

Новые технологии ремонтно-изоляционных работ

К.В. Стрижнев
(ООО «Газпромнефть НТЦ»)

На поздней и завершающей стадиях разработки нефтяных месторождений поддержание скважин в работоспособном состоянии и эффективное управление разработкой нефтяных месторождений обеспечиваются мероприятиями по капитальному ремонту скважин (КРС). Выбор конкретного мероприятия обусловлен особенностями геологического строения месторождения, техническим состоянием фонда скважин, спецификой системы разработки. Особая роль в системе КРС принадлежит ремонтно-изоляционным работам (РИР).

Несмотря на то, что к настоящему времени накоплен большой опыт проведения РИР, их статус в процессах разработки и эксплуатации месторождений до конца не определен. Работы проводятся без должного обоснования, в условиях недостаточного изучения состояния фонда скважин, отсутствия перспективного планирования. Это отражается на качестве и технико-экономической эффективности проводимых мероприятий. Подобная ситуация способствовала формированию в профессиональной среде мнения об отсутствии эффективных технологий и низкой перспективности развития данного направления. В указанных условиях актуальность вопроса повышения эффективности РИР на основе научно обоснованных технологий их моделирования и реализации существенно возрастает.

Главная идея выполненной в ООО «Газпромнефть НТЦ» работы заключается в использовании разработанных автором научно-методических основ моделирования РИР в скважинах для создания отечественного программного промышленного комплекса (ППК) по проектированию РИР. Его ключевыми функциями должны стать: выбор скважин; постановка задач для промысловых исследований; моделирование технологии РИР; контроль реализации процесса; оценка и анализ технологической эффективности. Методической основой создания данного ППК может послужить структура, включающая следующие блоки.

1. Технологический блок (обобщающий параметры техники и технологии проведения РИР, которые могут меняться в определенных пределах при планировании процесса). Основными задачами, решаемыми в данном блоке, являются расчеты и управление гидравликой процесса реализации технологий РИР.

2. Геологический блок (обобщающий информацию о фильтрационно-емкостных свойствах пласта и его призабойной зоны, слоистой неоднородности, термобарической обстановке, гидродинамических характеристиках объекта изоляции). В рамках данного блока создавались математические модели: фильтрации тампонажных составов в условиях низкой приемистости; течения сложных реологических систем в трещинах и пористой матрице; изоляции отдельных интервалов пласта; применительно к ГС – модель фильтрации композиций с известными реологическими свойствами. На основании многовариантных расчетов установлены основные факторы, влияющие на эффективность изоляции притока воды в ГС тампонажными структурообразующими составами: реологические свойства закачиваемых композиций; объем тампонажного состава; прочностные характеристики формирующих структур. Обоснована сложная гидродинамическая и термобарическая обстановка в скважинах при проведении в них РИР, которая заключается в возникновении перетока жидкости между пластами сразу после прекращения закачки изоляционного реагента в скважину.

3. Химический блок (обобщающий информацию о химических превращениях тампонажных составов, влиянии различных параметров на реологические и тиксотропные свойства составов, фильтрационные и другие свойства).

4. Экономический блок (определяющий подходы к технологиям РИР с точки зрения окупаемости и экономической эффективности мероприятий, планируемой технологической эффективности).