

Отзыв

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6. – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология, представленный

Щесняк Л.Е. на тему:

«МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНО-ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЙ В ЗАДАЧАХ СОПРЯЖЕНИЯ ПОТОКОВ»

Диссертация Щесняка Л.Е. посвящена изучению важнейшей для проектирования и эксплуатации водопропускных сооружений с эффектом закрученных потоков проблемы сопряжения продольно-циркуляционных потоков с нижним бьефом. Несмотря на многолетние исследования десятков высококвалифицированных ученых, в этой проблеме еще остаются вопросы, требующие дополнительного изучения, затрудняющие расчеты и проектирование как участка сопряжения за водосбросным сооружением, так и всей его транзитной части.

Основными достижениями соискателя следует признать:

- разработку методики, учитывающей все основные факторы, влияющие на процессы, происходящие на участке сопряжения, и гидравлический расчет закрученных турбулентных струй, выходящих из концевых сечений вихревых водосбросов под разное положение уровня нижнего бьефа в сочетании с разнообразной структурой водного потока, формирующегося в нём, и различных углах выпуска затопленной струи (неподвижный массив, сносящий и спутный поток);

- скрупулёзную оценку современных программных комплексов для описания турбулентных течений и оптимизацию компьютерной программы для проведения гидравлических расчетов, базирующейся на разработанной автором физической модели;

- проведение ряда циклов модельных исследований трёх типов закручивающих устройств со значительным объёмом экспериментов, для получения кинематических характеристик потока исследованных режимов сопряжения и сопоставления с расчетными данными.

Методика и программный комплекс, разработанные автором, позволяют существенно упростить расчеты и рекомендовать использовать стандартную k-ε – модель, хорошо апробированную и другими исследователями при гибридном моделировании.

Диссертационная работа выполнена на достаточно высоком теоретическом и практическом уровне; адекватность принятой численной модели подтверждена расчетами и физическими экспериментами; разработанный программный комплекс расчета, учитывающая действие затопленной закрученной струи, носит прикладной характер и способствует обоснованию теоретически оправданных и экономически выгодных проектных решений при проектировании подобных водосбросных сооружений гидроузлов комплексного назначения, обеспечению надёжной безопасной работы при

различных режимах эксплуатации, как самих гидроузлов, так и устойчивости элементов крепления и береговых участков нижнего бьефа. Следует отметить высокий уровень проведения экспериментальных исследований с использованием современной ультразвуковой аппаратуры регистрации мгновенных трёхкомпонентных скоростей потока и методов математической обработки реализаций.

По автореферату диссертации можно сделать следующие замечания:

1. Более подробное описание экспериментальной установки или её схема с указанием размеров, параметров и диапазона изменения основных характеристик потока, как и масштабов моделирования, украсили бы настоящую работу.

2. Из автореферата не ясно, полученные результаты исследований возможно ли применить для других конструкций завихрителей.

Работа соответствует всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям ВАК РФ, а её автор Щесняк Л. Е. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6. – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Кандидат технических наук, доцент,
кафедры «Гидротехнические сооружения»,
Федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования Российский государственный
аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

10.11.2023



Ольга Николаевна Черных

127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49
E-mail: info@rgau-msha.ru,
Тел.: 8(495) 976-04-80



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Щесняк Леонида Евгеньевича на тему «Моделирование продольно-циркуляционных течений в задачах сопряжения потоков», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

Диссертационная работа Щесняка Леонида Евгеньевича посвящена развитию гидравлических методов расчета продольно-циркуляционных (закрученных) течений, выходящих из вихревых водосбросов гидроузлов под уровень нижнего бьефа с использованием аналитических, физических и математических численных методов исследований.

Актуальность темы диссертации определяется недостаточной изученностью сопряжения закрученных потоков с нижним бьефом. Научное и прикладное значение работы состоит в возможности использования полученных результатов в процессе проектирования и строительства гидроузлов, в состав которых входят вихревые водосбросные системы с продольно-циркуляционными течениями (на выходе). Кроме того, результаты исследований позволят повысить точность гидравлических расчетов вышеуказанных сооружений.

