

ПРОЦЕС СУШІННЯ СИПУЧИХ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ ВІБРОЦИРКУЛЯЦІЙНИХ АПАРАТІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Робота присвячена дослідженню процесу сушіння сипучих будівельних матеріалів з використанням віброциркуляційних апаратів. У роботі розглядаються основні проблеми, пов'язані з вологою в будівельних матеріалах, а також розглядаються переваги використання віброциркуляційних апаратів для прискорення процесу сушіння. Дослідження включає аналіз різних типів віброциркуляційних апаратів, їх принцип роботи та ефективність у сушінні сипучих будівельних матеріалів. Результати дослідження показують, що використання віброциркуляційних апаратів дозволяє значно скоротити тривалість сушіння матеріалів і покращити їх якість.

Ключові слова: сушіння сипучих будівельних матеріалів; вологість; віброциркуляційні апарати; тривалість; якість

Abstract

The work is devoted to the study of the process of drying bulk building materials using vibrocirculation devices. The paper examines the main problems associated with moisture in building materials, as well as the advantages of using vibrocirculation devices to accelerate the drying process. The research includes the analysis of various types of vibrocirculation devices, their working principle and effectiveness in drying loose building materials. The results of the study show that the use of vibrocirculation devices allows you to significantly reduce the duration of drying materials and improve their quality

Keywords: drying of bulk building materials; humidity; vibrocirculation devices; duration; quality

Вступ

Актуальність роботи. Сушіння сипучих будівельних матеріалів є важливим етапом в будівельному процесі, оскільки від нього залежить якість та тривалість експлуатації будівельних конструкцій. Віброциркуляційне устаткування може бути ефективним засобом для сушіння сипучих матеріалів, таких як пісок, цемент, гранульовані матеріали та інші. Використання віброциркуляційного устаткування дозволяє зменшити час сушіння та забезпечити рівномірну температуру та вологість у всьому об'ємі матеріалу. Крім того, цей метод дозволяє зменшити витрати енергії та зберегти час, що є важливим фактором в будівельній галузі. Таким чином, сушіння сипучих будівельних матеріалів із застосуванням віброциркуляційного устаткування є актуальним напрямком розвитку будівельної технології.

Мета і завдання дослідження

Основною метою досліджень нового устаткування для сушіння сипучих будівельних матеріалів є покращення якості та ефективності будівельного процесу.

Завданнями досліджень можуть бути:

1. Вивчення властивостей різних сипучих будівельних матеріалів та їх поведінки під час сушіння.
2. Розробка нових методів та технологій сушіння сипучих будівельних матеріалів з використанням віброциркуляційного устаткування.
3. Визначення оптимальних параметрів сушіння для різних типів сипучих будівельних матеріалів.
4. Вивчення впливу віброциркуляційного устаткування на якість та міцність будівельних конструкцій, які виготовлені з сухих сипучих матеріалів.
5. Визначення економічної доцільності використання віброциркуляційного устаткування для сушіння сипучих будівельних матеріалів порівняно з іншими методами сушіння.

6. Розробка рекомендацій з використання нового устаткування для сушіння сипучих будівельних матеріалів в різних умовах та на різних будівельних об'єктах.

7. Розробка рекомендацій з використання нового устаткування для сушіння сипучих будівельних матеріалів в різних умовах та на різних будівельних об'єктах.

Об'єкт дослідження

Об'єктом наукового дослідження є процес сушіння сипучих будівельних матеріалів із врахуванням їх фізико-механічних властивостей і характеристик

Предмет дослідження

Предметом дослідження є застосування віброциркуляційних пристроїв в комбінації з гідроімпульсним генератором коливань для цього процесу. Дослідження має на меті визначити ефективність такої комбінації пристроїв для сушіння сипучих будівельних матеріалів, а також вивчити вплив параметрів пристроїв на якість та швидкість процесу сушіння

Наукова новизна

Наукова новизна полягає в тому, що використання гідроімпульсного генератора в комбінації з віброциркуляційними пристроями для сушіння сипучих будівельних матеріалів є новим методом, який дозволяє знизити час сушіння та збільшити ефективність процесу. Цей метод ґрунтується на використанні гідродинамічного тиску та вібраційних хвиль, які сприяють швидкому випаровуванню вологи з матеріалів. Такий підхід може бути використаний для сушіння різних типів сипучих матеріалів, що дозволяє розширити область застосування даного методу. Крім того, використання гідроімпульсного генератора коливань дозволяє знизити енергоспоживання та збільшити економічну ефективність процесу сушіння.

