

**СОВРЕМЕННЫЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ  
СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НА ПРИЗАБОЙНУЮ ЗОНУ  
ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПЛАСТА  
В ГЛУБОКИХ СКВАЖИНАХ**

**А.Ш. Халадов**

*ГОУ ВПО «Грозненский государственный нефтяной институт  
им. акад. М.Д. Миллионщикова», г. Грозный,  
Чеченская Республика*

*Рецензент С.И. Дворецкий*

**Ключевые слова и фразы:** кислотные агенты; призабойная зона; эффективность кислотной обработки.

**Аннотация:** Рассмотрены способы химических обработок пласта, которые в той или иной степени решают проблему повышения глубины обработки пласта по его простираню. Разработана технология кислотной обработки глубокозалегающих трещинных коллекторов с высокими пластовыми температурами, которая обеспечивает увеличение производительности скважин за счет увеличения радиуса обработки пласта и выравнивания профиля притока (поглощения) жидкости.

В мировой практике накоплен значительный опыт по воздействию на призабойную зону пласта с целью интенсификации добычи нефти и газа. По обменам внедрения одно из ведущих мест с научной и технической точек зрения занимают методы по наибольшему развитию обработки пласта. Вопросам их совершенствования посвящено огромное количество исследований. Большой вклад в развитие теории и практики кислотных обработок пласта в РФ (СССР) внесли В.А. Аммян, Г.А. Бабалян, Ю.А. Балакиров, Ю.Д. Качмар, А.И. Комисаров, Д.Н. Кузьмичев, И.В. Кривоносов, Б.Г. Логинов, К.И. Максимов, И.С. Мищенко, В.А. Мордвинов, Э.М. Тосун, П.М. Усачев, а также зарубежные исследователи: В.Г. Диксон, Д.А. Кнокс, Б.Б. Вильямс, Д.Г. Либаргер, С.Ф. Смит, О.Е. Гаррис и др.

Наибольшее распространение получили методы обработки призабойной зоны пластов растворами соляной кислоты. Их эффективность непосредственно связана с размерами зоны пласта, охваченной химическим воздействием [1].

---

Халадов А.Ш. – кандидат технических наук, доцент кафедры «Бурение, разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» ГГНИ, г. Грозный.

Многочисленными исследованиями установлено [2–5], что радиус проникновения кислоты вглубь пласта в химически активном состоянии зависит от многих факторов, в том числе от карбонатности горных пород, режима закачки, температуры пласта, размеров фильтрационных каналов и др.

Практика показывает, что с ростом глубины залегания продуктивных отложений эффективность кислотных обработок снижается, а в ряде случаев они вовсе не приемлемы. В значительной степени это обусловлено уменьшением времени нейтрализации солянокислотных растворов под действием высоких пластовых температур. Подсчитано [5], что время нейтрализации 15 %-ной соляной кислоты в трещине шириной 2,5 мм при температуре 149 °С составляет около 30 с. За этот период закачать кислоту в пласт на значительное расстояние от скважины не представляется возможным, поэтому воздействию подвергаются лишь непосредственно прилегающие к стволу скважины зоны пласта. Более удаленные зоны, которые могут быть загрязнены в процессе вскрытия пласта или имеющие низкую естественную проницаемость, химическому воздействию не подвергаются.

Исследованиями показано [3], что время нейтрализации соляной кислоты прямо пропорционально отношению объема кислоты к площади поверхности породы, то есть пропорционально диаметру поровых каналов или раскрытости трещин в пласте

$$\frac{\tau_1}{\delta_1} = \frac{\tau_2}{\delta_2} = \dots = \frac{\tau_n}{\delta_n}, \quad (1)$$

где  $\tau$  – время нейтрализации кислоты;  $\delta$  – раскрытость трещины.

Учитывая, что трещины с большой раскрытостью встречаются в пласте довольно редко, можно сделать вывод о том, что в реальных коллекторах с высокими пластовыми температурами время нейтрализации кислоты и радиус обработки пласта еще меньше, чем это следует из расчетов, приведенных в работе [5].

