

Шликов М.О., 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)

ІНВЕРСНІ ГРАВІЙНІ ФІЛЬТРИ ВОДОЗАБІРНИХ СВЕРДЛОВИН

У мегаполісах України у зв'язку зі складною екологічною ситуацією, що обумовлена хімічними та радіоактивними забрудненнями питних вод, існує проблема створення гідрогеологічних свердловин для бюветного водопостачання. У Київському, Дніпропетровському, Запорізькому, Одеському, Херсонському, Миколаївському та інших регіонах України існує значний дефіцит питних підземних вод.

У південних регіонах України частково або повністю привізну питну воду використовують близько 500 населених пунктів. З них:

- в Одеській області (переважно на південний захід) – 80 населених пунктів;
- у Миколаївській області (на півночі та в центрі) – 180 населених пунктів;
- у Херсонській області (на півночі) – 70 населених пунктів [1, 2].

Останні роки за рахунок робіт вітчизняних та зарубіжних дослідників технологія спорудження свердловин на воду набула належного розвитку. Але, незважаючи на це, низка питань залишаються не вивченими. На сьогоднішній день не існує надійної технології створення гравійного фільтра з якісним гравійним обсіпанням.

Найчастіше використовують фільтри, споруджувані на вибої свердловини. Такі фільтри мають такі недоліки [3-5]: складність забезпечення надійної доставки гравію в інтервал формування обсіпання, попадання у гравійному шарі великого обсягу сторонніх домішок; формування у гравійному шарі великої кількості порожнин і відкритих каналів, що ведуть до піскування; складність центрування фільтрової колони, складність установки фільтрової колони тайком; розшарування гравію.

Однак при невисокій якості гравійного шару застосування ці способи дозволяють спростити технологічний процес спорудження гравійного фільтра, при цьому такі фільтри будуть мати незначний гідравлічний опір і максимальну поверхню.

Застосування технологій спорудження гравійного фільтра в свердловині при комбінованій циркуляції рідини дозволяє створити якісний шар гравійного обсіпання, проте ця технологія вимагає застосування спеціального свердловинного та поверхневого обладнання, що веде до значного підвищення вартості робіт.

Блокові фільтри поряд зі своїми перевагами мають ряд істотних недоліків. При застосуванні блокових фільтрів одержують на вибої фільтри високої якості. Однак такий фільтр має малу водозахоплюючу поверхню, більші гідравлічні опори та меншу ефективну пористість. При транспортуванні блокових фільтрів небажані динамічні на матеріал обсіпці. Через ряд вищеописаних недоліків економічна доцільність використання цього фільтра практично часто ставиться під сумнів [6,7].

В основу роботи покладено ідею створення технології виготовлення елемента гравійного фільтра блокової конструкції зі зв'язком гравійного матеріалу в моноліт за допомогою в'язучої речовини на силікатній основі, з подальшою установкою його в свердловині і переходом гравійного матеріалу з монолітного стану в пухке у зв'язку з розчиненням в'язучого пласти. Розроблена технологія призначена для обладнання свердловин інверсними гравійними фільтрами (ІГФ) в інтервалі продуктивного горизонту, представленого тонкозернистими пісками [2].

Для реалізації запропонованої технології необхідно виконати такі технологічні операції: виготовлення на денній поверхні елементи фільтра блокової конструкції; складання робочої частини ІГФ, що складається з секцій, зібраних з елементів; транспортування ІГФ стовбуром свердловини до продуктивного горизонту; посадку ІГФ у водоприймальну частину свердловини [10, 11].

Розроблена технологія дозволяє об'єднати переваги фільтрів, що споруджуються як на поверхні, так і в свердловині. При створенні якісного гравійного шару із заданими технологічними, гідравлічними, гранулометричними параметрами полегшується завдання доставки гравію на забій без застосування спеціального свердловинного та поверхневого обладнання. При цьому створений шар гравійної обсіпки має незначні гідравлічні опори і більшу водозахоплюючу поверхню. Застосування такого фільтра дозволить підвищити якість робіт при спорудженні свердловин з гравійним обсіпанням, зменшить час на їх спорудження, а також підвищить рівень попередження свердловин від піскування, що призведе до зменшення вартості робіт та виключення додаткових витрат, пов'язаних з ліквідацією аварії та робіт, пов'язаних із переобладнанням свердловин [5-10].

Список використаних джерел:

1. Судаков А. К., Фем'як Я.М., Чудик І.І. Федик О. М. Шуцький В.І. Буріння свердловин на воду: навчальний посібник – Дрогобич, «Посвіт», 2022. 344 с.
2. Кожевников А.О. Судаков А.К. Кріогенно-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.
4. Кожевников А.О., Судаков А.К., Гошовський С.В. (2009). Технологія обладнання кріогенно-гравійними фільтрами водоприймаючої частини свердловини. Породоруйнівний та металообробний інструмент - техніка та технологія його виготовлення та застосування. 12. 62 - 66.
5. Судаков А. К. (2013). Результати виробничих випробувань технології обладнання гідрогеологічної свердловини кріогенно-гравійним фільтром на ділянці Миколаївка Васильківського району Дніпропетровської області. Розвідка та охорона надр. 6. 50-54.
6. Кожевников А.О., Судаков А. К. (2013). Результати дослідно-промислового впровадження технології обладнання гідрогеологічних свердловин кріогенно-гравійними фільтрами. Породоруйнівний та металообробний інструмент - техніка та технологія його виготовлення та застосування. 16. 149-154.
7. Судаков А. К. (2013). Результати виробничих випробувань технології обладнання гідрогеологічної свердловини кріогенно-гравійним фільтром на ділянці Балково Токмацького району Запорізької області. Металургійна та гірничорудна промисловість. 4(283). 76 – 79.
8. Судаков А. К. (2013). Результати розробки технології обладнання свердловин бурових кріогенно-гравійними фільтрами Гірнична промисловість. 4 (110). 111-112.
9. Судаков А. К. (2013). Виробничі випробування технології обладнання гідрогеологічної свердловини кріогенно-гравійним фільтром на ділянці Жданівка Магдалинівського району. Наукові праці ДонНТУ. Серія «Гірничо-геологічна. 19(2). 31-37.
10. Судаков А. К., Кожевников А.А., Ратов Б.Т., Мостинец О.М. (2015). Досвід обладнання гідрогеологічної свердловини кріогенно-гравійним фільтром. Розробка родовищ. 493-499.
11. Пат. 88569 Україна, МКИ E21 B43/08. Гравійний фільтр/ А.О.Кожевников, А.К. Судаков, О.А. Пащенко, О.Ф. Камишацький, В.І. Тітов, О.А. Лексиков, В.П. Донцов.; заявник і патентовласник Національний гірничий університет. – № а200803922; заявл. 28.03.2008; друк. 26.10.2009, Бюл. №20.