В рамках диссертации выполнены следующие исследования:

- гидравлические расчеты закрученных турбулентных струй, выходящих из концевых сечений вихревых водосбросов под уровень нижнего бьефа в сносящий поток;
- физическое моделирование условий сопряжения нижнего бьефа с закрученной затопленной струей, выходящей из вихревого водосбросного сооружения, формирующего донный режим течения.

Кроме того, большое внимание в работе уделено численному математическому моделированию режимов сопряжения затопленной закрученной струи с водным потоком в нижнем бьефе и последующему определению гидравлических условий течения.

Научная новизна диссертации состоит в получении новых экспериментальных данных, актуализирующих дальнейшие расчеты зоны сопряжения слабозакрученного потока с нижним бьефом; проведена валидация данных физического эксперимента путем сравнения с математической моделью;

выполнен гидравлический расчёт продольно-циркуляционного потока, выходящего из вихревого водосброса под уровень нижнего бьефа; с помощью программного комплекса (Ansys Fluent) разработана модель и получены результаты численного эксперимента сопряжения затопленной продольно-циркуляционной струи с движущимся массивом воды в нижнем бьефе.

В рамках исследования автором также была разработана методика проведения эксперимента с использованием измерителя скорости течения с помощью ультразвукового доплеровского измерителя скорости, получены кинематические характеристики затопленной закрученной струи в сносящем потоке, построены графики распределения скорости течения для разных углов сопряжения закрученной затопленной струи с потоком воды в гидравлическом лотке.

По результатам численных экспериментов автором определен рекомендуемый диапазон углов ($45 \div 60$ градусов) сопряжения вихревого водосброса с нижним бьефом, позволяющий минимизировать негативное влияние закрученных потоков на берега и русло реки, а также сооружения гидроузла.

В целях верификации построенной модели автором проведен ряд лабораторных экспериментов по определению компонент скоростей, а также закономерностей распространения закрученных потоков в течение нижнего бьефа. Сопоставление данных, полученных на физической модели, с данными численного эксперимента показали хорошую сходимость результатов (4–13 %).

Вместе с тем, имеется следующее замечание по автореферату:

На стр. 6 отмечено, что в задачи исследований входило выполнение гидравлического расчета закрученных турбулентных струй, выходящих из концевых сечений вихревых водосбросов под уровень нижнего бьефа для случаев выпуска струи в неподвижное пространство, в спутный или сносящий поток. Однако, на рис. 3 (стр. 13) показан результат расчета траектории осевой линии затопленной закрученной струи при ее сопряжении только со сносящим потоком. Экспериментальные исследования сопряжения затопленной закрученной струи (глава 3 автореферата) также были выполнены для условия ее выхода в сносящий водный поток в нижнем бьефе. Необходимо пояснить, чем обоснован выбранный для исследований случай сопряжения водных потоков.

Несмотря на указанное замечание, диссертация Щесняка Леонида Евгеньевича выполнена на актуальную тему и является законченной научно-

квалификационной работой, содержит новые научные результаты и имеет практическое значение в сфере строительства вихревых водосбросов. Диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г. № 842 и научной специальности 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология, а ее автор Щесняк Леонид Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Главный научный сотрудник
Гидротехнического отдела ФГБНУ «РосНИИПМ»,
доктор технических наук (05.23.16
Гидравлика и инженерная гидрология),
профессор, Заслуженный
деятель науки и техники РФ



Косиченко Юрий
Михайлович

Ведущий научный сотрудник
Гидротехнического отдела ФГБНУ «РосНИИПМ»,
кандидат технических наук (05.23.07
Гидротехническое строительство)



Бакланова Дарья
Викторовна

30.10.2023 г.

