

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Курбаналиева Абдикерима Ырысбаевича, д.ф.-м.н., доцент – эксперта диссертационного совета Д.01.22.652 при КГТУ им.И.Раззакова и КРСУ им. Б.Ельцина по диссертации Токтогуловой Айчурек Шеркуловой на тему: «Разработка способов и устройств защиты от селевых потоков и заторов льда на реках Кыргызстана» представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 - механика жидкости, газа и плазмы.

Рассмотрев представленную соискателем А.Ш.Токтогуловой диссертационную работу, пришёл к следующему заключению:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертации к защите

Представленная диссертационная работа Токтогуловой Айчурек Шеркуловны на тему: «Разработка способов и устройств защиты от селевых потоков и заторов льда на реках Кыргызстана» **соответствует** профилю диссертационного совета Д.01.02.652. по части содержания и полученных результатов. Рассмотренные в диссертационной работе вопросы соответствуют пунктам №2 «Гидравлические модели и приближенные методы расчетов течений в водоемах» и №3 «Ламинарные и турбулентные течения» и №19 «Гидродинамические модели природных процессов и экосистем» паспорта специальности «Механика жидкости, газа и плазмы» 0.1.02.05.

2. Цель исследования заключается в разработке способов и устройств защиты от шугасодержащих селевых потоков и заторов льда на реке Ала-Арча, основанных на математических моделях изучаемых процессов.

Поставленная цель достигнута решением в диссертации следующих задач:

1. Литературный обзор и анализ теоретических и экспериментальных методов исследований селевых потоков, заторов льда на реках.
2. Разработка двухфазной модели течения шугасодержащего селевого потока с целью определения границ перехода потока в затор.
3. Исследование физических процессов образования заторов льда на реках, с применением физико-математических методов процессов формирования шуги -«головы» и «тела» заторов, происходящих в исследуемых объектах,
4. Проведение патентно-поисковых работ для разработки практических устройств по защите от названных явлений.

3. Научная новизна работы заключается в следующем:

1. Предложена двухфазная математическая модель, жидкая фаза – вода, твердая фаза – образования шуга, которая описывает динамику шугасодержащего селевого потока вдоль по руслу реки. Впервые проведено исследование процесса формирования шугасодержащего селевого потока по руслу реки, с разработкой математической модели его

шаровидные шуги, «головы и тела» затора из зазора, как рыхлый лед, при морозе на отдельных участках реки. где всегда формируются заторов льда, перекрывая потока воды в русле реки Ала-Арча.

2. Разработана математическая модель физического процесса на предотвращения формирования затора льда на реках и селевого потока поступающих с верхней зоны по русле реки, удержанием крупных наносов на поверхности зазорного и снежного покрова, лежащие по берегам желоба, уложенные в вырытом канале по середине русла реки.

3. Разработаны устройства, позволяющие решить задачу защиты от формирования заторов льда на реках и шугасодержащих селевых потоков с наносами, поступающие с верхней зоны реки, получением два патента, на изобретения за № 2141 «Сооружение для предотвращения заторообразований на реке», в 2019 и № 2250 «Гидротехническое сооружение для предотвращения заторообразований на реке», в 2021 году.

4. Предложены модернизации водораспределительного сооружения и дна русла от первой ступеньки выше сооружения до водопада, для предотвращения формирования заторов льда на реки Ала-Арча.

5. Предложен новый метод начального управления движением т.н. «языка» селевого потока с помощью ранее уложенных ограничителей отвода от защищаемого объекта по траектории пути следования сформированной мутной субстанции, в 2019 году получен ПАТЕНТ за № 2140 «Устройство для защиты от селевых потоков».

4. Практическая значимость полученных результатов.

1. Для предотвращения формирования заторов на реках, предложен способ и устройство для отвода воды из-под льда с обеспечением неподвижности всего объема зазорного накопления на русле реки. На это получен патент на изобретение «Сооружение для предотвращения заторообразований на реке» (ПАТЕНТ за № 2041 в 2019 год).