Кроме того, с ростом пластовых и забойных температур резко увеличивается коррозионная агрессивность кислотных агентов. Помимо разрушения подземного оборудования скважин, это является причиной частичной нейтрализации кислоты в колонне насосно-компрессорных труб. Так, экспериментальные исследования и расчеты показывают, что при температуре на забое порядка 130...140 °С 15%-ная соляная кислота может нейтрализоваться при прокачке по насосно-компрессорным трубам почти на треть [4]. Естественно, что в этих условиях солянокислотная обработка не может быть положительной.

Приведенные данные показывают, что реальным путем повышения эффективности кислотных обработок глубокозалегających пластов является замедление скорости взаимодействия кислоты с карбонатами и сталью.

Проблеме замедления скорости нейтрализации кислотных агентов и снижения коррозии подземного оборудования скважин в последние годы уделяется большое внимание.

Работы в этой области ведутся по нескольким направлениям:

- разработка новых рецептур солянокислотных растворов, содержащих различные добавки для уменьшения химической активности кислоты;
- разработка гидрофобных эмульсий и мицеллярных растворов с внутренней кислотной фазой;
- генерирование кислотных агентов непосредственно в пласте;
- применение ряда новых кислот, обладающих замедленной нейтрализацией.

Одним из методов замедления скорости взаимодействия соляной кислоты с карбонатами и сталью для повышения глубины обработки явилось охлаждение скважины и пласта закачкой холодной воды [5].

На основании анализа многочисленных исследований в работе [4] сделаны выводы, что наиболее эффективными методами охлаждения глубоких скважин являются прямая промывка глинистым раствором или закачка в пласт воды при максимально возможных расходах. Однако при закачке жидкости на циркуляцию охлаждается только ствол скважины. Температура в призабойной зоне пласта практически не изменяется. Поэтому данный метод не может существенно замедлить скорость нейтрализации кислоты в пласте.

Нагнетание воды в пласт вызывает значительное охлаждение ствола скважины. При этом темп снижения температуры на забое резко уменьшается с ростом глубины скважины. Этот метод позволяет в некоторой степени охладить и призабойную зону пласта, однако он трудоемок и требует закачки большого количества воды. В ряде случаев это неприемлемо из-за ухудшения коллекторских свойств пласта и снижения его фазовой проницаемости для нефти.

Для увеличения глубины обработки в промысловой практике получила некоторое распространение форсированная закачка в пласт кислотных агентов [1]. Форсированная закачка возможна при значительной приемистости скважин, обусловленной высокой проницаемостью поглощающих интервалов. Однако на таких объектах кислотные обработки по обычной технологии без отклоняющих агентов, как правило, не проводят. При повышении забойного давления в результате нагнетания жидкости происходит более или менее равномерное раскрытие естественных трещин в пласте. Это сопровождается некоторым увеличением степени охвата пласта закачкой в начальный момент времени. В дальнейшем, за счет более высокого темпа увеличения давления в высокопроницаемых интервалах пласта, происходит прогрессирующее смыкание трещин в низкопроницаемых зонах.

Таким образом, форсированная закачка кислоты приводит преимущественно к увеличению проницаемости высокопроницаемых интервалов пласта, по которым осуществляется опережающее продвижение пластовых вод к забоям скважин. При близком расположении водонефтяного раздела это может быть причиной преждевременного обводнения скважин.

Форсированная закачка кислоты в глубокозалегающие низкопроницаемые коллекторы вообще затруднительна из-за чрезмерного повышения давления нагнетания, обусловленного низкой приемистостью пласта и большими гидравлическими сопротивлениями при движении кислоты по насосно-компрессорным трубам.