346421, Ростовская область, г. Новочеркасск, Баклановский проспект, 190, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации» (ФГБНУ «РосНИИПМ»)
Тел.: +7 (8635) 26-65-00; E-mail: gtsrosniipm@rambler.ru

Подписи Косиченко Юрия Михайловича и Баклановой Дарьи Викторовны заверяю:

*Ведущий специалист по кадрам
Маму М.А. Мамютина*



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Щесняка Леонида Евгеньевича «Моделирование продольно-циркуляционных течений в задачах сопряжения потоков», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.1.6 - Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена тем, что настоящее время в практике гидротехнического строительства для гашения энергии потока в пределах тракта высоконапорных сооружений стали применяться вихревые водосбросы, то есть водосбросы использующие эффекты закрученных (продольно-циркуляционных) потоков. При работе таких водосбросов может наблюдаться выход потока в нижний бьеф с остаточной закруткой. Рассмотрение условий сопряжения закрученного потока в виде затопленной струи с нижним бьефом представляет собой весьма актуальную задачу.

Научная новизна. Автор выполнил гидравлический расчет по определению параметров расширяющегося продольно-циркуляционного потока при его сопряжении с нижним бьефом, получил экспериментальные данные на участке выхода закрученного потока в нижний бьеф, а также выполнил математическое моделирование условий сопряжения потоков на этом участке с помощью стандартного программного комплекса.

Достоверность. Полученные автором на физической модели компоненты скоростей закрученного потока при его сопряжении с нижним бьефом практически совпадают с данными численного эксперимента, что подтверждает достоверность моделирования и надежность результатов работы.

Замечания

1. В реферате желательно дать пояснения к рисунку 3, на котором приведены траектории оси затопленной закрученной струи, указать скорости и направление сносящего потока.
2. После обобщения результатов работы представляется необходимым скорректировать методику проведения гидравлических расчетов для оперативного получения параметров закрученного потока до проведения экспериментальных и расчетных исследований.

Заключение. Указанные замечания не снижают положительной оценки представленной работы. Судя по автореферату, диссертационная работа Щесняка Леонида Евгеньевича является самостоятельно выполненной научно-

квалификационной работой на актуальную тему, содержащей новые научные результаты, имеющие практическую значимость. По результатам выполненных исследований Щесняк Леонид Евгеньевича заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6. – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Я, Судольский Георгий Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.

Кандидат технических наук,
АО «ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева»,
Заведующий лабораторией

 Судольский Г.А.

Судольский Георгий Александрович
192284, Санкт-Петербург, ул. Димитрова
д. 11/67, кв. 171.
тел.: 8-911-738-85-34
e-mail SudolskyGA@vniig.ru

« 09 » ноября 2023 г.

Личную подпись
удостоверяю: Начальник
отдела по работе с персоналом

Т.А. Судольского



Е.Ю. Вишневская

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Щесняка Леонида Евгеньевича на тему «Моделирование продольно-циркуляционных течений в задачах сопряжения потоков», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 — Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

В практике строительства и проектирования водосбросов всё чаще рассматриваются варианты с использованием вихревых затворов и завихрителей, создающих в отводящем туннеле продольно-циркуляционное течение. В связи с этим методы определения гидравлических характеристик сопряжения продольно-циркуляционных течений с массивом воды в нижнем бьефе играют важную роль. Надежность работы этих систем является важной проблемой и зависит в том числе от произведенных расчётов. По этим причинам тема диссертации является актуальной.

Несмотря на то, что вопросы, связанные с продольно-циркуляционными течениями, во многом уже достаточно изучены, до сих пор нет единой теории, согласно которой должно происходить определение гидравлических характеристик закрученных потоков при сопряжении с водным потоком в нижнем бьефе, а полученные в работе экспериментальные данные в постановке исследователя являются достаточно новыми и малоизученными.

Автор диссертации взял на себя решение задачи по совершенствованию методов расчёта гидравлических характеристик сложных струйных течений возникающих при сопряжении потоков из вихревых водосбросов с потоками нижнего бьефа, что способствует повышению точности гидравлических расчётов при проектировании инженерных сооружений.

