

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

эксперта диссертационного совета

**Д 25.21.643** при институте Геомеханики и освоения недр Национальной академии наук Кыргызской Республики и Жалал-Абадском государственном университете им. Б. Осмонова Никольской Ольги Викторовны по диссертации Ботокановой Бактыгул Асанкожоевны на тему: «Оценка напряженно-деформированного состояния массивов вокруг напорных туннелей методом математического моделирования» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика

Я эксперт д.т.н. Никольская Ольга Викторовна рассмотрев представленную диссертацию соискателем Ботокановой Бактыгул Асанкожоевны, пришел к следующему заключению:

**1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите**

Представленная кандидатская диссертация соответствует профилю диссертационного совета.

В работе проводится исследование напряженно-деформированного состояния массивов горных пород вокруг выработок и туннелей, что в полной мере отвечает паспорту специальности 25.00.20 – геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика, пункт 1.

**2. Целью диссертации является:** оценка напряженно-деформированного состояния массивов напорных гидротехнических туннелей, расположенных в горной местности в условиях действия силы гравитации, тектонического сжатия и напора воды методом математического моделирования.

**Поставленная цель достигнута решением в диссертации следующих задач:**

1. Оценка и аналитическое описание начального напряженного состояния массива горных пород в предполагаемой зоне расположения туннеля с учетом формы горного рельефа массива, действия гравитационных и тектонических сил.
2. Применение аналитического метода моделирование особенностей рельефа, типовых форм и размеров поперечных сечений туннелей с помощью математического метода конформных отображений полуплоскости выступом или вырезом на вспомогательной полуплоскости и различных форм сечений туннелей на внешности единичного круга.
3. Создание аналитической модели напряженно-деформированного состояния массивов пород вокруг туннелей с учетом его

месторасположения и начального напряженного состояния массива гор, учитывающей совместные или отдельные действия силы гравитации и тектонического сжатия.

4. Аналитическое описание влияния напора воды на перераспределение напряжений вокруг туннелей с учетом типовых форм поперечных сечений в рамках метода Колосово-Мусхелишвили.
5. Создание методики расчета и анализа распределения напряжений, деформаций, смещений вокруг туннелей в условиях влияния различных факторов: форма рельефа горного массива, месторасположение и формы сечений туннеля, действие гравитационных сил, тектонического сжатия и напора воды.
6. Установление закономерностей распределения полей напряжений, деформаций массива горных пород вокруг гидротехнических туннелей при отдельном и совместном влиянии силовых факторов.

**Объект исследования** – напряженно-деформированное состояние массива горных пород вокруг напорных туннелей соответствует теме, цели и задачам диссертации

**Методы исследования**, включающие расчет, обработку и графическое представление полей напряжений вокруг напорных туннелей в программной системе MATHCAD соответствуют задачам диссертации и позволило оперативно и без затруднений вычислить начального напряженного состояния породного массива с различным рельефом.

Требованиям к исследованию по специальности 25.00.20 – Геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика диссертация соответствует.

**Актуальность темы диссертации.** В диссертации дано решение актуальной научно-технической задачи – моделирование и расчет напряженного и деформированного состояния массива пород вокруг напорных туннелей, пройденный в массиве с горным рельефом. Подобные результаты оценки напряженного состояния массива горных пород, изложены в работах Э.В. Калинина, Д.М. Ахпателова, Г. Нейбера и др. В отличие от этих и подобных исследований в диссертационной работе Ботокановой Бактыгул Асанкожоевны учтено совместное действие гравитационных, сейсмических и горизонтальных тектонических сил.

**Степень и полнота критического анализа научных литературных данных в обосновании необходимости решения каждой из поставленных задач в диссертации:**

В диссертации представлен список литературы из 78 наименований начиная с публикаций 1938 г. (А.Н. Динник, А.Б. Моргалевский, Г.И. Савин // Труды совещания по управлению горным давлением. – М., 1938. – С. 176-185) и заканчивая 2012 годом (А.П. Алибаев // Издeниc - Поиск: науч. журн. – Алматы, 2012. – № 2 (1). – С. 192–196). Анализ этих 78 публикаций позволили автору обосновать необходимость решения каждой из

поставленных задач в диссертации.

На основании вышеизложенного можно заключить, что научное исследование, предпринятое соискателем, представляется весьма актуальным и своевременным для решения инженерных задач по выбору и обоснованию поперечных сечений для обеспечения устойчивости гидротехнических туннелей.

Материалы диссертационной работы будут весьма полезны для студентов, обучающихся по дисциплинам «Математические методы двумерной теории упругости», «Гидротехническое строительство», «Решение инженерных задач методом математического моделирования».

