

тери важных файлов из-за человеческой ошибки или неисправности устройства практически невозможно, что делает его идеальным выбором для решения сложных задач.

Внедрение цифровых технологий в строительстве играет важную роль в современном мире. Они позволяют повысить эффективность и безопасность строительного процесса, а также улучшить качество и точность работ. Цифровизация на различных этапах строительства позволяет сократить время и финансовые затраты, а также улучшить взаимодействие между участниками проекта. Однако, внедрение цифровых технологий также сопряжено с определенными проблемами и вызовами, которые требуют дополнительных усилий и ресурсов для их решения. В будущем, цифровые технологии в строительстве будут продолжать развиваться и прогрессировать, открывая новые возможности и перспективы для данной индустрии.

Литература

1. Миронова, Л. И. Современные цифровые технологии и возможность их применения в процессе цифровой трансформации строительной отрасли / Л. И. Миронова [и др.] // Росс. журнал строит. наук и технологий. – 2022. – Т. 8, №1. – С. 55–65.

2. Байбурин, А. Х. Применение цифровых технологий в строительстве: учеб. пособие / А. Х. Байбурин, Н. В. Кочарин. – Челябинск: Библиотека А. Миллера, 2020. – 167 с.

3. Травуш, В. И. Цифровые технологии в строительстве / В. И. Травуш // Строительные науки. – 2018. – № 3. – С. 107–117.

4. Талапов, В. В. Технология BIM. Суть и особенности внедрения информационного моделирования зданий / В. В. Талапов. – М.: ДМК-Пресс, 2015. – 410 с.

УДК 628.112

Устройство для тампонирувания поврежденного участка ствола водозаборной скважины

Ивашечкин В. В., Медведева Ю. А., Кондратович А. Н.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

В работе представлено устройство для тампонирувания поврежденного участка обсадной трубы или фильтра водозаборной скважины, а также технологическая схема тампонажа места притока песка в пескующей скважине.

Основными причинами снижения дебита водозаборных скважин являются кольматаж и пескование фильтров. Поэтому восстановительные работы на скважинах должны включать в себя комплекс работ по декольматации фильтров и ремонту пескующих скважин. В свою очередь ремонт пескующих скважин предусматривает работы по установлению причин пескования, удалению песчаной пробки и ликвидации причин пескования. Если обнаружится, что фильтр пескует по всей длине, то одним из вариантов ремонта является установка фильтра меньшего диаметра внутри существующего и создание гравийной обсыпки в межфильтровом пространстве [1]. В результате проведения этого вида ремонта существенно снижается удельный дебит скважины из-за роста сопротивления двойного фильтра, и тогда есть вероятность, что дебит скважины будет восстановлен, но при большом понижении динамического уровня при работе насоса. Если в результате обследования пескующей скважины будет обнаружен локальный участок притока песка в ствол скважины, то возможно проведение ремонта путем тампонажа кольцевой зоны ствола скважины на этом участке [2]. В этом случае в стволе образуется местное кольцевое сужение, которое не создаст существенного уменьшения удельного дебита скважины.

Предложенная технологическая схема тампонажа места притока песка в скважину представлена на рис. 1. В скважине искусственно создают песчаную пробку, достигающую до места притока песка, и с помощью лебедки опускают в ствол скважинное устройство для ремонта, представленное на рис. 2 и производят тампонаж кольцевой зоны ствола скважины на этом участке.

Устройство конструктивно состоит из желонки с подвижным дном, кольцевой опалубки и посыльного груза. Корпус желонки и кольцевая опалубка жестко соединены между собой. В нижней части желонки находятся срезаемые шпильки, на которых установлено сверху подвижное коническое дно, к которому жестко соединен шток. Верхний конец штока выведен за пределы желонки и имеет диск, который соединен с тросом лебедки, вдоль которого перемещается посыльный груз.