Проведенные автором эксперименты в гидравлическом лотке прямоугольного сечения выполнены на современном высокоточном оборудовании. Результаты физического моделирования дополнены сравнением с численным моделированием и дают высокую сходимость результатов, что говорит о достоверности полученных результатов.

К замечаниям и предложениям по автореферату Щесняка Л.Е. можно отнести следующее:

- В автореферате не приведены данные по масштабу подобия для раздела с физическим моделированием, из-за чего непонятно каким реальным потокам и сооружениям может соответствовать эксперимент;

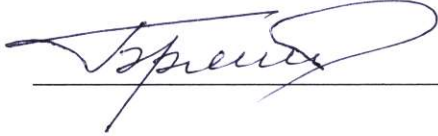
- Не приведены пределы применимости полученной зависимости изменения продольной скорости вдоль оси затопленной струи, представленной на 12 странице автореферата.
- В автореферате отсутствует нумерация формул;
- В автореферате не представлено сравнение полученных распределений скоростей с данными других исследователей.

Сделанные замечания не снижают ценность работы. Усовершенствование сложившихся инженерных методов гидравлических расчётов вихревых водосбросов в зоне сопряжения потока с нижним бьефом представляется ценным в научном плане и практически важным.

Результаты диссертационной работы опубликованы в научных журналах рекомендованных ВАК, прошли серьезную апробацию на международных и российских конференциях.

Судя по автореферату, диссертационная работа отвечает требованиям ВАК, а её автор Щесняк Леонид Евгеньевич заслуживает присуждения степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 — Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Брянский Илья Артемьевич
Главный инженер проектов ООО
«Giprorechtrans»,
кандидат технических наук (05.23.16 — гидравлика и инженерная гидрология)


«02» 11 2023 г.

Республика Узбекистан, г. Ташкент, Яккасарайский район, ул. Бобура, д. 20
Общество с ограниченной ответственностью
«Giprorechtrans»
тел.: +7 916 474-14-99
e-mail: bryansky.ilya@gmail.com

Подпись Брянского И.А. заверяю

Заместитель Генерального Директора
по общим и юр-ким вопросам ООО «ГИПРОРЕЧТРАНС»
Белкин Иван Павлович 02.11.23



ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Щесняка Леонида Евгеньевича «Моделирование продольно-циркуляционных течений в задачах сопряжения потоков», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

Представленная диссертационная работа посвящена исследованию гидравлических характеристик затопленных струйных течений на выходе из вихревых водосбросов при сопряжении их с нижним бьефом. *Актуальность* работы связана с применением сравнительно новых конструкций водосбросов с закруткой водного потока, применяющихся в сфере гидротехнического строительства в основном при высоких напорах и скоростях потоков жидкости. Данные конструкции находят применение в разных отраслях, оно обусловлено необходимостью дополнительного гашения кинетической энергии в случае использования таких конструкций в качестве сопрягающих сооружений, а также требованиями защиты поверхностей от кавитационной эрозии.

В диссертационной работе приведены новые результаты теоретических и экспериментальных исследований в моделировании продольно-циркуляционных течений при сопряжении водных потоков – выходящего из вихревого водосброса в неподвижную жидкость и в сносящий поток, движущегося по отношению к вектору расходной скорости под углами 30, 45, 60 и 90 градусов и с разными значениями скоростей, в безграничном пространстве, что представляет её *научную новизну*.

Аналитический подход в сочетании с физическим моделированием и численным экспериментом, применяемый соискателем в диссертационной работе, позволяет получить гидравлические параметры продольно-циркуляционного течения, сформировавшегося в вихревых водосбросных системах при сопряжении затопленного струйного циркуляционного течения со спутным течением. В этом заключается *теоретическая значимость* диссертации.

Практическая значимость заключается в возможности применения полученных в работе результатов исследования геометрических и кинематических характеристик затопленных закрученных струй при смешивании со сносящим потоком жидкости той же плотности, при проектировании и эксплуатации вихревых водосбросных систем, в том числе, в составе гидротехнических сооружений, так как в этом случае возможно повысить точность гидравлических расчётов сооружений и систем. Кроме того, использование затопленных продольно-циркуляционных течений в водосбросных системах при регулировании расхода в качестве сопрягающих сооружений возможно в режимах штатной работы сооружений, а также в случаях отказов узлов или конструкций.

