

ОТЗЫВ

**официального оппонента
на диссертацию Цимбельмана Никиты Яковлевича на тему
«Расчетно-экспериментальное обоснование проектирования
гидротехнических сооружений с применением
заполненных грунтом оболочек»,
представленную на соискание ученой степени доктора
технических наук по специальности 2.1.6 – Гидротехническое
строительство, гидравлика и инженерная гидрология»**

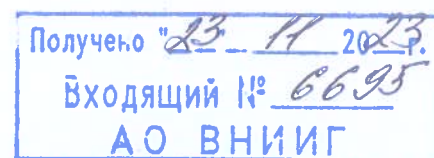
Актуальность темы.

Область применения гидротехнических сооружений с использованием заполненных грунтом тонких оболочек постоянно расширяется по причине положительных качеств таких конструкций: экономической эффективности – использовании более дешевого материала наполнителя по сравнению с материалом оболочки; технологичности – возможности возведения таких конструкций как при строительстве «насухо», так и «в воду»; универсальности – возможности использования в качестве несущей основы причальных, подпорных, оградительных и других гидротехнических сооружений.

Однако, существующая нормативная база недостаточно проработана для задач проектирования и расчета заполненных грунтом тонких оболочек, что сдерживает разработку новых конструктивных и технологических решений и, тем самым, препятствует расширению области применения таких оболочек в составе разнообразных гидротехнических сооружений. Таким образом, тема диссертации Цимбельмана Н.Я. является, безусловно, актуальной.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

В работе приведен подробный анализ существующей научной литературы по вопросам проектирования, расчета напряженно-деформированного состояния (НДС) заполненных наполнителем тонких оболочек с учетом взаимодействия с грунтовым основанием; выполнен также анализ технологии возведения таких оболочек и возможных областей их использования. На основе проведенного анализа сформулированы цели и задачи исследования, которые, в частности,



включают необходимость: экспериментального определения параметров модели контакта наполнителя с материалом оболочки; разработки и верификации численной модели системы «наполнитель – оболочка – основание» при статических и динамических воздействиях, включающих возможность строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений в сейсмически активных районах и районах с возможной ледовой нагрузкой.

В диссертации последовательно и тщательно реализована указанная программа исследований, что и обеспечивает обоснованность научных положений, выводов и практических рекомендаций работы.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации подтверждается использованием апробированных методов и подходов механики грунтов, теории тонких оболочек, теорий прочности и предельного напряженного состояния деформируемых сред; корректным использованием сертифицированного оборудования при проведении экспериментальных исследований; удовлетворительной согласованностью результатов численных расчетов по разработанной в диссертации методике с экспериментальными данными. Достоверность результатов работы также подтверждена внедрением разработанной автором методики в практику реального проектирования и строительства гидротехнических сооружений, о чем свидетельствуют приведенные в Приложении к диссертации акты о внедрении результатов работы.

Новизна результатов состоит в следующем:

разработана комплексная методика расчета НДС гидротехнических сооружений в составе системы «тонкая оболочка – наполнитель – основание» при действии статических и динамических нагрузок,

разработана методика расчетно-экспериментального определения параметров модели контакта оболочки с наполнителем, как несущей основы гидротехнического сооружения,

разработан метод определения предельной горизонтальной нагрузки на оболочку с наполнителем, которую может выдержать конструкция без потери несущей способности основания,

разработаны технические и конструктивные решения, позволяющие повысить эффективность работы несущих конструкций портовых гидротехнических сооружений в различных условиях эксплуатации и расширить область применения оболочечных конструкций с наполнителем в гидротехническом строительстве,

разработаны решения по технологии возведения оболочечных конструкций с наполнителем на акваториях, позволяющие снизить стоимость строительства.

Теоретическая значимость работы.

В диссертации разработана и обоснована комплексная методика расчета напряженно-деформированного состояния системы «тонкая оболочка – наполнитель – грунтовое основание» в составе гидротехнического сооружения при действии статических и динамических нагрузок. Методика основана на математической модели взаимодействия оболочки с наполнителем и грунтовым основанием. Указанная модель позволяет: учесть нелинейные физико-механические свойства грунтового основания и наполнителя; учесть реальные условия контакта заполнителя с оболочкой; определить максимальные нагрузки, которые способна воспринимать система без потери устойчивости.

Практическая значимость работы.

