

О Т З Ы В

официального оппонента на диссертацию Касьяненко Андрея Леонидовича на тему «Обеспечение устойчивости пород почвы выемочных выработок при наличии в их текстуре прочных слоёв», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)»

1. Актуальность работы и ее связь с планами работы кафедры и университета

Диссертационная работа А.Л. Касьяненко посвящена актуальной научно-технической задаче – изучению процесса деформирования пород почвы при наличии в их текстуре прочных слоёв и разработке ресурсосберегающих способов обеспечения устойчивости выемочных выработок. Её решение позволит улучшить технико-экономические показатели производственной деятельности добычных участков подготовительных работ и угольных шахт в целом без существенных материальных вложений. Особенно большое значение работа приобретает в связи с наметившейся тенденцией увеличения применения высокопроизводительной очистной техники, одним из сдерживающих факторов при работе которой является неудовлетворительное состояние горных выработок. В деформированном состоянии находятся до 65% выемочных выработок. Ежегодно на шахтах Донбасса из-за пучения ремонтируется 45% от общего объема деформированных выработок.

Рассматриваемые в диссертационной работе вопросы обеспечения устойчивости пород почвы горных выработок являются базовыми для специальности «Геотехнология (подземная, открытая и строительная)» и вместе с тем, как показывает опыт производственной деятельности, достаточно сложными. Их решением на протяжении многих лет занимаются большое число научно-исследовательских, проектных и учебных институтов. Поэтому рецензируемая диссертационная работа рассматривается как составная часть сложной и важной проблемы, имеющей непосредственную связь с отраслевыми программами. Она выполнена в соответствии с тематическим планом научно-исследовательских работ кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» ДонНТУ, проводимых в рамках госбюджетной научно-исследовательской темы Д-4-11 «Развитие теоретических основ управления геомеханическим состоянием дискретного породного массива для обеспечения устойчивости подготовительных выработок глубоких шахт», №ГР 0111U002118, в которой автор принимает участие в качестве исполнителя.

2. Анализ содержания отдельных разделов диссертации, степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

На рецензию представлена рукопись диссертационной работы полным объемом 237 страниц машинописного текста, в том числе 62 рисунка, 17 таблиц и библиография из 176 наименований. Работа содержит введение, 4 основных раздела, заключение, список сокращений и условных обозначений, список литературы и 15 приложений. Объем основного текста диссертации составляет 148 страниц. Представленный материал полностью раскрывает поставленную автором цель исследо-

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 16/12
«09» / 10 20 19

вания, изложен четко и последовательно, логично распределен по главам.

Во введении обоснована актуальность темы диссертационной работы, показана научная новизна, сформулированы цель работы, задачи и положения, выносимые на защиту.

В первом разделе произведен анализ состава пород почвы Донецко-Макеевского района Донбасса, обзор существующих представлений о механизмах выдавливания пород почвы горных выработок, а также рассмотрены способы обеспечения и методы оценки устойчивости почвы горных выработок. На основании проведенного анализа автор делает вывод о необходимости комплексного изучения процесса деформирования пород почвы при наличии в их текстуре прочных слоёв и разработки нового способа обеспечения устойчивости пород почвы на основе использования их несущей способности. Критически изученная соискателем априорная информация позволила ему обосновать актуальность, сформулировать цель и задачи работы.

Во втором разделе автор применяет комплексный подход, основанный на применении аналитических, лабораторных и шахтных методов исследований. Для оценки степени влияния прочного слоя на процесс деформирования разнопрочных пород почвы автор вводит коэффициент разнопрочности и свою классификацию текстур пород почвы, используя ее в дальнейших исследованиях.

Выводом раздела аналитических исследований являются установленные закономерности процесса деформирования пород почвы, зависящие от выделенных типов текстур пород почвы. Путем лабораторных исследований установлены особенности механизма деформирования, зависящего от толщины и глубины расположения прочного слоя в почве выработки. Установлены рациональные сочетания при максимальном влиянии слоя для трех типов текстур пород почвы. В шахтных исследованиях уточнен механизм деформирования для второго типа текстур пород почвы в условиях пласта m_3 шахты им. Е.Т. Абакумова ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» при наличии в породах почвы прочного слоя известняка прочностью 120 МПа.

