

*Соломенцев О.И., д-р техн. наук, профессор НУК,
Ли Тхань Бин, аспирант*

**ПРИБЛИЖЁННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАВНЫХ РАЗМЕРЕНИЙ И
КОЭФФИЦИЕНТА ОБЩЕЙ ПОЛНОТЫ СУДНА ОГРАНИЧЕННОГО
РАЙОНА ПЛАВАНИЯ**

УДК 629.5.012

В докладе предлагаются аналитические и графические зависимости, позволяющие в первом приближении определить главные размерения и коэффициент общей полноты грузовых судов смешанного плавания с учётом навигационно-географических условий Вьетнама.

Определение главных размерений выполнялось в следующей последовательности. Сначала из уравнения масс по заданным грузоподъёмности $P_r(t)$, эксплуатационная скорости $V_s(\text{узлы})$, дальность плавания $R(\text{мили})$, численности экипажа $n_{\text{ЭК}}$ и измерителям масс p_i с использованием статистических материалов [1] определялся дедвейт проектируемого судна DW . Далее в функции дедвейта DW основываясь на статистической выборке вьетнамских судов ограниченного района плавания, характеристики которых отвечают навигационно-географическим условиям Вьетнама, определялись главные размерения для проектируемого судна в начальном приближении. При этом получить статистически устойчивые зависимости соотношений главных размерений от дедвейта или от числа Фруда не удалось. Что же касается абсолютных значений главных размерений, то статистический анализ выборки показал относительно слабую зависимость указанных величин от числа Фруда, однако удалось получить достаточно статистически устойчивые зависимости главных размерений от дедвейта. Эти зависимости приведены на рис.1 и в таблице 1.

При определении коэффициента общей полноты был принят за основу ранее известный метод критических точек, на основе которого достигается предварительный компромисс между требованиями в части ходкости и грузоподъёмности, [4]. Но, во-первых, в докладе содержится новая обобщающая интерпретация указанного метода. Во-вторых, применение метода критических точек для низкоскоростных судов, число Фруда по длине которых не превышает 0,15-0,16,

может привести к весьма высоким (0,90 и более) значениям коэффициента общей полноты δ .

