

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, профессора Тарасьянца Сергея Андреевича на кандидатскую диссертационную работу Хаек Бушра «Научное обоснование параметров водовыпускного сооружения телескопического типа мелиоративных насосных станций», представленную к публичной защите в диссертационный совет 35.2.030.07 на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6. - Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология

Структура и объём диссертации. Диссертационная работа содержит введение, четыре главы основного текста, заключение, рекомендации производству и перспективы дальнейшей разработки темы, изложена на 132 странице компьютерного текста, включая 51 рисунок, 6 таблиц, списка литературы – 94 наименования, в том числе 6 источников на иностранном языке.

Актуальность темы диссертации. В настоящее время в РФ по состоянию на 2015 г. только по ЮФО для целей орошения используется 404 насосные станции с общей установленной мощностью 539517 кВт. Наибольшее влияние на энергетически эффективную и надёжную эксплуатацию оказывают водозаборные и водовыпускные сооружения, в связи с чем при проектировании насосных станций повышенное внимание уделяется вопросу снижения энергозатрат связанных с уменьшением коэффициентов гидравлических сопротивлений как трубопроводов, запорной арматуры и фасонины, так и в целом узлов, среди которых, одним из наиболее значимых являются водовыпускные сооружения в отводящие каналы. Среди существующих конструкций, в основном используются энергоёмкие сооружения с запорными механическими устройствами, сифонного типа, с переливной стенкой и др. с увеличенными коэффициентами гидравлических сопротивлений и соответственно потерями напора.

В связи с вышеизложенным представленная диссертационная работа Хаек Бушра связанная с разработкой энергоэффективной и надёжной в эксплуатации конструкции водовыпускного сооружения для насосных станций, является несомненно актуальной, позволяющая при широком внедрении эко-

номить значительные средства в РФ, странах ближнего и дальнего зарубежья.

Научная новизна и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Научная новизна. В качестве научной новизны в работе предлагается:

- методика расчёта переливного водовыпускного сооружения телескопического типа;
- определение коэффициентов расхода и гидравлического сопротивления водовыпускного сооружения;
- методика расчёта вертикальной затопленной струёй в ограниченном пространстве

Степень обоснованности научных положений выводов и рекомендаций подтверждается использованием апробированных известных расчётных методик, полнотой проведённых экспериментальных исследований, сопоставлением расчётных и экспериментальных данных. Результаты диссертационного исследования апробированы в открытой печати, в выступлениях на конференциях различного уровня.

Теоретическая и практическая значимость по результатам проведённых автором исследований разработаны рекомендации для проектирования водовыпускных сооружений телескопического типа, мелиоративных насосных станций. Практическая значимость работы заключается в разработке экономически обоснованной конструкции водовыпускного сооружения телескопического типа, отличающегося простотой конструкции и надёжностью в эксплуатации при низких гидравлических потерях.

Публикации. По результатам диссертационных исследований опубликовано 5 печатных работ, в том числе 2 статьи в изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук», 3 статьи (тезисов докладов) в других печатных изданиях.

Заключение автора диссертации отвечает поставленной цели и задачам исследований.

По задаче 1 указано на недостатки существующих конструкций водовыпускных сооружений, показаны преимущества предлагаемой конструкции и варианты её применения на проектируемых и эксплуатируемых насосных станциях мелиоративного назначения.

По задаче 2 проведён анализ вариантов экономически выгодных скоростей и диаметров трубопроводов в водовыпускных сооружениях, указано что наиболее оптимальной скоростью является $2,5 \div 3,0$ м/с соответствующей скоростному напору $0,46-0,50$ м при диаметрах $0,2 \div 2,0$ м.

По задаче 3 описаны эксплуатационные результаты исследованных гидравлических режимов подвижного короба с круглоцилиндрическим поплавком. Указано, что определяющим диаметром поплавок является режим с переливом при подаче максимального расхода напорного трубопровода. Для рассмотренных трёх вариантов поплавок с квадратным поперечным сечением показаны максимальный и минимальный габариты по внешнему обмеру.

По задаче 4 Утверждается, что результаты лабораторных экспериментальных исследований подтверждают теоретические расчёты параметров подвижного короба с квадратным поплавком, при этом гребень поплавок работает как водослив с широким порогом практического профиля, полученная относительная ширина исследуемого водослива изменяется от $0,7$ до $3,9$ при изменении коэффициента расхода от $0,3$ до $0,45$.