На основании полученных результатов установлено, что прочный слой пород в почве выработки можно рассматривать как крепь обратного свода при условии сохранения его целостности путем повышения его несущей способности.

В третьем разделе разработан способ обеспечения устойчивости пород почвы и его обоснование с помощью аналитических и лабораторных исследований. Произведена оценка эффективности и выбраны рациональные параметры воздействия системы «прочный слой – крепь усиления – рама основной крепи». Это позволило автору стабилизировать процесс складкообразования за счет использования несущей способности прочного слоя путем непосредственного силового воздействия на него.

В четвертом разделе предложенный способ прошел шахтные испытания в условиях конвейерного штрека 8-й западной лавы пласта m_3 шахты им. Е.Т. Абакумова. Предлагаемый соискателем способ обеспечения устойчивости на основе установленных закономерностей позволил уменьшить в 2 раза смещения пород почвы, и снизить затраты, связанные с подрывкой почвы.

В заключении по работе изложены основные результаты исследований, вытекающие из них научные выводы и практические рекомендации.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается достаточным объемом данных шахтных и лабораторных исследований, корректностью поставленных задач, использованием методов конечных элементов и теории упругости, обработкой результатов исследований методами математической статистики, адекватностью разработанных математических и физических моделей, положительными результатами внедрения разработанных рекомендаций в шахтных условиях. Достоверность работы подтверждается апробацией и публикацией исследований в периодической научной печати и представлении в виде докладов на международных научно-практических конференциях с широкой географией. Основные результаты научных исследований Касьяненко А.Л. довольно полно отображены в 5 ведущих рецензируемых журналах. Также по теме диссертации получено 2 патента на полезную модель и 2 патента на изобретение.

Содержание автореферата в полной мере отражает основные положения, идеи и выводы диссертационной работы.

3. Научная новизна полученных результатов

Новизна научных положений, выводов и рекомендаций заключается в следующем:

- впервые в качестве критерия «прочного слоя» в породах почвы, участвующих в процессе складкообразования, предложено использовать коэффициент разнопрочности, показывающий соотношение между параметрами (толщиной и прочностью) данного слоя и параметрами остальных слоёв;
- впервые установлено, что устойчивость пород почвы, подверженных складкообразованию, при наличии в их текстуре прочного слоя зависит от его толщины, прочности и глубины расположения от почвы выработки;
- впервые установлены особенности процесса деформирования пород почвы в выемочной выработке при наличии в их текстуре прочного слоя, заключающиеся в поэтапном развитии деформаций. На первом этапе происходит расслоение слоя пород, расположенного над прочным слоем; на втором этапе прочный слой под воздействием жесткого охранного сооружения со стороны выработанного пространства изгибается, вызывая интенсивное выдавливание в выработку выше расположенных пород; на третьем этапе происходит разлом прочного слоя.

4. Научное и практическое значение работы

Научное значение работы заключается в следующем:

- критерием «прочного слоя» в породах почвы, участвующих в процессе складкообразования, предложено использовать коэффициент разнопрочности, показывающий соотношение между параметрами (толщиной и прочностью) данного слоя и параметрами остальных слоёв;
- устойчивость пород почвы, подверженных складкообразованию, при наличии в их текстуре прочного слоя зависит от его толщины, прочности и глубины расположения от подошвы выработки;
- установлены особенности процесса деформирования пород почвы выемочных выработок при наличии в их текстуре прочного слоя, заключающиеся в поэтапном развитии деформаций. На первом этапе происходит расслоение слоя пород,

расположенного над прочным слоем; на втором этапе прочный слой под воздействием жесткого охранного сооружения со стороны выработанного пространства изгибается, вызывая интенсивное выдавливание в выработку выше расположенных пород; на третьем этапе происходит разлом прочного слоя;

- установлено, что устойчивость пород почвы, подверженных складкообразованию, при наличии в их текстуре прочного слоя зависит от его толщины, прочности и глубины расположения от подошвы выработки;

