

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Казакова Константина Сергеевича «Разработка метода определения анизотропии фильтрационных свойств массива скальных пород, предназначенного для захоронения радиоактивных отходов», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр

В работе Казакова Константина Сергеевича представлены результаты разработки метода, позволяющего производить выбор потенциально водопроницаемых участков в стволах разведочных скважин и выполнять расчётную оценку определения фильтрационной анизотропии на основе результатов скважинных обследований трещиноватости массива скальных горных пород, в котором планируется сооружения ПГЗРО. Автором был обоснован перечень параметров сети трещин, определяющих изменчивость водопроницаемых свойств массива скальных пород, определён тип, требуемый функционал и разработано исследовательское оборудование для определения необходимых количественных данных, включая пространственное положение трещин в массиве. Также был установлен и обоснован необходимый комплекс скважинных методов оценки зон возможной водопроницаемости для прогноза долговременной безопасности глубинного захоронения РАО. Поскольку критически важным аспектом в обосновании долговременной безопасности захоронения РАО в скальных массивах является прогнозирование распространения радионуклидов в геологической среде, в первую очередь за счёт их переноса подземными водами по системам трещин, гидрогеологическое моделирование является главным звеном при выполнении оценок долговременной безопасности захоронения РАО. В данном случае актуальность и практическая важность работы Казакова К.С. не вызывает сомнений.

В исследовании Казакова К.С. впервые: сформулированы критерии отнесения трещиноватых зон в массиве скальных горных пород участка Енисейский к водопроницаемым, основанные на количественных параметрах трещиноватости и изменению параметров геофизических свойств горных пород в трещиноватых зонах; выявлены недостатки ранее использованного подхода оценки трещиноватости; обоснован необходимый перечень методов скважинных исследований, подразумевающий комбинацию каротажных и опытно-фильтрационных исследовательских методик; для оценки анизотропии фильтрационных свойств водопроницаемых интервалов предложено использовать расчётный метод определения тензора трещинной проницаемости с использованием данных, полученных по результатам проведения комплекса скважинных исследований.

Автореферат написан в соответствии с существующими требованиями, полностью отражает результаты диссертационного исследования, а защищаемые положения изложены ясно и непротиворечиво, выводы ясно отражают суть проведенных

исследований и полученные результаты. При ознакомлении с авторефератом в качестве замечаний можно выделить достаточно большое количество аббревиатур и сокращений, в т.ч. имеющих неодинаковое значение, что усложняет процесс ознакомления с текстом. Также необходимо отметить, что применение современных методик отбора кернового материала позволяют существенно снизить долю трещин техногенного происхождения, что в дальнейшем рекомендуется принять во внимание при проведении разведочного бурения. В целом принимая во внимание возможности метода ориентированных видеообследований скважин в т.ч. в комбинации с геофизическими скважинными методиками, рекомендуется производить анализ кернового материала на предмет выявления трещин со сверхмалым раскрытием, что в свою очередь позволит повысить точность расчётных оценок неоднородности водопроводящих свойств трещиноватых участков.

Приведённые замечания носят рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы, представляющей собой законченный научный труд. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр. Диссертация соответствует требованиям, установленным Федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук. Казаков Константин Сергеевич заслуживает присуждения искомой учёной степени технических наук по специальности 2.8.3 Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

Сафонов Алексей Владимирович, кандидат химических наук

Ведущий научный сотрудник Лаборатории химии технеция
Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института
физической химии и электрохимии им А.Н. Фрумкина Российской академии наук
alexseysafonof@gmail.com

Мобильный телефон +79169121059

Сафонов Алексей Владимирович

Подпись Сафонова А.В. заверяю,
ученый секретарь ИФХЭ РАН,

Подпись Сафонова А.В. заверяю
Назначенный секретарь
Медведев С.С. Мухоморов



14 мая 2024 г.