По задаче 5 Обоснованы результаты сравнения потерь напора предлагаемой конструкции телескопического водовыпускного сооружения с существующими конструкциями, сказано, что снижение потерь напора и стоимости потребляемой энергии ниже в среднем на $10-30$ %.

Оценка языка и стиля изложения диссертации, качества оформления, степени завершенности

Диссертационная работа Хаек Бушра является законченной научно-квалификационной работой. Диссертация и автореферат оформлены в соот-

ветствии с требованиями, предъявляемыми ВАК к диссертационным работам согласно ГОСТ Р. 7.011-2011. Материал изложен доступно, текст грамотно иллюстрирован и легко читаем.

Краткий анализ содержания

Во введении автором обоснована актуальность темы, необходимость ее разработки, сформулированы цель и задачи, описаны объект, предмет и методы исследований, научная новизна, практическая ценность, вопросы, связанные с публикацией результатов, представлены положения, выносимые на защиту.

В первой главе проанализированы существующие конструкции водовыпускных сооружений мелиоративных насосных станций. Описаны сооружения с запорными устройствами механического действия, сифонного типа, с переливными стенками, их конструктивные достоинства и недостатки. Указано, что среди существующих конструкций сифонные водовыпуски обладают низкими гидравлическими потерями, но являются наиболее дорогостоящими и при значительных колебаниях уровня в отводящем канале эксплуатация затруднена при возможных срывах вакуума и периодическом отключении.

Водовыпуски с обратными клапанами просты в устройстве и в качестве недостатков отмечают увеличенные гидравлические потери.

В выводах по главе 1 приводится обоснование низких гидравлических потерь в сифонном водовыпуске и увеличенной стоимости конструкции по сравнению с другими сооружениями, кроме того, указано на увеличенные гидравлические потери сооружений, оборудованных обратными клапанами.

По результатам анализа сформулированы цель и задачи проведенных исследований.

Вторая глава посвящена теоретическому обоснованию гидравлического режима эксплуатации и параметров исследуемого водовыпуска телескопического типа, описаны конструктивные особенности водовыпуска с поплавком круглоцилиндрического поперечного сечения. Показан продольный

разрез поплавка при максимальном уровне воды в водоприёмном бассейне, поплавок при изливе с максимальным расходом с рисунками кривых расхода отводящего канала при опорожнённом водоприёмном канале. В главе приведён гидравлическим расчёт параметров восходящей незатопленной вертикальной струи напорного трубопровода. Приводится теоретическое обоснование и методика расчёта параметров вертикальных водяных струй по работам А. Коха и М. Корстаньена.

Для определения полной высоты струи фонтана в работе предлагается несколько зависимостей. В разделе 2.2.3 теоретически определяется параметры внешней оболочки вертикальной струи, предложена расчётная схема продольного сечения вертикальной неподтопленной струи, приведена таблица расчётных параметров ствола струи с диаметром 0,2 м при скорости 18 м/с, согласно которой на рисунке 2.7 построен теоретический продольный профиль ствола струи. В разделе 2.2.4 определяются параметры короны вертикальной струи, показана шапка струи в натуральных и относительных координатах. Кроме того, в главе 2, разделе 2.3 приводятся теоретические расчёты параметров струи при затопленном истечении. Параметры затопленной вертикальной и горизонтальной струи определяются по приведённой схеме (рисунок 2.13 а, б).

В разделе 2.4 приведено описание работы исследуемого водовыпуска на основе проведённого теоретического обоснования. Указано, что в эксплуатации телескопического водовыпуска возможны три гидравлических расчёта, с отсутствием перелива, когда коробки заполнены водой и эксплуатация с переливом из подвижного короба через гребень поплавка и определена задача гидравлических расчётов. В разделе 2.5 проведено теоретическое назначение параметров элементов подвижного короба, на основе которого определена:

- ширина стороны короба;
- толщина стенок подвижного короба;
- толщина стенок неподвижного короба;

- плотность материала стенок;
- толщина стенок поплавка.

По приведённому уравнению приложено его графоаналитическое решение (рисунок 2.43).

В работе приведены гидростатические и гидродинамические расчёты плавания подвижного короба, по результатам которых предложено графоаналитическое решение приведённых уравнений (рисунок 2.17).

По результатам проведённых теоретических расчётов в разделе 2.6.2 предлагаются варианты назначения параметров элементов подвижного короба (рисунки 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5)

В выводах по главе 2 приводится анализ приведённых гидравлических схем, данные по результатам расчёта трёх вариантов исполнения поплавка, приведены расчётные диаметры поплавка, определяющие его геометрические размеры и гидравлические параметры.

