

УТВЕРЖДАЮ
Директор ФГБНУ «Федеральный
научный центр
гидротехники и мелиорации имени
А.Н. Костякова», д.с.-х.н., профессор,
академик РАН



В.А. Шевченко

«20» февраля 2025 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБНУ «Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова» на диссертационную работу Алсадек Елиас Садек на тему: «Гидравлические условия работы энергогасящих устройств нижнего бьефа в деформируемом русле», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 - Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Актуальность темы исследования

В соответствии с СП 290.1325800.2016 состав и типы водопропускных сооружений речных гидроузлов обуславливаются назначением гидроузла (энергетический, мелиоративный, воднотранспортный и др.) и определяются на основе технико-экономического сопоставления различных вариантов компоновки гидроузла и выбора типа подпорных сооружений.

Гидроузлы для создания водохранилищ включают плотины, водозаборные сооружения и водосбросы. Для оптимального регулирования расходов реки применяются водосбросные сооружения, где происходит преобразование потенциальной энергии в кинетическую, что приводит к

резкому увеличению скорости потока, а при расширяющихся конструкциях водобойного колодца к сбойным течениям.

При выборе компоновки в процессе проектирования водопропускных сооружений и конструкций их сопряжений с нижним бьефом следует обеспечивать защиту сооружений гидроузла от опасных размывов оснований и береговых примыканий, защиту зданий ГЭС от воздействий сбросного потока и предотвращения деформаций русла, опасных для этих сооружений, минимизацию последствий возможных аварий и ущербов для прилегающих территорий.

В связи с вышеизложенным, совершенствование методов гашения избыточной энергии потока на гидросооружениях является крайне актуальной тематикой.

Целью работы заключается в теоретическом и экспериментальном обосновании параметров энергогасящих устройств с учетом возможности понижения отметок русла реки за водосбросом в результате деформации русла.

Для реализации поставленной цели соискателем были поставлены следующие задачи: выполнить обзор научно-технической литературы с целью изучения существующих энергогасящих устройств нижнего бьефа и гидравлических условий их работы; провести теоретические исследования деформации русла за водосбросными сооружениями, работающими в нерегулируемом режиме; экспериментально изучить влияние форм и параметров энергогасящих устройств на кинематические характеристики потока и распределение скоростей в нижнем бьефе по длине и ширине потока; экспериментально обосновать оптимальную конструкцию энергогасящих устройств нижнего бьефа, обеспечить отсутствие деформаций в отводящем участке реки, надежную и безопасную работу гидроузла при эксплуатации.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа изложена на 147 страницах текста, включая 66 рисунка и 13 таблиц; состоит из введения, пять глав, заключения, списка литературы из 95 наименования, в том числе 11 на иностранных языках и приложений.

Введение включает в себя актуальность темы исследования, степень ее разработанности, методы и методология исследования, изложены научная новизна и положения, выносимые на защиту, а также показана достоверность и практическая значимость полученных соискателем результатов исследований.

Первая глава посвящена обзору и анализу работ и исследований, посвященных вопросу гашения энергии потока на водосбросных конструкциях гидротехнических сооружений. Проанализированы конструкции гасителей энергии, их формы, параметры, условия и рекомендации по их применению.

Во второй главе представлен анализ причин общих и местных деформаций нижнего бьефа за водосбросными сооружениями с расширяющимся водобоем и расчёты прогноза деформаций русла реки Северный Кебир (САР). Рассмотренные в данной работе расчёты прогноза формирования русла реки носят предварительный, качественный характер, что связано со сложностью экзогенных процессов, вызывающих происхождение размывов и соответствующих переформирований неукреплённых деформируемых русел водотоков.

В третьей главе дано описание экспериментальной установки, методики проведения исследований, используемого оборудования и измерительных приборов. Эксперименты проводились на физической модели в лаборатории водопропускных сооружений кафедры гидротехнических сооружений Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева.

Проведена оценка погрешности измерительной аппаратуры и точности результатов лабораторных измерений. Полученные величины погрешности обеспечивали достоверность результатов исследований. На основе указанной методики соискателем решены важные инженерные вопросы, касающиеся проектирования и разработки схемы гасящих устройств участка сопряжения за шахтно-башенным водосбросом. Это позволило соискателю составить план проведения серии гидравлических исследований, отвечающих задачам в рамках поставленной научной цели.

В четвертой главе приведены основные результаты исследований и их анализ. В ходе исследований была проанализирована эффективность работы каждого варианта водобойного колодца с энергогасящими гасителями в контексте рассеивания энергии водного потока, равномерного распределения удельного расхода по ширине потока и снижения максимальных скоростей в нижнем бьефе после рисбермы. Установлено, что максимальные скорости после рисбермы уменьшаются на 27,6% в схеме 2 по сравнению со схемой 1, на 33,8% в схеме 3 и на 38,2% в схеме 4.

В пятой главе представлен анализ результатов модельных экспериментов, проведенных при внедрении различных схем гасящих устройств, совместно с оценкой устойчивости грунтовых масс за жесткой рисбермой шахтно-башенного водосброса.