### **3. Научные результаты**

В работе представлены следующие новые научно обоснованные теоретические результаты, совокупность которых имеет немаловажное значение для развития технических наук:

#### **3.1. Полученные результаты в рамках современной науки являются новыми. Научная новизна заключается в:**

- определении напряженно-деформированного состояния массива горных пород вокруг туннелей, учитывающее начальное напряженное состояние горного рельефа, месторасположение и формы сечений туннеля.
- оценке сформировавшегося напряженного состояния массива горных пород вокруг туннелей под влиянием напора воды и перераспределению напряжений вокруг туннелей.
- создании аналитической модели и разработке методики расчета напряжений вокруг туннелей в программной среде MATHCAD, что позволяет учитывать совместное или раздельное действие сил.

#### **3.2. Достоверность научных результатов подтверждается ретроспективным анализом научной литературы, аргументированными научными выводами по каждой главе**

#### **3.3. Теоретическое значение работы заключается в обогащении существующей научной теории изменения напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг горной выработки с учетом сил гравитации, тектонических сил, гидростатического напора воды и формы поперечных сечений.**

#### **3.4. Выводы и заключения, приведенные в диссертации, соответствуют результатам проведенных исследований и соответствует квалификационному признаку данной специальности.**

### **4. Практическая значимость полученных результатов (для отрасли страны, мира)**

Научные результаты, полученные в кандидатской диссертации, были реализованы на практике. Предложенная методика расчета напряжений и

деформаций вокруг туннелей в программной среде MATHCAD принята для практического применения при инженерных расчетах при обосновании проектных решений по обеспечению устойчивости и выборе поперечных сечений горных выработок и креплении на горном массиве проектной организацией “Строительство малой гидроэлектростанции на реке Козубаглан Лейлекского района Баткенской области”. Отдельные результаты диссертации внедрены в учебный процесс в Кыргызском национальном аграрном университете им. К.И. Скрябина и Кыргызско-Российском славянском университете им. Б.Н. Ельцина.

Материалы диссертации использованы ОсОО “Ак-Баташ” при строительстве туннелей в пойменных и надпойменных участках р. Джети-Купрук Лейлекского района Баткенской области в качестве рекомендаций.

Реализация материалов диссертации Ботокановой Бактыгул Асанкожоевны позволила обосновать надежность и устойчивость по выбору места размещения горных выработок, разработать мероприятия по установке и креплению горных выработок с учетом начального и измененного напряженного состояния вокруг горных выработок.

#### **5. Соответствие автореферата содержанию диссертации**

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленной в ней цели и задачам исследования. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском, русском и английском языках.

#### **6. Полнота публикаций по теме диссертации**

Содержание диссертации в достаточной степени отражено в 17 научных статьях, из них 3 статьи опубликованы за рубежом в рецензируемых научных журналах с Российским индексом цитирования.

#### **7. Замечания**

Диссертация нуждается в редактировании, необходимо устранить грамматические ошибки.

Указанные замечания не снижают актуальности диссертационной работы.

#### **8. Предложения и рекомендации:**

Предлагаю назначить *ведущей организацией* по диссертационной работе «Оценка напряженно-деформированного состояния массивов вокруг напорных туннелей методом математического моделирования» Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова.

**Первым официальным оппонентом** предлагается назначить д.т.н., профессора Усенова Кенешбека Жумабековича, ректора Жалал-Абадского государственного университета им. Б. Осмонова, г. Жалал-Абад.

**Вторым официальным оппонентом** предлагается назначить к.т.н., доцента Абдиева Арстанбека Раимбековича, заведующего кафедрой

«Открытые горные работы и взрывное дело» Кыргызского государственного университета геологии, горного дела и освоения природных ресурсов им. акад. У. Асаналиева, г. Бишкек.

## 9. Заключение

По результатам проведенной экспертизы можно сделать следующие выводы. В диссертации даны новые решения актуальной научно-технической задачи – аналитическое моделирование и расчет напряженно-деформированного состояния массива пород вокруг напорных туннелей, пройденный в массиве с горным рельефом.

Автоматизированный алгоритм расчета и графическое оформление результатов напряженно-деформированного состояния массивов вокруг гидротехнических туннелей реализован как продукт программной среды MATHCAD.

Научные результаты были внедрены на практике, и вошли в состав Проектов НИР в качестве госбюджетных тем по заказу Министерства Образования и Науки Кыргызской Республики.

Таким образом, можно отметить, что представленная диссертация полностью соответствует всем требованиям НАК КР, которые предъявляются к кандидатским диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.20 – геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.

**10. Эксперт диссертационного совета, рассмотрев представленные работу и документы, рекомендует диссертационному совету Д 25.21.643 при Институте Геомеханики и освоения недр Национальной академии наук Кыргызской Республики и Жалал-Абадском государственном университете им. Б. Осмонова принять диссертационную работу Ботокановой Бактыгул Асанкожоевны на тему: «Оценка напряженно-деформированного состояния массивов вокруг напорных туннелей методом математического моделирования» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности: 25.00.20 – геомеханика, разрушение пород взрывом, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика.**

Эксперт д.т.н. Никольская Ольга Викторовна

Подпись

*Никольская*

Дата 27.06.2022 г.

*Подпись д.т.н. Никольской О.В.  
даверяю: с.г. инспектор из кадров*

