

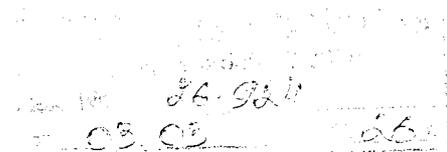
## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Хаита Анатолия Вильича  
«Разработка и реализация методологических основ расчета сложных закрученных  
турбулентных одно- и двухфазных течений в гидро- и пневмоаппаратах на основе  
гипотезы Буссинеска»,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по  
специальности 2.5.10 - Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная  
техника, гидро- и пневмосистемы

Рабочий процесс некоторых гидравлических и пневматических аппаратов и машин сопряжен с комплексными гидродинамическими явлениями, ограничено поддающимися расчету и математическому моделированию. К таким гидроаппаратам и гидромашинам можно отнести различные типы гидродиффузоров, водоструйные или вихревые эжекторы, насосы и компрессоры объемного действия, и др. Вихревые трубы и поршневые волнопродукторы, исследуемые в диссертации, автореферат которой находится на рассмотрении, также относятся к подобным гидроаппаратам, характеризующимся особенной сложностью рабочих процессов. Считаем, что диссертационное исследование соответствует приоритетным направлениям научно-технологического развития и перечню важнейших наукоемких технологий Российской Федерации, что обеспечивает его актуальность.

Исходя из цели исследования, поставленных задач и сформулированных положений, которые выносятся на защиту, можно сделать вывод о соответствии диссертационного исследования паспорту специальности 2.5.10 «Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы». А именно, в автореферате диссертации дается описание исследований, связанных с развитием методов математического моделирования и расчета (п. 1 и 2) гидро- и пневмосистем, исследуются физические взаимосвязи между рабочими процессами (течениями жидкости и газа) и техническими характеристиками гидро- и пневмосистем (п.4), разрабатываются и исследуются алгоритмы управления гидравлической машиной - поршневым волнопродуктором возвратно-поступательного действия (п.5).

Список публикаций автора диссертации соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к соискателям ученой степени доктора технических наук, и включает в себя более 30 публикаций в ведущих периодических отечественных и зарубежных изданиях, в том числе 11 публикаций в зарубежных наиболее цитируемых изданиях 1-го уровня Q1. Ряд результатов исследований соискателя опубликованы в материалах конференций и в других изданиях (15 статей), а также защищены



патентами на изобретение и полезные модели, получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ. Материалы диссертации апробированы на всероссийских и международных конференциях и семинарах.

Научная новизна исследования заключается в значительном усовершенствовании математических моделей сложных турбулентных одно- и двухфазных течений жидкости и газа в гидropневмоаппаратах путем учета впервые введенного турбулентного потока энергии  $q_\gamma$ , связанного с эффектами сжимаемости жидкости и дополняющего ранее учтенные турбулентные потоки  $q_\sigma$  и  $q_\lambda$ , а также учетом кинематического критерия, который верно отражает физику обрушения волн, что впервые экспериментально доказано в работе соискателя. Проведенный объем теоретических и экспериментальных исследования позволил впервые обнаружить ряд физических явлений, таких как эффект дестабилизации закрученного течения, формирование вихревых течений вблизи волнопродуктора и пр. Опираясь на новые знания о структуре нестационарных вихревых течений, разработаны и внедрены ряд конструктивных изменений вихревой трубы, а также новые алгоритмы управления поршневым волнопродуктором. Внесенные усовершенствования позволили существенно улучшить рабочие характеристики вихревой трубы и поршневого волнопродуктора, включая показатели энергоэффективности.

Текст автореферата составлен грамотным научно-техническим языком на высоком уровне. Однако по тексту автореферата имеются следующие замечания:

1. В автореферате упоминается наличие метода упрощенного инженерного расчета течения жидкости в сопловом вводе нового типа, однако, сам метод не описан. В результате, представляется сложным делать выводы по этой важной части исследования исходя из текста автореферата.

2. Данные на рис. 14 автореферата не вполне понятны. Разброс между различными результатами видится существенным. При этом, в тексте автореферата делается вывод об их хорошем согласовании и, соответственно, верности математической модели и кинематического критерия обрушения волн. Здесь имеется некоторое противоречие.

Указанные замечания относятся к тексту автореферата и не снижают значимости работы, которая оценивается положительно.

На основании проведенного анализа и оценки текста автореферата следует сделать вывод о том, что диссертация «Разработка и реализация методологических основ расчета сложных закрученных турбулентных одно- и двухфазных течений в гидро- и пневмоаппаратах на основе гипотезы Буссинеска» представляет собой законченный научный труд, выполненный на высоком теоретическом и прикладном уровне. Считаем, что работа соответствует требованиям пунктов 9-13 постановления

Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013 г. «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, а ее автор Хаит Анатолий Вильич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.5.10 «Гидравлические машины, вакуумная, компрессорная техника, гидро- и пневмосистемы».

Декан факультета «Мехатроника и робототехника»,  
и.о. заведующего кафедрой «Гидравлика и гидропневмосистемы»,  
кандидат технических наук (05.04.13 – Гидравлические машины и  
гидропневмоагрегаты), доцент  
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»

Федоровна Хабарова  
*Федоровна* 2026 г.

Профессор кафедры «Гидравлика и ги  
доктор технических наук (05.05.03 – Компрессорные и вакуумные машины), профессор,  
ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)»

Владимирович Кондаков  
*Кондаков* 2026 г.

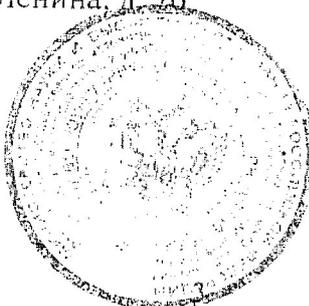
Мы, Хабарова Дарья Федоровна и Владимир Владимирович, даем согласие  
на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой  
диссертационной работы Хаита Анатолия Вильича.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный  
исследовательский университет)»

454080 г. Челябинск, проспект Ленина, д. 76

Телефон: (351) 267-92-52

E-mail: [khabarovadl@susu.ru](mailto:khabarovadl@susu.ru)



*С отзывом ознакомлен*

*Хаит*

*Хаит*