

УДК 622.233 : 551.49

А.А. Кожевников, докт. техн. наук¹; **С.В. Гошовский**, докт. техн. наук²;
А.К. Судаков, **О.А. Пащенко**, кандидаты техн. наук¹,
А.А. Гриняк, инж.³, **М.А. Колесников**, студ¹.

¹Национальный горный университет, г. Днепрпетровск, Украина

²Украинский государственный геологоразведочный институт, г. Киев, Украина

³Правобережная геологоразведочная экспедиция, с. Фурсы, Украина

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРИМЕНЕНИЯ ОПУСКНЫХ ДВУХСЛОЙНЫХ ГРАВИЙНЫХ ФИЛЬТРОВ СО СЪЕМНЫМ ЗАЩИТНЫМ КОЖУХОМ

For cutting and equipment of water-supplying part of the hydrogeology's boreholes, represented heterogeneous, middle, fine-grained and dust's sands, the row of technologies and constructions of movable gravel filters is offered with the removable protective casing, analysis of which and is presented in this article.

При сооружении гидрогеологических скважин особенную сложность представляют вопросы, связанные со вскрытием водоносных горизонтов и оборудованием гравийными фильтрами водоприемной части скважин, представленных среднезернистыми, мелкозернистыми и пылеватыми песками. На сегодняшний день не существует надежной технологии создания в скважине гравийного фильтра с качественной гравийной обсыпкой.

В последнее время на кафедре техники разведки месторождений полезных ископаемых Национального горного университета ведутся работы по созданию нетрадиционных технологий оборудования водоприемной части скважины в пределах водоносных горизонтов, представленных среднезернистыми, мелкозернистыми и пылеватыми песками. Разработан ряд технологий оборудования гидрогеологических, геотехнологических скважин и конструкций гравийных фильтров.

Целью данной статьи является анализ технологий оборудования гравийными фильтрами со съемным защитным кожухом гидрогеологических скважин, предназначенных для питьевого и хозяйственного водоснабжения, а также для оборудования геотехнологических скважин [1–4].

Особенностью технологий применения гравийных фильтров со съемным защитным кожухом (рис. 1) является их сборка на дневной поверхности с формированием в пространстве между каркасом фильтровой колонны 9 и съемным защитным кожухом 2 при визуальном контроле гравийной обсыпки (при необходимости многослойной) с заданными физическими свойствами. После чего выполняются операции по транспортированию гравийного фильтра по стволу скважины до забоя, отсоединению съемного кожуха и последующего извлечения его из скважины на колонне бурильных труб на дневную поверхность. Отличительной особенностью разработанных и предлагаемых к применению гравийных фильтров является то, что они содержат съемный защитный кожух 2, имеющий диаметр, максимально приближенный к диаметру водоприемной части скважины. Кожух 2 предназначен для формирования гравийной обсыпки и предотвращения нарушения ее сплошности до момента приведения фильтра в рабочее состояние, центрирования гравийного фильтра при установке в водоносном горизонте и т.д.

При детальном рассмотрении конструкций гравийных фильтров только фильтр с жестким соединением съемного кожуха с башмаком шпильками (рис. 1, *a*) может иметь значительную длину фильтровой колонны. Сборка гравийного фильтра, наращивание фильтровой колонны по данной схеме производятся на устье скважины после присоединения съемного защитного кожуха 2 к башмаку 1 срезаемыми шпильками 16. Удерживание фильтра на устье от падения его в скважину осуществляется за счет хомутов закрепленных на съемном защитном кожухе 2 и опирающихся на стол ротора буровой установки. Остальные конструкции гравийных фильтров (рис.1. *б, в, г*) имеют ограничение по длине фильтровой колонны, обусловленное высотой мачты буровой установки. Кроме того, (рис. 1.*в* и 1.*г*) для предупреждения поднятия защитного кожуха 2 в процессе транспортировки гравийного фильтра к водоносному горизонту на колонне буровых труб 11 и для обеспечения формирования качественной гравийной обсыпки в водоносном горизонте необходимо чтобы при сборке фильтра и в процессе его транспортировки выполнялось условие

$$l_n > l_b > l_3.$$

где l_n – глубина посадки кожуха в штатное место в башмаке отстойника;
 l_b – величина свободного хода кожуха, ограниченного предохранителем;
 l_3 – величина паза замка.

