

Производственные испытания технологии оборудования гидрогеологической скважины криогенно-гравийным фильтром на участке с. Балково Запорожской области

Представлены результаты производственных испытаний технологии оборудования гидрогеологической скважины криогенно – гравийным фильтром. Определена экономическая эффективность испытанной технологии. Ил. 3. Табл. 2. Библиогр.: 2 назв.

Ключевые слова: производственные испытания, гидрогеологическая скважина, криогенная технология, криогенно–гравийный фильтр, минераловязущий материал

The results of production testing equipment technology hydrogeological wells cryogenically - gravel pack. Determined the economic efficiency of proven technology.

Keywords: production testing, water wells, cryogenics, cryogenic and gravel filter material mineralovязущuschy.

На кафедре техники разведки месторождений полезных ископаемых Национального горного университета на протяжении ряда лет проводятся работы по разработки технологии создания криогенно-гравийных элементов (КГЭ) фильтров и технологии оборудования водоприемной части гидрогеологической скважины криогенно-гравийными фильтрами (КГФ) [1, 2].

На заключительном этапе разработки технологий сотрудниками кафедры и ЧП «Азовнерудгеология» в период с 10 по 20 декабря 2011 г. были проведены производственные испытания технологии оборудования гидрогеологической скважины криогенно-гравийным фильтром на участке с. Балково Токмацкого района Запорожской области.

Целью статьи является рассмотрение результатов производственных испытаний, в задачи которых входило определение работоспособности технологии оборудования водоприемной части гидрогеологической скважины криогенно-гравийным фильтром и экономической эффективности выполнения работ по предлагаемой технологии.

Объектом производственных испытаний являлись процессы изготовления КГФ, транспортирования КГФ по стволу скважины, оборудования водоприемной части гидрогеологической скважины.

Основным водоносным горизонтом, который используется для организации водоснабжения в районе с. Балково является горизонт в неогеновых отложениях. Глубина залегания кровли водовмещающих неогеновых песков 37 м, их мощность 32 м (рис. 1). Горизонт напорный, глубина статического уровня 2,2 м, величина напора 34,8 м. Водоносный горизонт защищен от проникновения поверхностных загрязнителей.

Бурение осуществлялось установкой 1БА15В.

Промывочная жидкость – нормальный глинистый раствор. Конструкция скважины одноступенчатая. Интервал 0–38,0 м пробурен долотом 295,3 мм и перекрыт обсадной колонной диаметром 219 мм. Колонна зацементирована с выходом раствора на дневную поверхность. Интервал 38,0-70,0 м пробурен долотом 190,5 мм и обсажен «впотай» фильтровой колонной диаметром 114 мм. Сборка и спуск фильтровой колонны осуществлялся с положения «на вынос». Ее компоновка приведена в табл. 1.

Таблица 1. Компоновка фильтровой колонны

Отстойник фильтровой колонны:	
наружный диаметр, м	0,178
длина, м	2,0
Рабочая часть фильтровой колонны:	
наружный диаметр, м	0,116
длина, м	8,0
Надфильтровая часть фильтровой колонны:	
наружный диаметр, м	0,114
длина, м	27,0

Нижняя часть отстойника фильтровой колонны оборудована обратным клапаном. Рабочая часть фильтровой колонны имела круглую перфорацию. Водоприемная поверхность фильтровой колонны выполнена из полимерной сетки квадратного плетения сечением 1 мм. Наружный диаметр рабочей части фильтровой колонны 116 мм. Внутренний диаметр КГЭ фильтра 118 мм, наружный 180 мм.

Для данных геолого-технических условий производственных испытаний принято:

- суммарная длина КГЭ фильтра, м 10,0;
- длина КГЭ фильтра, м 0,5.

Для изготовления КГЭ фильтра использовался неоднородный, плохо окатанный гравий карьера «Прояное». Длина фильтровой колонны составила 37 м.

