

СРО Некоммерческое Партнерство
содействия организации бурения скважин на воду
«Объединение бурильщиков на воду»

Стандартизация
Российской Федерации

СТО 2.24.11840-2015
Утверждаю:
Председатель
Наблюдательного
совета СРО НП "Объединение
бурильщиков на воду"
_____ Б.Е. Френкель
Основание: протокол №
заседания Наблюдательного
совета от _____ 2015 г.

Стандарты организации

**СИСТЕМА СТАНДАРТИЗАЦИИ
СРО НП «Объединение бурильщиков на воду»**

Правила кислотной обработки водоприемной части скважины на воду

Издание внутрикорпоративное

**Москва
2015 г.**

СТО 2.24.11840-2015

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации при выполнении работ по кислотной обработке (правила и нормативы кислотной обработки) фильтров водоприемной части скважин на воду и прифильтровой области водоносного пласта установлены СРО НП «Объединение бурильщиков на воду» и изложены в настоящем стандарте.

Правила являются обязательными для исполнения всеми членами СРО, их структурными подразделениями и подрядными предприятиями при выполнении указанных работ.

Правилами могут пользоваться и другие буровые предприятия на договорных обязательствах с организацией разработчиком.

Сведения о стандарте

1. Стандарт разработан рабочей группой СРО НП «Объединение бурильщиков на воду» по разработке технических стандартов в составе Архипова А.П. (руководителя рабочей группы СРО НП «Объединение бурильщиков на воду» по стандартизации), Бежко И.В. (генерального директора геологического предприятия «Центр Геотехнологии»), Ермакова В.А. (генерального директора ТПП «Атлас»).

2. Стандарт внесен: Генеральным директором СРО НП «Объединение бурильщиков на воду».

3. Стандарт утвержден и введен в действие Председателем Наблюдательного совета СРО НП «Объединение бурильщиков на воду». Основание: Протокол № от 2015 г.

4. В стандарте реализованы требования главы 6.1 Градостроительного кодекса РФ, введенного Федеральным законом № 190-ФЗ от 29.12.2004 г., статьями 3÷6, 15 Федерального закона № 315-ФЗ «О саморегулируемых организациях», статьями 11÷13, 17 Федерального закона № 184 «О техническом регулировании».

5. Стандарт введен впервые. Регистрационный номер: СТО 2.24.11840-2015.

6. Стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без письменного разрешения Генерального директора СРО НП «Объединение бурильщиков на воду».

Ключевые слова

Буровая скважина на воду, водоприемная часть скважины, кислотная обработка, агрессивная вода, буровые скважины водозаборные для производственных, питьевых, хозяйственно-бытовых и иных нужд населения, механический кольматаж, химический кольматаж, документация скважин.

Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки.....	4
3 Термины и определения.....	5
4 Классификация буровых скважин по целевому назначению	5
5 Основные нормативы кислотной обработки фильтров и прифильтровой области водоносного пласта скважины на воду	6
6 Правила (технология) кислотной обработки фильтра и пласта	9
7. Охрана окружающей среды	11
8 Техника безопасности при кислотной обработке скважин	12
8 Техническая документация кислотной обработки буровых скважин.	14

СТО 2.24.11840-2015

1 Область применения

1.1 Настоящие правила устанавливают правила и нормативы кислотной обработки фильтров и прифильтровой области водоносного пласта скважины на воду.

1.2 Стандартом устанавливаются правила кислотной обработки водоприемной части скважины с целью очистки фильтра и прилегающей к нему области водоносных пород от кольматажа для увеличения дебита скважины на воду.

1.3 Заложенные в стандарте требования и нормативы позволяют без значительных материальных затрат значительно увеличить водоотдачу пласта и дебит скважины.

1.4 Требования настоящего стандарта обязательны для исполнения всеми участниками СРО НП «Объединение бурильщиков на воду» в процессе кислотной обработки фильтров и прифильтровой области водоносного пласта скважины на воду.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты (далее – ТНПА) в области технического нормирования и стандартизации:

2.1 ГОСТ Р 51232-98 Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества.