Транспортирование гравийного фильтра осуществляется на колонне буровых труб 11, которые в зависимости от выбранной конструкции соединяются с фильтром посредством: срезаемых шпилек 16, жестко соединяющих нижнюю часть съемного кожуха 2 с башмаком фильтра 1 и упора 13, жестко присоединенного к колонне буровых труб 11. Колонна буровых труб имеет возможность осевого перемещения, ограниченного упором 13 и предохранителем 15 (рис. 1, *a*);

муфты с левой резьбой 17, жестко установленной во внутренней полости отстойника 5, функционально выполненной совместно с обратным клапаном (рис 1, *б*);

Т-образного ключа 18, фиксирующего соосное положение каркаса фильтровой колонны 9 с корпусом съемного кожуха 2 (рис 1, *в*);

срезаемых шпилек 19, конструктивно расположенных в жестко закрепленном на буровой колонне 11 упоре 13 и верхней части надфильтровой колонны 12 гравийного фильтра (рис 1, *г*).

Посадка гравийного фильтра в водоносный горизонт может осуществляться:

в раскрытый водоносный горизонт с проектным диаметром. В этом случае диаметр съемного кожуха должен быть максимально приближен к диаметру водоприемной части скважины;

в пилот-скважину малого диаметра, при этом его посадка осуществляется расширением водоприемной части гидровывом с применением технической воды;

методом одновременного вскрытия водоносного горизонта и посадки гравийного фильтра гидровывом. В этом случае, как и в предыдущем, устраняется явление кольматации водоносного горизонта. Для осуществления этих технологий вскрытия и посадок фильтра необходимо обеспечение площади размыва, которая бы соответствовала сечению съемного кожуха. В противном случае появится необходимость доставки по стволу скважины дополнительного гравия.

После того, как фильтр посажен на проектную глубину (рис. 1, *a*, 1, *г*), под действием осевой нагрузки, создаваемой весом буровой колонны, происходит срезание шпилек с последующим извлечением съемного защитного кожуха 2 из скважины и оголением материала гравийной обсыпки.