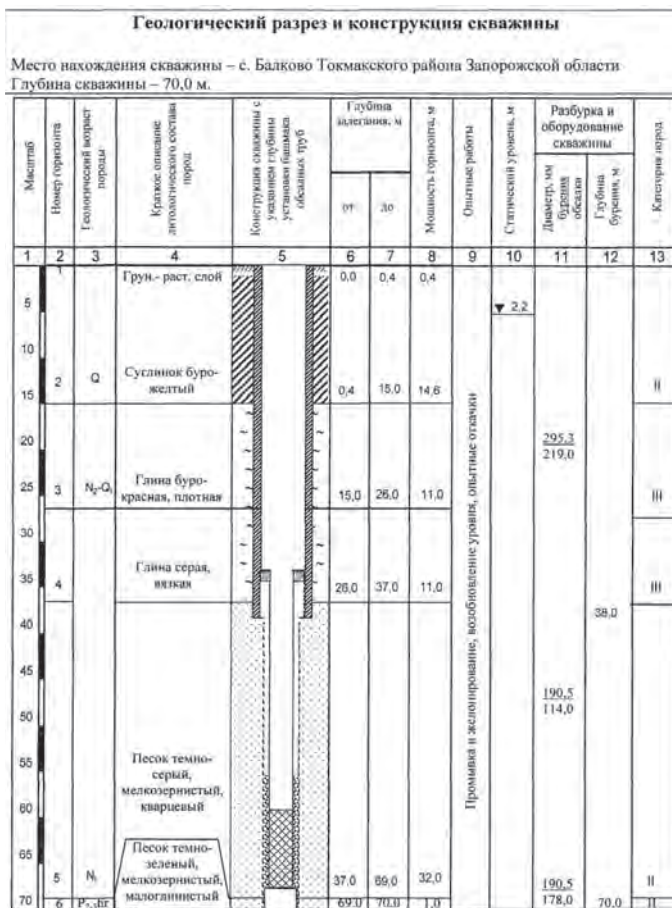


Рис. 1. Геологический разрез и конструкция скважины на участке с. Балково Токмакского района Запорожской области



Рис. 2. Замораживание КГЭ фильтра

Верхняя часть фильтровой колонны выше башмака направления на 5 м. Сооружение скважин осуществлялось в зимний период. Среднесуточная температура воздуха +1 °С. Доставка гравия с базы предприятия осуществлялась буровой установкой 1БА15В. Работы по изготовлению КГЭ выполнялись

перед бурением скважины на участке ведения работ. Омоноличивание КГЭ фильтра проходило при температуре -20 °С в морозильном ларе на протяжении 24 ч (рис. 2).

Для изготовления КГЭ фильтра длиной 10 м затрачено:

- масса гравия, кг 280;
- масса водного раствора полимера, л 70;
- расход желатина марки П-11, кг 2,5.
- стоимость килограмма пищевого желатина марки П-11, грн. 56

В результате получено:

- масса КГЭ фильтра, кг 14,0;
- массовая концентрация в водном растворе желатина марки П-11, % 3,5;
- толщина гравийной обсыпки КГЭ фильтра, мм. 30,0.

После вскрытия водоносного горизонта на всю мощность осуществлялось: замер температуры пластовой воды; извлечение КГЭ из форм; подготовка фильтровой колонны; сборка КГФ. Температура воды продуктивного горизонта составила +5 °С. После извлечения буровой колонны из скважины осуществлена транспортировка КГФ по стволу скважины и посадка его в водоприемную ее часть (рис. 3). При транспортировке осложнений не наблюдалось. Башмак фильтровой колонны установлен на глубине 70 м.

После проверки щупом уровня гравия в скважине, межколонное пространство герметизировано сальником с последующей промывкой скважины технической водой в течение 4 ч.



Рис. 3. Спуск КГФ в скважину

При испытании технологий изготовления и оборудования КГФ гидрогеологической скважины вели хронометраж времени выполнения технологических операций, в результате которого установлены затраты времени на:

- 1) извлечение КГЭ из форм - 27 мин;

- 2) сборку КГФ - 35 мин;
- 3) спуск 12 м свечи в скважину - 25 с;
- 4) наращивание фильтровой колонны - 6 мин;
- 5) наращивание бурильной колонны - 2 мин;
- 6) транспортировку КГФ по стволу скважины с посадкой в ее водоприемную часть - 40 мин.

В заключительный период сооружения скважины была осуществлена пробная откачка пластовых вод. В ее начальный период наблюдалось незначительное пескование скважин, но по прошествии 1 ч вода полностью осветлилась, а еще через 5 ч пескование прекратилось.

