

**УТВЕРЖДАЮ**  
Начальник 10 отделения ФГУП  
«Крыловский государственный научный  
центр»

  
\_\_\_\_\_ **В. О. Борусевич**

**“25” декабря 2014 г.**

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

10-го отделения Крыловского государственного научного центра по диссертационной работе, представленной руководителем проектов Шевцовым С. П. на соискание ученой степени кандидата технических наук, «Исследование гидродинамических характеристик подруливающего устройства типа «винт в трубе». Уточнение методики проектирования этих устройств, включая установки большой мощности».

#### **1. Актуальность темы и ее связь с научно-исследовательскими работами отрасли.**

Ввиду высокой распространенности подруливающих устройств в настоящее время, вопросы их проектирования и гидродинамического расчета имеют важное значение. Они тесно связаны с развитием судов освоения шельфа, которые должны обладать хорошими маневренными характеристиками. К сожалению, подобные исследования выполнялись достаточно давно, только экспериментальным путем и при ограниченных возможностях измерений, что не позволяло полностью исследовать картину течения. К тому же, в связи с появлением новой области применения ПУ в системах динамической стабилизации и существенным повышением размерений судов, мощности необходимые для ПУ значительно возросли. Имеющихся в настоящий момент данных зачастую недостаточно для проектирования таких подруливающих устройств.

В этой связи предпринятые автором исследования безусловно актуальны и своевременны, а полученные результаты обладают научной новизной.

#### **2. Краткая характеристика содержания, обоснованность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Диссертация включает пять глав, два приложения, введение и выводы.

Первоначальной целью работы являлось уточнение методики проектирования подруливающих устройств. Автор решает поставленную задачу на основании экспериментальных исследований новой серии моделей гребных винтов большого шагового отношения. При этом предлагается для определения коэффициентов характеризующих работу ПУ учитывать как их влияние на упор гребного винта, так и на величину силы возникающей на канале при работе ПУ.

Помимо экспериментальных исследований автором работы впервые исследован характер течения жидкости по каналу ПУ и на входе в канал вблизи борта, а также

численным методом определена величина силы, возникающая на канале и размер зоны пониженного давления при различном оформлении входа в канал.

На основании полученных экспериментальных и расчетных данных построены кривые действия гребных винтов ПУ в диапазоне шаговых отношений 0,9-1,4 и диаграммы их кавитационных характеристик, а также уточненные зависимости по определению коэффициентов характеризующих работу ПУ. Использование полученных данных позволяет более точно проектировать ПУ большой мощности для современных судов.

### **3. Степень новизны результатов.**

Научная новизна работы состоит в следующем:

Существенно усовершенствована существовавшая ранее методика проектирования ПУ. При этом использованы результаты экспериментальных исследований и расчетов на основе CFD-методов, которые были проведены непосредственно автором работы. В отечественной практике расчетные исследования течения в канале ПУ с помощью RANS методов осуществлены впервые.

В ходе расчетных и экспериментальных исследований проанализированы особенности происходящих в канале ПУ гидродинамических явлений и на их основе получены зависимости характеристик ПУ от радиуса скругления входа в канал и наклона борта на входе в канал. В диссертации показана возможность улучшения характеристик ПУ путем применения специальной формы водозаборника с сужением и последующим расширением в пределах канала ПУ, ранее не известная в отечественной практике.

В рамках выполнения экспериментальных исследований была разработана новая экспериментальная установка и создана методика проведения на ней испытаний ПУ и гребных винтов в трубе.

### **4. Замечания по работе.**

- В работе недостаточно четко сформулирован личный вклад автора в полученные результаты. В частности отсутствует полноценный анализ существующей методики проектирования ПУ и не выделены усовершенствования внесенные диссертантом.
- Использование автором для характеристики эффективности ПУ размерного параметра, отличного от общепринятых, представляется недостаточно обоснованным. Это в частности не позволяет оценить эффективность рекомендуемых автором ПУ типа «гребной винт в трубе» по сравнению с другими их типами.