Другим методом замедления реакции соляной кислоты с карбонатами явилось аэрирование ее в присутствии поверхностно-активных веществ (ПАВ) (приготовление пены). Это дало возможность увеличить время нейтрализации кислоты более чем в три раза [3–5]. Кислотные обработки по такой технологии оказались более успешными, однако они не всегда приемлемы, так как получение стабильной пены на обычно применяемых ингибированных растворах кислоты при температуре свыше 80 °С затруднительно.

Некоторое улучшение результатов кислотных обработок было получено путем использования относительно низких концентраций соляной и плавиковой кислот, вводимых в пласт низкими темпами по методу  $Z_0 - SI_0$  [6]. Предложено также применение весьма разбавленных кислотных растворов, содержащих 0,00003...0,5 % масс. хлористого водорода. Считают, что закачка разбавленных растворов в больших объемах эффективнее обычных кислотных обработок. Тем не менее, на практике эти методы не нашли широкого применения.

Основная причина этого заключается в низкой растворяющей способности сильно разбавленных растворов, в результате чего в пласт в течение длительного времени при высоких давлениях закачивается огромное количество рабочего агента. Это усложняет технологию, приводит к увеличению коррозии подземного оборудования скважин и насосных агрегатов, увеличивает простой скважин под обработкой.

Совершенно противоположной является тенденция к применению концентрированной соляной кислоты и составов на ее основе [5, 7]. Концентрированная кислота обладает, повышенной растворяющей способностью по отношению к карбонатам и нейтрализуется в 5–7 раз медленнее 15 %-ной HCl. Однако в условиях высокотемпературных низкопроницаемых коллекторов с малой раскрытостью трещин такого замедления скорости нейтрализации оказывается недостаточно для существенного увеличения эффективности обработок. Кроме того, концентрированная соляная кислота обладает повышенной коррозионной агрессивностью и труднее ингибируется, поэтому применение ее при высоких температурах невозможно. Для уменьшения коррозии предложено перед обработкой вводить в кислоту различные добавки, такие как металлический цинк, пирокатехин, серноокислый натрий, анилин и другие [7, 8]. Однако на время нейтрализации кислоты эти добавки не оказывают влияния.

В качестве добавок для замедления реакции кислоты с карбонатами находят применение различные высокомолекулярные соединения и загущающие агенты. В большинстве своем эффективность этих добавок с повышением температуры резко уменьшается.

Известно большое количество способов кислотной обработки с использованием спиртокислотных смесей [9, 11]. Введение спиртов в состав кислотного агента, наряду с замедлением нейтрализации кислоты, препятствует образованию стойких эмульсий и улучшает очистку пласта от продуктов реакции после обработки. Кроме того, уменьшается вязкость растворов и повышается их проникающая способность, что приводит к большим непроизводительным потерям реагента за счет капиллярной пропит-

ки мелких, второстепенных пор и каналов и уменьшает радиус обработки пласта. Существенным недостатком спиртокислотных смесей является химическое взаимодействие спиртов с соляной кислотой при высоких температурах, обуславливающее, с одной стороны, потерю концентрации раствора, а с другой – образование хлорпроизводных углеводородов, отрицательно влияющих на качество добываемой нефти. Механизм и условия протекания этой реакции, а также ее обратимость, в настоящее время изучены недостаточно.

Не изучено также влияние спиртов на коррозию подземного оборудования скважин при высоких температурах и эффективность ингибиторов коррозии.

Для увеличения охвата пласта химическим воздействием по его простиранию широко применяются гидрофобные кислотные эмульсии и мицеллярные растворы [4]. Обычно эмульсии готовятся на основе соляной кислоты и содержат от 40 до 90 % кислоты, до 2 % стабилизаторов и остальное – углеводороды. В качестве стабилизаторов применяются различные амины, алкилоламыды, сульфосоединения. Мицеллярные растворы имеют более сложный состав. Их основными компонентами являются алифатические спирты, кислоты, ПАВ, углеводороды и другие соединения. Главными достоинствами гидрофобных эмульсий и мицеллярных растворов является регулируемая стабильность при различной температуре. Однако с ростом глубины залегания продуктивных отложений эффективность применения снижается, что связано с уменьшением периода стабильности и времени нейтрализации рабочих агентов под действием высоких температур.