В главе 3 приводятся экспериментальные исследования с целью подтверждения проведённых теоретических разработок.

В качестве основных задач приняты:

- соответствие ранее определённых размеров поплавка;
- определение коэффициентов расхода и гидравлического сопротивления водовыпускного сооружения;
- разработка рекомендаций для использования водовыпуска в натуральных условиях.

Для исследований приводятся параметры элементов модели коробов по уравнению 3.1 и рисунку 3.1. На рисунке 3.2 приведена модель исследуемого подвижного короба, на рисунке 3.5 схема модульной установки и рисунке 3.8 общий вид модельной установки. Для измерения расходов использовался треугольный мерный водослив, тарированный график которого показан на рисунке 3.7.

В разделе 3.6 приводится методика проведения исследований и обработка результатов опытных данных. Значения коэффициентов определялись по построенным графикам.

В выводах по главе 3 отмечается, что экспериментальные исследования проведены при различных гидравлических режимах в отводящем канале и на мерном водосливе. По полученным данным построены линии тренда, разработаны уравнения зависимостей и определены коэффициенты детерминации.

В четвертой главе представлены результаты и анализ экспериментальных исследований. По исходным данным для расчёта коэффициентов расхода водовыпуска (таблица 4.1) проведена оценка возможности применения конструкции в гидротехническом строительстве, показан график изменений коэффициента расхода в напорном трубопроводе (рисунок 4.1) по которому определяется уменьшение коэффициента расхода по сравнению с существующими конструкциями на значение от 0,31 до 0,45. Кроме того по экспериментальным данным построена зависимость расхода напорного трубопровода от напора на гребне поплавка. В разделе экспериментально определены высота подъёма поплавка и параметры скоростного напора (рисунок 4.4)

В разделе 4.5 приведено экономическое сравнение гидравлических параметров исследуемого водовыпуска с существующими конструкциями. Проведено сравнение с механическими запорными устройствами и водовыпусками сифонного типа, результаты сравнений показаны на рисунке 4.8.

В выводах по главе 4 указано, что полученные результаты сравнения потерь напора обеспечивают снижение потерь напора, обеспечивают снижение потерь насосной станции и стоимость потреблённой электроэнергии в среднем на 10-30 %.

В заключении проводится анализ поставленных задач по всем четырём позициям, по результатам литературного обзора главы 1 показаны недостатки существующих конструкций водовыпускных сооружений по вопросам

увеличенных значений коэффициентов расхода, гидравлического сопротивления, потребления электроэнергии насосными агрегатами.

По вопросу теоретического обоснования способов расчёта водовыпускного сооружения (задача 2) показаны возможности проведения расчётных диаметров поплавка с определяющей величиной при подаче максимального расхода. *По вопросу разработки методов исследований и моделирования водовыпуска телескопического типа* (задача 3), указано, что проведёнными лабораторными исследованиями подтверждены теоретические разработки параметров элементов водовыпускного сооружения, указано, что относительная ширина исследуемого водослива изменялась от 0,7 до 3,9 при этом значения коэффициентов расхода уменьшены от 0,31 до 0,45.

По вопросу анализа результатов исследований и разработки практических рекомендаций для расчёта водовыпуска телескопического типа (задача 4) указано, что по результатам сравнения потерь напора предлагаемая конструкция, обладает минимальными потерями, снижающими потери в водовыпуске и в целом в напорных трубопроводах при одновременном сокращении потребления электроэнергии в среднем на 10-30 %.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научных изданиях

Содержание работы достаточно полно отражено в пяти печатных работах, в том числе двух статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Соответствие содержания автореферата основным идеям и выводам диссертационной работы

Автореферат полностью отражает основные положения и выводы диссертационной работы.

Замечания по работе

1. По нашему мнению в главе 1 следовало бы кратко указать на проблемы водовыпускных сооружений насосных станций мелиоративных систем в ближнем и дальнем зарубежье.

2. В выводах по главе 1 (стр. 31) сказано, что сифонные водовыпуски обладают низкими гидравлическими потерями, по нашему мнению, в таком случае, следует указывать величины не только потерь, но и коэффициентов скорости и гидравлических сопротивлений для дальнейшего фактического сравнения подобных величин с исследуемым водовыпуском.

