

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скрипкина Сергея Геннадьевича «ИССЛЕДОВАНИЕ НЕСТАЦИОНАРНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПРИ ОДНО- И ДВУХФАЗНЫХ ТЕЧЕНИЯХ В ЭЛЕМЕНТАХ ПРОТОЧНОЙ ЧАСТИ ГИДРОТУРБИНЫ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

Диссертационное исследование Скрипкина Сергея Геннадьевича «Исследование нестационарных явлений при одно- и двухфазных течениях в элементах проточной части гидротурбины» посвящено экспериментальному исследованию динамики прецессирующего вихревого жгута в однофазных и двухфазных потоках в модельных гидротурбинных установках с целью выявления физических механизмов и условий формирования ПВЯ и связанных с ним пульсаций давления.

Проведенный диссертантом анализ современного состояния отрасли показал, что при запуске гидроагрегатов поток за рабочим колесом на входе в отсасывающую трубу остается закрученным, что может приводить к формированию в нем концентрированных вихревых структур в форме прецессирующего вихревого ядра, которое снижает эффективность и стабильность работы гидроагрегата. Развитие методов контроля и управления подобными нестационарными явлениями с целью повышения эффективности и надежности работы гидроагрегатов невозможно без четкого представления структуры течения в различных режимах работы гидротурбин.

В связи с этим получение комплексной информации о структуре закрученного течения в модельной гидротурбине, изучение аperiодических пульсаций давления, а также апробация методики инъекции газовой фазы являются актуальными задачами, напрямую связанными с обеспечением безопасности и надежности работы энергетических гидроустановок.

Проведенный анализ современной ситуации в данной области знаний позволил Скрипкину С. Г. сформулировать цель, задачи и план экспериментальных исследований, который логично и последовательно представлен в автореферате.

Научная новизна исследования Скрипкина С. Г. заключается в том, что: автором получены новые обширные массивы достоверных экспериментальных данных, включающие распределения скоростей, распределения пульсаций скорости, пульсации давления на стенке. Изучена зависимость параметра крутки потока от режимных параметров модельной гидротурбины. Впервые обнаружено явление вихревого перезамыкания при умеренных значениях параметра крутки потока. Установлено, что вихревые кольца являются источником значительных аperiодических пульсаций давления в проточном тракте гидротурбины. Получены новые систематические экспериментальные данные по зависимости числа Струхала от среднерасходного газосодержания.

Анализ проделанной диссертантом работы позволяет сделать вывод о том, что в диссертации Скрипкина С. Г. **содержится решение важной научно-практической задачи**, имеющей существенное значение для повышения эффективности и надежности работы гидроагрегатов. Также полученные результаты могут использоваться для развития методов вычислительной гидродинамики (CFD) и аналитических подходов при описании многофазных закрученных потоков при наличии крупномасштабных вихревых структур.

Теоретическая значимость заключается в получении экспериментальных данных, которые вносят вклад в развитие аналитических способов описания и прогнозирования нестационарных вихревых структур в закрученных потоках жидкости. Накопленная обширная экспериментальная база данных может быть использована для верификации численных расчётов, а также может способствовать дальнейшему развитию аналитических подходов. Установлена область применимости интегрального параметра крутки потока для описания вихревого течения в модельных гидротурбинах. Показано, что при наличии в потоке больших радиальных градиентов давления параметр крутки перестает быть определяющим при идентификации режима течения. Впервые экспериментально зарегистрировано явление формирования и отрыва вихревых колец от прецессирующего вихревого жгута, обусловленное пере замыканием. Исследовано влияние инъекции газовой фазы на пульсационные характеристики вихревого течения в модели отсасывающей трубы гидротурбины.

Практическая значимость заключается в разработке методики определения условий возникновения аperiodических пульсаций давления в гидротурбинах, что является важным при рассмотрении вопросов безопасной эксплуатации гидроагрегатов

Достоверность результатов обеспечивалась использованием современных хорошо зарекомендованных измерительных методик (ЛДА, прецизионные датчики давления), предварительной настройкой и калибровкой оборудования, проведением тестовых измерений, а также воспроизводимостью результатов с учетом рассчитанных погрешностей и сопоставлением с результатами других исследователей.

Текст автореферата логично и последовательно написан, отражает основные результаты исследования, оставляет в целом положительное впечатление. Судя по автореферату, диссертация имеет высокую теоретическую и практическую значимость. Материалы диссертационного исследования получили апробацию и отражены в публикациях автора, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК РФ для представления результатов диссертационных исследований.

Диссертация Скрипкина С. Г. «Исследование нестационарных явлений при одно- и двухфазных течениях в элементах проточной части гидротурбины» является целостным и законченным исследованием, характеризующимся научной новизной, теоретической и практической значимостью.

Основываясь на анализе автореферата, можно заключить, что диссертация Скрипкина С. Г. «Исследование нестационарных явлений при одно- и

двухфазных течениях в элементах проточной части гидротурбины» **отвечает** требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Её автор Скрипкин Сергей Геннадьевич **заслуживает** присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы

«Я, Матвиенко Олег Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Скрипкина Сергея Геннадьевича, и их дальнейшую обработку».

Профессор, кафедры физики, химии
и теоретической механики

ТГАСУ, д.ф.-м.н.



Матвиенко Олег Викторович

4.03.21

Подпись Матвиенко Олега Викторовича удостоверяю.

Ученый секретарь ТГАСУ



Какушкин Ю.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Томский государственный архитектурно-строительный университет", 634003, Россия, Сибирский федеральный округ, Томская область, г. Томск, пл. Соляная, д. 2

Контактные телефоны: +7 (3822) 65-39-30, +7 (3822) 65-32-61

Контактный факс: +7 (3822) 65-24-22

Адреса электронной почты: rector@tsuab.ru, canc@tsuab.ru

