

ный пласт, вызывает набухание глинистых частиц, содержащихся в пласте-коллекторе, в результате чего резко снижается проницаемость призабойной зоны, образует водонефтяные эмульсии, влияющие на проницаемость, удерживается в пористой среде капиллярными силами, частичное вытеснение его из поровых каналов может происходить лишь при значительных перепадах давления, что затрудняет продвижение нефти к забойной скважине, особенно при низко проницаемых коллекторах, образует нерастворимые осадки в порах продуктивного пласта.

Негативными последствиями процесса проникновения техногенного флюида в пласт может быть снижение фильтрационных характеристик продуктивного пласта, закупорка пор пористой среды твердыми частицами (кольматация) и обратный процесс отрыва и переноса частиц вглубь пористой среды (суффозия). Одновременно происходит удержание части твердой фазы суспензии в порах пласта и вынос части твердых частиц потоком дальше в пласт. Кроме того, часть ранее осевших частиц, попадая в фильтрационный поток, уносится им и оседает в более глубоких зонах пласта.

Объем внедряющегося из скважины в проницаемые пласты фильтрата промывочной жидкости контролируется проницаемостью глинистой корки, которая образуется на стенке скважины. Разрабатываются так же все новые способы *управляемой* кольматации и закупорки проницаемых пластов при вскрытии их бурением. При непродолжительных сроках закупорки приствольной зоны, кольматационный слой должен образовываться из материалов, легко удаляемых химическим раствором или другим способом. Кольматационный слой стенок в продуктивном пласте должен обеспечивать сохранение его естественных коллекторских свойств, предупреждая глубокое проникновение бурового раствора, его фильтрата и твердой фазы, надежную изоляцию друг от друга водоносных и продуктивных пластов.

Кроме гидродинамического воздействия на частицы, значительное влияние на процессы, происходящие в пористой среде, оказывает физико-химическое и механическое взаимодействие частиц с пористой средой, а также взаимодействие частиц между собой.

Снижение продуктивности скважин вследствие некачественного цементирования эксплуатационной колонны, помимо ряда других причин, может быть связано с проникновением фильтрата тампонажного раствора в поры коллектора, его взаимодействием с фильтратом бурового раствора и последующим выпадением нерастворимых осадков.

Наша задача - установить закономерности в изменении коллекторских свойств породы под влиянием фильтратов бурового и тампонажного

растворов, а так же возможности восстановления проницаемости коллекторов.

Кольматирующие свойства растворов зависят от состава твердой фазы и значительно изменяются в зависимости от типа химической обработки. Химические реагенты обладают способностью сольватировать, укрупнять или измельчать частицы твердой фазы в суспензии, вступать в химическое взаимодействие со всеми составляющими суспензии и изменять вязкостные характеристики, поверхностное натяжение фильтрата и т.д.

В данный момент проводятся исследования по подбору такой композиции буровых и тампонажных растворов, которая в результате их взаимодействия между собой и с пластовым флюидом сохранила бы максимальную проницаемость коллектора

Из анализа проведенных исследований можно сделать вывод, что для получения наилучшего результата необходимо тонко регулировать размер частиц твердой фазы и для обработки бурового раствора на глинистой основе сочетать реагенты различного кольматирующего действия.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РАЗОГРЕВА ВЯЗКОПЛАСТИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В УСЛОВИЯХ ВИБРАЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Гнеденко В.В., Тютяев А.В.

*Самарский государственный экономический
университет
Самара, Россия*

В процессе различных операций твердые материалы и их расплавы могут подвергаться вибрационным воздействиям, которые имеют различные частотные спектры и амплитуды и могут действовать в различных направлениях. Комплексное теоретическое исследование процессов, протекающих при вибровоздействии, представляет собой сложную математическую задачу, поэтому целесообразнее рассмотреть различные простые модели, учитывающие основные особенности вибрационного воздействия на вязко-пластичные материалы. В частности, рассмотрим разогрев вязкой жидкости при ее контакте с горизонтальной поверхностью, совершающей простое гармоничное колебательное движение с частотой W . Такое движение поверхности является отдельным элементом вероятного вибрационного воздействия на вещество.

Анализировалась задача в следующей постановке. Вязкая несжимаемая жидкость занимает полупространство $x > 0$, а плоскость y, z , является твердой поверхностью. Ось выберем вдоль направления колебаний поверхности. Скорость колеблющейся поверхности $u = A \cos wt$.

