Записки Санкт-Петербургского горного института.
Т. 136. СПб, 1993

УДК 622.245.6.05

Л.С.СТРЕЛЕНЯ, Н.И.СЛЮСАРЕВ, Ю.Г.РУДОМЕТОВ
(Санкт-Петербургский горный ин-т)

ИССЛЕДОВАНИЕ ТАМПОНАЖНЫХ КОМПОЗИЦИЙ ДЛЯ ИСКУССТВЕННЫХ ФИЛЬТРОВ

Обустройство фильтровой части скважин на воду существенно влияет на эффективность и длительность работы призабойной зоны. Одним из способов решения этой задачи является использование тампонажного материала в конструкции искусственного фильтра. Из опыта постановки искусственных фильтров в нефтяных скважинах[x] известно, что в состав тампонажного материала входят следующие компоненты: вяжущее вещество В, размываемое вещество Р и наполнитель Н.

Согласно теории строения дисперсных материалов[xx] на первой стадии исследования можно предварительно ограничить параметры варьирования компонентов. При сумме В + Р + Н = 100 % для условий, обеспечивающих сцепление с породой, связку по контактам и пустотам В = 10÷25 %; для обеспечения водопроницаемости и прочности Р = 20÷80 %; Н = 0÷70 %.

В качестве сырьевых компонентов для получения тампонажных растворов с заданными свойствами использовались: полиуретановый предполимер типа „Аквизол М" – вяжущее; безводный гипосульфит натрия – размываемое; песок с удельной поверхностью 1500 $см^2/г$ – наполнитель.

Из выбранных компонентов при их различных соотношениях формировали образцы искусственных фильтров. Предварительно смешивали песок и безводный гипосульфит натрия, затем добавляли предполимер „Аквизол М" и всю массу тщательно перемешивали. Вода как отвердитель полиуретанового предполимера подавалась непосредственно перед заливкой состава в пробоотборники, которые одновременно служили корпусами установки для оценки водопроницаемости. При изучении влияния соотношения основных сырьевых компонентов на фильтрационные и прочностные свойства условия твердения (температура и длительность) и удельная поверхность наполнителя выдерживались постоянными. Водопроницаемость образцов оценивалась после формирования тампонажного камня при давлении водяного столба высотой 0,75 м.

Характерной особенностью материалов на основе полиуретанового предполимера являются высокие деформационные свойства. Поэтому за предел проч-

[x] М.О.Ашрафьян, О.А.Лебедев, Н.М.Саркисов. Совершенствование конструкций забоев скважин. М.: Недра, 1987.

[xx] Д.Сьюмен, Р.Эллис, Р.Снайдер. Справочник по контролю и борьбе с пескообразованием в скважинах. М.: Недра, 1986.

ности на сжатие принималось напряжение, соответствующее деформации образца на 10 %. Для исследования зависимости пределов прочности и водопроницаемости от компонентного состава использовалась диаграмма Гиббса - Розебума: равносторонний треугольник, где любой композиции тампонажного материала соответствует одна точка.

Проведенные исследования позволяют в общем виде сформулировать основные закономерности изменения показателей фильтрационно-механических свойств искусственных фильтров и возможность их количественного определения при различных композициях выбранных сырьевых компонентов.

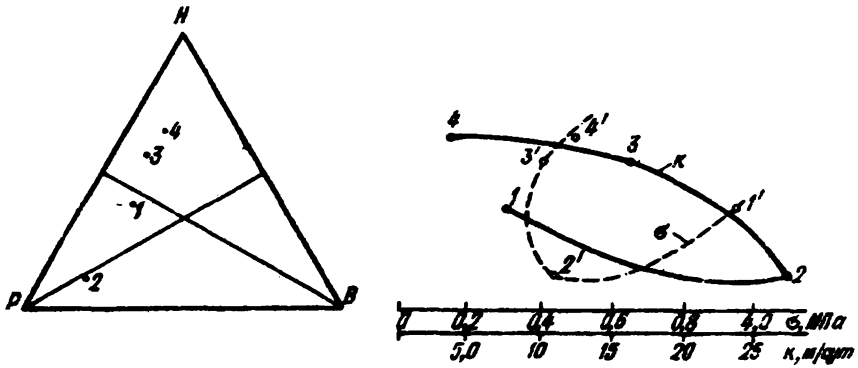


График зависимости коэффициента фильтрации и прочностных свойств тампонажного камня от состава компонентов

Результаты экспериментов представлены на комбинированном графике (см. рисунок), который позволяет проследить закономерности изменения коэффициента водопроницаемости и предела прочности на сжатие при варьировании объемными параметрами состава формируемого тампонажного камня. По мере снижения вяжущего прочностные свойства тампонажного камня снижаются (участок $1'$–$2'$–$3'$ кривой σ); при равных объемах вяжущего прочностные свойства повышаются с ростом наполнителя (участок $3'$–$4'$ кривой σ).

Проницаемость тампонажного камня повышается с ростом размываемого вещества (участок 1–2 и 4–3–2 кривой k); при равном объеме размываемого вещества проницаемость снижается с увеличением наполнителя (участок 2–3 кривой k), при этом прочностные свойства практически мало изменяются (участок $2'$–$3'$–$4'$ кривой σ).

Подобные графики могут использоваться при проектировании искусственных фильтров с заданными эксплуатационными свойствами.