

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук, доцента

Михасека Андрея Александровича

на диссертационную работу *Сороки Владислава Борисовича* на тему: **«Работоспособность противофильтрационного устройства каменно-набросной плотины в составе бетонного экрана и стены»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ). Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Саинов Михаил Петрович.

На основании представленных для изучения диссертации, автореферата и опубликованных работ по теме диссертации можно сделать выводы об актуальности избранной темы, степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверности и новизне, а также о соответствии диссертации критериям, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени кандидата наук.

Актуальность темы диссертационного исследования. Развитие гидротехнического строительства связана с использованием новых технологий, конструкций и материалов. При возведении грунтовых гидротехнических сооружений основным конструктивным элементом является противофильтрационное устройство. Возведение сооружений с комбинированными противофильтрационными устройствами в настоящее время еще недостаточно полно изучено. Диссертационная работа Сороки В.Б. посвящена исследованию противофильтрационного устройства каменно-набросной плотины из бетонного (железобетонного) экрана и «стены в грунте».

В связи с этим тема диссертации является **актуальной**, а сама диссертация вносит вклад в развитие применения составных противофильтрационных устройств в гидротехнических сооружениях.

Задачами диссертационного исследования являются:

- анализ применения и конструкций каменно-набросных плотин с противофильтрационным устройством, состоящим из бетонного экрана и стены;

- разработать методику численного моделирования напряжённо-деформированного состояния конструкций каменно-набросных плотин с составным противofильтрационным устройством;

- на основании численного моделирования выполнить анализ работоспособности составного противofильтрационного устройства каменно-набросной плотины, включающего бетонный экран и стену;

- выполнить анализ условий работы узла сопряжения двух элементов составного противofильтрационного устройства;

- с помощью численного моделирования изучить способы обеспечения работоспособности сверхвысоких плотин с противofильтрационным устройством, состоящим из бетонного экрана и стены;

- разработать рекомендации по проектированию и методике расчётного обоснования конструкций каменно-набросных плотин с противofильтрационным устройством, состоящим из бетонного экрана и стены

В связи с вышеизложенным тема диссертационной работы Сороки В.Б. является актуальной, имеющей большое значение для экономики страны.

Структура и содержание работы.

Диссертационная работа состоит из трех глав, заключения и списка литературы. Она включает в себя 185 страниц машинописного текста, 118 рисунков и 15 таблиц. Список литературы включает 131 источника.

Цель работы сформулирована автором во введении, она заключается в научном исследовании, связанном с расчётным обоснованием с целью последующего проектирования каменно-набросных плотин с составным противofильтрационным устройством, включающим бетонный (железобетонный) экран и «стену в грунте». Далее во введении изложены данные о теоретической и практической значимости, научной новизне результатов исследований.

Первая глава представляет собой обзор литературы, посвящённой рассматриваемому вопросу. Рассмотрены существующие конструкции каменно-набросных плотин с комбинированным ПФУ рассматриваемого типа, их достоинства и недостатки, а также основные факторы, влияющие на устойчивость и безопасность ПФУ в каменно-набросных плотинах. Автор делает акцент на практическое применение каменно-набросных плотин с бетонным экраном, ссылаясь на успешный опыт зарубежных стран, например, на плотину Аркун в Турции (2014 г.). Проведенный анализ литературных источников, анализ зарубежной практики позволил сформировать фундаментом дальнейшего исследования.

Во второй главе рассматривается методика численного моделирования напряженно-деформированного состояния (НДС) каменно-набросных плотин с

жесткими тонкостенными конструкциями. Использована методика расчета НДС и реализованная в выбранном программном комплексе NDS_N. Методика позволяет учесть особенности формирования НДС грунтового сооружения, в составе которого присутствуют жесткие тонкостенные конструкции.

В третьей главе проведено исследование напряженно-деформированное состояние каменно-набросных плотин с бетонным экраном и противофильтрационной стеной в основании. Показано различие в НДС бетонного экрана при разных типах основания (скальное, нескальное). Проведённое сравнение результатов расчёта по авторской программе NDS_N с результатами расчётов по программному комплексу Plaxis 2D позволяет доказать корректность полученных результатов.

В главе также рассмотрена проблема сопряжения бетонного экрана и «стены в грунте». Автором предложено несколько способов решения данной проблемы.

