

**МЕХАНИКО-ПРОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
И КОНФИГУРАЦИЯ ТРЕЩИНЫ КЕРНА ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ
ДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

И. В. Царенко

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Беларусь*

М. А. Процкая, Е. Н. Ходьков, В. А. Банный

*РУП «Производственное объединение «Белоруснефть»
БелНИПИнефть, г. Гомель, Беларусь*

Большинство нефтяных месторождений Республики Беларусь находятся на поздних стадиях разработки, для которых необходимо применение новых материалов и технологий. Эффективность водоизолирующих составов (ВИС), применяемых для изоляции обводненного трещинного коллектора, оценивается по выдерживаемому сформированным тампонажным материалом градиенту давления при прокачке

вытесняющего агента. Для оценки структурно-механических, прочностных, адгезионных, когезионных, реологических и других характеристик ВИС необходимо создать трещины в образцах керна.

Цель работы состояла в разработке конфигурации, формировании трещины в образцах керна и оценке механико-прочностных характеристик керна при моделировании динамических исследований.

В качестве объектов исследования выбраны карбонатные низкопроницаемые образцы керна (проницаемость по газу составляет не более 1мД) диаметром 30 мм и длиной 30 ± 2 мм. На предварительно экстрагированных в аппарате Сокслета и высушенных образцах керна, с использованием прецизионного отрезного станка Secotom-10 фирмы Struers, формировали пропилы шириной 400 мкм. Подобные пропилы можно отождествлять с макротрещинами шириной раскрытия более 100 мкм. Отношение общего объема трещин к общему объему образца керна выражено в виде безразмерного коэффициента k . Пропилы разной глубины (от 8 до 23 мм) формировали плоскопараллельно (в одном из вариантов двойного пропила в образце) и от периферии к центру образца (для случая одного, трех и четырех пропилов). Предложено пять вариантов моделей трещины: одиночная ($k_1 = 2,317 \cdot 10^{-4}$); двойная плоскопараллельная ($k_2 = 5,626 \cdot 10^{-4}$, $k_3 = 7,516 \cdot 10^{-4}$); тройная – угол между пропилами составляет 120° ($k_4 = 4,092 \cdot 10^{-3}$) и четверная – угол между пропилами составляет 90° ($k_5 = 5,189 \cdot 10^{-3}$).

На установке Autoflood 700 фирмы VinciTechnologies, предназначенной для проведения фильтрационно-емкостных исследований кернового материала в динамике, оценены механико-прочностные характеристики образцов керна с различными конфигурациями модели трещины при имитации термобарических пластовых условий при плавном повышении давления до 30,0 МПа. Согласно руководству по эксплуатации установки Autoflood 700 и ОСТ 39-195–86 «Нефть. Метод определения коэффициента вытеснения нефти водой в лабораторных условиях» величина бокового гидробожима должна превышать пластовое давление (от 10,0 МПа до 20,0 МПа) не менее чем на 3,0 МПа. При этом осевое давление (вдоль оси симметрии цилиндрического образца керна) составляло 1,0 МПа. В результате гидробожима в 30,0 МПа образцы керна с одиночной и двойными трещинами разрушились.

Таким образом, образцы керна с тремя и четырьмя моделями трещин выдержали механические нагрузки и могут быть рекомендованы для дальнейших динамических исследований ВИС и составов для повышения нефтеотдачи пластов, что позволит оценить и сравнить структурно-механические, адгезионные, когезионные свойства, а также выдерживаемые водоизолирующим экраном градиенты давлений в условиях, приближенных к пластовым, и определить селективность ВИС.