



УКРАЇНА

(19) UA (11) 18663 (13) U
(51) МПК
E21B 43/08 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ГРАВІЙНИЙ ФІЛЬТР

1

2

(21) u200605598

(22) 22.05.2006

(24) 15.11.2006

(46) 15.11.2006, Бюл. № 11, 2006 р.

(72) Кожевников Анатолій Олександрович, Судаков Андрій Костянтинович

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Гравійний фільтр, який містить гравійний матеріал, закріплюючий (мінералов'язучий) матері-

ал, каркас фільтрової колони, який відрізняється тим, що гравійний фільтр виконано у вигляді замкненої водонепроникної системи циліндрово-порожнистих кілець, в поровому просторі якої рівномірно розподілено мінералов'язучий матеріал, як такий застосовується вода (флюїд) з температурою -15...-40°C, яка в свердловині набуває реологічних властивостей пластової води.

Корисна модель відноситься до гірничої промисловості та призначена для обладнання водо-забірних, гідрогеологічних, нафтових, газових і інших свердловин в інтервалі продуктивного пласта, складеного слабозцементованими породами.

Відомі конструкції кожушаних гравійних фільтрів, які споруджені на денній поверхні [Дубровский В.В., Керченский М.М., Плохов В.И. и др. Справочник по бурению и оборудованию скважин на воду. - М.: Недра, 1964. - 516 с.]. Шар гравійних частинок в кожушаному фільтрі закріплюється відносно каркаса за допомогою спеціального кожуха. Функцію кожуха виконує сітка галунового або квадратного плетіння. На відстані 30-40мм під нижніми отворами каркаса фільтру встановлюється фланець, до якого жорстко закріплюється сітка.

Недоліки таких фільтрів - їх підвищений гідрравлічний опір, обумовлений сіткою. Крім цього, в процесі експлуатації такі фільтри у наслідок електрохімічної реакції схильні до швидкого заростання через прискорене осадження заліза, яке міститься в підземних водах, на латунній поверхні сіток. В процесі спуску кожушані фільтри можуть деформуватися, що приводить до утворення нерівномірного по товщині гравійного шару, а іноді і до формування відкритих каналів і порожнеч, оголення деяких отворів каркаса, їх безпосереднього контакту з піском водоносного пласта, і як наслідок - до піскування свердловини в процесі експлуатації.

Найбільш близькими до передбачуваного винаходу є конструкції блокових фільтрів, що містять гравійний матеріал, каркас фільтрової колони, закріплюючий матеріал (клей БФ або епоксидні

смоли), призначений для закріплення гравійного матеріалу до каркасу і частинок між собою. [Воздвиженский Б.И., Голубинцев О.Н., Новожилов А.А. Разведочное бурение. М.: Недра, 1979. - 510с.] Недоліком блокових фільтрів є: небажаність дії ударних навантажень, що викликає руйнування структури блоків; блокові фільтри мають меншу проникність і більший гідрравлічний опір, в порівнянні з шаром гравію аналогічної товщини певного гранулометричного складу. Це пояснюється тим, що частина пір заповнюється клеєм. Формуються тупикові пори. Ефективна пористість гравійного шару зменшується за рахунок або повного перекриття цілого ряду каналів фільтрації клеєм, або їх звуження. При обладнанні блоковими фільтрами свердловин, призначених для питного водопостачання, в якості в'язучого матеріалу використовуються різні клеї, які не відповідають вимогам санітарних норм і правил.

В основу корисної моделі поставлена задача усунення недоліків блокового фільтру, в якому використання принципово іншої екологічно чистої мінералов'язучої речовини забезпечує задоволення вимог санітарних норм і правил, легкоукладаємість матеріалу гравійного фільтру, збільшення проникності гравійного фільтру і, за рахунок цього зниження гідрравлічних опорів, підвищення дебіта і терміну служби свердловини, усунення явища піскування т. ін.

Поставлена задача вирішується тим, що гравійний фільтр, який містить гравійний матеріал, закріплюючий (мінералов'язучий) матеріал, каркас фільтрової колони, відрізняється тим, що гравій-

(19) UA (11) 18663 (13) U

ний фільтр виконано у вигляді замкненої водонепроникної системи циліндрово-порожнистих кілець, в поровому просторі якої рівномірно розподілено мінералов'язкий матеріал, у якості якого застосовується вода (флюїд) з температурою $-15...-40^{\circ}\text{C}$, яка в свердловині набуває реологічних властивостей пластової води.

На Фіг.1 зображено: а - блоки гравійного фільтру у початковому стані (після виготовлення); б - фільтр у робочому стані, який містить: 1 - матеріал зовнішнього шару гравійного обсіпання; 2 - мінералов'язкий матеріал; 3 - матеріал внутрішнього шару гравійного обсіпання; 4 - підкладні прутки; 5 - дротова обмотка; 6 - трубчастий каркас фільтра.

Гравійний фільтр споруджується на денній поверхні, у водонепроникній ємності яка повторяє контури та зовнішні радіальні розміри гравійного фільтру, каркасу фільтрової колони і водоносного горизонту. При цьому є можливість формування навколо каркаса фільтру гравійного шару високої якості із заданими параметрами при постійному візуальному контролі. Виключається вірогідність

прояву таких ускладнень, що часто зустрічаються на практиці, як розшарування гравію у вертикальному перетині фільтру, утворення відкритих каналів і пусток. Потім місткість заливається прісною водою (флюїдом), з коефіцієнтом теплопровідності рівним $48,1 \cdot 10^2 \text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{K})$ і температуропроводності $-4,78 \cdot 10^4 \text{м}^2/\text{год}$ на лінії насичення при його температурі 0°C , і заморожують (Фіг.1, а). Після етапу заморожування і безпосередньо перед спуском фільтру в свердловину з'єднується гравійний фільтр з фільтровою колоною (Фіг.1, б). По закінченню деякого часу після установки фільтру під дією плюсових температур водоносного горизонту відбувається його розтоплення з фільтрацією пластових вод через фільтр.

Крім вищеписаних переваг даного блокового фільтру важливим є те, що істотно зменшується частка чужорідних домішок, що поступають в гравійний фільтр до освоєння свердловини, від об'єму яких залежить опір гравійного шару, а отже і його якість.

