

УДК 628.112.24

РЕВЕРСИВНО-РЕАГЕНТНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН

Иванова И.Е., магистр техн. наук, преподаватель-стажер
кафедры «Водоснабжение и водоотведение»

Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Беларусь

В связи с постоянным ухудшением качества поверхностных вод, вызванных увеличивающимися выбросами отходов существующих и вновь построенных промышленных и сельскохозяйственных предприятий, с каждым годом увеличивается забор воды из подземных источников водоснабжения. Высокие эксплуатационные расходы и стоимость строительства водозаборных скважин, их сравнительно низкий срок службы, делает актуальным создание новых технологий для увеличения долговечности скважин. Это обусловлено тем, что в процессе работы скважин происходит снижение их удельного дебита в результате процессов механического, биологического и химического коагулятажа. Проводимые в настоящее время мероприятия по декоагуляту скважин не всегда эффективны, технология многих из них отработана недостаточно, и в широкой практике они не применяются. Особенно низкая эффективность восстановительных работ характерна для длительно эксплуатирующийся скважин, в которых отложения охватывают всю гравийную обсыпку и не удаляются полностью при обработках. В связи с этим назрела необходимость в разработке эффективных и достаточно простых в эксплуатации технологий для регенерации водозаборных скважин, которые обеспечили бы нормативный срок службы (25 лет и более) при низкой себестоимости добываемой воды.

Было предложено устройство для регенерации водозаборных скважин методом реверсивно-реагентной обработки фильтров, которое должно повысить эффективность декоагуляции фильтров.

В скважину опускают трехкамерный пневматический насос вытеснения, камеры которого заполняют реагентом из бака,

установленного на поверхности, а сжатый воздух для привода насоса подают от компрессора или баллонов.

Трехкамерный насос обеспечивает задавливание реагента за стенки фильтра и его движение по закольматированной гравийной обсыпке, находящейся в прифильтровой зоне. Процесс знакопеременного (реверсивного) движения реагента в грунте обсыпки значительно интенсифицирует растворение отложений и является более эффективным, чем реагентная ванна, где реагент оставляют на 24 часа в фильтре скважины.

Экспериментальные исследования предложенного устройства проводились на экспериментальной установке, выполненной в виде секторного фильтрационного лотка, наполненного песком, с центральным углом 60° и прозрачными стенками. В центральном углу лотка была вмонтирована совершенная по степени вскрытия пласта модель скважины, с перфорацией в нижней части. К модели скважины и карману радиального питания присоединялись пьезометры, с целью фиксации напора.

В качестве реагента для регенерации модели скважины использовался раствор, содержащий кислотное очищающее средство «Дескам» (ТУ РБ 37430824.001-97) и средство против ржавчины (ТУ РБ 200050518.130-2010). В «Дескаме» содержится 20% HCl, в средстве против ржавчины - вода, фосфаты (от 15% до 30%), фосфатирующие и пассивирующие добавки.

Модель устройства для регенерации скважины методом реагентно-реверсивного задавливания состояла из трехкамерного устройства для поинтервальной обработки фильтра, пробковых кранов для управления процессом попеременного наполнения и сброса воздуха из пневмокамер и компрессора.

Проверка эффективности заключалась в сравнении удельных дебитов модели скважины и коэффициентов обобщенного сопротивления прифильтровой зоны до и после регенерации.

Анализ результатов эксперимента показал, что при регенерации модели скважины методом реверсивно-реагентного задавливания ее удельный дебит увеличился примерно на 16,1 % и составил примерно 75,2% от первоначального.

Также проводились опыты для сравнительной оценки интенсивности растворения кольматирующих загрязнений в

гравийной обсыпке модели скважины при обработке кольматанта методом «реагентная ванна» и методом реверсивно-реагентного задавливания.

Полученные данные показали, что применение метода реверсивно-реагентного задавливания для регенерации скважин значительно ускоряет растворение солей, в сравнении с методом реагентной ванны. Из этого следует, что продолжительность очистки фильтра и прифильтровой зоны сокращается.

Результаты выполненных исследований подтверждают, возможность использования предложенного устройства для проведения работ по регенерации водозаборных скважин.

УДК 621.798-047.58-048.34

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ ИНЖЕНЕРНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Кузьмич В.В., д-р техн. наук, профессор, зав. каф.
«Организация упаковочного производства»
Белорусский национальный технический университет
г. Минск, Беларусь

Современное общество предъявляет большие требования к инженерам, которые не просто должны быть компетентными в своей профессиональной деятельности, но и мобильными к изменяющимся условиям, стремящимся к постоянному саморазвитию и самосовершенствованию.

Внедрение новых информационных технологий в образовательный процесс, и, в первую очередь, компьютерной техники, позволяет изменять традиционную систему образования [1].

Использование информационных технологий при подготовке инженеров не только облегчает усвоение учебного материала, но и представляет новые возможности для развития творческих способностей студентов: повышает мотивацию студентов к учению; активизирует познавательную деятельность; развивает мышление и