

Костін Д. С., студент гр. 185м-22-2

Науковий керівник: Судакова Д.А., к.т.н., с.н.с. кафедри нафтогазової інженерії та буріння (Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

## ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БЛОЧНОГО ГРАВІЙНОГО ФІЛЬТРА ГІДРОГЕОЛОГІЧНИХ СВЕРДЛОВИН

При обладнанні водоприймальної частини бурових свердловин, споруджених в водоносних горизонтах, представлених пісками, необхідно використовувати гравійні фільтри. При цьому використовуються різні технології та типи гравійних фільтрів, недоліки яких детально розглянуті у роботах [1-3]. В основу роботи покладено ідею створення технології виготовлення елемента гравійного фільтра блокової конструкції із з'єднанням гравійного матеріалу в моноліт за допомогою мінералов'язучої речовини на водній основі за кріогенною (низькотемпературною) технологією з послідуєчим переходом гравійного матеріалу у пухкий стан за рахунок набуття мінералов'язучою речовиною реологічних властивостей води, яке відбувається під впливом плюсових температур пластових вод після доставки ПГФ у водоприймальну частину свердловини [4]. Галуззю застосування технології є обладнання бурових свердловин ПГФ глибиною до 100-150 м різного цільового призначення, споруджених у водоносних горизонтах, які представлені середньозернистими, дрібнозернистими, тонкозернистими і пилюватими пісками.

Метою роботи є розробка технології виготовлення блочного полімерного гравійного фільтра бурових свердловин. Виготовлення циліндрично-порожніх елементів ПГФ згідно запропонованої технології можливе: 1) у стаціонарних умовах підприємства; 2) в процесі його транспортування на бурову; 3) на буровій. Для виготовлення ПГФ необхідно виконати наступні операції.

1) Підготовка форми до виготовлення полімерних гравійних елементів (ПГЕ) фільтру.

Для формування одиничного блоку ПГЕ фільтра використовуються відповідно циліндри які виготовляються з полівінілхлоридної труби. Зовнішній циліндр складається з двох половин, з'єднаних між собою хомутом.

Всі елементи форми встановлюються на горизонтальну поверхню з кільцевими обмежувачами як для зовнішньої форми, так і для елементів виготовлення порожнини.

2) Підготовка гравійного матеріалу. Цей процес включає розподілення гравійного матеріалу на фракції за гранулометричним складом.

3) Підготовка мінералов'язучої речовини. У якості мінералов'язучої речовини використовується водний розчин желатину, який виготовляється згідно [5]. Желатин марки П-11 є придатним до його використання і не потребує попередньої підготовки.

4) Підготовка гравійно-мінералов'язучої суміші для виготовлення ПГЕ фільтру. Суміш гравійного матеріалу і мінералов'язучої речовини для виготовлення ПГЕ фільтру може виготовлятися з різними концентраціями мінералов'язучої речовини.

Процес змішування компонентів ПГЕ проводиться у наступній послідовності:

1. Гравійний матеріал потрібної фракції висипається у ємкість;
2. Додається мінералов'язуча речовина;
3. Усе перемішується міксером до отримання однорідної маси;
4. Отримана маса витримується 20–30 хвилин до її загущення, після чого проводиться процес формування ПГЕ фільтру.

5) Формування ПГЕ фільтру. Формування ПГЕ фільтру проводиться наступним чином:

1. У радіальний простір форми ПГЕ фільтру між зовнішнім циліндром 5 і внутрішнім циліндром 7 заливається гравійно-мінералов'язуча суміш.

2. Форма встановлюється на вібростенд і проводиться вібраційне утрамбування суміші протягом 5 хв.

3. Після виключення вібростенду форма доповнюється недостаючою кількістю суміші і знову включається вібростенд на 5 хв. Процес повторюється доти доки форма повністю не буде заповнена сумішшю.

6) Омонолічування ПГЕ фільтру по криогенній технології здійснюється у морозильній камері з температурою  $-16^{\circ}\text{C}$  протягом 24 годин.

7) Виймання ПГЕ фільтру з циліндричних форм виконується у декілька етапів:

1. З форми видаляється центральний циліндр 8.

2. Видаляється циліндр 7.

3. З зовнішнього циліндра 5 знімаються хомути 4, що стягують дві його половини, котрі відокремлюються від елемента фільтру 6.

8) Оцінка якості виготовленого ПГЕ фільтру. Після витягання ПГЕ фільтру з форми проводиться його візуальна оцінка якості.

Оцінка якості проводиться на предмет відсутності у елементі раковин (каверн), тріщин, зяючих пустот (рис. 2). Наявність таких недоліків виготовлення елемента недоречна, тому що веде до негативного впливу на процес розтеплення ПГЕ у рідині.

#### **Висновки:**

1. Розроблено технологію виготовлення ПГЕ, що містить наступні етапи: підготовку циліндричних форм до виготовлення ПГЕ фільтру; підготовку гравійного матеріалу; підготовку в'язучої речовини; підготовку гравійно-в'язучої суміші для виготовлення ПГЕ фільтру; формування ПГЕ фільтру; омонолічування ПГЕ фільтру згідно з криогенною технологією; витягання ПГЕ фільтру з циліндричних форм; оцінку якості ПГЕ, виготовленого за криогенною технологією.

2. Якісне виготовлення ПГЕ дозволить:

- зменшити витрату гравійного матеріалу і часу на його транспортування до водоносного горизонту, у порівнянні з засипкою з денної поверхні;

- уникнути зависання гравійного матеріалу при його транспортуванні по стовбуру свердловини;

- поліпшити якість гравійних фільтрів за рахунок формування при візуальному контролі на денній поверхні ПГЕ, а при необхідності легко і доступно створити багатошарове обсіпання із заданими параметрами;

- усунути вірогідність утворення зяючих порожнин;

- понизити вірогідність піскування;

- обладнати свердловину гравійним фільтром із заданими і незмінними при транспортуванні і установці у водоприймальну частину геометричними і гідравлічними параметрами.

3. Результатом застосування цієї технології стане скорочення витрат часу і коштів при поліпшенні якості робіт при обладнанні гравійними фільтрами бурових свердловини.

#### **Список використаних джерел:**

1. Судаков А. К., Фем'як Я.М., Чудик І.І. Федик О. М. Щуцький В.І. Буріння свердловин на воду: навчальний посібник – Дрогобич, «Посвіт», 2022. 344 с.

2. Кожевников А.О. Судаков А.К. Криогенно-гравійні фільтри свердловин. - Д.: Літограф, 2014. - 305 с.

3. Кожевников А.О., Судаков А.К., Гриняк А.А. (2008) Гравійні фільтри з використанням ефекту двофазного інверсного переходу агрегатного стану в'язучої речовини. Породоруйнівний та металообробний інструмент – техніка та технологія його виготовлення та застосування. 11. 84 - 88.