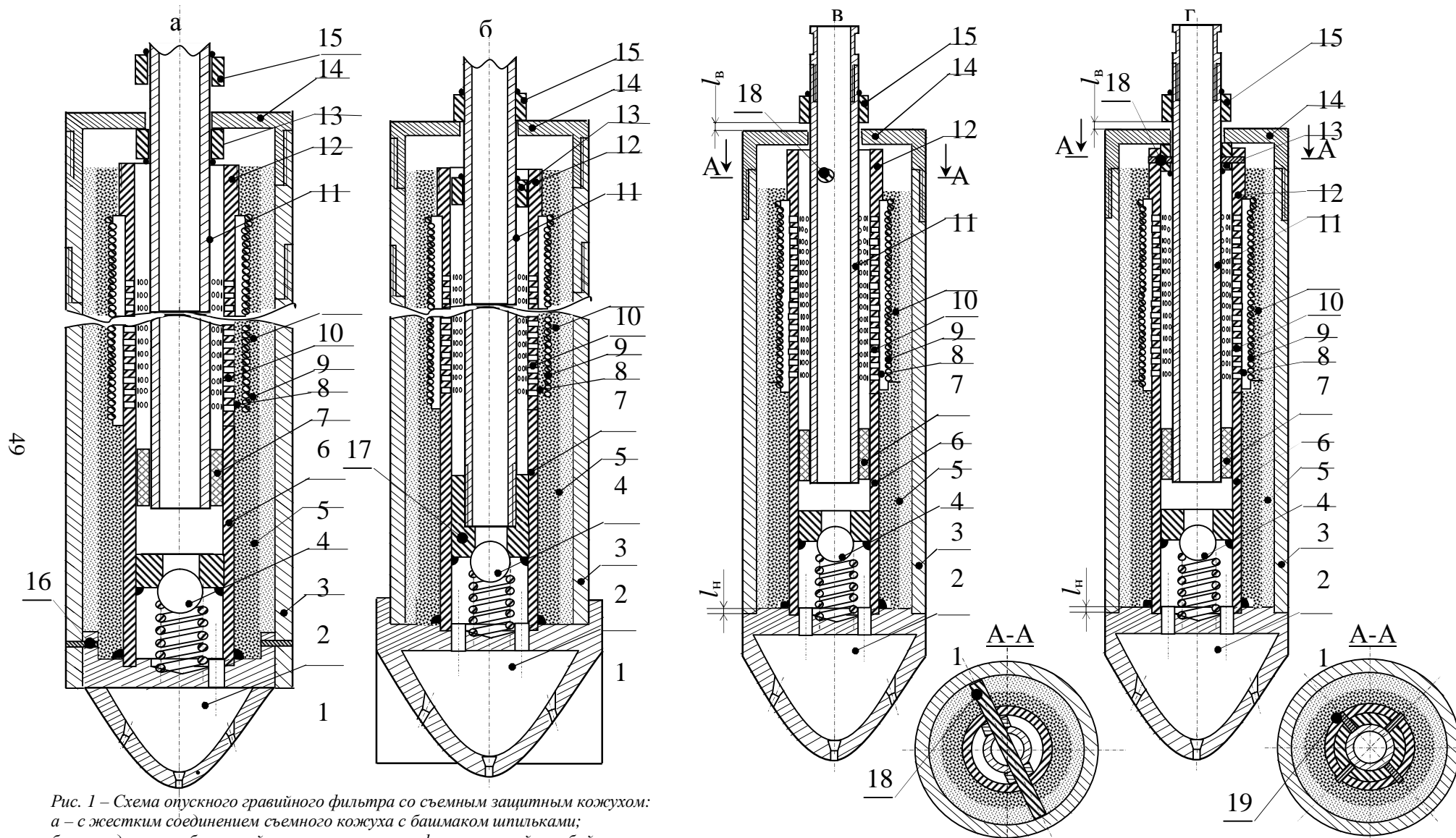


Рис. 1 – Схема опускаемого гравийного фильтра со съёмным защитным кожухом:

а – с жестким соединением съёмного кожуха с башмаком шпильками;
 б – с соединением буровой колонны с каркасом фильтра левой резьбой;
 в – с Т-образным соединением буровой колонны с надфильтровой трубой;
 г – с жестким соединением буровой колонны с надфильтровой трубой шпильками;

1–башмак; 2–съёмный кожух; 3–обратный клапан; 4–материал внешнего слоя гравийной обсыпки; 5–отстойник; 6–сальник; 7–подкладные прутки; 8–проволочная обмотка; 9–трубчатый каркас фильтровой колонны; 10–внутренний слой гравийной обсыпки; 11–колонна буровых труб; 12–надфильтровые трубы; 13–упор; 14–крышка кожуха; 15–предохранитель.

Выводы.

Технологии оборудования гидрогеологических скважин гравийными фильтрами со съёмным защитным кожухом позволят:

уменьшить расход гравийного материала и времени на его транспортировку к водоносному горизонту;

избежать зависание гравийного материала при его транспортировке по стволу скважины;

улучшить качество гравийных фильтров за счет формирования при визуальном контроле на дневной поверхности гравийной обсыпки и при необходимости формирования многослойной обсыпки с заданными параметрами;

устранить вероятности образования зияющих пустот;

снизить вероятности пескования;

снизить гидравлические сопротивления при повышении эффективной пористости и др.

При этом скважина будет оборудована гравийным фильтром с заданными и неизменными при транспортировке и установке в водоносный горизонт геометрическими и гидравлическими параметрами;

уменьшить количество буримых скважин, как минимум, в два раза.

Литература.

1. С. В. Гошовський, А. О. Кожевников, А. К. Судаков, О. А. Гриняк. Особливості обладнання гідрогеологічних свердловин опускними гравійними фільтрами зі знімним захисним кожухом. // Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників – 2005», Т. 2. – Д.: НГУ. С. 263–266.
2. С. В. Гошовський, А. О. Кожевников, А. К. Судаков, О. А. Гриняк. Технологічні і технічні особливості застосування опускного двочарового гравійного фільтру зі знімним захисним кожухом. // «Породоруйнуючий та металооброблювальний інструмент – техніка та технологія його виготовлення і використання»: вип. 8. – К: ІНМ, 2005. С 49–51.
3. А. О. Кожевников, А. К. Судаков, А.А. Кононенко, С. В. Гошовський, О. А. Гриняк. Гравійний фільтр зі знімним захисним кожухом для обладнання водоприймальної частини гідрогеологічних свердловин. // Наук. пр. Донецького нац. техн. унів. Сер. «Гірничо-геологічна». Вип. 105. – Донецьк, ДонНТУ, 2006. С. 42–45.
4. А. О. Кожевников, С. В. Гошовський, А. К. Судаков, О. А. Гриняк. Технологія обладнання водоприймальної частини гідрогеологічних свердловин опускними гравійними фільтрами. // Матеріали міжнародної конференції «Форум гірників – 2006». Д.: НГУ. С. 263–266.

Поступила 26.06.07.