

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы **Бураковского Павла Евгеньевича** по теме «**Методы расчета прочности и рекомендации по проектированию судов флота рыбной промышленности при обеспечении их безопасности в экстремальных условиях эксплуатации**», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальностям 05.08.01 Теория корабля и строительная механика; 05.08.03 Проектирование и конструкция судов

Тема диссертации связана с **проблемой** повышения безопасности мореплавания и ее актуальность сомнений не вызывает. Для большинства современных судов серьезную опасность представляют развитые циклоны, обладающие большой активностью. Они сопровождаются ураганным ветром и сильным волнением, воздействующим на корпус судна, вызывая опасность потери прочности и остойчивости судна. Удары волн, накатывающихся на палубу в носовой оконечности, нередко приводят к повреждению конструкций, а в некоторых случаях и к разрушению или отрыву носовой или кормовой оконечностей судна. В работе показано, что на величину нагрузок, действующих на палубу судна в носовой оконечности при её зарывании в волну, существенное влияние оказывает как профиль седловатости палубы, так и наличие фальшборта в носовой оконечности. Это вызывает необходимость учёта данных факторов при проектировании носовых оконечностей, а также свидетельствует о целесообразности совершенствования архитектурно-конструктивных решений в носовой оконечности.

Экстремальной ситуацией в мореплавании, сопровождающейся значительным ущербом, является и возникновение навигационных аварий (столкновений и посадок на мель). Поэтому весьма перспективной представляется разработка математических моделей по оценке риска возникновения таких аварий и конструктивных решений, которые позволили бы снизить потери от них.

Условия эксплуатации судов флота рыбной промышленности являются более тяжелыми по сравнению с теми, в которых работают морские транспортные суда, и, как следствие, для них характерен большой объем повреждений бортовых конструкций, что вызывает опасность их разрушения. Поэтому необходимо располагать методами оценки резервов прочности судовых корпусных конструкций и эффективными схемами подкрепления. Для оценки несущей способности подкрепляющих элементов конструкций необходимо знать величины внешних нагрузок. В работе предложены кусочно-аналитические решения, позволяющие по остаточным прогибам определять величину внешних нагрузок, действующих на корпус судна, выбирать размеры подкрепляющих

связей при восстановлении прочности изношенных и поврежденных бортовых перекрытий судов. Разработанный алгоритм накопления прогибов судовых пластин позволяет прогнозировать параметры эксплуатационных дефектов при многократном случайном воздействии эксплуатационных нагрузок, а также оценивать их величины.

Одна из главных проблем, связанных с проектированием судовых конструкций, сопряжена с минимизацией весовых характеристик корпуса. Представленные в работе кусочно-аналитические решения позволяют выбирать размеры связей перекрытий, обеспечивающих минимальные весовые характеристики.

**Достоверность** разработанных в диссертации положений подтверждается их сопоставлением с экспериментальными данными, расчетами с использованием численных методов, а также данными статистики.

**Научная новизна** диссертационной работы заключается:

- в выявлении нового механизма взаимодействия судна с внешней средой в штормовых условиях, связанного с захватом волной носовой оконечности судна, а также обосновании выбора профиля седловатости палубы для предотвращения данного явления;
- в разработке новых принципов нормирования общей прочности корпусов морских судов;
- в получении кусочно-аналитических решений для задачи изгиба балок судового корпуса, работающих в составе судовых перекрытий за пределом упругости, с учетом их взаимодействия с обшивкой;
- в разработке аппарата прогнозирования стрелок прогиба пластин обшивки при действии случайных эксплуатационных нагрузок, а также схемы оценки риска их разрушения;
- в создании математических моделей, позволяющих оценить риск возникновения навигационных аварий (столкновений и посадок на мель) и встречи судна с аномальными волнами;
- в разработке конструктивных решений, направленных на повышение безопасности мореплавания (в штормовых условиях, в условиях возможности возникновения навигационных аварий, при действии интенсивных локальных нагрузок), новизна которых подтверждается патентами РФ на изобретения.

**Практическая значимость** диссертации заключается в следующем:

- Предложенная схема назначения профиля седловатости палубы и рекомендации относительно фальшборта в носовой оконечности позволяют повысить безопасность судов в условиях возможности реализации захвата волной носовой оконечности судна на встречном волнении.

– Разработанные в диссертации методики расчета корпусных конструкций за пределом упругости представляют собой инструмент, который позволяет оценить риск разрушения корпусных конструкций при действии интенсивных локальных нагрузок, в том числе при реализации в бортовой интеллектуальной системе контроля прочности.

– Созданные математические модели, позволяющие оценить вероятность столкновения судов и их посадки на мель, позволяют более обоснованно принимать решение о необходимости модернизации конструкций с целью снижения последствий таких аварий.

– Внедрение предложенных конструктивных решений позволяет повысить безопасность судов в условиях шторма, снизить ущерб от навигационных аварий, а также снизить риск разрушения корпусных конструкций под действием интенсивных локальных нагрузок.

#### **Замечания:**

1. Из текста автореферата неясно, выполнялась ли оценка увеличения металлоемкости конструкций при реализации предложенных автором схем модернизации днищевых перекрытий.

2. Модифицированное уравнение качки, на основании которого в диссертации определяются внешние нагрузки, действующие на носовую оконечность, принято в самой простой постановке.

Данные замечания не ставят под сомнение основные результаты работы автора диссертации.

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертация Бураковского Павла Евгеньевича представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему, в которой содержится решение научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение – разработки методов расчёта прочности и конструктивных мероприятий, направленных на обеспечение эксплуатационной прочности корпусов судов и повышение безопасности мореплавания.

Диссертация соответствует критериям, установленным «Положением о присуждении учёных степеней», (утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а её автор, Бураковский Павел Евгеньевич, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по

