

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Косыревой Марины Александровны «Геомеханическое обоснование формы и размеров целиков при подземной разработке соляных месторождений вертикальными камерами цилиндрической формы», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», выполненной в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (отзыв представлен на 4-х листах машинописного текста)

Представленная соискателем учёной степени Косыревой М.А. диссертация направлена на достижение результативности мероприятий по уменьшению потерь за счёт геомеханически обоснованных форм и размеров целиков в соляных породах без снижения степени геодинамической безопасности.

Актуальность исследования. Камерные системы разработки соляных (калийных, калийно-магниевых) месторождений обеспечивают, с одной стороны, повышение безопасности производства горных работ, с другой – характеризуются значительными потерями в целиках. С увеличением глубины разработки соляных (калийных) месторождений, роль геомеханического обеспечения становится важнейшим фактором обоснования принятия решений по безопасному и эффективному производству горных работ, их оптимальным технологическим параметрам.

Изучение Косыревой М.А. условий применения камерных систем разработки, методов расчёта устойчивости целиков различного назначения с оценкой напряжённо-деформированного состояния массива соляных пород, позволили характеризовать актуальность исследований, предметом которых является геомеханическое обоснование формы и размеров целиков, создаваемых в массиве методом выбуривания сотовых горных конструкций.

Степень новизны результатов исследований. Реализуя научную идею исследования, состоящую в использовании оптимальных параметров сотовых горных конструкций, включающих вертикальные камеры цилиндрической формы, обеспечивающих их устойчивость и минимизацию потерь, автор аргументировано выносит на защиту три научных положения, новизна которых не вызывает возражений.

Так, например, для условий Илецкого месторождения каменной соли установлены глубины (340-470 м) возможного применения сотовых горных конструкций, включающих вертикальные камеры цилиндрической формы, при различных соотношениях ширины целиков и диаметров камер, при коэффициенте запаса прочности 1,5 и определена возможность увеличения глубины разработки за счёт увеличения ширины целика и уменьшения высоты этажа.

Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций. В работе Косыревой М.А. представлены обобщения исследований, проведённых ранее



другими авторами, на которых соискатель обоснованно опирается, подчёркивая их несомненную практическую ценность, что в дальнейшем нашло отражение в использовании в расчётах параметров качества соляного массива, его физико-механических свойств, полученных экспериментальными методами в условиях эксплуатации месторождений каменных, полиминеральных, калийных, калийно-магниевых солей и полигалитов.

В исследовательский анализ легли условия разработки подземным способом Илецкого месторождений каменной соли, Верхнекамского месторождения калийно-магниевых солей, Гремячинского месторождения калийных солей, Нивенского месторождения каменных, полиминеральных солей и полигалитов.

Достоверность выводов и рекомендаций подтверждается соответствием работы фундаментальным физическим законам, сопоставимостью результатов аналитических и натурных экспериментов, соответствием полученных результатов данным, полученным другими исследователями.

Важной составляющей работы выступает проведение исследований в 2019-2021 гг. в рамках выполнения гранта №19-17-00034 «Формирование природно-технических систем разработки месторождений твёрдого минерального сырья на основе конвергентных технологий» при поддержке Российского научного фонда.

Научная и практическая значимость результатов работы заключается в:

- разработке методики аналитических расчётов определения устойчивости конструктивных элементов сотовых горных конструкций междукамерных целиков и определены условия ограничения применения метода Шевякова Л.Д. для систем разработки (традиционных, новых);
- разработке Рекомендаций по применению сотовых горных конструкций в условиях разработки Илецкого месторождения каменной соли (Соль-Илецкий рудник ООО «Руссоль»);
- разработке численной геомеханической модели соляного массива, позволившей изучить развитие вторичного поля напряжений в условиях применения сотовых горных конструкций;
- обосновании параметров целиков для условий Илецкого месторождения вертикальными камерами цилиндрической формы.

Социальная значимость результатов работы заключается в снижении социальной напряжённости в трудовых коллективах работников калийных предприятий за счёт повышения безопасности их труда.

Опубликованность результатов исследований в научной печати. По результатам исследований опубликованы 2 статьи в журналах перечня Высшей аттестационной комиссии Российской Федерации; 9 статей в журналах, индексируемых базами Scopus и WoS. Всего опубликовано 12 научных работ. Результаты исследований системно представлялись на ряде международных научных конференциях в Российской Федерации, в том числе в рамках ежегодных научных симпозиумов «Неделя горняка» (г. Москва).

Соответствие научной квалификации соискателя учёной степени, на которую он претендует. Анализ содержания автореферата, использованные



автором методы исследования и интерпретация полученных результатов позволяют сделать вывод о соответствии научной квалификации соискателя учёной степени кандидата технических наук.

Доверие к Косыревой М.А. как к претенденту на получение учёной степени кандидата технических наук не вызывает сомнений.

#### Замечания по автореферату диссертации.

1. Оптимизация параметров целиков и их конструкций ведёт к минимизации потерь калийных руд (каменной соли), что положительно сказывается на экономической составляющей добычи.

Вместе с тем, из содержания автореферата диссертации сложно сделать вывод об экономической значимости использования результатов исследований для предприятий.

2. Оценивая в целом многолетнюю научную деятельность соискателя можно отметить, что она характеризуется активностью, имеющей положительную динамику развития, а также новизной и результативностью конечных исследований. Полученные результаты работы используются на производстве. Личный и непосредственный вклад соискателя грамотно и чётко изложен в автореферате.

Вместе с тем, следует отметить, что все публикации соискателя в соавторстве (коллективный характер). Хотя в двух работах автор выступает в качестве первого автора. Наличие фактора «единоличности» в публикациях мог бы демонстрировать личный вклад учёного в исследуемую область знаний.

Отмеченные замечания не уменьшают значимости и ценности работы и не снижают общего весьма благоприятного впечатления от работы и её автора.

Заключение. Работа Косыревой М.А. имеет научную и практическую значимость, соответствует паспорту специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» и выполнена в соответствии с требованиями Положения о присуждении учёных степеней.

На основании изложенного, считаем, что работа «Геомеханическое обоснование формы и размеров целиков при подземной разработке соляных месторождений вертикальными камерами цилиндрической формы», выполненная в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС», является законченной научно-квалификационной работой, удовлетворяющей требованиям, предъявляемым к диссертациям ВАК Российской Федерации, а её автор Косырева Марина Александровна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» за решение актуальной научной задачи геомеханического обоснования оптимальных параметров сотовых горных конструкций, включающих вертикальные камеры цилиндрической формы и обеспечивающих уменьшение потерь полезного ископаемого при подземной разработке соляных месторождений, что в совокупности имеет важное хозяйственное значение для развития горной



геомеханики, повышения безопасности и эффективности калийного и соляного производства.

Декан факультета  
горного дела и инженерной экологии  
Белорусского национального  
технического университета,  
кандидат технических наук, доцент

 Кологривко Андрей Андреевич

Белорусский национальный технический университет,  
проспект Независимости, 65,  
220013, город Минск, Республика Беларусь  
Телефон/факс: +375 17 292 71 82  
Электронная почта: akologrivko@bntu.by

Профессор кафедры «Горные машины»  
Белорусского национального  
технического университета,  
доктор технических наук, профессор

 Николай Иванович Березовский

Белорусский национальный технический университет,  
проспект Независимости, 65,  
220013, город Минск, Республика Беларусь  
Телефон: +375 17 293 92 18  
Электронная почта: gm@bntu.by

