з двовипуклим порожнистим корпусом і з'єднаними робочими порожнинами з джерелом тиску і гідроімпульсним клапаном, вмонтовані виконавчі гідроциліндри виконані у вигляді мембранного гідроциліндра, який містить штовхач, вільно з'єднаний з упором і мембрану, встановлену з утворенням робочої камери, що сполучена з джерелом тиску і гідроімпульсним клапаном, який складається з корпусу де розміщений підпружинений двоступеневий плунжер, що встановлений з можливістю додаткового перекриття зв'язку підплунжерної порожнини кільцевої розточки з'єднаної зі зливом. Технічний результат, а саме – спрощення конструкції, досягається за рахунок виготовлення виконавчих гідроциліндрів у вигляді мембранного гідроприводу, що дозволяє зменшити вартість виготовлення пристрою.



На Фіг.1 схематично зображене розроблене авторами устаткування – гідравлічний вібратор для глибинного ущільнення бетонної суміші, загальний вигляд; на Фіг.2 - розріз по А-А гідравлічного вібратора для глибинного ущільнення бетонної суміші

Гідравлічний вібратор для глибинного ущільнення бетонної суміші працює так [1].

При включенні приводного насосу 9 робоча рідина під тиском надходить по напірній магістралі 19, гідролінії 16 в підплунжерну порожнину 15, гідроімпульсного клапану 10 і по гідролінії 17 в робочу порожнину 18, діє на підймальну площу мембрани 4 і шляхом штовхача 3 з упором 5 передає виникаюче зусилля на двовипуклий порожнистий корпус 1, виконуючи при цьому переміщення інерційної маси 2 вздовж направляючих тяг 7 і стиск пружин 6. В напірній магістралі 19, гідролініях 16, 17 і порожнинах підплунжерної 15 і робочої 18 відбувається зростання тиску робочої рідини до заданого значення p_n , на яке налаштований гідроімпульсний клапан 10 зусиллям притискання регульованого за допомогою гвинта 12 пружини 13. Зусилля притискання останньої обирається виходячи із величини максимально необхідного тиску робочої рідини в гідросистемі і площі поперечного перерізу першого ступеня двоступеневого плунжера 14, яким він притиснутий по герметизуючій фасці до установочного сидла 22, слід відмітити, що над плунжерна порожнина 21 постійно гідравлічне зв'язана із зливною магістраллю.

Після подолання тиску робочої рідини в гідросистемі зусилля пружини 13 відбувається відрив тіла двоступеневого плунжера 14 від сидла 22 і робоча рідина, яка надходить в замкнену порожнину 20,

починає діяти на площу, що збільшилась - площу другого ступеня. Так як зусилля від тиску робочої рідини набагато перевищує зусилля пружини 13, то двоступеневий плунжер 14 різко зміщується вліво, при цьому відбувається проходження додаткового перекриття h і відкриття зв'язку зливної кільцевої розточки 23 в корпусі 11, з'єднаній зі зливом 24, з підплунжерною порожниною 15. Тиск робочої рідини в робочій порожнині 18, гідролініях 16, 17 і напірній магістралі 19, взаємоз'єднаних з підплунжерною порожниною 15, падає до зливного і так як зусилля протидії зливного тиску зі сторони підплунжерної порожнини 15 на торець двоступеневого плунжера 14 стає меншим зусилля стисненої пружини 13, то під дією цього зусилля двоступеневий плунжер 14 повернеться в вихідне положення. Після цього зростає тиск в системі і далі робочій цикл повторюється в автоматичному режимі. Завдяки підвісним шарнірам 8 корпус 11 гідравлічного вібратора для глибинного ущільнення бетонної суміші може вільно здійснювати коливальні рухи у товщі бетонної суміші внаслідок силової взаємодії із прилеглими шарнірами ущільнювального матеріалу.

Відповідним налагодженням пружини 13 двоступеневого плунжера 14, а також регулюванням продуктивності привідного насоса 9, можна в широких межах змінювати робочі параметри віброущільнення в наслідок зміни частоти і амплітуди коливань двовипуклого порожнистого корпусу 1, тривалості проходження силового імпульсу в ущільнюваному середовищі.

Висновки

Згідно даного конструктивного рішення був виготовлений лабораторний зразок у вигляді нависного змінного устаткування на гідравлічний екскаватор, попередні випробування якого показали його високу ефективність при ущільненні бетонних сумішей. На даний час розробляються робочі креслення для виготовлення дослідного промислового зразка устаткування.

За результатами дослідження можливо зробити наступні висновки на основі їх результатів:

- 1) Обладнання для глибинного ущільнення бетонної суміші є ефективним із забезпеченням високоякісного ущільнення бетону на різні глибини.
 - 2) Використання такого обладнання дозволяє досягти однорідного ущільнення бетону на всіх глибинах, що забезпечує стійкість та якість структури.
 - 3) При використанні обладнання для глибинного ущільнення бетонної суміші можна досягти покращення міцності та довговічності бетонних конструкцій.
 - 4) Ефективність обладнання залежить від дозування та складу бетонної суміші, а також від правильної технології ущільнення.
 - 5) Використання обладнання для глибинного ущільнення бетонної суміші може зменшити витрати будівельних матеріалів і робочої сили, оскільки дозволяє скоротити тривалість ущільнення.
- В цілому, обладнання для глибинного ущільнення бетонної суміші є корисним і ефективним інструментом для покращення якості та ефективності будівництва з використанням бетону.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Патент на корисну модель № 17231 У Україна, МПК6 В28В 1/08. Гідравлічний вібратор для глибинного бетонної суміші / Коц І. В., Сліпенька О.П., Сторожук С.Б., Ніколайчук І.І.; заявник і власник патенту Вінницький національний технічний університет – № u200603245; заявл. 27.03.2006; опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9.
2. Загребя В. П., Дудар І. Н. Формування бетонних і залізобетонних виробів методом пульсуючого пресування бетонних сумішей // Монографія. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2009. – 37 с.
3. Арматурні і бетонні роботи. Режим доступу: <http://bibliograph.com.ua/armatura-beton/66.htm>.

Куриленко Юрій Петрович, директор Немирівського коледжу будівництва та архітектури Вінницького національного аграрного університету, м. Немирів, E-mail: urakurilenko1@gmail.com

Коц Іван Васильович, кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем в будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: ivvkots@ukr.net

Kurilenko Yuriy P., director of the Nemyrivsky College of Construction and Architecture of Vinnytsia National Agrarian University, Nemiroff, E-mail: urakurilenko1@gmail.com

Kots Ivan V., Ph.D. (Eng.), professor of Heat and Gas Supply Department, Faculty of Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, E-mail: ivvkots@ukr.net