

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Кутепова Юрия Юрьевича «ГЕОМЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ГИДРООТВАЛОВ НА ПОДРАБАТЫВАЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ УГОЛЬНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика»

### 1. Структура и объем работы

Представленная диссертация включает введение, четыре главы, заключение и список литературы из 172 наименований. Диссертация изложена на 184 страницах машинописного текста и содержит 48 рисунков и 12 таблиц.

### 2. Актуальность диссертации

Интенсификация угольной промышленности в Кузбассе связана не только с вводом в эксплуатацию новых месторождений и вовлечением в разработку угольных пластов на больших глубинах, но и расконсервацией запасов на участках сопряжения открытых и подземных горных работ, а также под различными горнотехническими сооружениями, в том числе, объектами промышленной гидротехники: гидроотвалами, хвостохранилищами, иллонакопителями и др. Гидротехнические сооружения накопителей жидких отходов промышленных предприятий располагаются в непосредственной близости от горных работ шахт и разрезов, представляют серьезную угрозу для окружающей природной среды и населенных пунктов. Они относятся к опасным объектам и подпадают под действие Федеральных законов №116 «О безопасности опасных производственных объектов» и №117 «О безопасности гидротехнических сооружений».

В диссертационной работе Кутепова Ю.Ю. рассматриваются вопросы обеспечения устойчивости гидроотвалов вскрышных пород на подрабатываемых территориях. Наличие около 60 подобных объектов в регионе, характеризующихся различной площадью, высотой и емкостью определяют исследования автора как актуальные, заслуживающие пристального научного и практического внимания. Выбранные для изучения гидроотвал на реке Еловка и гидроотвал в выработке пласта «Красногорский II» филиала «Моховский угольный разрез» АО «УК» Кузбассразрезуголь» находятся на различных этапах жизненного цикла, при этом первый объект – ограждающее сооружение высотой до 60 м и площадью гидроотвала более 800 га, предполагается в дальнейшем наращивать, используя его для размещения гидровскрыши с нового участка открытых горных работ «Иганинский», а второй – прекратил эксплуатацию и временно используется в системе водоотведения горных выработок разреза. Каждый из гидроотвалов попадает в зону подработки подземных горных работ шахты «Байкаимская» и «Шахты им А.Д. Рубана», соответственно. Особенно важным является решение геомеханической задачи подработки гидроотвала в выработке пласта

«Красногорский II», под которым расположен участок «Благодатный» с запасами угля 60 млн. тонн.

Рассмотренные выше обстоятельства предопределили **актуальность** диссертационных исследования Кутепова Юрия Юрьевича, посвященных геомеханическому обоснованию устойчивости гидроотвалов на подрабатываемых территориях угольных месторождений.

### **3. Научная новизна и практическая значимость работы**

Рассматриваемая диссертация направлена на разработку методик расчета устойчивости откосов гидроотвалов при их подработке подземными горными выработками.

Научная новизна исследования связана с разработкой обоснованных теоретических подходов к численному математическому моделированию изменения напряженно-деформированного состояния системы, включающей гидроотвал, очистную выработку и весь разделяющий их массив. Использование такой модели позволяет не только оценить деформации сооружения при его подработке, но и выполнить прогноз развития избыточного порового давления в намывном массиве и породах естественного основания, а также провести количественную оценку устойчивости откосов сооружения с учетом всех особенностей сформировавшегося напряженно-деформированного состояния.

Практическая ценность работы заключается, прежде всего, в повышении безопасности горных работ, т.к. разработанные методики позволяют наиболее точно оценить степень влияния подземных работ на устойчивость сооружения, и, на основании этого, разработать рекомендации по управлению устойчивостью сооружения в период его подработки. В работе предложен комплекс специальных мероприятий по улучшению состояния устойчивости сооружения, обоснованный и подкрепленный реальными примерами применения на производственных объектах, что подтверждает их эффективность не только в теории, но и на практике.

### **4. Достоверность и обоснованность научных положений и результатов работы**

Основные научные результаты работы отражены в трех положениях, выносимых на защиту.

**Первое научное положение:** Прогноз деформаций подработанного массива при разработке угольных месторождений необходимо выполнять с использованием упругопластической модели среды, разделением массива на зоны с различным механическим поведением и обоснованием их параметров с учетом результатов натурных исследований в формирующейся мульде сдвига.

Первое научное положение раскрывается во второй главе диссертации. Основанием данного положения служит проведенный автором анализ публикаций, посвященных применению численных методов для прогноза деформационных процессов при разработке месторождений полезных ископаемых. Разработанная автором методика моделирования процесса сдвига горных пород апробирована для условий шахты имени А.Д. Рубана.

При этом установлена хорошая сходимость результатов моделирования с натурными данными, полученными при проведении производственного эксперимента на шахте, что свидетельствует о достоверности данного положения и результатов работы.

**Второе научное положение:** Оценку устойчивости гидроотвалов на подрабатываемых территориях следует производить на основе разработанной методики, учитывающей относительное расположение ограждающих дамб и очистных выработок, направление ведения горных работ, параметры сдвигения, величины и характер изменения прочностных свойств пород и гидродинамического режима техногенного массива гидроотвала и его основания в зоне развития деформаций.

В качестве доказательства второго научного положения автор приводит результаты многовариантных численных экспериментов по подработке гидроотвала очистной выработкой, учитывая различные версии совместной ориентации объектов в пространстве, направления ведения горных работ, различные сочетания факторов влияния. В результате проведенных исследований автором установлены закономерности изменения коэффициента запаса устойчивости гидроотвала при его подработке, несомненно представляющие новое научное знание, а также сделаны выводы о наиболее благоприятных и неблагоприятных направлениях отработки очистного забоя относительно откоса гидроотвала, имеющие высокую практическую ценность.

