

ТЕХНОЛОГІЯ ТА УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ ІМПУЛЬСНОГО НАСИЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВИРОБІВ

Анотація

Запропонована технологія та устаткування для ефективного гідроімпульсного насичення будівельних виробів. Розглянуто принципову схему обладнання для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів, що призводить до покращення фізичних, хімічних і механічних властивостей будівельних виробів органічного та мінерального походження.

Ключові слова: гідроімпульс, тиск, частота, технологія, устаткування, гідропривод, термічне насичення, будівельні матеріали.

Сучасні вимоги до будівельних виробів мотивують вдосконалення технологічних і конструктивних рішень, що стосуються обладнання для виготовлення мінеральних та органічних будівельних виробів. Сьогодні відомі деякі способи модифікації будівельних матеріалів шляхом насичення спеціальними речовинами їх пористих структур [1-2].

Однією із найбільш ефективних в даному контексті є технологія виготовлення будівельних матеріалів шляхом імпульсного насичення зразків спеціальними речовинами. Дана технологія полягає у глибокому проникненні рідини та її утримання в капілярно-пористому тілі просочуваного виробу. Технологія циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів може використовуватись для покращення властивостей виробів, які використовуються за різним призначенням, наприклад, дерев'яні палі, несучі балки, елементи обшивки фасаду, елементи конструкції підлог та терас будинків, дерев'яні шпали для залізниць, залізобетонні плити для злітно-посадкових смуг аеродромів тощо [3]. На рисунку представлена схема запропонованого устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів [4] із позначенням його основних елементів. Після завантаження будівельних виробів, які підлягають насиченню, до просочувальної камери в ній створюється періодично змінний тиск, який повторюється в автоматичному режимі.

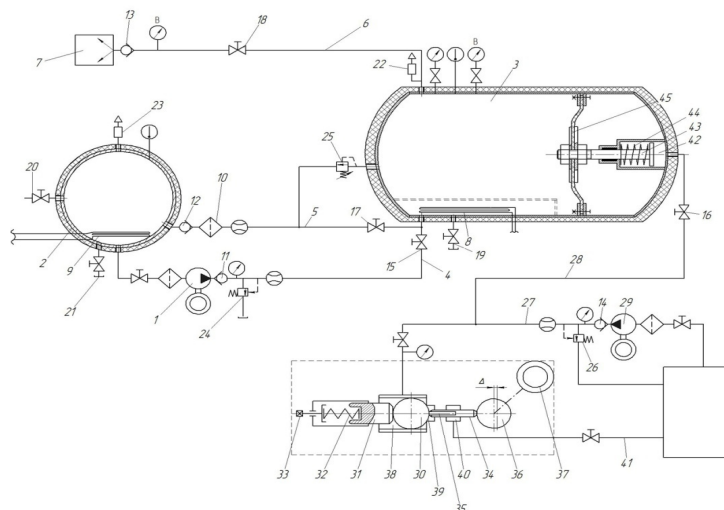


Рисунок 1 – Устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів: 1, 29 — рідинні насоси; 2 — маневрова камера; 3 — просочувальна камера; 4 — напірний трубопровід; 5 — зливний трубопровід; 6 — вакуумна лінія; 7 — вакуумний насос; 8, 9 — термонагрівачі; 10 — фільтр; 11, 12, 13, 14 — зворотні клапани; 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 — засувки; 22, 23 — дихальні клапани; 24, 25, 26 — запобіжні клапани; 27 — напірна магістраль; 28 — гідролінія; 30 — кульковий запірний елемент; 31 — плунжер; 32, 44 — пружини; 33 — регулювальний гвинт; 34 — штовхач; 35 — поздовжні лиски; 36 — ексцентрик; 37 — двигун; 38 — надклапанна порожнина; 39 — підклапанна порожнина; 40 — кільцева розточка; 41 — гідравлічний розподільник; 42 — робоча порожнина; 43 — шток; 45 — мембрана

Відбувається процес насичення будівельних виробів. Регулювання частоти обертів двигуна 37 надає змогу отримати імпульси тиску в просочувальній камері 3 з частотою, заданою проектом. Гідравлічний розподільувач створює імпульсний режим зміни тиску в просочувальній камері 3, який викликає перепад тиску, що зумовлює рух просочувальної рідини в порах і капілярах будівельних виробів. Даний перепад тиску можна описати залежністю:

$$\Delta p = p_k + p_{imn} - p_{emp} - p_n,$$

де Δp – перепад тиску; p_k – капілярний тиск; p_{imn} – перепад тиску, обумовлений гідравлічним імпульсом рідини; p_{emp} – втрати тиску в капілярі (порі); p_n – тиск повітря, затиснутого в середині капіляра (пори).

В процесі насичення будівельних виробів терморегулятор із першим трубчастим електричним нагрівачем 8 підтримує задану температуру просочувальної рідини в просочувальній камері 3.

Завдяки використанню запропонованої технології та обладнання досягається глибоке проникнення складу спеціальних рідин в товщу будівельних виробів. Наслідком цього є покращення їх фізичних, хімічних та механічних характеристик.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Баженов Ю. М. Бетонополимеры: Москва, СТРОЙИЗДАТ, 1983. 462 с.
2. Коц І. В., Горюн О. О. Аналітичний огляд сучасних технологій виготовлення бетонополімерних виробів: materials of the XIII International scientific and practical Conference "Scientific horizons - 2018", Sheffield, September 30 - October 7 2018, Sheffield, 2018. – Т. 7 : Construction and architecture. P. 46-49.
3. Горюн, О. О. Напрямки вдосконалення технологій виготовлення будівельних виробів на основі полімерного бетону для аеродромних покриттів: наук.-технічн. конф. м. Вінниця, 13-15 березня 2019 р., Вінниця, 2019. С. 1981-1984
4. Патент № 145860 Україна, МПК6 C04B 41/45. Устаткування для циклічного гідротермічного насичення будівельних виробів. / Коц І. В., Горюн О. О. № u202004696; заявл. 24.07.2020 ; опубл. 6.01.2021, Бюл. № 1. - 6 с.

Коц Іван Васильович – канд. техн. наук, професор кафедри інженерних систем у будівництві, завідувач і науковий керівник науково-дослідної лабораторії гідродинаміки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: ivan.kots.2014@gmail.com

Горюн Олег Олегович — аспірант кафедри інженерних систем у будівництві, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: olezhka.gor.94@gmail.com

TECHNOLOGY AND EQUIPMENT FOR HYDROPULSE SATURATION OF BUILDING PRODUCTS

Abstract

The technology and equipment for effective hydropulse saturation of construction products are offered. The basic scheme of equipment for cyclic hydrothermal saturation of construction products, which leads to the improvement of physical, chemical and mechanical properties of construction products of organic and mineral origin, is considered.

Key words: hydraulic impulse, pressure, frequency, technology, equipment, hydraulic drive, thermal saturation, building materials.

Kots Ivan V. – Ph.D., Professor 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

Horiun Oleh O. – Postgraduate student of the Department of Engineering Systems in Construction, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: olezhka.gor.94@gmail.com