

РЕАГЕНТНАЯ ОБРАБОТКА ВОДОЗАБОРНОЙ СКВАЖИНЫ

В. И. Максин –

Национальный аграрный университет, г. Киев

Запропоновано реагентний метод і пристрій для видалення гідроксидних і карбонатних відкладів у водозабірних свердловинах термальних вод, які також можуть бути використані в системах артезіанського гарячого водопостачання й на підприємствах нафтової й газової промисловості.

The reagent method and unit for removing of hydroxide and carbonate adjournments in water-supply wells of thermal waters are proposed. They can be used in the systems of artesian hot water supply and crafts of petroleum and gas industries.

В соответствии с [1] в конструкции водозаборной скважины необходимо предусматривать возможность проведения замеров дебита, уровня и отбора проб воды, а также производства ремонтно-восстановительных работ с применением импульсных, реагентных и комбинированных методов регенерации при эксплуатации скважин.

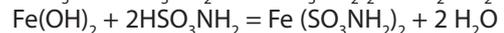
Целью нашей работы является разработка реагентного метода и соответствующего устройства для удаления гидроксидных и карбонатных отложений в водозаборных скважинах, в основном, термальных вод, а также попутных вод на промыслах нефтяной и газовой промышленности. Особенно это актуально при химической обработке фонтанирующих скважин.

Нами предложена технологическая схема реагентной кислотной обработки фонтанирующей скважины с подключением нашего устройства (рис.).

Устройство содержит цилиндрический корпус 1, патрубки 2 для вывода продуктов реакции, верхнюю фланцевую крышку 3 корпуса, фланцевый патрубок 4 для ввода реагента, сборно-разборную трубу 5, обсадную колонну 6, запорную задвижку 7 оголовка скважины, резервуар 8, запорные задвижки 9–12 и 14–16, насос 13.

Техническая сущность и принцип действия устройства заключаются в следующем. Скважина 6, подлежащая обработке (обсадная или фильтровая колонна) закрытием задвижки 7 выключается из работы. Резервуар 8 (как правило, перевозимый), установленный на высоте не менее 1 м от уровня земли, заполняется сульфаминовой HSO_3NH_2 (ингибированной соляной HCl) кислотой. На оголовке скважины через фланцевое соединение задвижки 7 устанавливается цилиндрический корпус 1, открываются дренажные задвижки 7 со сбросом воды в дренаж или для использования по целевому назначению. Далее через патрубок 4 и полностью открытую задвижку 7 после стабилизации уровня воды в цилиндрическом корпусе ниже верхней его

крышки опускаются в скважину звенья перфорированной трубы 5 (стыковка с помощью муфтовых соединений). Глубина ее опускания обуславливается глубиной зоны выработки. Верхний конец трубы с задвижкой 11 соединяется и уплотняется с фланцем патрубка 4. Затем закрываются задвижки 9 и 11 (т. е. устройство поставлено под давление) и собирается технологическая схема реагентной обработки скважины. Сначала открывается задвижка 12 для заполнения кислотой насоса 13, после чего он включается в работу и открываются задвижки 10, 14, 15 и 11 со сбросом первых порций воды из скважины. Кислота, попадая через перфорированную трубу 5 в скважину, вступает в реакцию с компонентами воды, карбонатными и гидроксидными отложениями:



Аналогично протекает реакция с более агрессивной в коррозионном отношении соляной кислотой. При появлении через задвижку 15 раствора кислоты открывается задвижка 16 и закрывается задвижка 15. в этом случае раствор кислоты начинает циркулировать по замкнутому контуру через резервуар 8. По мере растворения отложений промываемой зоны концентрация циркулирующего раствора кислоты снижается и для ее поддержания на заданном уровне в резервуар 8 добавляются свежие порции кислоты. Стабилизация концентрации раствора кислоты свидетельствует о полном растворении отложений в скважине.

