



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 87993

(13) C2

(51) МПК (2009)  
E21B 43/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) ГРАВІЙНИЙ ФІЛЬТР

1

2

(21) а200605532

(22) 22.05.2006

(24) 10.09.2009

(46) 10.09.2009, Бюл.№ 17, 2009 р.

(72) КОЖЕВНИКОВ АНАТОЛІЙ ОЛЕКСАНДРОВИЧ,  
СУДАКОВ АНДРІЙ КОСТЯНТИНОВИЧ

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ ГІРНИЧИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(56) SU 1708992 A1, 30.01.1992

SU 1330248 A1, 15.08.1987

SU 1425305 A1, 23.09.1988

EP 0574063 A1, 15.12.1993

RU 2213849 C2, 27.02.2003

SU 1613586 A1, 15.12.1990

(57) Гравійний фільтр, що містить гравійний матеріал, закріплюючий (мінералов'язучий) матеріал, 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 застосовують воду (флюїд) з температурою -15...-40 °С, яка в свердловині набуває реологічних властивостей пластової води.

Винахід відноситься до гірничої промисловості та призначений для обладнання водозабірних, 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. - 516с]. 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 гідравлічний 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 кожушаних фільтрів 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.: Недрa, 1979.-510с.]

Недоліком блокових фільтрів є: небажаність дії ударних навантажень, що викликає руйнування структури блоків; блокові фільтри мають меншу проникність і більший гідравлічний 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 винаходу 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 гідравлічних 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

(13) C2

(11) 87993

(19) UA

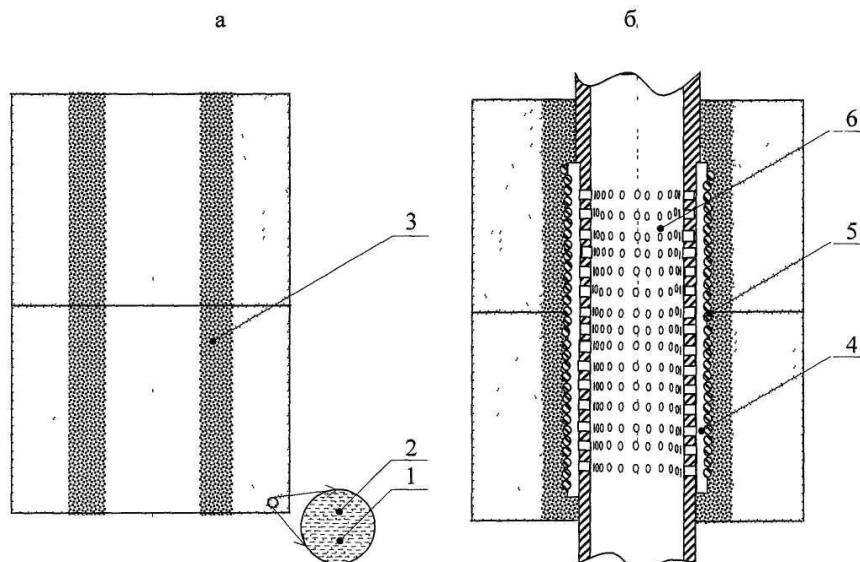
фільтрової колони, відрізняється тим, що гравійний фільтр виконано у вигляді замкненої водонепроникної системи циліндрово - порожнистих кілець, в поровому просторі якої рівномірно розподілено мінералов'язкий матеріал, у якості якого застосовується вода (флюїд) з температурою  $-15...-40^{\circ}\text{C}$ , 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  $48,1 \cdot 10^2 \text{Вт/(м} \cdot ^{\circ}\text{K)}$  і температуропроводності  $-4,78 \cdot 10^4 \text{м}^2/\text{год}$  на лінії насичення при його температурі  $0^{\circ}\text{C}$ , 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 вищеописаних 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.



Фіг. 1.