2. Для ликвидации стихийно поступающих с верхней зоны по русле реки обильного шугасодержащего селевого потока в бассейн до сооружения, разработано усовершенствованием предыдущего патента, за № 2041, 2019 года, другой патент «Гидротехническое сооружение для предотвращения заторообразований на реке», (ПАТЕНТ за № 2250 в 2021 год).

3. Разработан и изготовлен экспериментальный макет, сходный как «Гидротехническое сооружение», проведением натуральных экспериментальных исследований на реке Ала-Арча, с возможностью визуального наблюдения за режимом течения потока воды в реке, и их воздействия на насыпь, уложенным по берегам канавки на дне реки.

4. Разработана методическая рекомендация по внедрению гидротехнического сооружения, предотвращающего формирование заторов льда на реке Ала-Арча и разработан проект модернизации

водораспределительного сооружения и участок, где после внедрения проекта не будут формироваться в суровые зимние годы заторы льда из зазорного накопления.

5. Соответствие автореферата содержанию диссертации.

Автореферат в целом отражает содержание диссертации, основные цели и задачи проведенного исследования.

6. Замечания

По результатам экспертизы мною сделаны следующие замечания:

1. С физической точки зрения поток воды в река Ала-Арча является неидеальной, турбулентной и многофазной. Но, на стр. 55. автор начинает рассматривать реальное течение в рамках систем уравнений Эйлера.
2. На стр. 55 диссертации в формуле 2.4.1. присутствуют временные производные трех компонент скорости, хотя выше автор утверждает, что рассматривает установившееся течение.
3. На стр. 56, после формулы (2.4.4) автор утверждает, что, зная значения параметров живых сечений и скоростей потока воды, учитывая турбулентность движения потока воды, можно определить расход и мощность потока с помощью метода Эйлера. Не ясно о каком методе Эйлера речь идет? Если речь идет о системе уравнений Эйлера, то она только для идеальной жидкость. В рамках систем уравнений Эйлера как можно учитывать турбулентность?
4. На стр. 59 диссертации приведено название Глава 3 «Исследование и разработка математической модели формирования шугосодержащего селевого потока до ГТС зазорного течения за сооружением». По смыслу самого диссертационного исследования должно рассматриваться течение до ГТС и его влияние на ГТС. Причем здесь течение за сооружением? Или учитываются влияние потока воды вверх по течению?
5. Там же есть утверждение «соответственно для фиксации органолептическим методом – окунаем кисти руки в воду вскрытым льдом на реке Ала-Арча, для ориентировочно физиологической фиксации внутриводной температуры переохлажденной воды». Какова точность этих измерений? Неужели нельзя было определить температуры воды обычным термометром?
6. На стр. 65 утверждается, что «исследования без макета сооружения движения ленты на реке в потоке также показали турбулентность режима течения воды». Словосочетание «идеальная жидкость» встречается 6 раз, Словосочетание «ламинарное течение» в диссертации встречается 5 раз, (а стр. 63 - 2 раза, на стр. 69 – 1 раз, на стр. 71 – 1 раз и на стр. 72 – 1раз)