Положительными сторонами данной диссертации является применение при её выполнении наряду с традиционными методами исследования современных методов исследования продольно-циркуляционных потоков и оборудования для проведения экспериментов, в частности, аддитивной технологии. До-

полнительным достоинством данной работы является верификация результатов физического и математического моделирования с результатами численного моделирования в программе Ansys Fluent.

В научном плане определенным достижением диссертационной работы являются полученные автором зависимости, описывающие изменение скоростей вдоль оси затопленной струи, подтвержденные применением расчетно-аналитических обобщений и согласованностью с экспериментальными данными, проведенными автором.

Вместе с тем можно сделать следующее *замечание*.

Из автореферата неясно, на основе использования какого закручивающего устройства из трех, приведенных на рис. 5, проведены эксперименты и приведены их результаты на рис. 6. Также из рис. 6, б неясно, нанесены ли на сетке кривые с использованием различных расходов или различных крыльчаток; не указаны сечения А, В и С, на которые есть неоднократные ссылки. Из рис. 9 и 10 также неясен тип закручивающего устройства, применяемого в работе при численном моделировании.

Сделанные замечания не снижают общей ценности работы.

Автореферат диссертационной работы Щесняка Леонида Евгеньевича на тему «Моделирование продольно-циркуляционных течений в задачах сопряжения потоков», 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 Щесняк Леонид Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Кандидат технических наук,
специальность 05.23.16 – Гидравлика и инженерная гидрология,
доцент, кафедра Гидромеханики и гидравлических машин,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Остякова Александра Витальевна

«10» ноября 2023 г.

Адрес: 111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 17

E-mail: OstiakovaAV@mpei.ru

Тел.: +7 (495) 362-71-17



угодно верно

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
ПР. РАБОТЫ С ПЕРСОНАЛОМ
Л.И. ПОЛЕВАЯ

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Щесняка Леонида Евгеньевича «Моделирование продольно-циркуляционных течений в задачах сопряжения потоков», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Научная специальность 2.1.6 - Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

Диссертация посвящена решению актуальной научной задачи гидротехнического строительства – изучению гидравлических характеристик затопленных закрученных потоков, выходящих из вихревых водосбросных систем гидротехнических сооружений. Вихревые водосбросы при своей работе формируют продольно-циркуляционные течения, которые на выходе могут сохранять остаточную циркуляцию, что приводит к сопряжению затопленной закрученной струи с нижним бьефом, при этом безнапорный массив воды нижнего бьефа может иметь как нулевую скорость, так и скорость, отличную от нуля. Во втором случае затопленная закрученная струя взаимодействует с потоком в НБ, что еще недостаточно изучено. Исследования автора, выполненные в этом направлении, отражают актуальность работы и её научную новизну.

Автор решает поставленную задачу тремя методами: физическим и численным моделированием, а также используя аналитические решения. Это позволяет утверждать о достоверности полученных результатов, что несомненно отражает практическую значимость представленной работы, которая может быть применена в практике реального проектирования.

Основное место в работе занимает физический эксперимент, связанный с созданием экспериментального стенда для моделирования сопряжения продольно-циркуляционного потока с безнапорным течением в гидравлическом лотке. Для получения характеристик затопленной струи в сносящем потоке автором создана специальная координатная система для ультразвукового измерителя скорости и завихритель для формирования закрученной струи шнекового типа.

Численный эксперимент, позволяющий моделировать поставленную задачу основан на решении системы уравнений Навье-Стокса, осреднённых по Рейнольдсу. Использовался вычислительный продукт Ansys Fluent и модель турбулентности $k-\varepsilon$. Исходными данными для численного эксперимента были характеристики течения, принятые для физического моделирования.