Другая причина заключается в том, что гидрофобные кислотные эмульсии, будучи структурированными системами, поступают преимущественно в высокопроницаемые интервалы пласта. При этом низкопроницаемые зоны, составляющие значительную часть разреза, воздействию практически не подвергаются. Это ограничивает возможности повышения производительности скважин и приводит к увеличению неравномерности притока жидкости из пласта. Кроме того, низкая приемистость глубокозалегающих коллекторов и повышенная вязкость структурированных систем требует создания чрезвычайно высоких давлений нагнетания, часто превышающих допустимое, на эксплуатационную колонну и устьевое оборудование скважин. Для уменьшения напряжений в верхней части обсадной колонны затрубное пространство обычно заполняют глинистым раствором, а кислотные агенты продавливают в пласт также глинистым раствором. Последнее ограничивает объем рабочей жидкости, что при низкой скорости ее закачки и быстрой нейтрализации не позволяет воздействовать на удаленные зоны пласта.

Низкая скорость закачки увеличивает также время контакта кислотных агентов с насосно-компрессорными трубами и способствует их быстрому коррозионному разрушению.

Одним из направлений повышения эффективности кислотных обработок глубоких скважин является генерирование кислоты на забое скважины или непосредственно в пласте. Эти способы практически полностью исключают коррозию подземного оборудования и повышают глубину об-

работки пласта, так как процессы образования кислотных агентов обычно протекают медленно.

Для генерирования кислот наиболее распространенным является использование гидролизующихся веществ, таких как эфиры алифатических спиртов  $C_1 - C_5$ , эфиры органических кислот  $C_1 - C_5$ , кислотные ангидриды, углеводородные хлориды и др. В США, например, применяется метод SYMA, в основу которого положен гидролиз метилового эфира уксусной кислоты [6]. Этот метод прошел промышленные испытания и показал хорошие результаты при температурах  $55...88\text{ }^\circ\text{C}$ . Данные о его эффективности при более высоких температурах не приводятся.

Общим недостатком всех этих методов является высокая токсичность и пожароопасность, а также дефицитность и высокая стоимость.

Кроме того, они фильтруются, как обычные кислотные растворы, преимущественно по высокопроницаемым интервалам разреза и не обеспечивают увеличения охвата пласта воздействием по его толщине. Известны способы образования кислотных агентов при смешивании на забое или в пласте двух и более веществ. Одним из таких способов является последовательная или одновременно раздельная закачка по трубам и кольцевому пространству формалина и хлористого аммония



Этот способ практически исключает коррозию насосно-компрессорных труб, но не обеспечивает увеличения глубины обработки пласта, так как образующаяся в результате реакции кислота нейтрализуется как обычные солянокислотные растворы.

Другим способом является раздельная закачка в пласт хлористого ацетила и воды, взаимодействующих с образованием соляной и уксусной кислот



Однако хлористый ацетил чрезвычайно агрессивен в коррозионном отношении и его применение в глубоких скважинах с температурами на забое не оправдано.

Предложено также закачивать в пласт безводный газообразный или сжиженный хлористый водород, реагирующий в пласте с водой с образованием соляной кислоты. Эти способы уменьшают коррозию подземного оборудования скважин, но не обладают существенными преимуществами перед обычными кислотными обработками с точки зрения охвата пласта воздействием по площади и толщине. Вместе с тем, для их закачки требуется высокопроизводительные криогенные насосы или компрессоры высокого давления в специальном исполнении. Кроме того, все эти методы основаны на применении дефицитных и относительно дорогих реагентов.