2.2 ГОСТ 2761-84 Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, гигиенические, технические требования и правила выбора.

2.3 ГОСТ 7.63-90 Отчет о геологическом изучении недр. Общие требования к содержанию и оформлению.

2.4 Приказ МПР РФ от 30.04.98 № 123 «О введении в действие «Рекомендации по содержанию, оформлению и порядку предоставления на государственную экспертизу материалов подсчета металлических и неметаллических полезных ископаемых» и «Рекомендации по содержанию, оформлению и порядку предоставления на государственную экспертизу материалов подсчета эксплуатационных запасов питьевых, технических и лечебных минеральных подземных вод».

2.5 СП 48.13330.20-2011 Организация строительства.

2.6 ГОСТ 25100-2012 Грунты. Классификация.

2.7 ГОСТ 25584-90 Грунты. Методы лабораторного определения коэффициента фильтрации.

2.8 ОСТ 41-89-74 «Категория пород по буримости».

2.9 СТО 08.11840-2011 «Контрольно-измерительные приборы бурового станка».

Примечание: При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при пользовании настоящим техническим кодексом следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем Стандарте применяют термины, установленные в [2.1] – [2.4], также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **агрессивная вода:** Вода, обладающая свойством разрушать металл, бетон и известковые кладки, воздействуя на них растворенными газами, солями или выщелачивая их составные части;

3.2 **естественная защищенность подземных вод от загрязнения:** Совокупность геолого-гидрогеологических условий, обеспечивающих предотвращение проникновения загрязняющих веществ в водоносные горизонты из прилегающих участков недр и земной поверхности;

3.3 **кольматаж-** закупорка водопротоков в водоносных пластах и фильтрах частицами, образовавшимися при разрушении горных пород;

3.4 **кислотный метод декольматации-** разрушение кольматанта в водопротоках пласта и фильтра кислотными реагентами;

3.5 **переносная лаборатория** – минимальный набор контрольно-измерительных приборов, необходимый для проверки основных параметров промывочной жидкости;

3.6 **скважина** – горная выработка круглого сечения с диаметром во много раз меньшим ее глубины;

3.7 **горная выработка** - искусственное углубление в недрах земли;

3.8 **буровой станок** – специализированная строительная машина, предназначенная для бурения скважин;

3.9 **технологический процесс при бурении** - комплекс работ, обеспечивающий выполнение полного цикла операции.

4 Общие положения

4.1 Классификация буровых скважин по целевому назначению

Буровые скважины по целевому назначению подразделяются на следующие группы:

- буровые скважины для геолого-съемочных и других площадных работ, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, в том числе:

а) буровые скважины для региональных исследований (картировочные,

СТО 2.24.11840-2015

зондировочные, опорные, структурные, мониторинговые);

б) буровые скважины геологоразведочные на твердые полезные ископаемые (поисковые, разведочные, оценочные);

в) буровые скважины геологоразведочные на пресные, минеральные лечебные, минерализованные промышленные, геотермальные подземные воды (поисковые, разведочные, разведочно-эксплуатационные, наблюдательные, режимные);

г) буровые скважины геологоразведочные на торф, сапрпель, озерные илы (зондировочные, разведочные);

- буровые скважины эксплуатационные (разведочно-эксплуатационные) для добычи пресных, минеральных лечебных, минерализованных промышленных подземных вод и геотехнологические для подземной гидродобычи твердых полезных ископаемых, в том числе:

а) буровые скважины водозаборные для производственных, питьевых, хозяйственно-бытовых и иных нужд населения;

б) буровые скважины на минеральные лечебные и минерализованные промышленные воды;

в) буровые скважины геотехнологические для подземной добычи полезных ископаемых путем размыва, растворения, выщелачивания, газификации, выплавки;

- буровые скважины для инженерно-геологического изучения недр, в том числе

гидрогеологические буровые скважины для гидрометеорологических наблюдений (зондировочные, разведочные, гидрогеологические, геоэкологические, параметрические и инженерно-геологические специальные);

- буровые скважины технические, в том числе буровые скважины инженерные для целей строительства (водопонижающие, взрывные, коммуникационные, для свайных оснований и другие).

