

Отзыв

на автореферат диссертации Иванова Павла Николаевича на тему: «Разработка метода генерации широкополосных лазерно-ультразвуковых импульсов сдвиговых волн для исследования акустических и упругих свойств образцов горных пород», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности

2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр»

В настоящее время, при увеличении глубины горных работ важным шагом при принятии проектных или рабочих решений является определение напряженно-деформированного состояния разрабатываемого массива горных пород, характеризующееся их прочностными, деформационными и другими характеристиками. Как показывает практика, с больших глубин не всегда удается добыть керновый материал, количество которого обеспечивает изготовление образцов с геометрическими размерами, удовлетворяющими требованиям современных нормативных документов (ГОСТ, ASTM, EN), регламентирующие проведение лабораторных исследований. В таком случае для определения деформационных свойств, исследователи используют неразрушающие методы, в частности, ультразвуковую диагностику образцов горных пород. Ее физический принцип основан на измерении времени распространения продольных и сдвиговых волн в образце горной породы. Однако, при исследовании гетерогенных материалов, известной проблемой является сложность регистрации сдвиговой волны ввиду неоднородности структуры и затухания, что вносит погрешность в расчет динамических модулей упругости. Таким образом, работа, целью которой является разработка акустического метода, позволяющего повысить точность регистрации сдвиговой волны для прецизионного расчета скорости ее распространения и динамических модулей упругости, является актуальной.

Научная значимость диссертационной работы заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании возможности прямой генерации сдвиговой волны на поверхности образца горной породы. Это обеспечивается полной трансформацией продольной волны в сдвиговую на свободной границе специально изготовленной треугольной призмы, являющаяся составной частью преобразователя сдвиговых волн. Автором проведена верификация, измеренных с

помощью преобразователя значений скоростей сдвиговых волн в модельных изотропных материалах, проведено сравнение с результатами классического эхо-режима лазерно-ультразвуковой диагностики. Установлены оптимальные частотные диапазоны, при которых значения фазовых и групповых скоростей совпадают. При исследовании горных пород различного генотипа автором сформулированы преимущества использования разработанного метода по сравнению с классической лазерно-ультразвуковой диагностикой. Предложены частотные диапазоны в зависимости от толщины исследуемых образцов и генотипа горной породы, при установке которых значения фазовых и групповых скоростей сдвиговых волн различны менее чем на 1 %.

Достоверность представленных результатов подтверждается применением современных вычислительных программных пакетов, апробированных платформ для проведения компьютерного моделирования, представительным объемом экспериментальных исследований и удовлетворительной сходимостью результатов предлагаемого метода, с результатами классической лазерно-ультразвуковой диагностики.

Практическая значимость работы заключается в предложенных методических указаниях по проведению акустических исследований с помощью разработанного метода, с целью определения динамических модулей упругости образцов горных пород.

Основные результаты диссертации представлены на всероссийских и международных конференциях. По тематике исследования автор опубликовал 6 печатных работ из них 2 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ, 3 – в изданиях, индексируемых наукометрической базой Scopus.

Замечания:

1. На стр. 13 автореферата не указано, как были определены оптимальные геометрические размеры призм, в которых происходит конверсия продольных и сдвиговых волн;

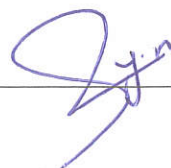
2. Здесь же не пояснено, какие импульсы на временных формах сигналов считаются «паразитными», следовало бы их выделить на рис 3;

3. По тексту присутствуют незначительные опечатки.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают ценности и научной значимости работы.

Диссертационная работа Иванова Павла Николаевича на тему: «Разработка метода генерации широкополосных лазерно-ультразвуковых импульсов сдвиговых волн для исследования акустических и упругих свойств образцов горных пород» отвечает всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Старший преподаватель кафедры бурения
нефтяных и газовых скважин, кандидат
технических наук



Насери Ясин

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования «Российский государственный
университет нефти и газа (национальный
исследовательский университет) имени И.М.
Губкина»

Тел.: +7 (925) 183-00-69

e-mail: naseri.y@gubkin.ru

«7» сентября 2023 года





РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина
Рег. № 8/752
от «12» 09 2023г.