

ОТЗЫВ

**Официального оппонента
на диссертационную работу Харитонов Игоря Леонидовича на тему
«Разработка технологии высокоинтенсивной угледобычи
при доработке выемочного столба
и подготовки демонтажной камеры»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности
25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»**

Актуальность работы

Высокая производительность работы механизированных комплексов обеспечивает конкурентоспособность подземной угледобычи. Рост концентрации горных работ на угольной шахте в последнее время привел к формированию тенденции отработки запасов угольных пластов одним очистным забоем, в связи с чем остановка технологического процесса выемки угля по любым причинам приводит к значительным убыткам. Исходя из этого, потери времени на любом этапе подготовки и отработки запасов выемочного участка и переходе на вновь подготовленный, связаны со значительными финансовыми издержками. Один из таких этапов - это демонтаж технологического оборудования механизированного комплекса при переходе с одного выемочного столба на другой. Обеспечение эффективности работ в указанный период требует выполнения двух условий. Первое - это своевременная подготовка демонтажной камеры, и второе - это обеспечение возможности выполнения её функционального назначения на весь период извлечения технологического оборудования. Для увеличения темпов перемонтажа механизированного комплекса одним из вариантов являются технологические решения по заблаговременной подготовке демонтажных камер. Однако, на практике, заблаговременно сформированные демонтажные камеры на мощных пологих угольных пластах подвержены конвергенционным процессам и вывалам пород кровли. Поэтому требуется проведение дополнительных работ в ходе функционирования демонтажных камер по креплению кровли и бортов.

Исходя из вышеизложенного, научная задача обоснования и разработки технологических решений при доработке выемочных столбов и подготовки демонтажной камеры на мощных пологих угольных пластах, обеспечивающей устойчивость пород кровли на время демонтажа механизированного комплекса является актуальной и практически значимой.

Целью научных исследований Харитонова И.Л. являлось обоснование технологических решений по подготовке демонтажных камер, которые бы обеспечивали эффективное извлечение механизированного комплекса при отработке мощных пологих угольных пластов.

Основная идея работы заключается в учете выявленных особенностей пространственного распределения напряженно-деформированного состояния углепородного массива на завершающем этапе отработки выемочных столбов при разработке технологических решений по подготовке и креплению демонтажных камер, снижающих объемы дополнительных работ по их поддержанию.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в работе, их достоверность и новизна

В диссертационной работе для достижения цели научных исследований были поставлены следующие задачи:

- анализ существующих способов подготовки демонтажных камер и способов оценки напряженно-деформированного состояния углепородного массива в зонах выполнения работ по демонтажу механизированного комплекса на мощных пологих угольных пластах;
- проведение натурных инструментальных измерений параметров, характеризующих пространственное распределение напряженно-деформированного состояния углепородного массива в зонах подготовки демонтажных камер при отработке мощных пологих угольных пластов;
- проведение и анализ результатов численного моделирования пространственного распределения напряженно-деформированного состояния углепородного массива в зонах подготовки демонтажных камер при отработке мощных пологих угольных пластов;
- разработка технологических решений по формированию и креплению демонтажных камер при отработке мощных пологих угольных пластов, учитывающих выявленные особенности пространственного распределения напряженно-деформированного состояния, проявляющиеся во время демонтажных работ.

В ходе решения указанных задач были сформулированы три научных положения, выносимые на защиту. Первое научное положение — экспериментально установлено, что заблаговременное формирование демонтажных камер на мощных пологих угольных пластах ведет к дополнительным работам по креплению кровли и бортов и увеличивает длительность извлечения механизированного комплекса более чем в 2 раза, что обуславливает необходимость разработки новых технологических решений, минимизирующих время соответствующих операций - сформулировано во второй гла-

ве диссертации.

Второе научное положение - использование билинейной модели деформирования твердого тела, учитывающей нелинейный характер процессов деформирования горных пород при моделировании напряженно-деформированного состояния неоднородного углепородного массива в зоне расположения демонтажной камеры, позволяет определять размеры зон возможного разрушения пород бортов и кровли демонтажной камеры и обосновывать параметры и порядок выполнения технологических операций по её креплению, является основным теоретическим результатом, полученным автором и представленным в третьей главе.