В четвертой главе исследуется напряженно-деформированное состояния каменно-набросных плотин с бетонным экраном и противофильтрационной стеной в теле плотины. Исследование показало, что конструкция комбинированного ПФУ, расположенного в теле грунтовой плотины, при соблюдении определенных правил является работоспособной даже при сверхвысоких напорах.

Результаты исследования представлены и систематизированы в заключении.

Структура диссертации логична и последовательна, поскольку каждый раздел основывается на полученных результатах предыдущего и ведет к следующему. В диссертации сформирована доказательная база, основанная на полученных результатах исследования.

В конце каждой главы помещены выводы, отражающие результаты выполненной работы.

В заключении сведены основные выводы по диссертационному исследованию и рекомендации по его дальнейшему развитию.

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, можно охарактеризовать как достаточную, поскольку, с одной стороны, она связана с практическими задачами, а с другой, с научным описанием и оценкой в различных программных комплексах NDS_N и Plaxis 2D.

Обоснованность представленных данных основана на:

- при проведении экспериментов использовались как сертифицированные программы, так и авторские разработки научного руководителя диссертационного исследования.

Обоснованность научных положений подтверждается глубоким анализом теоретических положений по применению и испытанию композиционных материалов. Следует отметить, что автором достаточно корректно используются научные методы для обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций. Диссертантом изучены и проанализированы научные положения, сформулированные отечественными и зарубежными учеными в области рассматриваемого научного исследования.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Новизна диссертационной работы заключается в новых результатах, достоверно полученных результатов базируется на применении многократно апробированной методики численного моделирования напряженно-деформированного состояния гидротехнических сооружений.

Достоверность результатов исследований обеспечивается тем, что применённая теории численного моделирования НДС грунтовых плотин, основана на известных закономерностях механики грунтов и методики метода конечных элементов. Для расчётов НДС использована протестированная вычислительная программа. При расчётах учтены важнейшие факторы, например, нелинейные эффекты контактного взаимодействия конструкций. Полученные результаты численного моделирования НДС грунтовых плотин согласуются с результатами, полученными другими авторами, с результатами, полученными по сертифицированной вычислительной программе PLAXIS, а также с опубликованными данными натурных измерений.

Научная новизна работы заключается в том, что в определении влияния факторов на напряженно-деформированное состояние комбинированного противofильтрационного устройства каменно-набросной плотины, а также разработке методов его регулирования. Выявлены условия, при которых противofильтрационное устройство может быть нарушено в целостности.

Значимость результатов диссертационной работы для науки и практики. Теоретическая значимость результатов диссертационной работы заключается в расширении представления о области использования противofильтрационных устройств комбинированной конструкции в отрасли гидротехнического строительства, а именно: получены критерии оптимизации выбора конструкции противofильтрационного устройства в том числе с использованием данных моделирования напряженного деформированного состояния. Практическая значимость определяется тем, что разработаны

рекомендации по выбору комбинированного противофильтрационного устройства, которые могут быть использованы для соответствующих расчетов гидротехнических сооружений.

Апробация результатов диссертационного исследования. По сообщению в диссертации основные ее научные положения, результаты, выводы и рекомендации докладывались и были одобрены на международных научно-практических конференциях, изложены в 12 научных публикациях, из которых 5 работ опубликованы в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (Перечень рецензируемых научных изданий), из которых 1 опубликована в издании, индексируемой международной реферативной базой Scopus.

Результаты исследований докладывались научно-технической конференции «Гидроэнергетика. Гидротехника Новые разработки и технологии» (ВНИИГ им. Веденеева, 2017 г.), «Современные проблемы гидравлики и гидротехнического строительства» (НИУ МГСУ, 2021 г.)

Замечания по диссертационной работе

1. В выводах не приведено сравнение результатов, полученных на разных расчетных комплексах.
2. При выполнении поиска оптимальной конструкции не обоснованы величины стоимостных показателей стоимости материалов на стр. 155, что может существенно повлиять на выводы при выборе конструкции.
3. Не обосновано наложение допущений по коэффициенту запаса прочности глиноцементобетона 1.25 на стр. 158.
4. Вывод о том, что для обеспечения прочности БЭ и ПФС модуль деформации каменной наброски тела плотины должен составлять не менее 250 МПа не обоснован поскольку не увязан с высотой сооружения.

Сделанные замечания не снижают значимости полученных результатов и ценности выводов и рекомендаций.

Заключение

Диссертационная работа Сороки Владислава Борисовича является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Работоспособность противофильтрационного устройства каменно-набросной плотины в составе бетонного экрана и стены» отвечает критериям, установленным Положением о