Многие исследователи связывают повышение эффективности обработок с использованием новых кислот. В частности, сообщается о возможности применения сульфокислот, фосфорной, хлоруксусной, дихлоруксусной, трихлоруксусной, хромовой, сернистой, серной, азотной и других кислот, а также ЭДТА динатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кисло-

ты [12]. Однако данных об эффективности применения этик реагентов не приводится. Кроме того, они обладают рядом недостатков, к числу которых относятся высокая коррозионная агрессивность, токсичность и даже взрывоопасность при контакте с углеводородами (например, для азотной кислоты). Большинство из этих реагентов не имеет крупномасштабного производства, и являются дефицитными и дорогими (хромовая кислота, сульфокислоты и др.).

Большой интерес представляет применение слабодиссоциированных кислот, таких как низкомолекулярные органические кислоты (муравьиная, уксусная), а также их альдегиды [13]. Вследствие низкой степени диссоциации эти кислоты химически менее активны по сравнению с соляной кислотой и нейтрализуются значительно медленнее. Это дает возможность увеличить радиус проникновения кислотного агента в глубь пласта и эффективно воздействовать на удаленные зоны. Результаты этих кислот менее агрессивны в коррозионном отношении и легче ингибируются.

Тем не менее, они все еще не нашли широкого применения на промыслах из-за дефицитности и дороговизны. Низкая растворяющая способность низкомолекулярных органических кислот, предполагающая применение больших объемов реагентов, также сказывается на масштабах их внедрения в производство. Кроме того, эти растворы, как и растворы соляной кислоты, фильтруются преимущественно по высокопроницаемым интервалам пласта и не обеспечивают повышения охвата пласта воздействием по его толщине.

Заслуживает внимание применение «двойных» и «тройных» смесей, содержащих кислоты с разной константой диссоциации. В смеси кислот более сильная кислота подавляет диссоциацию слабой, поэтому молекулы слабой кислоты будут находиться в ассоциированном состоянии до полной нейтрализации сильной кислоты. Такими свойствами обладают смеси соляной и низкомолекулярных органических кислот. Время нейтрализации смеси складывается из времени нейтрализации ее компонентов и в зависимости от состава превышает время нейтрализации соляной кислоты в 3,5–14 раз [5]. Применение смеси кислот позволяет экономить дефицитные органические кислоты, использование этих растворов в глубоких скважинах не всегда эффективно. В условиях низкопроницаемых объектов кислотные растворы приходится продавливать утяжеленным глинистым раствором, что ограничивает объем рабочей жидкости. Поэтому, несмотря на большую продолжительность периода нейтрализации кислотного состава, необходимого эффекта от химического воздействия не достигается.

Все рассмотренные способы химических обработок пласта в той или иной степени решают проблему повышения глубины обработки пласта по его простиранию. Однако в неоднородном по проницаемости коллекторе они не обеспечивают охват воздействием низкопроницаемых интервалов разреза.

Наиболее распространенным методом повышения охвата пласта воздействием по толщине является предварительное снижение проницаемости высокопроницаемых интервалов путем закачки временно изолирующих материалов. В трещинных коллекторах в качестве изолирующих материалов используются пенные системы, суспензии твердых или воскообразных

нефтерастворимых веществ, таких как парафин, гильсонит, полимеры, битумы и другие [7, 14]. Большинство из этих материалов при высоких пластовых температурах и давлениях не обеспечивают отклонение кислотных агентов к низкопроницаемым интервалам. Так, например, пенные системы малоэффективны из-за низкой вязкости в пластовых условиях. Парафин и гильсонит хорошо растворяются в нефти, особенно при высоких температурах. В этих условиях более приемлемы высокоплавкие материалы с ограниченной растворимостью, в углеводородах, в частности, полимеры из группы полиолефинов и высокоокисленные битумы [7, 14]. Однако ограниченная растворимость этих материалов при недостатке растворителя в пласте часто затрудняет очистку пласта после обработки.

