

**Повышение проницаемости горных пород
направленными упругими волнами**

Силков Р.А.

Белорусский национальный технический университет

По данным геологического прогноза ресурсы нефти Беларуси, приуроченные к относительно крупным залежам, практически исчерпаны. Оставшиеся неразведанные ресурсы сосредоточены в небольших залежах с запасами от 0,1 до 1,0 млн.т. В свою очередь, рентабельность разработки месторождений с трудноизвлекаемыми запасами может быть обеспечена только при промышленном освоении новых технологий, как в области интенсификации притоков нефти и увеличения дебитов скважин, так и в области совершенствования методов повышения коэффициентов нефтеизвлечения.

В данной работе речь идёт о совершенствовании одного из наиболее популярных методов обработки нефтегазовых коллекторов – гидроразрыва. В частности, его модернизация на основе использования энергии направленных упругих волн.

В соответствии с применяемой технологией выщелачивания, рудное тело вскрывается по меньшей мере двумя скважинами. Рабочая жидкость подаётся через закачные скважины, а выдача продуктивного раствора осуществляется через откачные скважины. На выщелачиваемое рудное тело воздействуют энергией волновых полей. Излучаемые из закачной или добычной скважины импульсы имеют периодически изменяемую форму волны и несимметричное распределение энергии во времени относительно нулевой амплитуды. Рудное тело в направлении закачных скважин обрабатывают импульсами растяжения, излучаемыми из откачных скважин, а в направлении откачных скважин - импульсами сжатия, которые излучают из закачных скважин. В качестве излучателей энергии могут применяться электромагнитные или механические (электро-, пневмо-, гидроударники) генераторы волн. Промышленное значение способа волнового воздействия для добычи твёрдых полезных ископаемых определяется тем, что примерно 60% из них залегают в жидкостно непроницаемых горных породах (сейчас остро стоит проблема обработки именно таких рудных тел) и не менее 20% - в недостаточно проницаемых горных структурах.

Задача восстановления или создания дополнительной проницаемости нефтяного пласта за счёт воздействия силовыми волнами должна решаться комплексно с учётом особенностей его физико-механических свойств и напряжённо-деформированного состояния, конструкции скважин и её забоя, состояния крепи и обеспечения условий, исключаящих совпадение

частоты изменения внешней силы, действующей на систему, с возможной частотой её свободных колебаний.

Оценивая перспективы использования энергии упругих волн при интенсификации притоков и разработке нефтегазовых месторождений, можно предположить, что после доработки технологии и технических средств это направление может составить серьёзную конкуренцию таким сложным и дорогостоящим операциям, как гидроразрыв и вскрытие пласта горизонтальными скважинами.

УДК 622.26

Анализ режимов фрезерования горной породы соосными роторами проходческого комбайна

Конопляник А.С.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время в горнодобывающей промышленности широко используются проходческие комбайны серии ПКС-8 с соосными роторами. Исполнительные органы данного типа состоят из двух вращающихся в разных направлениях роторов с общей осью. Центральный ротор представляет собой трёхлучевую конструкцию. Резцы на каждом луче закреплены таким образом, что их режущие кромки расположены в одной линии, которая в свою очередь перпендикулярна оси вращения роторов и радиально относительно ее. Внешний ротор представляет собой четырёхлучевую раму, с закреплёнными на каждом луче ковшами. На ковшах установлены резцы, которые обрабатывают как площадь забоя, так и внешний контур выработки.

За время эксплуатации данных комбайнов выявлены ряд достоинств (высокое качество поверхности получаемой выработки, постоянная толщина стружки) и недостатков (закрытое резание, разные скорости резания резцов от центра к периметру, большая инерционность привода и роторов, высокая сосредоточенность резцов по забою, характерная для центрального бура). Закрытое резание увеличивает энергозатраты на разрушение, износ режущего инструмента. Расположение резцов в одной плоскости делает фактически невозможным выведение резца из закрытого резания.

В работе решается задача оптимизации режимов резания породы путем модернизации соосных роторов, в частности схем расположения резцов на центральном роторе. Для этого используются научно обоснованные данные по эффективности процесса при различных вариантах взаимодействия резцов с породой. В результате анализа определены следующие направления модернизации: улучшить условия работы для резцов (переход от закрытого к полукрытому); изменить конструкцию центрального ротора