

УТВЕРЖДАЮ

Ректор
ФГБОУ ВО «Нижегородский
государственный архитектурно-
строительный университет»,

к.т.н. доцент

Щеголев Д.Л.

_____ 2023 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

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

В диссертации исследован новый тип конструкции каменно-набросной плотины, которая имеет составной противofильтрационный элемент, включающий в себя, как минимум, два сопряжённых друг с другом тонкостенных элемента: первый (верхний) элемент – это железобетонный или бетонный экран, второй (нижний) элемент – это стена, выполненная или из буросекущихся свай, или методом «стена в грунте».

1. Актуальность темы исследования

Актуальность темы исследования обусловлена расширением сферы применения в мировой практике каменнонабросных плотин с железобетонным экраном. При расположении такой плотины на нескальном основании используют составной противofильтрационный элемент (далее ПФЭ), включающий железобетонный экран и стену.

Применение подобных конструкций плотины требует предварительной оценки их прочности и герметичности. На их изучение и направлена рассматриваемая диссертация. В диссертации задача об оценке работоспособности конструкций каменно-набросных плотин с составным ПФЭ решена путём исследований напряжённо-деформированного состояния (далее НДС).

2. Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и списка литературы. Она включает 185 страниц машинописного текста, содержит 118 рисунков и 15 таблиц. Список литературы включает в себя 131 источник.

Глава 1 посвящена анализу опыта применения в конструкциях каменнонабросных плотин противофильтрационных элементов, состоящих из железобетонного экрана и «стены в грунте». Приведена информация о натуральных измерениях на таких плотинах. На основе анализа в главе сформулированы задачи исследований НДС конструкций этого типа.

Глава 2 посвящена использованной в диссертации методике численного моделирования НДС конструкций грунтовых плотин, имеющих в своём составе жёсткие тонкостенные конструкции (железобетонный экран и др.). Эта методика реализована в вычислительной программе, составленной научным руководителем автора диссертации.

Глава 3 посвящена результатам численного моделирования НДС каменнонабросных плотин с железобетонным экраном, расположенных на нескальном основании, в котором выполнена противофильтрационная «стена в грунте». В этой главе выполнено решение нескольких задач. Первая задача – исследование влияния на НДС составного ПФЭ различных факторов, она решена на примере абстрактной плотины высотой 100 м. Вторая задача – это исследование НДС плотины Miaojiaba, построенной в Китае. Оно выполнено с использованием двух вычислительных программ. Некоторые исследования выполнены в трёхмерной постановке. Третья задача – исследование влияния на НДС экрана и стены способа их сопряжения.

Глава 4 посвящена результатам численного моделирования НДС каменнонабросных плотин, имеющих составной ПФЭ в теле плотины. Исследования проведены для двух реальных плотин (Hengshan, Arkun) и абстрактной сверхвысокой плотины. Для сверхвысокой плотины методом факторного анализа выполнена оценка количественного влияния на НДС различных факторов, решена задача о выборе оптимальной конструкции плотины.

3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Исследования в диссертационной работе проведены путём численного моделирования напряжённо-деформированного состояния (НДС) конструкций плотин методом конечных элементов.

Достоверность результатов численного моделирования обеспечена за счёт:

- учёта влияния всех основных факторов, формирующих НДС сооружения (включая технологическую схему, нелинейность контактного взаимодействия конструкций и др.);
- использования двух вычислительных программ (одна составлена научным руководителем Саиновым М.П., а другая – сертифицированный программный комплекс Plaxis);

- близостью результатов расчётов НДС, полученных по двумя вычислительным программам;
- сопоставлением результатов численного моделирования НДС с опубликованными данными натурных измерений на реальной плотине и с результатами, полученными другими авторами.

4. Научная новизна

Научная новизна результатов диссертационной работы заключается в том, что она формирует представление об особенностях НДС конструкций каменнонабросных плотин с составным ПФЭ.

В результате исследований:

- выявлены характерные особенности НДС составного ПФЭ каменнонабросной плотины: существенные продольные силы (сжимающие или растягивающие) в жёстких элементах конструкции, высокие деформации изгиба в зоне сопряжения элементов конструкции;
- выполнена оценка влияния на НДС составного ПФЭ нескольких основных факторов (деформируемость грунтов, схема сопряжения и др.);
- определены условия, которые вызывают нарушение целостности составного ПФЭ плотины;
- предложены способы регулирования НДС элементов конструкции составного ПФЭ.

5. Теоретическая и практическая ценность диссертации

Научные результаты, полученные в диссертации, имеют теоретическую и практическую ценность.

Теоретическая ценность диссертации состоит в том, что:

- продемонстрирована определяющая роль трения между элементами составного ПФЭ и грунтом на формирование их НДС;
- изучены закономерности формирования НДС составного ПФЭ каменнонабросной плотины в широком диапазоне значений основных факторов и при различных их сочетаниях;
- определены зоны конструкции составного ПФЭ, в которых возможна потеря прочности или герметичности;
- предложены способы регулирования НДС тонкостенных элементов составного ПФЭ плотины в целях обеспечения его работоспособности.

Практическая ценность диссертации состоит в том, что:

- усовершенствована методика численного моделирования НДС каменнонабросных плотин применительно к конструкциям с составным ПФЭ из жёстких элементов;
- в результатах численного моделирования НДС, полученных для нескольких реальных и абстрактных каменнонабросных плотин с составным ПФЭ.

В диссертации не только показаны преимущества применения составного ПФЭ в конструкции каменнонабросной плотины, но и обоснована

возможность её применения для сверхвысоких плотин. Автором диссертации предложены рекомендации по выбору параметров конструкции сверхвысокой каменно-набросной плотины с составным ПФЭ, которые позволяют обеспечить её надёжную работу.

6. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки

Выполненное в диссертации изучение особенностей НДС плотин с ПФЭ, состоящим из двух тонкостенных негрунтовых конструкций (железобетонный экран, «стена в грунте»), а также представленные рекомендации позволят разрабатывать новые, более совершенные конструкции каменно-набросных плотин.

7. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы

Результаты и выводы диссертационной работы рекомендуется использовать при разработке нормативно-методических документов, посвящённых конструкциям и методикам расчётов напряжённо-деформированного состояния плотин из грунтовых материалов. Некоторые материалы диссертации (о конструкциях плотин, об особенностях их работы) могут быть использованы в учебном процессе, при реализации образовательных программ высшего образования в сфере гидротехнического строительства.

8. Замечания

1. В тексте диссертации отмечены многочисленные опечатки. Иногда пропущены слова, не согласуются окончания слов. Опечатки отмечены даже в названиях пунктов 3.3.3 и 4.1.

2. В главе 3, посвящённой НДС каменнонабросных плотин на нескальном основании, исследования проведены только для одного значения модуля деформации «стены в грунте» в основании, что сужает возможности для анализа.

3. Для моделирования швов между жёсткими конструкциями использовались контактные конечные элементы нулевой толщины. Это не совсем корректно в случае, когда шов не заполнен каким-либо материалом.

9. Заключение

Анализ работы позволяет сделать обоснованный вывод, что диссертация Сороки Владислава Борисовича на тему «Работоспособность противофильтрационного устройства каменно-набросной плотины в составе бетонного экрана и стены» является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, обладает научной новизной, научной и практической ценностью, а научные положения, выводы и рекомендации имеют существенное значение для развития соответствующей отрасли наук. Диссертационная работа полностью соответствует критериям,

