

**Шумов А.С., аспірант спеціальності 185 Нафтогазова інженерія та технології
Науковий керівник: Судаков А.К., д.т.н., професор кафедри нафтогазової
інженерії та буріння**

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

НОВІ РІШЕННЯ ПО ВИГОТОВЛЕННЮ БЛОЧНИХ ГРАВІЙНИХ ФІЛЬТРІВ

У процесі дослідження та розробки технологій виготовлення блочних гравійних фільтрів винахідники пропонують нове рішення, що базується на використанні природного в'язучого матеріалу – дисахариду. Запропонована технологія орієнтована на виробництво блокових гравійних фільтрів, які здатні працювати у водних та нафтових свердловинах, мінімізуючи при цьому вплив на навколишнє середовище. Враховуючи екологічні та техногенні виклики в умовах сучасних бурових робіт, необхідно розробити нові матеріали та технології, що забезпечують ефективне буріння на глибинах понад 200 метрів, а також виготовлення фільтрів, здатних працювати на різних типах ґрунтів і порід.

Мета дослідження – розробка нових матеріалів для виготовлення блочних гравійних фільтрів, які можуть функціонувати на значних глибинах і відповідати вимогам щодо безпеки, ефективності та екологічної чистоти.

Об'єкт дослідження – дисахариди як в'язучі компоненти для виготовлення блокових гравійних фільтрів, а також технології їхнього виробництва та експлуатації.

У ході експериментів було встановлено, що використання дисахаридів дозволяє створювати міцні та ефективні блочні гравійні фільтри. Процес виготовлення полягає в змішуванні дисахариду з гравієм та термічній обробці, у результаті чого утворюється гелеподібна структура. Вона забезпечує міцне з'єднання гравійних частинок в єдиний моноліт. Після охолодження матеріал набуває необхідної міцності, що робить його придатним для використання у блокових гравійних фільтрах.

Згідно з проведеними експериментами, було встановлено, що блоки на основі дисахаридів мають необхідні фізико-механічні властивості, достатні для витримування навантажень при транспортуванні та облаштуванні свердловин. Міцність кубічних зразків із дисахаридом досягає значних значень, що дозволяє використовувати ці блоки як основний компонент для блочних фільтрів.

Дослідження також показали, що концентрація дисахариду в гравійному блоці безпосередньо впливає на його міцність. Оптимальною для забезпечення необхідної жорсткості та міцності виявилася концентрація дисахариду на рівні 15%, що робить матеріал придатним для використання на невеликих глибинах.

Час розчинення та екологічні аспекти

Одним із важливих критеріїв ефективності блочних гравійних фільтрів є швидкість розчинення в'язучих речовин у воді. Дослідження показали, що дисахарид розчиняється вдвічі швидше, ніж інші розчинні в'язучі матеріали. Це дає змогу контролювати процес розчинення під час експлуатації фільтра. Така особливість є суттєвою перевагою, оскільки фільтри повинні забезпечувати мінімальний гідравлічний опір і не завдавати шкоди водним ресурсам [1].

Технічні характеристики та вплив на глибину свердловини

Розрахунки на основі проведених досліджень показують, що при масовій концентрації дисахариду [2]:

- 3% — максимальна глибина занурення фільтра складає до 10 м;
- 6% — до 18 м;
- 9% — до 25 м;
- 12% — до 43 м;

- 15% — до 80 м.

Ці параметри визначають можливість транспортування блочних гравійних фільтрів залежно від температури свердловинної рідини та швидкості їхнього занурення.

Запропонована технологія виготовлення блочних гравійних фільтрів має високу інвестиційну привабливість завдяки використанню дешевих і доступних матеріалів, зокрема дисахариду. Це дозволяє значно знизити витрати на виробництво фільтрів, зберігаючи при цьому їхню високу якість і екологічну безпеку. Оскільки вода є основним розчинником дисахариду, використання таких фільтрів не завдає шкоди екосистемам.

Запропонована технологія виготовлення блочних гравійних фільтрів на основі дисахаридів є перспективною для використання в глибоких свердловинах та водозабірних системах. Проте вона потребує подальших досліджень для вдосконалення технології та оптимізації процесу виробництва. Винахідники планують провести додаткові експерименти з різними концентраціями дисахариду та іншими в'язучими матеріалами з метою підвищення якості та ефективності блочних фільтрів.

Розроблена технологія виготовлення блочних гравійних фільтрів із використанням дисахаридів є новим підходом до вирішення проблеми облаштування гідрогеологічних свердловин на великих глибинах. Це дозволяє не лише покращити ефективність фільтрації води, а й зробити процес виготовлення фільтрів економічно вигідним та екологічно безпечним. Подальші дослідження сприятимуть удосконаленню цього процесу та його впровадженню у масове виробництво для широкого застосування у бурінні та водозабірних системах.

Список використаних джерел:

1. A. Sudakov, H. Napich, A. Shumov, L. Holub (2023). Overview of binding substances for manufacturing block gravel filters of hydrogeological wells. Tooling materials science, 26, 49-57. DOI: 10.33839/2708-731X-25-1-58-68
2. Судаков А.К., Шумов А.С. (2024). Технології використання цукру та цукрових відходів для виготовлення блокових гравійних фільтрів гідрогеологічних свердловин». Том 27. № 1 (2024). Інструментальне матеріалознавства. <http://doi.org/10.33839/2708-731X-27-1-105-112>