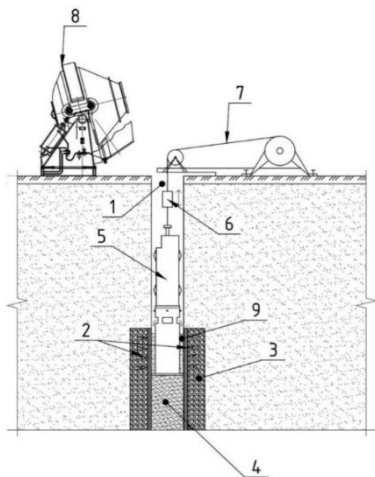


Рис. 1. Технологическая схема тампонажа пескующего участка фильтра:
 – скважина; 2 – пескующий участок фильтра; 3 – гравийная обсыпка; 4 – песчаная пробка; 5 – скважинное устройство для ремонта; – посыльный груз; 7 – лебедка; – смеситель

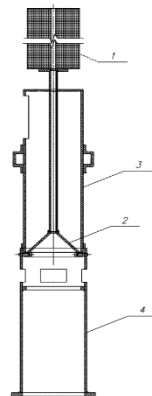


Рис. 2. Скважинное устройство для ремонта:
 – посыльный груз;
 – подвижное коническое дно;
 – желонка;
 – кольцевая опалубка

Ремонт производят следующим образом. В смесителе готовят тампонажный раствор, который загружают в желонку через окно в ее верхней части. Скважинное устройство на тросе опускают в скважину и устанавливают на песчаную пробку так, чтобы кольцевая опалубка оказалась напротив ремонтируемого участка ствола (фильтра). Затем по тросу сбрасывают в скважину посыльный груз, который наносит удар по диску штока. Ударное усилие передается через шток на подвижное коническое дно, которое срезает шпильки. Дно смещается вниз до упоров снаружи корпуса опалубки и тампонажный раствор из желонки перетекает через специальные отверстия в ее нижней части внутрь кольцевой опалубки. После ожидания затвердевания тампонажного раствора, песчаную пробку откачивают эрлифтом. В скважине остается местное сужение. Опалубка не извлекается.

Опалубка представляет собой металлическую трубу с приваренным на нижнем конце фланцем. Толщина цементационного кольца зависит от диаметра фильтра и в среднем составляет 25 мм. Исходя из толщины цементации определяют необходимый диаметр опалубки. Высота опалубки зависит от площади поврежденного участка фильтра. Высота опалубки увязывается с объемом цементного раствора, который требуется поме-

стить в опалубку. Для предотвращения вытекания тампонажного раствора через окно желонки в ствол скважины, необходимо предусмотреть запас по высоте. Подвижное дно представляет собой металлический элемент в форме усеченного конуса. Оно необходимо для удержания цементного раствора в полости желонки в процессе ее транспортировки, а также для высвобождения его при ремонте. Коническая форма дна должна обеспечить беспрепятственный выход смеси из полости желонки.

Крепление подвижного дна к корпусу желонки осуществляется при помощи четырех срезаемых шпилек. Их располагают вдоль всей окружности опалубки на равном расстоянии. Ось шпилек должна быть перпендикулярна продольной оси желонки. Длина шпилек определяется толщиной стенки желонки, а также толщиной нижнего обода дна. Диаметр должен быть таким, чтобы с одной стороны шпильки могли выдержать раствора во время транспортировки, а с другой – беспрепятственно срезаться при достижении ее рабочего положения.

Для центровки устройства в стволе скважины, в процессе транспортировки, на внешней поверхности желонки приварены специальные направляющие. Груз может быть выполнен в виде стальной болванки с отверстием, диаметр которого должен быть на 2–3 мм больше диаметра троса. Массу посыльного груза определяют исходя из условия прочности шпилек на срез.

Вывод

Разработана технологическая схема и устройство для тампонажа пескующего участка фильтра водозаборной скважины. Устройство отличается простотой и надежностью в работе и может быть использовано на водозаборах подземных для ремонта скважин.

Литература

1. Алексеев, В. С. Учебная книга мастера по ремонту скважин на воду / В. С. Алексеев, Г. А. Волоховский, В. Т. Гребенников. – М.: Колос, 1983. – 255 с.
2. Устройство для тампонирувания поврежденного участка обсадной трубы или фильтра водозаборной скважины: пат. ВУ 18849 / В. В. Ивашечкин, П. А. Автушко. – Опубл. 30.12.2014.