

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Суслова Даниила Андреевича**
«Управление характеристиками прецессирующих вихрей в проточной части модели гидротурбины», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы

В диссертации Суслова Д.А. представлены результаты экспериментального исследования, выполненные на аэродинамическом стенде, в модельной гидротурбине Френсиса, с целью выявления физических закономерностей воздействия и активного управления прецессией вихревого ядра в закрученном потоке за рабочим колесом. Для этого проведена модернизация стенда и спроектированы специальные устройства актуаторы (инжекторы) для управления потоком. Проведено комплексное исследование влияния струй на структуру потока. Показано, что при помощи данного метода можно добиться эффективного подавления ПВЯ и существенного снижения пульсаций давления в проточном тракте гидротурбин по типу Френсиса. Автореферат отражает структуру диссертации, содержание соответствует цели и задачам проведенной работы. В исследовании были применены признанные в мировой практике экспериментальные методы исследования (PIV, LDA).

В связи с этим диссертация Суслова Д.А. отвечает современным тенденциям развития гидроэнергетики как в России, так и в мире, результаты работы способствуют повышению безопасности при эксплуатации турбин высоконапорных ГЭС, тем самым является **актуальной и востребованной**.

По автореферату можно перечислить следующие вопросы и замечания:

- 1) В работе автор говорит, что для исследования применялся метод PIV, однако в автореферате не приведено измеренных профилей скорости или полей скорости потока. Интересно было бы понять, как подача струй влияет на картину течения.
- 2) В диссертации упор сделан именно на гидротурбины, предполагается что результаты работы можно будет применить на практике, на действующих ГЭС, но исследования проведены на воздухе. В связи с этим хотелось бы увидеть оценку автора, как подобные методы могут повлиять на КПД гидротурбины? Возможно ли в принципе применения подобных подходов на станции? Как указывает автор в работе, инжектируется струя с расходом 1-3% от общего расхода. Это существенные значения для эксплуатируемых на сегодняшний день высоконапорных гидротурбин. Где брать такие расходы и как их подавать в пространство за рабочим колесом?

Считаю, что диссертационная работа **Суслова Д.А.** «Управление характеристиками прецессирующих вихрей в проточной части модели гидротурбины» является завершенной научно-исследовательской работой, направленной на решение весьма важных на сегодняшний день вопросов повышения эффективности, безопасности и надежности гидроэнергетического оборудования. Работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на

соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.1.9 Механика жидкости, газа и плазмы, а также требованиям п. 9–14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (с изменениями и дополнениями). Автор **Сулов Даниил Андреевич** заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук.

Я, Минаков Андрей Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации **Сулова Даниила Андреевича**, и их дальнейшую обработку.

Д.ф.-м.н.,
директор ИИФир СФУ

Минаков А.В.

Подпись А.В. Минакова заверяю:

20.04.2026

Минаков Андрей Викторович, доктор физико-математических наук (специальность ВАК РФ 1.1.9. Механика жидкости, газа и плазмы), директор Институт инженерной физики и радиоэлектроники ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», <https://www.sfu-kras.ru>

Адрес: 660074, г. Красноярск, ул. Киренского, 28, корп. 12, каб. 225.

Рабочий телефон: +7 (391) 291-29-67

Электронная почта: aminakov@sfu-kras.ru