**Третье научное положение:** Управление устойчивостью гидроотвалов при подработке очистными горными выработками достигается посредством организационно-технических мероприятий, оптимальный состав которых следует определять на базе разработанной системы геомеханического обеспечения устойчивости, включающей комплекс работ по прогнозу и мониторингу геомеханических процессов в системе «очистная выработка – породный массив – гидроотвал».

Третье научное положение раскрывается в четвертой главе диссертации и является обобщением всей проделанной в ходе исследования работы. Предложенная автором система геомеханического обеспечения устойчивости гидроотвалов на подрабатываемых территориях представляет из себя четко сформулированный научно-методический подход к изучению, прогнозу, мониторингу и управлению геомеханическими процессами при подработке гидроотвала. Результаты проделанной работы могут использоваться проектными и научно-исследовательскими организациями для обоснования безопасных условий отработки угля под намывными сооружениями, и, несомненно, являются значимыми для науки и практики.

Защищаемые положения, выводы и рекомендации, представленные в диссертационной работе, в целом обоснованы ссылками на апробированные источники, а также подтверждены результатами проведенных натурных экспериментов и, несомненно, обладают научной новизной и практической значимостью.

*Валентин*

## **5. Публикации, язык и стиль диссертации**

Материал диссертационной работы в достаточной степени логично выстроен, четко сформулированы цель и задачи исследования. Диссертация написана грамотным техническим языком, текстовая часть хорошо иллюстрирована рисунками и таблицами, а стиль изложения соответствует современному уровню научных работ. Проанализирован большой объем (172 наименования) литературных источников, из них 50 – на английском языке, более 20 диссертационных работ. По тексту диссертации приведены корректные ссылки на исследования других авторов.

Содержание автореферата полностью соответствует диссертации.

По теме исследования автором опубликовано 9 научных работ, в том числе 6 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки для публикаций результатов диссертаций, в том числе 3 статьи, входящие в международную реферативную базу данных Scopus.

## **6. Замечания и вопросы по диссертации**

1. При обосновании первого научного положения приведены экспериментальные исследования по профильной линии, расположенной по падению пласта. Для обоснования сходимости результатов моделирования с натурными данными – параметрами процесса сдвижения, полученными при проведении производственного эксперимента на шахте, профильные линии следовало закладывать как по падению, и по простиранию пласта.

2. При обосновании второго научного положения автор анализирует поведение откоса гидроотвала относительно подвигания очистного забоя, что не совсем корректно, так как в этой ситуации следует подключить земную поверхность, являющуюся основанием гидроотвала. Практика подрботки гидротехнических сооружений очистными выработками показала, что оседание земной поверхности происходит более интенсивно, чем дамбы и в этой связи на контакте дамбы с основанием происходит выход воды из накопителя. При полном опорожнении накопителя дамба не разрушается, что подтверждено инцидентами, связанными с выходом воды в основании дамбы при подрботке ее очистными выработками на ряде сооружений Кузбасса. (Примеры приведены в статье – Бахаева С.П., Рожнов В.А., Кудрявцев Е.В. Определение критериев безопасности накопителей жидких промышленных отходов, расположенных на подрботанной территории / Безопасность труда в промышленности. – 2006. – №5. – С.21-25).

3. В главе 4 автором предлагается отсыпка пригруза на низовых участках при снижении коэффициента устойчивости откоса гидроотвала, что, на мой взгляд, является спорным. В случае ведения очистных работ на откос – пригруз в основании дабы отсыпать опасно, так как это вызовет большее оседание земной поверхности и активизирует выход воды на контакте основания дамбы с земной поверхностью.

4. В названии диссертации и по тексту логичнее писать «устойчивость откоса гидроотвала» вместо «устойчивость гидроотвала».

Высказанные замечания носят рекомендательный характер и не снижают научной значимости работы.

## 7. Заключение по диссертационной работе

Диссертация Кутепова Юрия Юрьевича **Геомеханическое обоснование устойчивости гидроотвалов на подрабатываемых территориях угольных месторождений** является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится новое решение актуальной задачи, связанной с обеспечением устойчивости гидроотвалов на подрабатываемых территориях на основании разработанного научно-методического подхода к изучению, прогнозу, мониторингу и управлению геомеханическими процессами при подработке гидроотвала. Научные результаты, полученные автором, своевременно апробированы и опубликованы в изданиях, рекомендуемых ВАК Минобрнауки, а также в журналах, входящих в международную базу данных Scopus. Автореферат полностью соответствует содержанию диссертационной работы.

Диссертационная работа **Кутепова Юрия Юрьевича** соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет» (утверждено приказом ректора Горного университета от 26.06.2019 № 839адм), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 - Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

Официальный оппонент, д.т.н., доцент, профессор кафедры маркшейдерского дела и геологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

*Бахаева* С.П. Бахаева  
31.08.2019

Даю согласие на внесение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Бахаева Светлана Петровна

Адрес: 650000, г. Кемерово, ул. Весенняя, 28

Тел.: + 7 (3842) 39-63-85. e-mail: bsp.mdg@kuzstu.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

Подпись официального оппонента, д.т.н., доцента, профессора кафедры маркшейдерского дела и геологии Бахаевой Светланы Петровны заверяю



*Бахаева*  
ЗАВЕРЯЮ

начальник отдела управления делами  
*Карнауд* О.С. Карнауд  
"02" 09 2019 г.