- а слово “турбулентное – 40 раз. Более того, на стр. 66, строка 3 сверху, диссертант делает ссылку на теорию подобия. Как известно, число Рейнольдса является одним из главных критериев подобия в гидродинамике и об его числовом значении информация в диссертации полностью отсутствует. Возникает резонный вопрос, как можно голословно утверждать что поток в реке Ала-Арча является турбулентным или ламинарным, не приводя значение числа Рейнольдса?
7. На стр. 69, текст после рис. 3.2.0, утверждается «Ламинарный поток за сооружением уходит в водопад».
 8. На стр. 73 после формулы (3.2.2) утверждается, что «Для математического моделирования движения потока воды еще без шуги рассмотрим в пространственной системе координат с выводом дифференциальных уравнений движения идеальных жидкостей в системе координаты Эйлера, при этом допускаем, что – воды как идеальность жидкости в реке Ала-Арча до сооружения имеет турбулентный режимом течения». Как это понять – в реке течет идеальная жидкость, обладающая турбулентным режимом течения?
 9. На стр. 74 до формулы (3.2.3) утверждается, что «так как вода рассматривается условно идеальная, несжимаемая и не вязкая жидкость на зоне формирования шуги до сооружения» и дальше пишут уравнение Эйлера. Теперь я окончательно запутался, какой режим течения в реке Ала-Арча, ламинарный или турбулентный, или идеальная жидкость.
 10. Стр. 75, формула (3.2.7а) приведены три значения плотности для воды, для зазора и для воды, и средняя плотность как среднеарифметическое этих трех веществ. Однако, отсутствует объяснение, почему можно описать реальное двухфазное течение в рамках идеальной жидкости с использованием среднеарифметической плотности.
 11. На стр. 85, есть утверждение, что «в системе координат Эйлера, без учета касательных напряжений, дополнительно обосновывая как идеальную жидкости – воды в реке Ала-Арча, с турбулентным режимом течения воды, выведены математическая модель вихревая движения шуги». Как можно понять идеальная жидкость с турбулентным режимом течения? Что означает система координат Эйлера?
 12. На стр. 88, формула (3.3.5) утверждается, что зазорная вода является ньютоновской, т.е. имеется линейная связь между тензором вязких напряжений и градиентом скоростью, однако при этом обоснование этого утверждения отсутствует.

13. На стр. 90-92 приводится вывод уравнений Навье-Стокса из уравнений Эйлера. Обычно уравнения Эйлера являются частным случаем систем уравнений Навье-Стокса.
14. На стр. 99 коэффициент динамической вязкости воды при 0С указан неправильно : $\mu = 0,01792$ пз, а в системе Си должен быть $\mu = 0,001792$ Па*с.
15. Вышесказанные замечания на мой взгляд свидетельствуют об отсутствии логического единства всего материала диссертационной работы с точки зрения физико-математических наук.
16. Среды приведенных 6 пунктов новизны результатов большая часть по содержанию соответствует техническим наукам, а в 3 пункте приведены общие слова. Не сказано не одного конкретного слова о каком физическом процессе в каком гидротехническом сооружении речь идет.

7. Предложения

1) По стр. 72 есть утверждение «Шугодерживающий селевой поток в русле реки есть двухфазная сплошная среда, где несущая фаза – вода, а дисперсные составляющие представляют собой твердые частицы – шаровидные шуги». Согласно пункту 6 паспорта специальности 01.02.05 под Течением многофазных сред рассматриваются газожидкостные потоки, пузырьковые среды, газовзвеси, аэрозоли, суспензии и эмульсии. Поэтому как мне кажется следует дополнить паспорт специальности вопросами, рассмотренными в данной диссертации.

8. Заключение: Научная работа соискателя Токтогуловой Айчурек Шеркуловны представленная для экспертизы является законченным научно-практическим исследованием, требующим небольших коррекций по устранению замечаний в соответствии требованиям НАК КР, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05-механика жидкости, газа и плазмы

9. Эксперт диссертационного совета, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету Д.01.22.652 при КГТУ им. И. Раззакова и КРСУ им. Б. Ельцина **принять диссертацию** Токтогуловой Айчурек Шеркуловой на тему: «Разработка способов и устройств защиты от селевых потоков и заторов льда на реках Кыргызстана» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05-механика жидкости, газа и плазмы.

В качестве первого официального оппонента предлагается: Ершина Айнагул Капасовна, доктор физико-математических наук, профессор кафедры физики «Казахского государственного женского педагогического университета».

В качестве второго официального оппонента предлагается: Бексултанов Жениш Тункатарович, кандидат физико-математических наук, доцент проректор по учебной работе КНУ им. Ж.Баласагына.

В качестве ведущей организации предлагается назначить кафедру Математики и информатики, технологии обучения Иссык-Кульского государственного университета имени К. Тыныстанова, адрес: Кыргызская Республика, г. Каракол, 722200, ул. Абдрахманова, 103.

Эксперт:

**д.ф.-м.н, доцент,
заведующий кафедрой естественных
наук и математики ОшГУ**



16.04.2024г

Курбаналиев А.Ы.