Наиболее существенным недостатком способов, основанных на предварительной закачке в пласт суспензий временно изолирующих материалов, является их низкая эффективность при наличии хорошей гидродинамической связи между отдельными пропластками разреза. Это обусловлено тем, что отклонение кислоты осуществляется либо на стенке скважины, либо в непосредственной близости от ствола скважины. Кроме того, как показали результаты опытных работ, применение суспензий твердых изолирующих материалов нецелесообразно в низкопроницаемых объектах, так как связано с опасностью выпадения пробок на забое скважин или в насосно-компрессорных трубах. Для выравнивания профиля поглощения при кислотных обработках пласта применяются методы, основанные на снижении проницаемости высокопроницаемых интервалов путем предварительной закачки перед обработкой оторочки вязких однородных жидкостей или посредством загущения кислотных агентов [15]. Однако по этому поводу в литературе имеются противоречивые сведения.

В случае закачки по всей мощности пласта вязкой жидкости, не обладающей свойством избирательного проникновения в высокопроницаемые пропластки, профиль приемистости заметно не изменяется. В работе [16] отмечается, что закачка вязких жидкостей способствует выравниванию профиля поглощения в трещинных пластах. Эффект выравнивания зависит от объема оторочки вязкой жидкости и от соотношения вязкостей отклоняющего и рабочего агентов. Поскольку в высокотемпературных коллекторах это соотношение невелико, то ограничение потока кислоты в высокопроницаемые интервалы может быть незначительным, хотя и достигается путем закачки больших объемов дорогостоящих отклоняющих агентов. В этой связи определенным преимуществом обладают отклоняющие агенты, изменяющие вязкость в пластовых условиях. К их числу относятся отдельные композиции пенных систем, различные полимерные составы, содержащие поливалентные металлы, однако, при высоких температурах они также неэффективны.

Из приведенного анализа видно, что в настоящее время не разработано достаточно эффективных методов воздействия на призабойную зону неоднородных по коллекторским свойствам карбонатных пластов с высокими пластовыми температурами, которые позволяют, наряду с увеличением глубины обработки пласта по простиранию, существенно увеличить степень охвата его по толщине.

Таким образом, целью работы является разработка технологии кислотной обработки глубокозалегающих трещинных коллекторов с высокими пластовыми температурами, которая обеспечивает увеличение производительности скважин за счет увеличения радиуса обработки пласта и выравнивания профиля притока (поглощения) жидкости.