- влияние прочного слоя на устойчивость пород почвы выемочной выработки наблюдается при его расположении на расстоянии не более $0,5B$ от почвы выработки, прочности на одноосное сжатие более 60 МПа (при коэффициенте разнопрочности равном $0,50 \div 1,02$) и его толщине не менее $0,1B$;

- уменьшить выдавливание почвы в два и более раза в выемочную выработку шириной B при наличии в её составе пород, подверженных складкообразованию, прочного слоя толщиной $(0,1 \div 0,3)B$ и прочностью более 60 МПа, удалённого от почвы выработки на расстояние не более $0,2B$, можно обеспечить путём установки на участке не менее 20 м вслед за лавой крепи усиления, контактирующей непосредственно с прочным слоем.

Практическое значение работы состоит в разработке способа поддержания выемочных выработок (патент Украины №99028) и способа обеспечения устойчивости пород почвы при наличии в их текстуре прочных слоёв (патент Украины №103110). Эффективность предложенных способов подтверждена шахтными испытаниями в условиях конвейерного штрека 8-й западной лавы пласта m_3 ОП «Шахта им. Е.Т. Абакумова» ГП «ДУЭК». Смещения пород почвы были снижены в 2 раза. Экономический эффект за счет внедрения предложенных рекомендаций составил 3300 грн./м (в ценах 2011 года).

5. Замечания

1. Не совсем понятно по какому принципу проводится классификация текстур почвы – по значению коэффициента разнопрочности $k_p(\Delta, m_{пр}^{\Delta})$ или по относительной величине Δ , показывающей отношение прочности пород прочного слоя почвы $\sigma_{сж}^п$ к прочности слабого слоя $\sigma_{сж}^{сл}$? Например, к какому типу текстуры относится почва при значении коэффициента разнопрочности $k_p(\Delta, m_{пр}^{\Delta})=1$?

2. При проведении исследований не учитывается степень нарушенности пород прочного слоя, которая существенно влияет на его несущую способность.

3. В третьем разделе предложенные коэффициенты эффективности для разработанного способа проанализированы в лабораторных и аналитических исследованиях, однако для шахтных исследований такой анализ отсутствует.

4. В выводах диссертации не указано в каких «типах текстур почвы», предложенных автором, следует применять разработанный способ обеспечения устойчивости пород почвы.

5. Не понятно, как в разработанном способе, показанном на рис. 3.1, учитывается влияние замкового соединения составной крепи усиления на параметры работы системы «крепь усиления – прочный слой».

В целом, приведенные замечания не влияют на общий научный уровень работы.

Заклучение

Автор имеет достаточную теоретическую подготовку, хорошо владеет вопросами геомеханики, работа изложена понятным языком, хорошо оформлена.

Диссертационная работа Касьяненко А.Л. является завершённой научно-исследовательской работой, в которой получено новое решение актуальной научно-практической задачи обеспечения устойчивости пород почвы выемочных выработок при наличии в их текстуре прочных слоёв. В целом работа является существенным вкладом в теорию и практику обеспечения устойчивости пород почвы горных выработок.

Тема научного исследования полностью соответствует заявленной специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

Диссертация соответствует критериям, установленным п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней» Донецкой Народной Республики, а ее автор, Касьяненко Андрей Леонидович, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.22 – Геотехнология (подземная, открытая и строительная).

Официальный оппонент

Канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Луганской Народной Республики «Донбасский государственный технический университет»,
ул. Набережная, 10, корпус 6, ауд. 231,
94204, г. Алчевск, ЛНР
Тел.: +38 (064) 422-79-60
E-mail: info@dstu.education
leonand@ya.ru


(подпись)

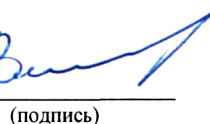
Леонов
Андрей Алексеевич

Я, Леонов Андрей Алексеевич, даю согласие на автоматизированную обработку моих персональных данных.


(подпись)

А. А. Леонов

Подпись Леонова А.А. заверяю:
И.о. ректора ГОУ ВПО ЛНР
«Донбасский государственный
технический университет»


(подпись)

А. М. Зинченко