Третье научное положение, обоснованное в четвертой главе диссертации, определяет оптимальное технологическое решение при подготовке демонтажных камер на мощных пологих угольных пластах, позволяющее снизить время извлечения механизированного комплекса с 65–45 до 25 суток, заключающееся в том, что формирование демонтажных камер должно осуществляться очистным комбайном с поэтапным креплением кровли и боков камер анкерной крепью в сочетании со специальной сеткой, параметры, которых определяются на основе выявленных особенностей пространственного распределения напряженно – деформированного состояния вмещающего массива.

Достоверность сформулированных положений проверена на практике. Третье научное положение нашло подтверждение при формировании нескольких демонтажных камер на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс».

Научная значимость диссертации и основных результатов заключается в том, что, во-первых, экспериментально доказана неэффективность технологических решений по подготовке демонтажных камер на мощных пологих угольных пластах с использованием заранее пройденных выработок. Во-вторых, обоснована необходимость учета при разработке технологических решений извлечения механизированного комплекса закономерностей распределения предельных значений смещений пород кровли, обеспечивающих устойчивость демонтажных камер при завершении отработки выемочного столба мощного пологого угольного пласта в рамках применимости билинейной модели деформирования горных пород. И, в-третьих, в обосновании и разработке технологических решений подготовки демонтажных камер с учетом особенностей пространственного распределения напряженно-деформированного состояния вмещающего массива, обеспечивающих их функциональное назначение и устойчивость на срок выполнения демонтажных работ, позволяющие сократить время извлечения технологического оборудования комплексно-механизированного забоя.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертационной работы подтверждаются:

- использованием апробированных методик и аппаратуры при инструментальных исследованиях смещений пород кровли горных выработок;
- корректным использованием фундаментальных положений геомеханики при численном моделировании пространственного распределения напряженно-деформированного состояния вмещающего массива в зонах формирования демонтажных камер;
- удовлетворительной сходимостью инструментальных натурных исследований с результатами численного моделирования;
- практическим внедрением и использованием разработанных технологических решений формирования демонтажных камер при отработке мощных пологих угольных пластов на шахтах АО «СУЭК–Кузбасс».

Все полученные результаты, выдвинутые для защиты научные положения, выводы и рекомендации в диссертации обоснованы, подтверждены и сомнений не вызывают.

Практическое значение работы

Практическое значение работы заключается в разработке технологических решений подготовки демонтажных камер при отработке мощных пологих угольных пластов.

Оценка содержания работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, включающего 101 наименование, приложения, изложенных на 114 страницах машинописного текста, содержит 21 рисунок, 10 таблиц.

В первой главе приведен анализ современных технологий ведения работ по подготовке к демонтажу очистных механизированных комплексов. Детально описаны две принципиально различающиеся технологии подготовки демонтажной камеры:

- заблаговременное формирование демонтажной камеры;
- формирование демонтажной камеры при помощи очистного механизированного комплекса в процессе выемки угля.

Проведено обобщение характерных особенностей работы высокопроизводительных очистных забоев при подходе к границам выемочных столбов и принципиальных возможностей использования математического и инструментального аппарата горной геомеханики для оценки состояния массива горных пород в указанных условиях, что позволило сформулировать цель и задачи исследования, приведенные в общей характеристике работы.

Во-второй главе приведено описание шахтных исследований пространственной изменчивости напряженно-деформируемого состояния массива

горных пород при отработке пологих мощных угольных пластов (на примере шахты «Им. 7 Ноября» АО «СУЭК–Кузбасс»).

Рассмотрены горно-геологические и горнотехнические условия разработки пласта Байкаимский шахты «Им. 7 Ноября». Выявлены особенности пространственного распределения параметров напряженно–деформируемого состояния вмещающего массива на основе проведенных натуральных инструментальных измерений смещения кровли вдоль выемочных столбов пласта Байкаимский.

Выявлено, что основной причиной увеличения продолжительности демонтажа лав, является существенное увеличение смещения непосредственной кровли в демонтажной камере, связанное с переходом пород кровли в предельное состояние и разрушением в зоне опорного давления, формирующейся впереди забоя лавы. На основе этого, сформулировано первое научное положение.

