

Отзыв

на автореферат диссертации Девяткова Сергея Юрьевича "Обоснование условий образования провалов на земной поверхности при аварийных затоплениях калийных рудников", представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 "Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика".

Разработка месторождений водорастворимых руд осуществляется под защитой водоупорного целика, сохранение которого должно обеспечиваться на стадии строительства, эксплуатации и консервации рудника. Проникновение подземных вод в зону ведения горных работ сопряжено со значительными трудностями, которые могут привести к нежелательным последствиям вплоть до затопления рудника, что подтверждается практикой разработки подобных месторождений. В таких условиях необходимо обеспечить нераспространение водопроводящих трещин через защитный водоупорный целик, что возможно выполнить путем выбора рациональных параметров системы разработки месторождения, обоснование которых должно выполняться на основании геомеханического анализа. Однако на практике это не всегда удается обеспечить и проникновение подземных вод в выработанное пространство, сопровождающееся растворением соляных пород, в результате чего активизируются процессы обрушения породной массы над выработанным пространством и могут формироваться провалы. Форма, размеры и продолжительность их формирования определяют степень негативного влияния аварийной ситуации на объекты, расположенные на земной поверхности. Прогноз параметров, характеризующих провалы может выполняться только на основании комплексного геомеханического анализа. Таким образом, актуальность выбранной автором темы сомнений не вызывает.

В результате проведенных автором исследований установлены основные закономерности формирования деформаций земной поверхности над участком прорыва подземных вод в выработанное пространство и образования в надсоляной толще локальных областей ослабления. Определено условие образования провалов на земной поверхности и дана количественная оценка изменения механических свойств пород верхней части геологического разреза. Указаны предпосылки формирования вторичных провалов на земной поверхности после полного затопления рудника.

В процессе выполнения работы автором разработана пространственная математическая модель деформирования подработанного массива, отражающая процессы его ускоренного деформирования и разрушения вследствие растворения соляных пород. Предложены интересные подходы к математическому моделированию прогноза геомеханических процессов, характеризующих высокими градиентами оседания земной поверхности. Установлен характер разрушения подработанного массива. Разработаны подходы к пространственному и временному прогнозу опасности образования провалов на земной поверхности при аварийном затоплении рудников. Установлено сочетание

факторов, определяющих условия формирования вторичных провалов на земной поверхности.

Существенным достоинством работы является ее апробация в натуральных условиях, на примере анализа данных комплексного мониторинга территории г. Березники над затопленным рудником БКРПУ-1.

В качестве замечаний можно отметить следующее:

1. В работе для описания механического поведения соляных пород принята вязкоупругая модель, реализованная в виде метода переменных модулей упругости. Однако в представленных в автореферате формулах не указано, каким образом учитывается влияние взаимодействия подземных вод/рассолов с соляными породами на происходящие в них реологических процессы, которые, как известно, значительно ускоряются.
2. В автореферате, не смотря на очень детальный анализ результатов исследований, недостаточное внимание уделено описанию постановки решаемых математическими методами задач, что вносит некоторые затруднения в восприятие изложенных в тексте выводов автора.

В целом можно утверждать, что работа выполнена на высоком научном уровне, изложение и стиль диссертационной работы отвечают общепринятым требованиям, а содержание работы изложено последовательно и является логически завершенным, а указанные выше замечания являются незначительными и в большей степени направлены на пояснение и уточнение обоснованных положений автореферата.

В этой связи можно утверждать, что представленная к защите работа соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Девятков Сергей Юрьевич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 22.00.20 "Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика".

Доцент кафедры строительства горных предприятий и подземных сооружений, доктор технических наук
(тел. 8 (812) 328-86-25, Karasev_MA@pers.spmi.ru)

Карасев Максим Анатольевич

Адрес: 199106, Санкт-Петербург, 21-я линия В.О., д. 2.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский горный университет



М. А. Карасева

Заведующий отделом
производства

Е. Р. Яновицкая

" 20 " 11 2018 г.