В диссертации разработана инженерная методика, позволяющая осуществить предварительный выбор расчетной схемы и основных параметров системы «оболочка – наполнитель – основание» для гидротехнических сооружений различного назначения и различных условий эксплуатации. Эта методика, в частности, позволяет: определить необходимый уровень заделки оболочки в грунт основания; выполнить сбор нагрузок на систему, в том числе, с учетом циклического приложения ледовой нагрузки; исследовать устойчивость оболочки с наполнителем при взаимодействии с грунтовым основанием. Решение последней задачи реализовано автором в виде программы для персонального компьютера, прошедшей государственную регистрацию.

Разработанная автором методика использована при проектировании и строительстве реальных гидротехнических объектов, о чем свидетельствуют

приведенные в Приложении акты о внедрении результатов работы. Отдельные результаты работы представлены к внесению в ряд нормативных документов.

Достоинства и недостатки в содержании и оформлении диссертации.

Диссертация Цимбельмана Н.Я. состоит из введения, семи глав, заключения, списка литературы из 376 наименований и приложения.

Диссертация выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченную работу.

Несомненным достоинством диссертации является комплексный подход к рассматриваемой проблеме. Вопросы проектирования разнообразных гидротехнических сооружений с использованием заполненных наполнителем оболочек рассмотрены автором с учетом большого количества факторов: особенностей инженерно-геологических условий площадки строительства; значительных климатических нагрузок на сооружения, в том числе, возможного циклического воздействия ледовых нагрузок; нелинейных физико-механических характеристик грунтового основания; концентрации усилий при контакте оболочки с основанием; возможности значительных динамических воздействий на конструкцию при строительстве в сейсмически активном районе.

Основные положения и выводы работы прошли апробацию на международных и отечественных научных конференциях.

Автором опубликовано 19 печатных работ в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, 16 работ в изданиях, индексируемых в базах данных Scopus и Web of Science, получено (совместно с другими авторами) 10 патентов и одно свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации и достаточно полно отражает ее основные результаты.

Представленные диссертация и автореферат по структуре и оформлению соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.

По работе имеются замечания.

1. Для проведения конечно-элементных расчетов в работе автор использует программный комплекс Plaxis, в котором реализована модель упрочняющегося грунта. При этом требуется задать параметры модели (Таблица 6.2.3, с. 236),

некоторые из которых не входят в стандартный набор параметров, определяемых в инженерно-геологических изысканиях в нашей стране. К сожалению, автор не поясняет каким образом можно получить значения всех необходимых параметров модели упрочняющегося грунта.

2. При проведении динамических расчетов сооружения совместно с массивом грунта важное значение имеет задание «неотражающих» граничных условий на границах грунтового массива. В общем виде при произвольном частотном составе динамического воздействия эта проблема до настоящего времени не имеет общепринятого решения. В работе автор использует известные граничные условия, предложенные Лисмером и Кюхлемейером в 1969 г. Однако, в примере динамического расчета, приведенного в 6-й главе, не дан анализ того, насколько адекватно эти граничные условия позволяют избежать «паразитных» отражений волн от границ расчетной области.

3. В формулах 3.1.13 и 3.1.18 на с. 117 неправильно представлено матричное произведение: столбец 4×1 умножается справа на матрицу 4×4 .

4. Не понятно по какой причине в формулах 3.3.14 и 3.3.15 (они же приведены в автореферате на с. 25) не произведено сокращение дроби с использованием формулы «разность квадратов»?

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки работы и не влияют на основные теоретические и практические положения и выводы диссертации.

Заключение.

Диссертация Цимбельмана Н.Я. «Расчетно – экспериментальное обоснование проектирования гидротехнических сооружений с применением заполненных грунтом оболочек» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны новые научно-обоснованные технические, технологические и иные решения в области применения заполненных грунтом оболочек в гидротехнике, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие портового гидротехнического строительства страны.

Диссертационная работа соответствует критериям, установленным в действующем «Положении о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Цимбельман Никита Яковлевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.1.6 - Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Официальный оппонент,

доктор технических наук по
специальности 01.02.04 (Механика
деформируемого твердого тела),
профессор Высшей школы
промышленно-гражданского и
дорожного строительства Инженерно-
строительного института
Моб. тел. +79112540420
E-mail: vllalin@yandex.ru

Лалин Владимир Владимирович

21.11.23

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
"Санкт-Петербургский политехнический
университет Петра Великого".

Диссертация "Постановки в усилиях задач статики упругих систем для решения методами конечных и граничных элементов" на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.02.04 - Механика деформируемого твердого тела защищена в 1994 г. в диссертационном совете при Санкт-Петербургском государственном морском техническом университете.

195251, Санкт-Петербург, ул. Политехническая, 29
Телефон: +7 (812) 552-60-80
e-mail: office@spbstu.ru