После окончания обработки скважины демонтаж технологической схемы и устройства реагентной обработки осуществляется в обратной последовательности. Оставшийся в резервуаре 8 раствор сульфаминовой или соляной кислоты может быть использован при обработке следующей скважины (после удаления осадка) или нейтрализован сбросной водой через дренажные задвижки 9, а устройство – смонтировано на следующей скважине, под-

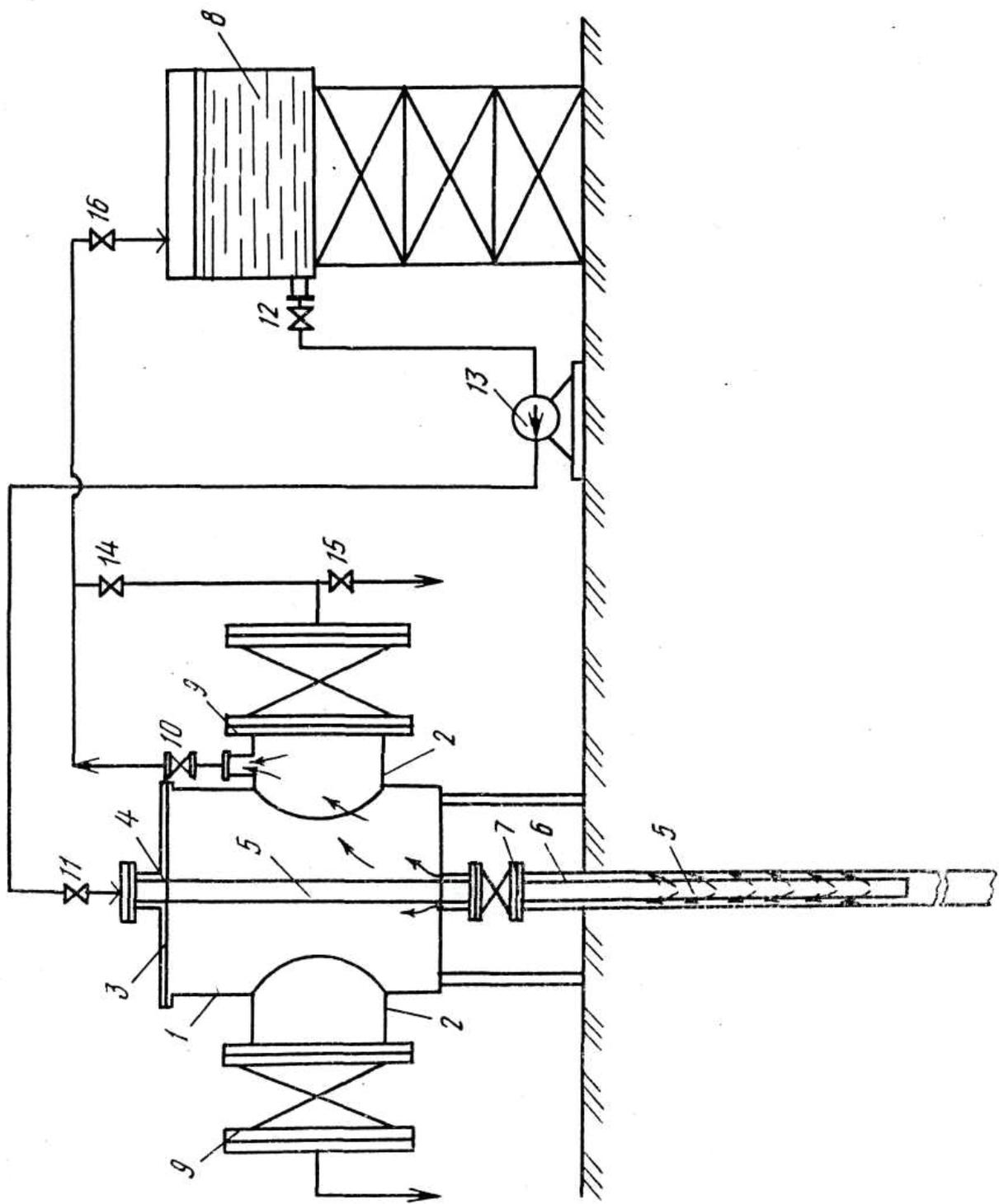


Рис. Технологическая схема реагентной кислотной обработки фонтанирующей скважины

Таблица

Результаты испытаний устройств для реагентной обработки водозаборной фонтанирующей скважины