Буровые скважины различного целевого назначения могут быть сходными по своей конструкции (с открытым стволом или с креплением обсадными трубами, с фильтрами разных типов или бесфильтровыми).

5 Основные нормативы кислотной обработки фильтров и прифильтровой области водоносного пласта скважины на воду

5.1 Кольматаж (закупорка водопротоков в водоносных пластах и фильтрах частицами, образовавшимися при разрушении горных пород скважины и водоносного пласта) подразделяется на два вида:

- механический кольматаж;
- химический кольматаж.

5.2 Механический кольматаж происходит во время бурения скважины из-за:

- турбулентности промывочного раствора;
- разницы давления бурового раствора и пластовых вод;
- вибрационных процессов от работы долота.

5.3 Химический кольматаж происходит под воздействием следующих факторов:

- взаимодействия химических реагентов, применяемых в промывочных растворах с глинистым раствором, пластовой водой и породами, слагающими пласт;

- взаимодействия химических реагентов, применяемых для разглинизации, с пластовой водой и породами пласта;

- взаимодействия разнообразных материалов, применяемых при устройстве водоприемной части скважины (гравий, каркасы фильтров и т.п.).

5.4 Для устранения кольматажа используются различные кислотные реагенты (кислотные реагенты для восстановления проницаемости пор и трещин водоносного пласта и щелей фильтра применяются довольно широко в практике бурения скважин на воду и восстановлении дебита эксплуатируемых скважин).

5.5 К кислотным реагентам, используемым при освоении скважин на воду, предъявляются следующие основные требования:

- реагенты должны вступать в реакцию с глинистым раствором, шламом выбуренных пород или непосредственно с породами, слагающими водоносный пласт, максимально способствовать очищению пор или трещин пласта, улучшать и увеличивать коллекторские свойства пород пласта;

- продукты реакции реагентов должны легко удаляться из скважины;

- реагируя с пластовой водой, реагенты не должны ухудшать её качества при дальнейшей эксплуатации скважины;

- реагенты должны быть безопасными в работе.

5.6 В качестве реагента в водоносных горизонтах, сложенных из известняков и доломитов, следует использовать соляную кислоту. При этом используется соляная кислота 2-х видов:

синтетическая;

техническая.

5.7 Количество исходной соляной кислоты и количество воды (в л) для приготовления 1м³ раствора приведены в таблице 1:

СТО 2.24.11840-2015

Таблица 1

Концентрация кислоты для обработки раствора %	Соотношение кислота-вода при концентрации исходной кислоты %					
	20		27,5		31	
10	490	510	345	655	300	700
11	535	465	375	625	325	675
12	585	415	410	590	355	645
13	635	365	445	555	385	615
14	690	310	480	520	415	585
15	740	260	510	490	445	555

5.8 Количество соляной кислоты, используемое для обработки 1 погонного метра фильтра приведены в таблице 2:

Таблица 2

Внутренний диаметр фильтра, мм	Объем используемой соляной кислоты при концентрации 27,5 % , в литрах	
	для скважин, подвергаемым систематическим обработкам	для скважин, находящихся длительное время в эксплуатации
100	30	100
150	45	125
200	60	150
250	80	175
300	100	200
350	150	250

Примечание: Для повышения эффективности воздействия кислоты на кольматанты при слабоустойчивых материалах фильтра и обсыпки в соляной раствор рекомендуется добавить триполифосфата натрия $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ в объеме 5 ÷ 8% в зависимости от диаметра фильтра.

5.9 Оборудование для кислотной обработки скважин

5.9.1 Для восстановления дебита скважин реагентным способом необходимо следующее оборудование:

- передвижная кислотостойкая емкость или баллоны для доставки кислоты (реагента) к скважине;
- заливочная емкость;
- устройство для герметизации устья скважины;
- насос для перекачки кислоты;
- шланги с вентилями для подачи кислоты и отвода продуктов реакции;
- контрольно-измерительная аппаратура;
- откачная система.

5.9.2 Для доставки кислоты к скважине используют специальные автоцистерны типа 4ЦР (9,2 м³), ЦР-20 (17 м³) или обычные цистерны после устройства в них гуммированного покрытия.