Третья глава представляет собой теоретические исследования и результаты компьютерного моделирования напряженно–деформируемого состояния вмещающего массива горных пород и угольного пласта при подходе забоя к уже подготовленной демонтажной камеры, а также при формировании демонтажной камеры очистным комбайном. Выявлено, что при заблаговременной проходке демонтажной камеры, в процессе подхода к ней очистного забоя происходит обрушение кровли и стенок, либо уменьшение сечения камеры до неприемлемых величин. Подготовка же демонтажной камеры очистным комбайном в процессе доработки выемочного столба лишена большей части такого рода негативных проявлений горного давления. Тем самым, обосновано второе научное положение.

В четвертой главе представлены разработанные технологические решения подготовки демонтажных камер при отработке пологих мощных угольных пластов. Предложена схема подготовки демонтажной камеры непосредственно выемочным комбайном. На основе чего сформулировано третье научное положение. Определена эффективность разработанных технологических решений. Приведены результаты выполнения демонтажных работ на шахтах АО «СУЭК-Кузбасс». Определен экономический эффект разработанных технологических решений.

В заключении приведены выводы по проведенному научному исследованию.

Замечания по работе

- 1) Не приведены методические положения проведения шахтных натуральных наблюдений (глава 2).

- 2) Следовало бы более детально изложить обоснование выбора билинейной модели при использовании численных методов для оценки перераспределения напряженного состояния массива, вмещающего рассматриваемые типы выработок (глава 3).
- 3) Излишне лаконично в тексте автореферата представлены сведения о распределении параметров напряженно-деформированного состояния углепородного массива при формировании демонтажной камеры очистным комбайном, полученные с помощью компьютерного моделирования. При этом следует отметить, что все соответствующие результаты в полном объеме приведены в диссертации (глава 3).
- 4) Не приведены данные о верификации и адекватности результатов численного моделирования данным, полученным с использованием шахтных инструментальных измерений.
- 5) Из текста диссертации не ясно, каким образом разработанные технологические решения учитывают ряд значимых горно-геологических и горнотехнических факторов (глубина ведения горных работ, изменчивость физико-механических свойств вмещающих пород, скорость подвигания очистного забоя и пр.), обуславливающих безаварийную подготовку и дальнейшую эксплуатацию демонтажных камер.

Сделанные замечания имеют уточняющий характер и не влияют на общую положительную оценку диссертации.

Общее заключение по диссертации

Несмотря на указанные замечания, представленная к защите диссертация Харитонов Игора Леонидовича на тему «Разработка технологии высокоинтенсивной угледобычи при доработке выемочного столба и подготовки демонтажной камеры», является законченной научно-квалификационной работой, в которой приведено решение актуальной научной задачи по обоснованию и разработке технологических решений подготовки демонтажной камеры при доработке выемочных столбов мощных пологих угольных пластов, обеспечивающих устойчивость пород кровли на время демонтажа угледобывающего оборудования комплексно-механизированного забоя.

Представленная диссертация в полной мере соответствует паспорту специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)». Работа написана технически грамотным языком с соблюдением общепринятой научной терминологии. Оформление выполнено в соответствии с существующими требованиями. По каждой главе и в целом по работе имеют-

ся аргументированные выводы. Автореферат в полной мере соответствует содержанию диссертационной работы.

Диссертация удовлетворяет требованиям п.п. 9, 10, 11, 13, и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (ред. от 01.10.2018), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Харитонов Игорь Леонидович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)».

Официальный оппонент,

Профессор, доктор технических наук,

профессор кафедры «Геотехнологии освоения недр»

Горного института Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»

Агафонов Валерий Владимирович

Факс +7 499 236-21-05

Телефон: 89032168051

Электронный адрес: msmu-prpm@yandex.ru

Почтовый адрес: 119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 6

Я, **Агафонов Валерий Владимирович**, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их обработку.

Подпись **Агафопова Валерия Владимировича** заверяю:

Директор Горного института
НИТУ МИСиС
проф., д.э.н.



Мясков Александр Викторович