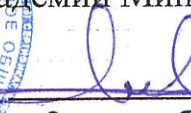


УТВЕРЖДАЮ:



Генеральный директор ОАО «ВИАГЕМ»,
Канд. техн. наук, член-корр. Международной
Академии Минеральных Ресурсов


Серый Сергей Степанович
« 2 » ноября 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – «Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам, геомеханике, геофизике, гидротехнике, геологии и маркшейдерскому делу» - ОАО «ВИАГЕМ», Государственная корпорация «РОСТЕХ»

на диссертацию **Боргер Елены Борисовны** на тему: «**Геолого-маркшейдерское обеспечение прогнозирования провалов на земной поверхности шахт Центрального Кузбасса**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр

Представленная на рассмотрение диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав с выводами по каждой главе, заключения и списка литературы из 121 наименований; изложена на 187 страницах машинописного текста, содержит 72 рисунка, 17 таблиц. Диссертация посвящена вопросам прогноза негативных последствий на земной поверхности при подземной разработке угольных месторождений Центрального Кузбасса.

1. Актуальность темы диссертации

Современные системы разработки рудных и угольных месторождений характеризуются трудоемкостью технологических процессов и приводят к глобальным изменениям всего комплекса компонентов окружающей природной среды. На горнодобывающих предприятиях остро стоят задачи создания более прогрессивных, безопасных и экономически эффективных технологий извлечения полезных ископаемых при минимальных уровнях нарушения окружающей

N 379-9
от 11.11.2020

среды и условий функционирования природных и инженерных объектов в области воздействия горных работ. Научной основой решения поставленных задач является прогнозирование и контролирование состояния породных массивов с целью недопущения деформаций и процессов, опасных для горнотехнических конструкций, охраняемых природных и инженерных объектов, работающих людей и оборудования.

Диссертационная работа **Е.Б. Боргер** посвящена исследованию горно-геологических и инженерно-геологических условий образования провалов на земной поверхности, подрабатываемой подземными горными выработками шахты им. А.Д. Рубана, обоснованию типизации форм провалообразования, изучению причин и механизмов их образования с учетом влияния процесса сдвижения. Целью исследований является разработка геолого-маркшейдерского обеспечения прогнозирования провалов на земной поверхности шахт Центрального Кузбасса на основании изучения сдвижения горных пород.

Вопросы оценки смещений земной поверхности при подработке в настоящее время осуществляются методами, разработанными многолетними усилиями специалистов горного профиля различных научно-исследовательских организаций. В результате теоретических и экспериментальных исследований определены основные параметры сдвижения горных пород и земной поверхности в основных угольных и рудных бассейнах России и СССР, допустимые и предельные деформации земной поверхности для гражданских и промышленных зданий, инженерных сооружений, транспортных коммуникаций. Инженерные методы, позволяющие производить прогнозы деформаций земной поверхности, в пределах мульды сдвижения, в том числе и провалов, с учетом различных горно-геологических условий месторождений, глубины, способа и технологии отработки полезного ископаемого, обобщены в нормативно-методическом документе «Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных выработок на угольных месторождениях». Однако наблюдаемые на территории шахты им. А.Д. Рубана различные формы провалов не поддаются известным методам прогноза подобных явлений, данными «Правилами...».

Таким образом, тема диссертации Е.Б. Боргер представляется *актуальной*, а результаты выполненных исследований имеют важное практическое значение в области обеспечения промышленной и экологической безопасности ведения подземных горных работ на угледобывающих предприятиях Кузбасса.

Содержание и научная новизна работы

Диссертационная работа базируется на исходной горно-геологической и инженерно-геологической информации по угольным месторождениям Центрального Кузбасса. Более конкретно в ней рассмотрены лицензионные участки «Красноярский», «Магистральный» и «Благодатный Глубокий» Егозово-Красноярского месторождения, отрабатываемые шахтой им. А.Д. Рубана. Отработка этих участков сопровождалась широкомасштабным развитием на земной поверхности провалов в различных проявлениях – в виде борозд и канав протяженностью до километра и глубиной до нескольких метров. На основании выполненного анализа установлены особенности геологического строения потенциально опасных с точки зрения провалов участков месторождения, к числу которых отнесены: повышенная угленасыщенность, слоистое строение с крупным и средним режимом ритмичности осадконакопления и превалирующим содержанием в разрезе песчаников, наличие мощных слоев песчаника в непосредственной кровле отрабатываемых пластов в сочетании с мощными пластами угля, а также распространение в верхней части разреза структурно-неустойчивых неоген-четвертичных глинистых грунтов. Объяснение природы и механизма развития провалов лежит в области рассмотрения особенностей структуры и деформационного поведения лессовидных образований неоген-четвертичного возраста, которые определяют хрупкое разрушение этих грунтов с образованием трещин вследствие деформаций от сдвижения подрабатываемого породного массива. По результатам исследований сформулировано первое научное положение, посвященное конкретизации особенностей горно-геологических условий образования провалов.

