

## ОТЗЫВ

*на диссертационную работу Косыревой Марины Александровны на тему: «Геомеханическое обоснование формы и размеров целиков при подземной разработке соляных месторождений вертикальными камерами цилиндрической формы», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»*

Современный уровень развития геотехнологии освоения соляных месторождений подземным способом с применением камерных систем разработки характеризуется высокой степенью механизации добычных работ и низкой их трудоемкостью, которые обеспечиваются за счет широкого применения комбайновой технологии очистной выемки. Неизбежной платой за такую форму обеспечения высокой производительности труда является опасность горных работ, обусловленная необходимостью постоянного присутствия человека непосредственно в очистном пространстве выемочных камер, а главное – высокими эксплуатационными потерями балансовых запасов в междукамерных целиках (МКЦ), достигающими 60-80% и возрастающими пропорционально увеличению глубины разработки месторождений.

В диссертационной работе для условий освоения соляных месторождений сформулированы новые принципы построения альтернативной природоподобной геотехнологии, обеспечивающей геомеханически обоснованную минимизацию потерь полезного ископаемого в целиках без снижения степени геодинамической безопасности.

Фундаментальное значение при этом имеет идея изменения направления движения фронта очистной выемки, реализуемой в виде перехода от отработки полезного ископаемого горизонтальными камерами к вариантам восходящей или нисходящей их отработки вертикальными камерами цилиндрической формы методом выбуривания.

Геомеханическое обоснование формы и размеров целиков при подземной разработке соляных месторождений вертикальными камерами цилиндрической формы, создаваемых в массиве методом выбуривания сотовых горных конструкций, является актуальной задачей.

Важным аспектом работы является то, что исследования выполнялись автором при поддержке Российского научного фонда (грант № 19-17-00034).

На первом этапе работы на основе проведенного анализа горно-геологических и горнотехнических условий освоения Илецкого месторождения каменной соли, Верхнекамского месторождения калийных и калийно-магниевых солей, Гремячинского месторождения калийных солей и Нивенского месторождения каменных, полиминеральных солей и полигалитов подземным способом, методов аналитического расчета и оценки устойчивости конструктивных элементов камерной системы разработки с оставлением МКЦ определены пять основных задач исследований.

На втором этапе работы на основе метода Л.Д. Шевякова разработана методика аналитических расчетов определения устойчивости конструктивных элементов сотовых горных конструкций МКЦ и на основе гипотезы Турнера-Шевякова выведены аналитические формулы для расчета минимальной и максимальной ширины МКЦ для квадратной и равносторонней треугольной сеток расположения вертикальных камер цилиндрической формы, учитывающие глубину залегания целиков от земной

поверхности, высоту и ширину целиков и камер, объемный вес каменной соли в целике и налегающей толщ, предел прочности каменной соли в целике на сжатие.

Затем разработана численная геомеханическая модель соляного массива, позволяющая изучать развитие вторичного поля напряжений в условиях применения сотовых горных конструкций, и на основе моделирования определены оптимальные параметры вертикальных камер цилиндрической формы и МКЦ, позволяющие сохранить устойчивость сотовой горной конструкции.

На завершающем этапе выполнена привязка разработанных параметров вертикальных камер цилиндрической формы в составе сотовой горной конструкции к условиям разрабатываемого Илецкого месторождения каменной соли и разработаны «Рекомендации по применению сотовых горных конструкций в условиях разработки Илецкого месторождения каменной соли» на Соль-Илецком руднике ООО «Руссоль». Для условий Илецкого месторождения каменной соли установлены глубины (340-470 м) возможного применения сотовых горных конструкций.

Работа является завершённой, а полученные результаты исследований рекомендуются к использованию на практике при обосновании размеров конструктивных элементов камерных систем разработки с оставлением целиков в конкретных горно-геологических условиях разработки соляных месторождений.

За время подготовки диссертационной работы Косырева М.А. проявила себя как трудолюбивый, инициативный, квалифицированный научный сотрудник, способный самостоятельно ставить и решать сложные исследовательские и инженерные задачи. Она на высоком уровне владеет современными методами, включающими анализ и обобщение научного и практического опыта применения камерных систем разработки и поддержания вертикальных выработок круглого сечения при освоении соляных месторождений, методами количественной и качественной геотехнической оценки состояния соляного массива, в том числе НДС, численного моделирования процессов формирования вторичного поля напряжений в условиях применения сотовых горных конструкций, разработки моделей, мониторингом смещений вмещающего соляного массива вертикальных выработок в натуральных условиях, математическим и сравнительным анализом.

Результаты научных исследований по теме диссертационной работы опубликованы в 12 работах, в том числе в 2 изданиях, рекомендуемых ВАК Министерства науки и высшего образования РФ, и в 9 изданиях, индексируемых в наукометрических базах Scopus и WoS.

Диссертационная работа «Геомеханическое обоснование формы и размеров целиков при подземной разработке соляных месторождений вертикальными камерами цилиндрической формы», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика», отвечает требованиям Положения «О порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС», утвержденного решением Ученого совета НИТУ МИСИС.

Косырева Марина Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.6 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика».

Профессор кафедры Физических процессов горного  
производства и геоконтроля  
Горного института НИТУ МИСИС,  
доктор технических наук, проф. РАН



Еременко В.А.

Тел.: +7 (926) 279-39-08  
e-mail: prof.eremenko@gmail.com

« 7 » октября 2024 года



Подпись Еременко В.А.  
Завещаю  
зам. начальника  Кузнецова А.Е.  
отдела кадров  
« 07 » 10 2024. г.