#### *Список литературы*

1. Халадов, А.Ш. Повышение эффективности удаления асфальто-смолистых и парафиновых отложений при добыче нефти с большими перепадами температур в фонтанном лифте : дис. ... канд. техн. наук / А.Ш. Халадов. – Уфа : Изд-во Уфим. гос. нефт. техн. ун-та, 2002. – 156 с.
2. Лысенков, П.П. Закономерности трещиноватости верхнемеловых нефтеносных отложений ЧР в связи с их коллекторскими свойствами : дис. ... канд. геол.-минер. наук / П.П. Лысенков. – М., 1967. – 234 с.
3. Майдабор, В.Н. О раскрытости и протяженности трещин в коллекторе месторождения Карабулак-Ачалуки / В.Н. Майдабор, Л.Г. Наказная // Бурение скважин и добыча нефти : тр. ГрозНИИ, вып.13. – М. : Гостоптехиздат, 1962. – С. 127–131.
4. Лапшин, М.Е. О количественном соотношении эффективных и уплотненных мощностей верхнемеловых отложений некоторых месторождений ЧР / М.Е. Лапшин // Материалы изучения мезозойских залежей нефти Восточного Предкавказья : тр. СевКавНИПИнефти (ЦНИПР), вып. 10. – Грозный : Чечен.-Инг. кн. изд-во, 1971. – С. 62–68.
5. Лапшин, М.Е. Оценка неоднородности верхнемеловых отложений по распределению в них карбонатного вещества (мезозойские месторождения ЧР) / М.Е. Лапшин // Материалы изучения мезозойских залежей нефти Восточного Предкавказья : тр. СевКавНИПИнефти (ЦНИПР), вып. 10. – Грозный : Чечен.-Инг. кн. изд-во, 1971. – С. 53–61.
6. Кузьмичев, Д.Н. Повышение эффективности соляно-кислотных обработок пласта, представленного трещиноватым известняком / Д.Н. Кузьмичев, Т.И. Богданова, Ю.П. Мирошниченко // Вопросы бурения скважин и добычи нефти : тр. ГрозНИИ, вып.16. – М. : Гостоптехиздат, 1963. – С. 243–248.
7. Логинов, Б.Г. Интенсификация добычи нефти методом кислотной обработки / Б.Г. Логинов. – М.–Л. : Гостоптехиздат, 1951. – 160 с.
8. Тосунов, Э.М. Солянокислотная обработка карбонатных пластов мезозойских отложений Чечено-Ингушетии / Э.М. Тосунов, П.И. Кулаков. – Грозный : Чечен.-Инг. кн. изд-во, 1967. – 88 с.
9. А. с. 377505 СССР. Раствор для обработки карбонатного пласта / Э.М. Тосунов, В.И. Стадников, А.И. Комисаров, Е.Г. Шаталов (СССР). – Оpubл. в Б.И., 1973. – № 18.
10. А. с. 258984 СССР. Жидкость для кислотной обработки газовых и нефтяных скважин / А.А. Селезнева, Т.Л. Зосименко, А.И. Дрючин и др. (СССР). – Оpubл. в Б.И., 1070. – № 2.
11. Комисаров, А.И. Интенсификация добычи нефти из глубокозалегающих трещиноватых коллекторов / А.И. Комисаров, Р.Х. Моллаев, В.А. Яровой // Тем. начн.-техн. обзор, сер. «Добыча». – М. : ВНИИОЭНГ, 1985. – 56 с.

12. Комисаров, А.И. Эффективность и перспективы развития методов воздействия на призабойную зону пласта в глубоких скважинах ОАО «Грознефтегаз» / А.И. Комисаров, В.А. Яровой, Н.И. Смоглюков. – Сев-КавНИПИнефть (ЦНИПР) ; Грозный, 1981. – 13 с. – Деп. во ВНИИОЭНГ 21.04.81, № 806.

13. А. с.286887 СССР. Способ кислотной обработки высокотемпературных скважин / Ф.С. Абдулин, М.Н. Лебедева, В.В. Калашнев и др. (СССР). – Оpubл. в Б.И., 1070. – № 35.

14. Москалева, Г.М. Способ химического воздействия на призабойную зону скважин / Г.М. Москалева, И.В. Кривонос // Геология и разработка нефтяных месторождений : тр. УкргипроНИИнефть, вып. 14–15. – М. : Недра, 1974. – С. 112–116

15. А. с. 582380 СССР. Способ обработки призабойной зоны карбонатного пласта / Г.Ф. Еремеев, Ю.А. Швачкин, А.Б. Шалинец и др. (СССР). – Оpubл. в Б.И., 1977. – № 44.

16. Комисаров, А.И. Разработка технологии поинтервальной обработки трещинно-поровых коллекторов (на примере мезозойских залежей нефти ЧИАССР) : дис. ... канд. техн. наук / А.И. Комисаров. – Грозный, 1976. – 179 с.

---

### **Modern Conceptions of the Existing Methods of Influence on Face Zone of High-Temperature Layer in Deep Holes**

**A.Sh. Khaladov**

*Grozny State Oil Institute named after Academician M.D. Millionshchikov, Grozny*

**Key words and phrases:** acid agents; face zone; efficiency of acid processing.

**Abstract:** Techniques of chemical processing of the layer are studied; these can solve the task of improving the depth of layer processing by its spreading. The technique of chemical processing of deep-laying interstitial collectors with high temperatures is developed; it provides improvement of holes productivity owing to the increase in radius of layer processing and levelling of liquid onflow profile.

---

© А.Ш. Халадов, 2008