3. В главе 2 при обосновании гидравлического режима и параметров водовыпуска телескопического типа на рисунке 2.2 стр. 41 приведена расчётная схема струи, описанной по Коху, непонятно каким образом данная схема оказывает влияние на исследуемый водовыпуск телескопического типа?

4. В таблице 2.1 стр. 50 приведены параметры ствола струи с начальным диаметром 0,2 м. Непонятно по какой причине принят начальный диаметр 0,2 м и какую роль в дальнейшем при определении параметров внешней оболочки вертикальной струи играет данная величина?

5. На рисунке 2.14 (стр. 61) показана расходная характеристика магистрального канала и указано что характеристика для форсированного расхода получена по исходным данным с уклоном канала $i=0,00112$. Непонятно, каким именно исходным данным и из каких соображений она принята?

6. На рисунках 2.24 и 2.25 (стр. 86, 88) горизонтальная ось обозначена $h_{кр}$, $f(v)$ м, с приведёнными параметрами от 0,256 до 0,264. Данным величинам, в том же масштабе, соответствует вертикальная ось с параметрами в м, по нашему мнению, данное графоаналитическое решение следовало бы объяснить по прилагаемому тексту.

7. Выводы в главе 2 п. 3,4 (стр. 89) следовало бы конкретизировать в противном случае никаких значимых сведений они не имеют.

8. На рисунке 3.5 стр.97 на схеме модельной установки показаны размеры, очевидно исследуемого водовыпуска 120, 90, 39 непонятно для че-

го, в каких единицах и какую роль играют приведённые размеры в испытании установки, т.к. по тексту никакого обоснования не приведено? Кроме того, на приведённом рисунке, поз.10 показаны два шпитценмасштаба, очевидно для измерения уровней перед треугольным водосливом и после него, в таком случае в тексте необходима отсутствующая таблица зависимости расхода от напора на водосливе.

Непонятно, также каким образом получены исходные данные, показанные в таблице 4.1 (стр. 105) и график зависимости коэффициента расхода для гребня поплавка от расхода на водосливе?

9. В таблице 4.4 (стр. 115) – Результаты сравнения расчётов потерь напора телескопического водовыпуска с существующими аналогичными сооружениями показаны постоянные величины суммарных коэффициентов гидравлических сопротивлений для различных типов водовыпуска, $\Sigma\zeta_{\text{тел}}=1,4$, одновременно в данной таблице на каждой строчке показаны различные скорости потока. По нашему мнению, коэффициенты сопротивлений должны изменяться соответственно изменению скорости.

10. Совершенно очевидно, что в выводах по главе 4 следовало бы указать, на примере одной из действующих насосных станций, величину экономии энергозатрат с применением исследуемого водовыпуска телескопического типа.

11. В заключении п.5 стр. 119 указано, что при снижении потерь напора в исследуемом водовыпуске, стоимость потребляемой энергии сократится в среднем на 10-30 %. По нашему мнению, следовало бы данный процент конкретизировать для каких насосных станций и при какой величине потребляемой энергии допускается принятая разница в 20 %

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Хаек Бушра «Научное обоснование параметров водовыпускного сооружения телескопического типа мелиоративных насосных станций», выполнена на высоком теоретическом, методическом уровне, имеет высокую научную значимость и практическую ценность, не-

смотря на отмеченные недостатки, является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных исследований разработаны научно-обоснованные технические и технологические решения для мелиоративной отрасли РФ, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

Диссертационная работа соответствует критериям пунктов 11, 15 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г., а её автор, Хаек Бушра, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.1.6 – Гидротехническое строительство, гидравлика и инженерная гидрология.

Официальный оппонент
д-р техн. наук, профессор кафедры
Водоснабжения и использования водных ресурсов
Новочеркасского инженерно-мелиоративного
института им. А. К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ


С.А. Тарасьянц

Тарасьянц Сергей Андреевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Водоснабжение и использование водных ресурсов» Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А.К. Кортунова ФГБОУ ВО Донской ГАУ.

Почтовый адрес места работы: 346428, г. Новочеркасск, Ростовская область, ул. Пушкинская, 111.

Тел. +7(8635) 22-21-70

E-mail: nimi-info@yandex.ru

Подпись, учёное звание, учёную степень
проф. С.А. Тарасьянца заверяю:

Учёный секретарь Учёного Совета
Новочеркасского инженерно-мелиоративного
института им. А. К. Кортунова
ФГБОУ ВО Донской ГАУ


В.Н. Полякова

30.11.2013.