Достоверность работы подтверждается сравнением результатов численного моделирования с полученными данными на физической модели. Сравнение полученных результатов позволило убедиться в их хорошей сходимости. Кроме того, расчёт траектории затопленной струи, полученной на основании аналитических соотношений, изложенных во второй главе, совпадает с экспериментом, что отражает теоретическую значимость работы.

В качестве замечания нужно отметить, отсутствие в автореферате сведений о статистической обработке и параметрах разброса данных эксперимента, что неизбежно при проведении модельных испытаний. В связи с этим имеется вопрос к автору – проводились ли статистические оценки экспериментальных данных?

Несмотря на указанное замечание, диссертация Щесняка Леонида Евгеньевича выполнена на актуальную тему и является законченной научно-квалификационной работой, содержит новые научные результаты и имеет практическое значение в сфере строительства вихревых водосбросов. Диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г. № 842 и научной специальности 2.1.6 - Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология, а ее автор Щесняк Леонид Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Кандидат технических наук, доцент кафедры «Энергетические и гидротехнические сооружения» ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ»,



Желанкин Виктор Георгиевич

Почтовый адрес (организации): 111250, Россия, г. Москва, Красноказарменная улица, дом 14. Телефон и адрес электронной почты (организации): +7 495 362 75 60, universe@mpei.ac.ru

Подпись Желанкина Виктора Георгиевича

заверяю



ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ДОКТОРАМИ
Л.И. ПОЗДЕВ

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Щесняка Леонида Евгеньевича «МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОДОЛЬНО-ЦИРКУЛЯЦИОННЫХ ТЕЧЕНИЙ В ЗАДАЧАХ СОПРЯЖЕНИЯ ПОТОКОВ», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 – гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

В практике гидротехнического строительства всё чаще стали применяться сравнительно новые схемы водосбросов с закруткой потока. Конструкции использующие эффекты продольно-циркуляционных (закрученных) потоков ещё называют вихревые. Такие конструкции водосбросных сооружений предназначены для напоров более 200 м. В процессе работы вихревых водосбросов при различных гидравлических режимах может наблюдаться выход воды в нижний бьеф как в виде осевого потока, так и в виде потока с его остаточной закруткой. В этих случаях представляются важными режимы сопряжения выходящего закрученного потока с движущимся массивом воды нижнего бьефа под различными в плане углами.

В настоящее время имеется ряд исследований гидротехнических сооружений, использующих закрутку потока, но проблема сопряжения закрученных потоков до сих пор достаточно не изучена.

В связи с этим можно отметить, что диссертационная работа Щесняка Леонида Евгеньевича направлена на разработку исследования сопряжения продольно-циркуляционных потоков, является актуальной, как в теоретическом обосновании разработанных решений, так и в их практическом использовании.

Научная новизна работы заключается в:

- получении экспериментальных данных, актуализирующих дальнейшие расчеты зоны сопряжения ($L \leq 5d$) слабозакрученного потока с нижним бьефом;
- проведении валидации данных физического эксперимента путем сравнения результатов с математической моделью;
- проведении гидравлических расчёт продольно-циркуляционного потока, выходящего из вихревого водосброса под уровень нижнего бьефа;
- получении результата численного эксперимента сопряжения затопленной циркуляционно-продольной струи с нижним бьефом с помощью программного комплекса.

Основные результаты работы отражены в 8 научных трудах, включая: 3 статьи в рецензируемых изданиях из перечня ВАК РФ и 3 статьи в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus и Web of Science.

По тексту представленного автореферата имеются замечания:

1. На рисунке 1 в параметрах контрвихревого водосброса не указаны название камеры и её диаметр?
2. Не понятен рисунок 3 на странице 13. Что обозначают ортогонально расположенные друг к другу синие стрелки и каким образом они отражают траекторию движения воды?

Отмеченные замечания не снижают существенной научной и практической

значимости работы.

