

Отзыв

на автореферат диссертации Шибаева Ивана Александровича на тему:
«Разработка и обоснование метода определения динамических модулей упругости образцов горных пород с применением лазерной ультразвуковой диагностики»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр»

Актуальной задачей современной науки и техники является изучение свойств гетерогенных образцов статистически ограниченного количества с помощью методов неразрушающего контроля. Одним из таких методов является лазерная ультразвуковая диагностика. Данная диссертационная работа посвящена разработке и обоснованию метода определения динамических модулей упругости образцов горных пород с применением лазерной ультразвуковой диагностики.

Научная новизна исследования заключается в том, что автором предложено обоснование генерации сдвиговой волны за счёт конверсии мод на основе теории количественной сейсмологии (Аки и Ричардс). Выведены аналитические выражения для расчёта временных форм сигналов, получаемых при лазерно-ультразвуковом исследовании различных по свойствам материалов. Разработаны алгоритмы прецизионного определения скоростей упругих волн в образце на основе временных форм сигналов и определения скоростей упругих волн с помощью теневого режима лазерной ультразвуковой диагностики. Также исследователем установлено, что при использовании эхо- и теневого методов лазерно-ультразвуковой диагностики в частотном диапазоне 100 – 500 кГц разброс фазовых скоростей упругих волн в образцах горных пород различных генотипов составляет более 15%, а в диапазоне 0,5 – 3 МГц данный разброс менее 1%, при этом значения фазовой и групповой скоростей совпадают, что позволяет рассчитывать динамические модули упругости геоматериалов с погрешностью не более 2%.

Практическая значимость работы заключается в разработке методических рекомендаций по определению динамических модулей упругости разномасштабных образцов горных пород с использованием комплексного метода лазерной ультразвуковой диагностики, в которые также вошел разработанный алгоритм расчёта значений скоростей упругих волн на основе модельной временной формы сигнала (оптимизационный эхо-метод). Использование данной методики позволит оптимизировать проведение испытаний по определению динамических модулей упругости образцов горных пород.

Достоверность результатов подтверждена применением современных методов статистики, предосточным объемом лабораторных испытаний физико-механических и акустических свойств образцов горных пород и количественно-качественным совпадением компьютерного моделирования с экспериментальными данными. Результаты диссертационного исследования представлялись на различных конференциях, а также отражены в 9 статьях, опубликованных в журналах из Перечня ВАК РФ и изданиях, индексируемых Scopus, что

свидетельствует о достаточной апробации работы и положительно сказывается на конечной оценке диссертационного исследования.

В качестве замечания можно отметить следующие:

1. На рисунке 7, на картах распределения амплитуды сигнала импульсов продольных и сдвиговых волн от времени распространения соответствующего импульса при разных углах падения, не подписана градиентная шкала физической величины.

2. Автором не уточнено, являются ли линейные уравнения аппроксимации полученных данных, представленных на рисунках 10 и 11 установленными зависимостями для всех гранитов и известняков.

3. При описании практической значимости исследования автору следовало бы указать работы и объекты, на которых применялась разработанная «Методика определения динамических модулей упругости разномасштабных образцов горных пород с использованием комплексного метода лазерной ультразвуковой диагностики».

Замечания не несут негативной оценки данной диссертационной работы. Работа выполнена на высоком профессиональном уровне. Полученные результаты имеют научную значимость, практическую ценность.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что диссертационная работа отвечает требованиям Положения «О порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», а Шibaев Иван Александрович заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Главный специалист отдела организации
и контроля строительства скважин,
канд. техн. наук по специальности
05.26.03 – Пожарная и промышленная
безопасность (Нефтегазовая отрасль)

 Захаров Денис Юрьевич

СОГЛАСОВАНО:

Начальник службы – главный маркшейдер
Служба главного маркшейдера

 Шевчук Степан Васильевич

ООО «Газпром ПХГ»,
196105, г. Санкт-Петербург, Московский
проспект, дом 139, корпус 1, строение 1
Тел: +79032770873
E-mail: S.Shevchuk@phg.gazprom.ru
«03» февраля 2022 года

Подпись руки Захарова Д.Ю., Шевчука С.В. заверяю



*Начальник отдела
кадров и
трудовых отношений*

И.С. Попова