| обсадной колонной скважины | Диаметр, м | | Площадь поперечного сечения, м ² | | | | Скорость движения воды, м/с | | | Кратность снижения скорости | | | Высота, м | |
|----------------------------|--|-------------------------------------|---|----------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------------------|------------------------------------|--|-----------|------|
| | цилиндрического корпуса устройства, d ₁ | дренажных патрубков, d ₂ | обсадной колонной скважины, | цилиндрического патрубков, | дренажного патрубков, | суммарная дренажных патрубков | обсадной колонной скважины | в цилиндрическом патрубке | в дренажном патрубке | при работе двух дренажных патрубков | цилиндрического корпуса устройства | уровня жидкости в цилиндрическом корпусе | | |
| 0,1 | 6d ₁ | 5d ₁ | 0,00785 | 0,283 | 0,196 | 0,392 | 2,1 | 0,0586 | 0,0847 | 36 | 24,7 | 49,8 | 0,8 | 0,55 |
| 0,2 | 6d ₁ | 5d ₁ | 0,0314 | 0,940 | 0,785 | 1,570 | 0,9 | 0,53 | 0,035 | 30 | 25,6 | 51,2 | 1,2 | 0,85 |
| 0,3 | 6d ₁ | 5d ₁ | 0,070 | 2,51 | 1,76 | 3,52 | 0,8 | 0,022 | 0,031 | 36 | 25,8 | 51,6 | 1,8 | 1,20 |
| 0,4 | 6d ₁ | 5d ₁ | 0,125 | 4,51 | 3,14 | 6,28 | 0,66 | 0,018 | 0,026 | 36,9 | 25,4 | 50,8 | 2,0 | 1,35 |

лежащей реагентной обработке. Обработанная же скважина включается в дальнейшую работу.

Поскольку наибольшая высота столба жидкости в цилиндрическом корпусе устройства, включенного в работу (открыты задвижка 7 оголовка фонтанирующей скважины и задвижки дренажных патрубков 2), вероятно при минимальном его диаметре дренажных патрубков и максимальном расходе (дебите) скважины при исследовании работы скважины, то приняты следующие характеристики: диаметр цилиндрического корпуса, равный 6 диаметрам обсадной колонны скважины; диаметр дренажных патрубков, равный 5 диаметрам обсадной колонны скважины; максимально возможные расходы (дебиты) скважин; диаметры наиболее часто встречающихся скважин 0,1, 0,2, 0,3 и 0,4 м.

Результаты проведенных исследований для ряда фонтанирующих скважин с диаметрами 0,1, 0,2, 0,3 и 0,4 м при использовании предлагаемого устройства с диаметром корпуса размером 6 и дренажных патрубков размером 5 диаметров обсадной колонны скважины, как видно из таблицы, показывают, что скорость движения воды в цилиндрическом корпусе устройства при максимально

возможном дебите скважины снижается по сравнению со скоростью в скважине в 30–36 раз, а при открытом состоянии двух дренажных патрубков она снижается в 50 раз. Высота уровня воды в корпусе устройства при этом не превышает верхней кромки дренажных его патрубков, т. е. практически вода из него дренируется самоизливом, создавая безопасные условия для монтажа в колонне фонтанирующей скважины перфорированной трубы 5.

В заключение следует отметить, что технико-экономическая эффективность данного устройства и предложенной технологической схемы заключается в возможности производства реагентной обработки фонтанирующих нефтяных и водозаборных скважин термальных минерализованных вод, увеличивая тем самым эксплуатационный срок их службы в 8–10 раз, не прибегая к бурению новых при забивании солевыми отложениями действующих.

ЛИТЕРАТУРА

1. СНИП 2.04.02-84. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения (Утв. приказом Госстроя СССР от 27.07.1984 г. № 123).