Учитывая все сказанное, считаю, что автореферат диссертационной работы Щесняка Леонида Евгеньевича на тему «Моделирование продольно-циркуляционных течений в задачах сопряжения потоков» выполнен на актуальную тему и представляет собой законченную научную работу, отвечает критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842) для диссертаций, представленных на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор Щесняк Леонид Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Кандидат технических наук,
специальность 05.23.16 – Гидравлика и инженерная гидрология
доцент по специальности 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология кафедры Гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Матвеева Татьяна Ивановна
«13» сентября 2023 г.

Почтовый адрес: 127434, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49 ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Тел. кафедры: +7 (499) 976-21-56, ti-matveeva@mail.ru

Я, Матвеева Татьяна Ивановна, даю своё согласие на включение своих персональных данных, связанных с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.

Матвеева Татьяна Ивановна
«13» сентября 2023 г.

ПОДПИСЬ
ЗАВЕРЯЮ

Руководитель службы кадровой
политики и приема персонала



Отзыв

на автореферат диссертации

Щесняка Леонида Евгеньевича, представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук, на тему: «Моделирование продольно-циркуляционных течений в задачах сопряжения потоков», специальность 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

Тема диссертации **актуальна** для высоконапорных водосбросных сооружений шахтного и тоннельного типа с завихрителями для гашения кинетической энергии сбросного потока и обеспечения надежного сопряжения потока с нижним бьефом. В этом случае гашение энергий может происходить быстро, на очень коротком участке водосбросного сооружения, что позволяет повысить эксплуатационную надежность и экономическую эффективность водосбросного сооружения, существенно снизить затраты на строительство. Поэтому тема рассматриваемой диссертации весьма актуальна.

В автореферате указана цель и программа исследования, указаны ссылки на ведущих российских и зарубежных ученых, которые ранее занимались вопросами исследования продольно-циркуляционных потоков водосбросных сооружений. При этом проблемы сопряжения закрученных потоков с нижним бьефом изучены недостаточно, что послужило основанием настоящего диссертационного исследования.

Основным научным результатом в диссертации можно отметить получение методологии расчета гидравлических характеристик струи, выпускаемой под уровень нижнего бьефа из водосбросного сооружения на выходе из которого формируются продольно-циркуляционные течения.

Полученные результаты исследований имеют большое прикладное значение для гидротехнического строительства. Они позволяют создать новый метод повышения точности гидравлических расчетов сопряжения бьефов вихревых водосбросных сооружений.

Достаточно конкретно диссертант сформулировал выносимые на защиту положения. Отмечены необходимые позиции: научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов и их внедрение. Участие в научных конференциях и семинарах, научные публикации в

полной мере отражают содержание диссертационной работы. Автореферат диссертации доступно и полно отражает результаты проведенных теоретических и экспериментальных исследований.

Структура диссертации и ее объем соответствуют требованиям для кандидатских диссертаций. Выводы по работе и практические рекомендации отражают полученные теоретические и экспериментальные результаты. В целом, можно отметить, что представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой.

По автореферату есть замечание – в п. 1 заключения сделан вывод о том что использовании вихревых водосбросов возможно несколько вариантов гашения кинетической энергии потока, в том числе выход закрученного потока под уровень нижнего бьефа. Из текста автореферата не вполне ясно, на основании чего сделан вывод о нескольких вариантах гашения энергии потока, если диссертантом исследовался только один вид гашения энергии выход закрученного потока под уровень нижнего бьефа.

Считаю, что диссертация отвечает требованиям положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ 842 от 24 сентября 2013 года (в том числе – требованиям п. 9). Автор диссертации Щесняк Леонид Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Соболь Илья Станиславович Соболь

Заведующий кафедрой гидротехнических и транспортных сооружений,
доктор технических наук, доцент.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Нижегородский государственный архитектурно-
строительный университет» (ННГАСУ).

Россия, 603950, г. Н. Новгород, ул. Ильинская, д. 65.

Тел.: +7 (831) 430-42-89, E-mail: gs@nngasu.ru

Подпись Соболя И.С. заверяю.
Проректор по научной работе ННГАСУ
Монич Дмитрий Викторович



20.11.2023