### **5. Личный вклад автора в полученные результаты и предложения по их использованию.**

Представленная диссертационная работа является самостоятельным вкладом автора в части уточнения методики проектирования подруливающих устройств, в том числе большой мощности, результатов полученных в ходе расчетных и экспериментальных исследований.

Результаты работы имеют как научное, так и практическое применение. Представленные в диссертации зависимости могут быть непосредственно использованы

при практическом проектировании ПУ, поскольку содержат более подробную и достоверную информацию по сравнению с известными экспериментальными данными.

Часть материалов представленных в работе использовалась при проектировании подруливающего устройства большой мощности в рамках ОКР ПУ2000.

## **6. Научно-производственная деятельность.**

В ходе работы над диссертацией автором создана новая серия моделей гребных винтов для ПУ большой мощности, а также установка для проведения экспериментальных исследований, уточнена существующая методика проектирования подруливающих устройств, включая установки большой мощности на основании полученных экспериментальных данных.

Также он участвовал в проведении ряда экспериментальных исследований различных типов движителей в кавитационном бассейне Крыловского государственного научного центра.

Полученные результаты составили основу его диссертационной работы.

За период работы в институте С.П.Шевцов прошел курс обучения в аспирантуре Крыловского государственного научного центра и успешно сдал все кандидатские экзамены.

В настоящее время Шевцов С.П. является руководителем проектов ОУП 10 отделения.

Основное содержание работы опубликовано в следующих работах, часть которых соответствует рекомендованному ВАК списку:

1. Ермолаев А.А., Шевцов С.П. Особенности гидродинамики подруливающих устройств с прямолинейной осью канала, Труды Крыловского государственного научного центра, выпуск 85 (369), г. Санкт-Петербург, 2014г.
2. Ермолаев А.А. Сайфуллин Т.И., Шевцов С.П. Расчетная оценка влияния оформления входа в канал подруливающего устройства на величину силы возникающей на борту, Труды Крыловского государственного научного центра, выпуск 85 (369), г. Санкт-Петербург, 2014г.
3. Шевцов С.П. Особенности проектирования подруливающих устройств большой мощности, тезисы докладов конференции «Российское кораблестроение от академика А.Н. Крылова до наших дней», ФГУП «Крыловский государственный научный центр», г.Санкт-Петербург, 2014г.

Прочие публикации:

4. Шевцов С.П. Методы оценки попутного потока при расчете водометных движителей, Труды Крыловского государственного научного центра, выпуск 69 (353), г.Санкт-Петербург, 2012г.
5. Родионов В.А., Шевцов С.П. Экспериментальное исследование тяговых, пропульсивных и кавитационных характеристик водометного движителя на подвесном моторе, Труды Крыловского государственного научного центра, выпуск 73 (357), г. Санкт-Петербург, 2013г.

Кроме того, Шевцов С.П. является соавтором трех патентов на изобретение.

Автореферат представленной работы полно и правильно отражает ее содержание.

Работа была доложена и получила одобрение на секции №4 «Гидродинамика и ходкость объектов морской техники» при ученом совете ФГУП «Крыловский государственный научный центр».

10 отделение Крыловского государственного научного центра считает работу «Исследование гидродинамических характеристик подруливающего устройства типа «винт в трубе». Уточнение методики проектирования этих устройств, включая установки большой мощности», представленную автором – Шевцовым С. П. – на соискание ученой степени кандидата технических наук, удовлетворяющей требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Отделение рекомендует работу к защите в Совете по присуждению ученых степеней, специальность «Теория корабля и строительная механика» 05.08.01.

Начальник 103 лаборатории,  
к.т.н.



В.А. Бушковский

Руководитель проектов  
д.т.н.



Г.И. Каневский

Заместитель начальника 10 отделения –  
начальник отдела управления проектами  
д.т.н., доцент



А. Ю. Яковлев