Заключение состоит из 5 выводов, которые отвечают на поставленные задачи исследования, и включают в себя рекомендации по дальнейшей разработке темы. По результатам проведенных исследований, соискатель предлагает оптимизацию энергогасящих устройств в деформируемых руслах, что позволяет повысить эффективность работы и долговечность участка сопряжения за расширяющимся водобоем и снизить риск размыва русла за креплением нижнего бьефа.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций.

Достоверность обуславливается использованием современного лабораторного оборудования и принятыми в научных исследованиях методами экспериментальных исследований. Выводы и рекомендации в полной мере обоснованы, так как опираются на достоверные и апробированные экспериментальные данные. Основные положения диссертационной работы докладывались на международных и всероссийских научно-технических конференциях, а результаты исследований опубликованы в рецензируемых журналах, в том числе из списка ВАК Минобрнауки РФ и в журнале, индексируемом в международных реферативных базах Scopus.

Проведенные соискателем исследования позволили предложить применение дополнительных энергогасителей в водобойном колодце и на рисберме для более равномерного распределения и снижения значений скоростей в нижнем бьефе, чтобы обеспечить отсутствие деформаций на отводящем участке реки, надежную и безопасную работу гидроузла при эксплуатации.

Автореферат диссертации выполнен и оформлен в соответствии с установленными требованиями, а его содержание соответствует основным выводам и положениям диссертации.

Научная новизна данной работы состоит в том, что на основе полученных экспериментальных данных были разработаны рекомендации для оптимизации энергогасящих устройств в деформируемых руслах. Это позволяет увеличить эффективность функционирования и долговечность зоны сопряжения с руслом реки, а также снизить риск эрозии русла в районе крепления нижнего бьефа в процессе реконструкции и ремонта отдельных участков водопропускного тракта. Впервые предложен комбинированный метод гашения энергии потока.

Теоретическая значимость: результаты, достигнутые в данной исследовательской работе, могут быть применены для оптимизации конструкции водобойных устройств водосбросных сооружений на гидроузлах, что может значительно улучшить их функциональные характеристики и безопасность.

Практическая значимость Проведены оригинальные экспериментальные исследования, которые подтвердили теоретические предположения и выводы. Эксперименты включали в себя тестирование разных схем комплексных энергогасящих устройств при различных граничных гидравлических условиях. Эти рекомендации могут также быть использованы для аналогичных конструктивных и гидравлических условий подобных сооружений.

Степень обоснованности научных положений и результатов

Степень обоснованности научных результатов теоретических и гидравлических исследований связана с тем, что в диссертационной работе собрана и проанализирована обширная информация о применении дополнительных энергогасителей в водобойном колодце и на рисберме по распределению и снижению скоростей в нижнем бьефе, с целью обеспечить отсутствие деформаций в отводящем участке реки, надежную и безопасную работу гидроузла при эксплуатации.

Лабораторные исследования на экспериментальной установке проведены лично автором с использованием современного оборудования. Были детально оценены погрешности измерений.

Замечания:

1. В обзорной части работы в главе 1 ничего не сказано о других типах концевых устройств за рисбермой, защищающих отводящее русло от размыва.

2. Желательно пояснить роль соискателя в получении материалов, представленных в главе 2, и обоснование принятия расчётных расходов для основных водопропускных сооружений гидроузла 16 Тишрин.
3. Желательно более чётко пояснить выбор исходных параметров водного потока в нижнем бьефе шахтно-башенного водосброса для проведения гидравлических исследований фрагмента выходного участка модели гидроузла. Учитывая достаточно большой объем экспериментальных и теоретических работ, проведенных автором, выводы по диссертации можно было бы представить в более развернутом виде.
4. При оформлении диссертационной работы были допущены грамматические и стилистические ошибки.

Тем не менее, отмеченные выше замечания не снижают ценности полученных результатов и диссертационной работы в целом.


ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Алсадек Елиас Садек является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, содержащей научные результаты, выводы и рекомендации, отличающиеся новизной. Диссертация на тему «Гидравлические условия работы энергогасящих устройств нижнего бьефа в деформируемом русле» отвечает критериям, установленным положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Алсадек Елиас Садек заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 - Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Отзыв ведущей организации на диссертацию Алсадек Елиас Садек рассмотрен и одобрен на расширенном заседании структурного подразделения отдела гидротехники и гидравлики Федерального государственного

бюджетного научного учреждения «Федерального научного центра Всероссийского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова» (протокол заседания № 1 от 19 февраля 2025 г.) и получил положительную оценку.

Заведующий отделом гидротехники и гидравлики, ведущий научный сотрудник ФГБНУ "ФНЦ ВНИИГ иМ им. А.Н. Костякова", к.т.н.


Шербаков Алексей Олегович
Шербаков А.О.
Шербаков А.О.

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр гидротехники и мелиорации имени А.Н. Костякова» (ФГБНУ «ФНЦ ВНИИГ иМ имени А.Н. Костякова».)

Почтовый адрес: 127434, Москва, ул. Большая Академическая, дом 44, корпус 2
Телефон +7 (499) 153-72-70; e-mail: mail@vniigim.ru.