В диссертационной работе выполнены теоретические и экспериментальные исследования, результаты которых характеризуются научной новизной. Исследования позволили разработать типизацию провалов на земной поверхности шахтного поля, охарактеризовать особенности каждого выделенного типа деформаций и увязать их не только с геологическими особенностями строения углевмещающей толщи, но и с технологическими факторами, такими как кратность подработки, скорость и направление подвигания забоя, оставление межстолбовых целиков в выработанном пространстве. Геомеханическое обоснование установленных взаимосвязей образования провалов с горно-геологическими и технологическими условиями проходки горных выработок получено в результате проведения и интерпретации результатов натурного опытно-промышленного эксперимента, в ходе которого были установлены значения основных параметров сдвижения. Статистический анализ позволил получить зависимости ширины раскрытия трещин и глубины проникновения от параметров сдвижения. Полученные результаты служат полноценной доказательной базой второго научного положения, декларирующего наличие взаимосвязи между образованием провалов и технологией ведения подземных горных работ.

Конечным результатом диссертационных исследований является научно обоснованная система обеспечения прогнозирования провалов, базирующаяся на выполнении комплекса специальных работ и исследований, позволяющих спрогнозировать места возможного образования опасных деформаций на земной поверхности участков шахт с определенным геологическим строением, направления развития провалов и трещин в зависимости от технологии горных работ; параметры провалов и трещин (длину, ширину и глубину). Эффективность разработанной системы обусловлена применением комплекса методов прогноза, включая теоретический анализ горно-геологической документации на предмет выявления склонности участков отработки к провалообразованию по ряду характерных признаков, проведение опытно-промышленных экспериментов, статистическая обработка выявленных мест образования провалов на отработанных

участках, математическое моделирование процесса сдвижения. Применение указанных методов на практике проиллюстрировано в диссертации для условий отработки угольных пластов на нескольких участках шахты им А.Д. Рубана в Центральном Кузбассе.

Таким образом, обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы обеспечивается использованием большого объема фактического материала, полученного в ходе изучения горно-геологической документации, многолетних маркшейдерских инструментальных наблюдений за развитием деформаций земной поверхности при ведении подземных горных работ, специального опытно-промышленного эксперимента, математического моделирования процесса сдвижения для конкретных условий проходки горной выработки на шахте им. А.Д. Рубана, а также научно-аналитическим обзором работ отечественных и зарубежных специалистов в области проблем, связанных с прогнозированием последствий подземной разработки угольных месторождений для природных и инженерных объектов на земной поверхности.

Основные положения диссертации прошли качественную апробацию через открытые публикации, выступления на различных научно-технических семинарах, международных конференциях. Всего по теме диссертации опубликовано 5 статей, в том числе 4 статьи в изданиях из перечня рекомендуемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, в том числе в 1 статье в издании, входящем в международную базу цитирования Scopus, а также в 1 статье в прочих изданиях.

Практическая значимость

В диссертации представлены результаты исследований, которые могут быть использованы научными, проектными и производственными организациями при изучении и прогнозе провалов на земной поверхности шахт Центрального Кузбасса. Основными из них являются:

1. Установленные характеристики горно-геологических условий отработки участков шахтных полей, склонных к образованию провалов на земной поверхности.

2. Методика опытно-промышленного эксперимента для определения параметров провалов.

3. Результаты прогноза параметров и мест образования провалов на земной поверхности участка «Магистральный» шахты имени А.Д. Рубана при отработке пластов «Полысаевский II», «Надбайкаимский» и «Байкаимский».

4. Предложенный автором общий подход к прогнозированию провалов на поверхности шахтных полей с применением комплекса различных методов.