Во время пробных откачек определялись дебиты и уровни жидкости в скважине. Установлено, что: дебит скважины составил 4,0 м³/ч; статический уровень 2,2 м; динамический 17,5 м; понижение 15,3 м; удельный дебит 0,26 м³/м·ч.

При определении экономической эффективности технологии оборудования гидрогеологической скважины КГФ, пробуренной на участке с. Балково Токмакского района Запорожской области, одинаковые затраты не учитывались. И рассчитывалась как разность себестоимостей базовой и испытываемой технологии.

В качестве базы сравнения при анализе экономической эффективности технологий выбрана технология создания гравийных фильтров в скважине, при которой гравий засыпается через устье и доставляется в водоприемную часть по межколонному пространству скважины. В общем случае себестоимость С^б базовой технологии определится как

$$C^b = C_{п.в.}^b + C_{в.}^b + C_{в.в.}^b + C_{г.}^b + C_{г.тр.}^b + C_{о.о.}^b,$$

где С^б_{п.в.} – стоимость времени промывки скважины водой, удаления глинистой корки, образования каверны, тыс. грн.; С^б_{в.} – стоимость воды, необходимой для замещения раствора, промывки скважины, создания каверны, тыс. грн.; С^б_{в.в.} – стоимость вывоза

отработанной воды, тыс. грн.; С^б_{г.} – стоимость гравия, расходуемого при базовой технологии, тыс. грн.; С^б_{г.тр.} – стоимость времени, затрачиваемого на засыпку через устье и транспортирование гравия по стволу скважины, тыс. грн.; С^б_{о.о.} – стоимость время опытных откачек, тыс. грн.

Себестоимость С^п предлагаемой технологии определится как

$$C^p = C_{п.к.}^p + C_{э.н.}^p + C_{г.}^p + C_{ж.}^p + C_{п.в.}^p + C_{в.}^p + C_{в.в.}^p + C_{о.о.}^p,$$

где С^п_{п.к.} – стоимость времени, затраченного персоналом для приготовления композита, формования, разборки форм и извлечения КГЭ фильтра, тыс. грн.; С^п_{э.н.} – стоимость энергоносителей, затраченных для приготовления и омоноличивания КГЭ фильтра, тыс. грн.; С^п_{г.} – стоимость гравия, израсходованного по предлагаемой технологии, тыс. грн.; С^п_{ж.} – стоимость желатина, израсходованного для приготовления КГЭ фильтра, тыс. грн.; С^п_{п.в.} – стоимость времени промывки скважины водой, удаления глинистой корки, тыс. грн.; С^п_{в.} – стоимость воды, необходимой для замещения раствора, промывки скважины, тыс. грн.; С^п_{в.в.} – стоимость вывоза отработанной воды для тех же условий составило, тыс. грн.; С^п_{о.о.} – стоимость времени опытных откачек, тыс. грн.

Результаты расчета экономической эффективности применения технологии оборудования КГФ водоприемной части гидрогеологической скважины приведены в табл. 2. Стоимость материалов и энергоносителей приняты на декабрь 2011 г. Стоимость 8 часовой станко-смены (ст.см.) С_{ст.см.} = 3 тыс. грн.

В результате оценки экономической эффективности установлено, что:

- технология изготовления КГФ фильтра позволяет уменьшить расход гравийного материала в 11 раз;
- технология оборудования водоприемной части гидрогеологической скважины КГФ при данных геолого-технических условиях позволяет сократить не-

Таблица 2. Результаты расчета экономической эффективности

Базовая технология			Предлагаемая технология		
показатель	продолжительность операций, ст.см.	стоимость, тыс. грн.	показатель	продолжительность операций, ст.см.	стоимость, тыс. грн.
-	-	-	C ^п _{п.к.}	0,25	0,75
-	-	-	C ^п _{э.н.}	-	0,044
-	-	-	C ^п _{ж.}	-	0,14
C ^б _{п.в.}	2,00	6,00	C ^п _{п.в.}	0,5	1,5
C ^б _{в.}	-	0,70	C ^п _{в.}	-	0,1
C ^б _{в.в.}	-	0,60	C ^п _{в.в.}	-	0,1
C ^б _{г.}	-	0,27	C ^п _{г.}	-	0,025
C ^б _{г.тр.}	0,25	0,75	-	-	-
C ^б _{о.о.}	1,50	4,50	C ^п _{о.о.}	0,75	2,25
Всего С ^б	3,75	12,82	Всего С ^п	1,5	4,909