5.9.3 Для перекачки кислоты, подачи раствора в фильтр скважины используют кислотоупорные насосы.

5.9.4 Для приготовления кислотных растворов из кислоты в бутылках можно также применять воздушно-кислотный эжектор.

5.9.5 В трубопроводе, соединяющем насос с герметизирующим устройством, должен быть установлен обратный клапан, предотвращающий выброс продуктов реакции с кольматирующими образованиями.

5.9.6 В качестве трубопроводов для подачи реагентов к герметизирующему устройству и отвода продуктов реакции используют резиновые или резинотканевые армированные рукава. Трубопровод, служащий для подачи кислоты к герметизирующему устройству, оборудуют обратным клапаном для предотвращения газлифта.

5.9.7 Для транспортировки кислоты и нагнетания ее в скважину можно использовать агрегат для кислотной обработки скважин «АзИНмаш-30А». После закачки соляной кислоты, для более глубокого проникновения реагента в пласт, создают на устье избыточное давление, для чего используется цементировочный агрегат. Время однократной обработки определяется по формуле (см. п.6.1.5).

5.9.8 Если ствол скважины не удастся загерметизировать оголовком или специальным фильтровым пакером, то применяют устройство для циклической обработки скважин.

6 Правила (технология) кислотной обработки фильтра и пласта

6.1 Правила (технология) кислотной обработки новой или периодически обрабатываемой кислотой скважины:

- 6.1.1 При кислотной обработке скважины необходимо обеспечить:
- надежное герметизирующее устройство устья скважины;
 - высококачественное цементирование кондуктора и эксплуатационной колонны.

СТО 2.24.11840-2015

6.1.2 Приготовленный кислотный раствор заливается через специальную трубку в район водоприемной части скважины.

6.1.3 Если кислотной обработке подвергается не вся фильтровая часть скважины, а только отдельные ее участки, используются пакеры.

6.1.4 После заливки кислотного раствора в скважину закачивается вода, которая должна заполнить ствол скважины над кислотным раствором (вследствие меньшего удельного веса воды по сравнению с удельным весом кислотного раствора).

6.1.5 После заливки воды в скважине с помощью насоса создается давление в 1,0-1,2 МПа, которое поддерживается на протяжении всего времени обработки. Время обработки определяется расчетом в соответствии с формулой:

$$t = \frac{\pi m e (R^2 - r)}{q} \quad (\text{мин}),$$

где π - (число пи) , m - мощность обрабатываемого пласта (в метрах), e – относительная пористость пород обрабатываемого пласта, R – радиус проникновения кислотного раствора в пласт (в метрах), r – радиус скважины (в метрах), q – интенсивность закачки кислоты в пласт ($\text{м}^3/\text{мин}$).
измерением дебита скважины.

6.1.6 Если не представляется возможным продавить реагент за контур скважины (например, из-за большой глубины и отсутствия высоконапорного насосного оборудования), то применяют метод реагентной ванны. Этот метод предусматривает герметизацию скважины после заливки реагента и оставление ее в этом состоянии на 1 ÷ 12 часов.

6.1.7 Продукты реакции и декольматажа удаляются в соответствии с методикой проведения откачек воды.

6.1.8 После окончания кислотной обработки герметизирующее устройство демонтируют, монтируют эрлифтную систему и прокачивают скважину. Воду сбрасывают в канализационную систему, а если она отсутствует, то - в специально сооруженный отстойник на расстоянии не менее 25 м от скважины.

Категорически запрещается сбрасывать откачиваемую воду в поверхностные водоемы и водотоки.

6.1.7 Откачка воды производится в течение 1,5 ÷ 2,0 суток с почасовым измерением дебита скважины.

6.1.8 В результате прокачки из скважины удаляются остаточное количество реагента и продукты реакции. Время окончания прокачки скважины после обработки определяется путем замера электрического сопротивления откачиваемой жидкости.

6.1.9 Откачку прекращают при достижении исходных сопротивлений чистой воды в скважине, зафиксированных до обработки. Эффективность

обработки оценивается путем сопоставления с первоначальным значением достигнутого удельного дебита после обработки.