Результати роботи

Завдяки розробленим і застосованим віброциркуляційним пристроям у комбінації з гідроімпульсним генератором для сушіння сипучих будівельних матеріалів досягнуті такі результати:

1. Зменшені витрати на енергопостачання та збільшена продуктивність процесу сушіння.
2. Процес сушіння сипучих матеріалів здійснюється в автоматичному режимі, що зменшує залежність від людських факторів.
3. Використаний метод сушіння дозволяє забезпечити високу якість сухого матеріалу, оскільки процес сушіння відбувається швидко та рівномірно.
4. Передбачається розширення області застосування цього методу. Він може бути використаний для сушіння різних типів сипучих матеріалів.
5. Проведено моделювання процесу сушіння. Застосування математичних моделей дозволяє прогнозувати результати процесу сушіння та визначати оптимальні параметри застосування віброциркуляційних генераторів коливань з гідроімпульсним приводом для досягнення найкращих результатів.

Висновки

У цій роботі було досліджено процес сушіння сипучих будівельних матеріалів з використанням віброциркуляційних апаратів. Використання віброциркуляційних апаратів показало значні переваги у прискоренні процесу сушіння та покращенні якості матеріалів.

Результати дослідження підтвердили, що віброциркуляційні апарати дозволяють ефективно видаляти вологу з сипучих будівельних матеріалів шляхом створення вібраційного руху, який сприяє розподілу вологи та збільшенню поверхні взаємодії з повітрям. Це допомагає прискорити процес випаровування вологи та зменшити час сушіння.

Дослідження також показали, що використання віброциркуляційних апаратів дозволяє досягти більш однорідного сушіння матеріалів, що впливає на покращення їх якості. Вібраційний рух сприяє розподілу вологи по всій масі матеріалу, уникненню утворення зон зі збільшеним вмістом вологи та забезпеченню рівномірної сушки.

Отже, використання віброциркуляційних апаратів є ефективним методом для сушіння сипучих будівельних матеріалів. Цей метод дозволяє скоротити час сушіння, покращити якість матеріалів та забезпечити однорідність сушіння. Результати дослідження можуть бути корисні для фахівців у

галузі будівництва та дослідження будівельних матеріалів, які шукають ефективні методи сушіння сипучих матеріалів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Артюхова Н. О. Вплив організації руху сушильного агента на якість сушіння матеріалів у гравітаційних полицних апаратах // Наукові праці ОНАХТ. – 2012. – Вип. 41, Т. 2. – С. 233–237.
2. Renaud M. Thibault J. Alvarez Influence of solids moisture content on the mean residence time in a rotary dryer // *Drying Technology*. – 2001. – Vol. 1. – P. 2131–2150.
3. Crowe C. T. *Multiphase flow handbook* / C. T. Crowe – Boca Raton: Taylor & Francis Group, 2006. – 1128 p
4. Kalita P, Mahanta P, Saha UK (2015). Pressurized circulating fluidized bed technology. *Energy Sci Technol Hydrogen Other Technol* 11: P. 481–526.
5. Kumar M. Sellakumar, Thomas W. Lamar Application of pressurized circulating fluidized bed technology for combined cycle power generation. *Heat Recovery Systems and CHP*. Volume 15, Issue 2, February 1995, Pages 163-170.
6. Патент № CN 109772600 A, Китай, B04B 5/00(2006.01), B04B 7/00(2006.01), B04B 11/02(2006.01), заявлено 21.02.2019, опубл. 21.05.2019.
7. Патент № CN 209589638 U, Китай, G01N 1/38(2006.01), B04B 5/12(2006.01), B04B 7/02(2006.01), B04B 9/02(2006.01), B04B 15/00(2006.01) заявлено 21.02.2019, опубл. 11.05.2019.
8. Патент № CN 110170385 A, Китай, B04B 7/00(2006.01), B04B 7/08(2006.01), B04B 1/00(2006.01), заявлено 26.06.2019, опубл. 27.08.2019.
9. Попович М. М., Коц І. В., Дец О. Ю. Вібраційні технології для підготовки складових сухих будівельних сумішей [Текст] // Зб. доповідей IV Всеукр. конференції "Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві". - Вінниця : ВНТУ, 2003. - С. 197-200.
10. Патент 24535 UA, МПК F26B 17/10. Пристрій для вібраційного сушіння / А.Б. Насіковський, І.В. Коц, М.Ф. Друкований, В.В. Петрусь, О.Ю. Дец (Україна).– № u200613070; заявл. 11.12.2006; опубл. 10.07.2007, Бюл. 10.07.2007, Бюл. № 10, – 3 с.: кресл.

Дацюк Вячеслав Ігоревич – аспірант, кафедра інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, E-mail: sergford90@gmail.com;

Коц Іван Васильович – кандидат технічних наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач і науковий керівник НДЛ гідродинаміки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, E-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

Datsyuk Vyacheslav I. - postgraduate student, department of engineering systems in construction, Vinnytsia National Technical University, E-mail: sergford90@gmail.com;

Kots Ivan V. – Ph.D., Professor, Head of the Department of Engineering Systems in Construction, Head and Research Manager of the Research Laboratory of Hydrodynamics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, E-mail: ivan.kots.2014@gmail.com