Примечание: «-» затраты отсутствуют

производительные затраты времени в 2,5 раза или на 2,25 ст.см.;

- экономический эффект от применения технологии оборудования водоприемной части гидрогеологической скважины КГФ составил 7911 грн. Это достигнуто за счет существенного снижения времени транспортировки гравия к водоносному горизонту на 0,25 ст.см., времени промывки на 1,5 ст.см. и времени пробных откачек на 0,75 ст.см., а также существенно сокращения транспортных расходов на 1100 грн. и экономии топлива на 110 л за счет снижения потребления и утилизации технической воды расходуемой для промывки и образования каверны в водоносном горизонте буровой скважины в 5-6 раз.

Выводы

В результате проведения производственных испытаний на участке с. Балково Токмацкого района Запорожской области установлено, что:

1. Производственные испытания технологии оборудования гидрогеологической скважины КГФ установили работоспособность и эффективность исследуемой технологии и доказали, что разработанная технология изготовления КГЭ фильтра позволяет ее применять в условиях буровой; технология транспортирования КГФ по стволу скважины с применением стандартного оборудования и инструмента не усложняет процесс оборудования водоприемной части гидрогеологической скважины гравийным фильтром, а упрощает его.

2. Технология изготовления КГЭ фильтра позволяет уменьшить расход гравийного материала в

11 раз, улучшить процесс изготовления гравийного фильтра за счет формирования обсыпки на дневной поверхности.

3. Испытанная технология оборудования водоприемной части гидрогеологической скважины КГФ позволяет сократить непроизводительные затраты времени в 2,5 раза или на 2,25 ст.см.

4. Экономический эффект от применения технологии оборудования водоприемной части гидрогеологической скважины КГФ составил 7911 грн.

5. Разработанные технологии изготовления КГЭ фильтра и транспортирования КГФ по стволу скважины могут применяться при сооружении гидрогеологических скважин.

Библиографический список

1. Кожевников А.А., Судаков А.К., Гриняк А.А. Гравийные фильтры с использованием эффекта двухфазного инверсного перехода агрегатного состояния вяжущего вещества. Породоразрушающий и металлообрабатывающий инструмент – техника и технология его изготовления и применения: Сб. научных тр.- Вып. 11. – К.: ИСМ им. Бакуля НАНУ, 2008. – С. 84-88.

2. Кожевников А.А., Судаков А.К. К вопросу об оборудовании водоприемной части буровых скважин криогенно-гравийными фильтрами // Науковий вісник НГУ – 2009. - № 7. – С. 13-16.

Поступила 20.05.2013

УДК 622.882

Производство

Сорока Ю.Н. /к.т.н./, Рец Ю.Н.

ООО «Центр радиозэкологического мониторинга»

Засыпка воронки обрушения отходами обогащения и шахтными породами с последующей рекультивацией поверхности

Приведено описание разработанного проекта рекультивации провальной воронки шахты «Новая». Отмечена эффективность использования хвостов обогащения железных руд и пустых пород для заполнения провальной воронки. Ил. 3. Библиогр.: 5 назв.

Ключевые слова: воронка обрушения, рекультивация, хвосты обогащения железных руд, охрана окружающей среды

A description of the developed project reclamation of the mine failed funnel "New". Marked utilization of iron ore tailings and waste rock to fill the funnel failure.

Keywords: crater collapse, reclamation, tailings iron ore, environmental protection.

Введение

Проблема охраны земель в Украине стоит в настоящее время очень остро. Это связано с ранее бесконтрольным использованием земель для промыш-

ленных целей и, особенно, при добыче полезных ископаемых. Значительные территории нарушенных земель сосредоточены в Криворожском железорудном бассейне, что требует активизации работ по их

© Сорока Ю.Н., Рец Ю.Н., 2013 г.