6.1.10 Начинать эксплуатировать скважину после обработки разрешается только после заключения органов санитарно-эпидемиологической службы о соответствии воды нормам ГОСТ «Вода питьевая».

6.1.11 Заключительным этапом технологии реагентной (кислотной) обработки скважины является определение ее межремонтного периода.

6.2 Правила (технология) кислотной обработки скважины, находящейся длительное время в эксплуатации:

6.2.1 На первом этапе проводится геофизическое обследование скважины.

6.2.2 Проверяется техническое состояние фильтра с помощью видеокамеры, опущенной в ствол скважины.

6.2.3 При удовлетворительном состоянии фильтра проводится кислотная обработка скважины.

6.2.4 Правила (технология) кислотной обработки те же, что и правила (технология) кислотной обработки новой скважины.

6.2.5 При неудовлетворительном результате изменения дебита скважины после кислотной обработки (увеличения дебита нет или оно мало) решается вопрос о дальнейшей эксплуатации скважины.

6.2.6 При наличии в породах пласта алюмосиликатов (Al_2O_3) к раствору соляной кислоты следует добавлять 5 ÷ 8% плавиковой кислоты (HF), которая улучшает качество очистки протоков фильтра.

7 Охрана окружающей среды

7.1 Кислотная обработка фильтров и пласта должны выполняться с учетом требования минимально возможного негативного воздействия на окружающую среду, на качество и количество содержащихся в недрах полезных ископаемых.

7.2 В процессе кислотной обработки фильтров и пласта следует использовать материалы и химические реагенты из числа допущенных к применению для этих целей на территории РФ.

7.3 В процессе кислотной обработки фильтров и пласта не допускаются загрязнения рабочей площадки для кислотной обработки и прилегающей территории компонентами кислотной обработки, растворов поверхностно активных веществ, горюче-смазочных материалов.

7.4 Не допускается несанкционированное проведение работ на рабочей площадке для производства кислотной обработки, на трассах транспортных коммуникаций, в том числе вырубку древесных и кустарниковых объектов растительного мира, уничтожение почвенно-

СТО 2.24.11840-2015

растительного слоя.

7.5 С рабочей площадки, на которой проводились работы по кислотной обработке, должны быть удалены и обезврежены в установленном порядке отработанные растворы, содержащие химические и органические вещества, грунты с пятнами кислотных растворов и нефтепродуктов, производственные и коммунальные отходы.

При необходимости выполняется перепланировка рабочей площадки, на которой проводились работы по кислотной обработке, грунты рыхлят и на их поверхность укладывают с поливкой почвенно-растительный слой из буртов.

7.7 По окончании кислотной обработки и рекультивации рабочей площадки, на которой проводились работы по кислотной обработке, проводится контроль содержания загрязняющих веществ на территории буровых скважин, которые не должны превышать фоновых.

При обнаружении негативного воздействия на окружающую среду субъект хозяйствования, осуществивший сооружение (строительство) буровой скважины, обязан устранить обнаруженные загрязнения и (или) выполнить иные мероприятия в соответствии с законодательством об охране окружающей среды.

7.8 Токсичные отходы кислотной обработки подлежат захоронению в установленном порядке в специально отведенных для этого местах (шламохранилища, полигоны для складирования отходов).

8 Техника безопасности при кислотной обработке скважины

8.1 Кислотная обработка скважин должна осуществляться подготовленной бригадой под руководством мастера или иного инженерно-технического работника, утвержденного главным инженером предприятия.

8.2 К проведению кислотных обработок допускаются лица, прошедшие обучение безопасным методам труда по 10-12-часовой программе и полный инструктаж, включая инструктаж по правилам оказания первой помощи при ожогах, отравлениях кислотами, газами и других несчастных случаях.

8.3 Транспортировать соляную кислоту допускается только в специальных емкостях.

8.4 Сосуды для хранения и транспортирования кислот и запорные устройства к ним должны быть кислотоупорными и герметичными.

8.5 На крышке заливочной емкости, используемой для приготовления раствора, должно быть не менее двух отверстий: одно для залива кислоты, другое для отвода ее паров. У отверстий должны иметься козырьки или защитные устройства.

