

**ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «МОРНЕФТЕГАЗПРОЕКТ»
(ЗАО «Морнефтегазпроект»)**

Новоданиловская набережная, д. 4А, г. Москва, Российская Федерация, 117105
Тел: + 7 (495) 580-48-18. Факс: +7 (495) 580-48-19. E-mail: mngp@mngproject.ru
ОКПО 11702583, ОГРН 1025000657219, ИНН/КПП 5003039083/500301001

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Таровика Олега Владимировича
по теме «Методика определения масс конструкций ледовых усилений
транспортных судов на ранних стадиях проектирования»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.08.03 – «Проектирование и конструкция судов»

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав и заключения.
Основное содержание изложено на 23 страницах, включая 25 таблиц и
38 рисунков, оглавление и список литературы. Также имеются приложения
на 15 страницах.

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы.

В первой главе автором сформулирована методика прогнозирования
масс конструкций ледовых усилений корпуса судов ледового класса (КЛУ).

Данная глава посвящена анализу основных характеристик
отечественного флота судов различного ледового класса. По результатам
этого рассмотрения автор проанализировал формулы оценки влияния
ледовых усилений на массу корпуса судна, составленные до 2014 года.
Выявлены ограничения возможности применения таких формул для оценки
массы ледовых усилений вновь проектируемых судов.

В этой же главе автор дает свой подход к определению массы ледовых
усилений корпуса судна. Рекомендованный подход обеспечивает
независимость оценок массы КЛУ от типа судна и массы основного корпуса,
однако с некоторыми оговорками в части выбора коэффициентов, входящих
в формулу уравнения масс судна ледового плавания

$$\Delta = \sum_{i=1}^n G_i + \sum_{j=1}^k G_j + G_{\text{мко}} + G_{\text{лу}},$$

Обл. 12 2015г.

ВХОДЯЩИЙ № 25077-2015

где коэффициент $G_{лу}$ рассчитывается с помощью новых расчетных зависимостей.

Данная задача решается автором в следующей главе и детально описывается. Задача двухуровневая: внутренняя и внешняя. Для обеспечения практического решения этой задачи автором была разработана программа. В итоге были получены результаты для обеспечения решения задачи автоматического проектирования КЛУ судов расчетных сеток. Также была показана неприменимость отдельных величин при автоматических расчетах на основании Рекомендаций Правил РС.

Применение этих более упрощенных методов расчета дает небольшую неточность в безопасную сторону, что вполне допустимо.

В третьей главе разработана новая аналитическая модель поверхности судов ледового плавания (СЛП).

В работе был выполнен сравнительный анализ разработанной модели с существующими обводами судов. На этом основании сделан вывод, что при использовании методики, предложенной автором можно улучшать ходовые качества судов.

В четвертой главе были получены регрессивные зависимости определения массы КЛУ ($G_{лу}$) судов, спроектированных по правилам Регистра. В этой главе результаты большого объема исследований сведены в таблицы: таблица 3 «Изменение массы конструкций в районе ледовых усилений; таблица 4 «Изменение относительных значений $G_{лу}/\Delta$ для судов различных типов с ледовым классом Arc5 и танкеров с категорией ледовых усилений Ace3-Arc8; таблица 5 «Величины различных факторов $G_{лу}$ судна L-250м а) влияние Re_n , б) влияние двойных действий DAS.

Расчетные данные по возможности сравнивались с натурными. По итогам сравнений получена сходимость $\pm 10-15\%$.

В пятой главе автор выполнил сравнительные расчеты по методике, изложенной в работе и по методу, изложенному в разных изданиях Регистра. Также было выполнено сопоставление результатов расчетов КЛУ судов

ледового плавания традиционного типа водоизмещением около 20 тыс тонн по различным формулам отечественных авторов и установлен характер изменения массы КЛЮ судов класса Arc7 (УЛЛ), спроектированных на основании действующих и двух предыдущих редакций Правил РС.

Показано, что использование в современных условиях методик оценки масс КЛЮ, разработанных применительно к предыдущим редакциям ледовых Правил РС, приводит к существенным ошибкам (5-7 % массы всего металлического корпуса, 25-40 % от массы КЛЮ) и, кроме того, не позволяет учитывать ледовые классы Arc6, Arc8, Arc9.

Основные результаты работы:

1. Разработан общий подход к оценке влияния ледовой категории на весовые характеристики корпуса судна, позволяющий учитывать особенности формы обводов и конструкции корпуса за счет моделирования судовой поверхности и прямых расчетов масс конструкций.
2. Разработан алгоритм двухуровневой оптимизации КЛЮ, включающий внутреннюю (оптимизационное проектирование таврового профиля) и общую (оптимизация параметров топологии перекрытия) задачи, реализация которого позволила получить ряд новых результатов, касающихся закономерностей изменения масс КЛЮ при изменении параметров топологии перекрытий.
3. Предложен вычислительно-устойчивый алгоритм оптимизационного проектирования поперечных сечений балок ледовых усилений в рамках системы нелинейных требований на основании условного расчетного сортамента тавровых профилей.
4. Создана аналитическая модель описания поверхности корпуса СЛП, ориентированная на управление формой проектируемого судна, включая типичные для СЛП углы и линейные размеры. Модель верифицирована посредством сопоставления аналитических и натуральных обводов 4-х судов. Продемонстрирована возможность

выполнения оптимизации обводов СЛП на основании разработанной модели.

5. Разработана методика расчетного определения приращения масс КЛУ, с помощью, которой получены новые результаты, в том числе *впервые* получены регрессивные зависимости для определения масс КЛУ, позволяющие учитывать все категории ледовых усилений корпуса (Ice1-Arc9), наличие концепции двойного действия и прочностные свойства сталей. Формулы применимы для транспортных судов в широком диапазоне размерений, в том числе для судов, не имеющих прототипов.

Работа выполнена на высоком техническом и научном уровне. В ней поднята очень нужная и важная тема – плавание судов во льдах. Поставленные задачи решены с применением современного математического аппарата.

Определены пути развития расчетных методов, позволяющих уже на ранних стадиях установить основные прочностные и соответственно экономические показатели судна.

Автор заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук.

**Главный конструктор ЗАО «Морнефтегазпроект»,
доцент, кандидат технических наук,
лауреат премии Совета Министров СССР**

Мацкевич Вадим Александрович



Подпись Мацкевича В.А. заверяю,
Заместитель генерального директора
по правовым и корпоративным вопросам

Киприянова Алена Анатольевна