Будем предполагать, что вязкость жидкости от температуры зависит экспоненциально

$$m(T) = m_0 \exp\left(\frac{U}{RT}\right).$$

где T – абсолютная температура; m_0 – предэкспонент; U – энергия активации вязкого течения; R – универсальная газовая постоянная.

Экспоненциальный вид зависимости включает в себя как частные случаи рейнولدсову и гиперболическую зависимости и случай постоянной вязкости.

Нестационарную систему уравнений движения и теплового баланса с учетом диссипации энергии можно записать в виде

$$\rho \frac{\partial V}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(m \frac{\partial V}{\partial x} \right);$$

$$c\rho \frac{\partial T}{\partial t} = I \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} + m \left(\frac{\partial V}{\partial x} \right)^2.$$

где V – скорость жидкости; x – Эйлера координата; t – время; I и c – теплопроводность и вязкость; m – динамическая вязкость. В начальный момент времени температура жидкости равна температуре поверхности. Скорость жидкости на поверхности $x=0$ должна удовлетворять условию (условие прилипания): $V=U$.

Будем считать, что через поверхность с окружающей средой осуществляется теплообмен по закону Ньютона. Тогда граничные условия можно записать следующим образом:

$$x = 0; V = A \cos \omega t; I \frac{\partial T}{\partial x} = a(T - T_0);$$

$$x = \infty; V = 0; \frac{\partial T}{\partial x} = 0.$$

Указанная задача в безразмерных переменных решалась методом преобразования Лапласа. Получено выражение для зависимости температуры от времени и координаты.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ КОРРОЗИИ НА ОСНОВЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ДАНЫХ ПО РАЗРУШЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ В СЛОЖНЫХ АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

Доровских И.В., Живаева В.В.

*Самарский государственный технический
университет
Самара, Россия*

Данная работа была посвящена исследованию изменения вещественного состава материалов на основе алюмосиликатов и алюмоферритов под воздействием коррозионного агента. В ходе выполнения работы были получены кинетические данные с исследуемых образцов, на основе которых были получены математические зависимости протекания коррозионных процессов. Созданная математическая модель в последующем

позволит с высокой долей вероятности прогнозировать сроки эксплуатации материалов, в основе которых содержатся алюмосиликаты и алюмоферриты в сложных агрессивных средах.

В ходе проведения анализа было уделено большое внимание изменению вещественного состава исследуемых материалов, что позволяет определять основы протекания коррозионных процессов в вязущих материалах и в дальнейшем разрабатывать методики и новые химические композиции для снижения или предотвращения коррозионных процессов при строительстве сооружений на основе вязущих веществ.

При проведении работы была получена прямая зависимость между исследуемыми величинами, седиментационной устойчивостью и степенью фильтрации тампонажных суспензий. Зная результаты предварительно проведенного седиментационного анализа тампонажного раствора, можно прогнозировать реологические и физико-механические свойства тампонажной суспензии и сформированного из нее тампонажного камня. Физико-механические характеристики сформированного тампонажного камня в свою очередь позволяют определять, в какой степени и за какой период в условиях эксплуатирующейся скважины произойдет диффузионное проникновение в него коррозионно-активного флюида и начнется его разрушение.

Результаты фундаментального исследования предполагается использовать в нефтяной и газовой промышленности при строительстве и ремонте нефтяных и газовых скважин, а также в других отраслях производства при использовании вязущих материалов на основе алюмосиликатов и алюмоферритов.

КОЛЬМАТАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ ПРИ БУРЕНИИ СКВАЖИН

Живаева В.В., Нечаева О.А.

*Самарский государственный технический
университет
Самара, Россия*

Эффективность строительства скважин напрямую связана с их продуктивностью, а последняя с сохранением максимально возможной проницаемости коллекторов и длительности высокопродуктивной работы скважин.

За последние годы актуальность проблемы сохранения потенциальной продуктивности скважин существенно возросла, в том числе и в связи с вовлечением в разработку месторождений со сложно-построенными залежами и низкопроницаемыми продуктивными пластами, к качеству вскрытия которых предъявляются более высокие требования.

Основным негативным фактором при заканчивании скважин, значительно ухудшающим продуктивность нефтяных скважин, является кон-