

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертационную работу Абдуллаевой Залины Мусаевны «Разработка и реализация математических моделей движения судна на мелководье при переменной глубине», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

**Актуальность темы исследования.** Диссертационная работа посвящена разработке математической модели движения судна на мелководье при переменной глубине по заданной криволинейной траектории при переменной глубине. При плавании по прямолинейным участкам пути и при наличии современного навигационного оборудования, контроль местоположения судна можно обеспечить с достаточно высокой точностью. Однако при смене курса расчет траектории движения и момент начала перекладки руля определяются глазомерно. При циркуляции крупных судов, даже, если обсервованная точка находится за пределами запретного района, крайняя носовая (или кормовая) часть судна все же может находиться в запретном районе с тяжелыми для судна последствиями. В связи с этим расчет циркуляции на стадии планирования становится обязательным. Предположение о перемещении судна по окружности при движении судов на циркуляции оказывается недостаточно точным, особенно на начальной стадии циркуляции.

На мелководье из-за возникновения гидродинамического взаимодействия судна и грунта резко ухудшается эксплуатационная устойчивость судна на курсе: повышается рыскливость, заметно ухудшается маневренность судов, при фиксированном угле перекладки руля увеличивается радиус установившейся циркуляции.

Субъективная оценка ситуации до начала маневра и после его начала

является основным источником ошибок, приводящих к авариям. Альтернативой этой субъективности может быть только хорошее знание параметров математической модели судна и компьютерное проигрывание предполагаемого маневра на основе такого знания. Заблаговременное построение математической модели судна по результатам ходовых испытаний и дальнейшее использование такой моделью с коррекцией на условия плавания является одним из способов повышения точности маневра.

Это дает основание утверждать, что научная проблема, сформулированная в диссертации, является актуальной, влияющей на решение важнейших задач по повышению безопасности плавания.

**Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.** Диссертантом изучены и критически проанализированы известные достижения и теоретические положения, существующие в современной литературе по вопросам движения судов на глубокой воде и на мелководье. Список использованной литературы содержит 96 наименований. Автор достаточно корректно использует известные научные методы обоснования полученных результатов, выводов и рекомендаций.

Следует отметить, что хотя в настоящее время разработаны математические модели движения судов по криволинейной траектории на мелководье, в них не учитываются изменения глубины района плавания, существенно влияющее на их маневренные характеристики. Другими словами, вопросы, связанные с исследованием влияния изменяющегося рельефа морского дна на мелководье на гидродинамические характеристики движения судов практически остаются открытыми.

Результаты и выводы диссертанта обоснованы и достоверны.

**Оценка новизны и достоверности.** Достоинством диссертационной работы является полнота проведенного исследования. Автор предлагает

математические модели движения судов на мелководье с переменной глубиной и криволинейной траекторией плавания на основе аналитических зависимостей его влияния на гидродинамические коэффициенты уравнений гидродинамики судна, определяемые как функции отношения их осадки к глубине акватории с помощью кривых третьего порядка, с обеспечением максимальной среднеквадратической погрешности аппроксимации.

В диссертационной работе системно решается ряд важнейших для судовождения задач, среди которых можно отметить следующие:

- получены аналитические зависимости влияния мелководья на гидродинамические коэффициенты уравнений гидродинамики судна, определяемые как функции отношения осадки судна к глубине акватории;

- разработана математическая модель, с учетом аналитических зависимостей влияния мелководья на гидродинамические коэффициенты в уравнениях гидродинамики судна при его движении на мелководье с учетом переменной глубины района плавания;

- разработан пакет прикладных программ, обеспечивающий возможность проведения исследования гидродинамики судов на мелководье с переменной глубиной, на основе разработанных математических моделей.

Результаты полученные автором, позволяют использовать разработанные математические модели и комплекс программ для прогнозирования возможности совершения заданного маневра в текущих внешних условиях плавания, а так же значительно сократить объемы материальных и временных затрат на проведение исследований по изучению динамических характеристик различного класса судов на мелководье при переменной глубине района плавания и на этой основе дать практические рекомендации по их безопасному маневрированию.

По содержанию диссертации имеются следующие замечания:

1. В диссертационной работе отсутствует достаточное обоснование использования в качестве закона управления рулем пропорционально-дифференциального закона управления со ссылкой на исследования, выполненные для управления судном с использованием специальной навигационной аппаратуры.

2. В диссертационной работе является более предпочтительным для учета изменения глубины акватории плавания судна вместо синусоидальной поверхности использовать поверхность в виде холма, например:

$$z = ae^{-b(x^2 + y^2)}$$

3. Имеется ряд несущественных замечаний по тексту диссертации, некоторые уточнения и устные дополнения, которые высказаны автору в рабочем порядке.

Отмеченные недостатки, в целом, не снижают качество исследования и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение. Диссертация Абдуллаевой З. М. «Разработка и реализация математических моделей движения судна на мелководье при переменной глубине» является законченной научно-исследовательской работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне.

Основные положения диссертации нашли отражение в публикациях автора, а так же были доложены на научно-практических конференциях.

Автореферат в целом соответствует диссертации, в нем изложены основные положения диссертационного исследования.

По своему содержанию и значимости диссертация полностью соответствует требованиям, изложенным в п.9 «Положения о

присуждении ученых степеней и рекомендация о присвоении ученой степени» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям

Считаю, что автор представленной диссертации Абдуллаева Залина Мусаевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 - "Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ".

Официальный оппонент,  
доктор технических наук,  
профессор



Целых  
Александр Николаевич

Целых Александр Николаевич;

- доктор технических наук, (05.13.14 – Системы обработки информации и управления; 05.13.16 – Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов в научных исследованиях), профессор;  
- федеральное государственное автономное образовательное учреждение ВО «Южный федеральный университет», Инженерно - технологическая академия, Институт компьютерных технологий и информационной безопасности, кафедра «Информационно-аналитических систем безопасности», заведующий кафедрой;  
- адрес: г. Таганрог, пер. Некрасовский 44  
Тел.: (8634) 37-00-47  
E-mail: ant@sfedu.ru

