«Современные методы исследований пород-коллекторов при моделировании условий гидроразрыва пласта»

«Богатство недр есть залог величия державы»
М.В. Ломоносов

Основной комплексной задачей обеспечения энергетической безопасности России является обеспечение прироста ресурсов, запасов нефти и газа. Ее решение неразрывно связано с фундаментальными и прикладными разработками:

1. Поиском крупных и уникальных месторождений нефти и газа в нефтегазоносных бассейнах Арктики, Дальнего Востока и Восточной Сибири.
2. Повышением коэффициента извлечения нефти на уже открытых месторождениях.
3. Изучением нетрадиционных (трудноизвлекаемых) углеводородов с целью дальнейшего вовлечения их в разработку.
4. Изучением глубинной тепловой энергии Земли в платформенных условиях для организации теплового энергоснабжения.

В настоящее время в разработку широко вовлекаются трудноизвлекаемые запасы нефти, приуроченные к низкопроницаемым, слабодренируемым, неоднородным и расчлененным коллекторам. Одним из эффективных методов повышения продуктивности скважин, вскрывающих такие пласты, и увеличения темпов отбора нефти за счет изменения проницаемости пород-коллекторов, является гидравлический разрыв пласта. Тип и масштаб процесса разрыва проектируется с целью устранения нарушения проницаемости пласта.

Основной задачей нашего сотрудничества с заказчиками является поиск оптимальных решений, основанных на лучшем мировом опыте и их сопровождение на протяжении всего жизненного цикла. Мы делаем это возможным благодаря глубокому пониманию существующих проблем и эффективному использованию решений наших иностранных партнеров. Компания GCTS testing systems (США) – производит полный спектр оборудования для большинства типов испытаний грунтов, скальных пород, включая исследования мерзлых и ненасыщенных грунтов, строительных материалов, дорожных покрытий.

Результатом передовых разработок в области испытательного оборудования является создание линейки автоматизированных испытательных систем серии RTR, которые реализуют испытания пород в условиях трехосного сжатия (гидроразрыв, проницаемость, фильтрацию). Диапазон температур от -30°C до +200°C, при давлении до 210 МПа (поровое, всестороннее, в скважине), в различной среде (вода, масло, соляной раствор), с использованием контактных датчиков деформации и нагрузки, ультразвуковых исследований, акустической эмиссии, испытаний при одноосном нагружении, осевая нагрузка до 4500 кН, жесткость систем до 10000 кН/мм, скорость нагружения до 800 мм/мин, частота нагружения 10 Гц и выше.

В рамках создания комплексных исследовательских лабораторий на финальном этапе компании развиваются до высокотехнологичных научно-исследовательских центров. Данные центры способны выполнять исследования предусматривающие разномасштабное изучение упругих свойств, микроструктуры пород, состава и их фильтрационно-емкостных свойств. В результате лабораторных исследований определяются динамические и статические модули упругости, прочностные параметры породы, характеристики акустической эмиссии; поводится 2D и 3D анализ микроструктуры. Динамические модули упругости определяются как при нормальных условиях, так и при условиях, моделирующих пластовые.

Результаты геомеханических испытаний пород необходимы для построения геомеханических моделей месторождений. Упругие параметры, определенные при нормальных и пластовых условиях, представляют собой основу построения корреляционных зависимостей для прогноза геомеханических свойств и главных напряжений при пластовых условиях по данным геофизических исследований скважин. Данные об упругих свойствах и микроструктуре образцов используются для построения разномасштабных моделей упругих свойств пород при нормальных и пластовых условиях с помощью петрофизических методов, которые в дальнейшем служат основой для петроупругого моделирования месторождений, а также — для прогноза вязкоупругого поведения пород.