8.6 При отсутствии насосов для закачки кислоты в заливочную емкость разрешается подавать кислоту в бутылках.

8.7 Для выливания кислоты из бутылей в заливочную емкость должна быть оборудована удобная площадка, позволяющая работать на ней двум рабочим. Переносить бутыли необходимо по трапам оборудованным перилами.

8.8 Лица, занимающиеся кислотными обработками, должны быть обеспечены для работы с соляной кислотой резиновыми сапогами, костюмами с кислотоупорной пропиткой или прорезиненными фартуками, резиновыми перчатками, универсальными противогазами.

8.9 Необходимо отключить все скважины, находящиеся от обрабатываемой скважины в радиусе 25 м.

8.10 На время кислотной обработки на всех подходах подхода к скважине должны быть выставлены предупреждающие знаки, запрещающие подход к скважине.

8.11 Перед началом кислотной обработки скважин арматура и герметизирующее устройство должны быть проверены на прочность и герметичность.

8.12 До закачки раствора в скважину нагнетательная линия должна быть опрессована на полуторократное рабочее давление, на линии должен быть установлен обратный клапан.

8.13 Агрегаты для кислотной обработки скважин следует устанавливать на площадке, обеспечивающей удобное их обслуживание. Площадка должна располагаться с наветренной стороны с учетом господствующего направления ветра. Агрегаты должны быть оборудованы световой или звуковой сигнализацией.

8.14 Пуск агрегатов, закачка растворов разрешается после удаления людей, не связанных с непосредственным выполнением работ у агрегатов, за пределы опасной зоны (около 50м).

8.15 При проведении кислотной обработки скважин **запрещается:**

- подавать кислотный раствор в негерметизированную скважину;
- закачивать кислоты при силе ветра более 12 м/сек, при тумане и в темное время суток;
- ремонтировать коммуникации во время закачки раствора в скважину;
- демонтировать оборудование для кислотной обработки без вентилирования шахтного колодца, насосной станции;
- демонтировать герметизирующее устройство без противогаза;
- проводить термореагентную обработку без специального инструктажа применительно к используемому устройству.

8.16 При проведении работ с кислотными растворами **на скважине должны быть в наличии:**

- емкость с кислородом вместимостью не менее 10 л;
- чистая вода не менее 100 л;
- 3%-ный раствор двууглекислой соды (1л);

СТО 2.24.11840-2015

- разбавленный раствор борной кислоты (0,5л);
- порошкообразная сода (0,5 кг);
- раствор дикаина 0,5%-ной концентрации (200 мл);
- вата.

8.17 **Первая помощь при отравлении соляной кислотой** производится следующим образом:

- пострадавшего отводят от скважины на свежий воздух и ему делают ингаляцию кислородом;
- глаза и нос промывают 3%-ным раствором соды и разбавленным раствором борной кислоты;
- далее в глаза закапывают по 1 капле 0,5%-ного раствора декаина;
- пораженные участки кожи обливают водой (лучше под давлением) в течение 5-10 мин;

8.18 При переливании кислоты работники должны находиться с подветренной стороны от наполняемой емкости.

8.19 Продукты реакции следует сбрасывать в наветренную сторону.

8.20 Запрещается курить и принимать пищу вблизи от места работы с кислотой.

8.21 Не должно быть загромождено место работы подсобным и посторонним оборудованием.

8.22 Несчастные случаи должны расследоваться и учитываться в соответствии с действующими положениями.

8 Техническая документация кислотной обработки буровых скважин

После обработки составляют акт, который вкладывают в паспорт восстановленной скважины.

По окончании кислотной обработки фильтров и пластов в дело буровой скважины должна быть включена следующая документация:

- акт на производство кислотной обработки фильтров (пласта);
- акт на установку фильтровой колонны;
- журнал откачки после обработки скважины.

Руководитель организации - разработчика:

Генеральный директор

СРО НП «Объединение бурильщиков на воду»

В.Н. Спиридонов

Руководитель разработки:

Руководитель рабочей группы по стандартизации

А.П. Архипов