Замечания по диссертационной работе.

1. Одним из основных признаков геологического строения участков, склонных к образованию провалов, является преобладание в разрезе песчаников над остальными литотипами углевмещающих пород. В качестве иллюстрации этого утверждения приведена таблица 2.1 (стр.33), характеризующая содержание пород в толще нескольких месторождений Кузбасса с пологим залеганием пластов, согласно которой на отдельных месторождениях преобладают алевролиты. В диссертации не уточняется, стоит ли относить эти месторождения, например, Уропское (Караканское поле), к безопасным в части образования провалов.

2. Из текста диссертации не понятно, играют ли какую-либо роль в образовании провалов на земной поверхности такие значимые особенности горно-геологических условий подрабатываемых массивов как наличие разрывной тектоники, обводненность углевмещающей толщи, физико-механические свойства горных пород. Или эти факторы можно полностью игнорировать при прогнозировании процессов провалообразования.

3. Методика опытно-промышленного эксперимента при отработке выемочного столба № 812 пл. «Полысаевский 2» включала закладку скважины с датчиками порового давления для определения параметров зоны водопроводящих трещин, о чем указано в разделе 3.3 (стр. 87). Результатов гидрогеологических наблюдений не представлено.

4. Система обеспечения прогнозирования провалов предусматривает выполнение специальных инженерно-геологических исследований с целью определения прочностных свойств покровных лёссовидных суглинков, предопределяющих развитие в них геомеханических процессов, связанных с нарушением сплошности пород и образованием провалов (стр. 111). Какова методика этих исследований, какие параметры прочности должны определяться и в каких расчетах они будут использованы, не указано. Хотя все остальные виды работ в рамках предлагаемой системы обеспечения прогнозирования провалов рассмотрены с той или иной мерой детальности.

Заключение.

Представленная на отзыв диссертационная работа имеет достаточный объем для полного изложения результатов выполненных исследований, написана технически грамотным литературным языком, проиллюстрирована табличным и графическим материалом, фотографиями. Несмотря на перечисленные выше замечания, диссертационная работа в целом характеризуется весьма положительно: представленные в ней научные положения, выводы и рекомендации теоретически и экспериментально обоснованы, результаты выполненных исследований отличаются научной новизной и имеют практическое значение для прогнозирования опасных деформаций земной поверхности при подземной разработке угольных месторождений.

Диссертационная работа Боргер Елены Борисовны является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной задачи – разработано геолого-маркшейдерское обеспечение прогнозирования провалов на земной поверхности шахт Центрального Кузбасса.

Автореферат отражает содержание диссертации и полностью раскрывает научные положения, выносимые на защиту.

Диссертация «Геолого-маркшейдерское обеспечение прогнозирования провалов на земной поверхности шахт Центрального Кузбасса», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика,

маркшейдерское дело и геометрия недр, полностью соответствует требованиям пунктов 2.1-2.6 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 г., № 839 адм.

Боргер Елена Борисовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.16 – Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр. Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Боргер Елены Борисовны обсужден и утвержден на заседании методической комиссии отдела геотехники ОАО «ВАОГЕМ», протокол № 6 от 2 ноября 2020 года.

Председатель методической комиссии,
заместитель генерального директора
по научной работе и промышленной
безопасности ОАО «ВАОГЕМ»,
заведующий отделом геомеханики и
лабораторией инженерной геологии,
геомеханики, канд. техн. наук

 Киянец Александр Васильевич

Секретарь комиссии,
научный сотрудник

 Мельникова Людмила Петровна

Сведения о ведущей организации: ОАО «Всероссийский научно-исследовательский институт по осушению месторождений полезных ископаемых, защите инженерных сооружений от обводнения, специальным горным работам, геомеханике, геофизике, гидротехнике, геологии и маркшейдерскому делу» (ОАО «ВАОГЕМ», Государственная корпорация «РОСТЕХ»)

Россия, 308007, г. Белгород, проспект Богдана Хмельницкого, 86
Телефон: (4722) 26-05-23. E-mail: viogem@mail.belgorod.ru

Подписи Киянца А.В., Мельниковой Л.П. удостоверяю

Специалист кадрового делопроизводства ОАО «ВАОГЕМ»

Кошкарлова Е.А.