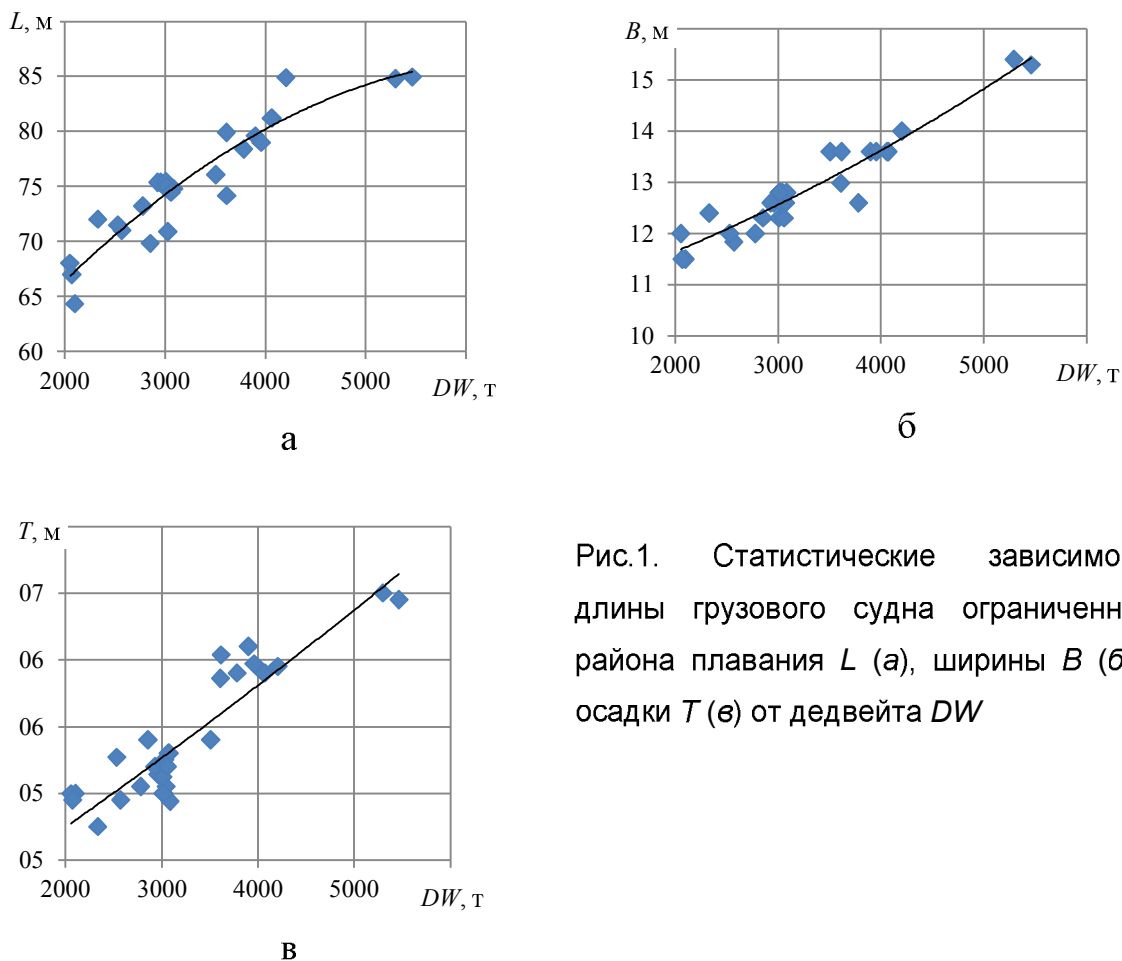


Рис.1. Статистические зависимости длины грузового судна ограниченного района плавания L (а), ширины B (б) и осадки T (в) от дедвейта DW

Таблица 1.
Сводная таблица статистических аналитических зависимостей главных размерений грузовых судов ограниченного района плавания от дедвейта

Наименование	Выражение
Зависимость L от DW	$L = -1E-06DW^2 + 0,012DW + 44,81$ $R^2=0,884$
Зависимость B от DW	$B=7E-08DW^2 + 10,23$ $R^2=0,912$
Зависимость T от DW	$T=1E-08DW^2 + 3,774$ $R^2=0,823$

Объясняется это тем, что на таких скоростях быстро растущая с ростом δ волновая составляющая сопротивления воды движению отсутствует. Ущерб из-за

роста сопротивления формы с ростом δ хотя и имеет место, но он невелик и не перекрывает преимуществ из-за роста грузоподъемности с ростом δ . Получить физически адекватную расчетную модель оказалось возможным, если принимать во внимание не только сопротивление воды движению судна на тихой воде, но и дополнительное сопротивление на волнении, [2,3]. Это сопротивление очень быстро возрастает с ростом δ на всех скоростных режимах, особенно в диапазоне $\delta > 0,8$. Для судна ограниченного района плавания роль этого фактора тем выше, чем больше доля морских участков пути с суровыми волновыми режимами по сравнению с долей речных участков с более мягкими режимами в общем балансе длины рейса. Практически это означает, например, что для судов Дунайского морского пароходства, когда длина части пути по Дунаю и его притокам намного больше длины участка пути по Черному морю, принятие высоких значений δ возможно. Напротив, для вьетнамских судов ограниченного района плавания длина морских участков пути больше, чем речных, и в этом случае учет дополнительного сопротивления на волнении ограничивает рост δ .

Для практического учета указанного фактора в соотношениях [3] для определения дополнительного сопротивления на волнении выполнено осреднение по всем курсовым углам. Кроме того, эти соотношения, относящиеся к стационарному волновому режиму, обобщены на случай применения полновероятностной схемы. Соотношение между участками рейса, на которых интенсивность волновых режимов различна, учтено путем соответствующего выбора расчетного значения стандарта высот волн 3%-обеспеченности, который является аргументом соответствующего долгосрочного распределения. На этой основе получены рекомендации для выбора коэффициента общей полноты для судов ограниченного района плавания с учетом навигационно-географических условий плавания.

Литература: 1.Егоров, Г.В. Основные принципы проектирования корпусов судов смешанного река–море плавания нового поколения // Вісник ОНМУ. - Одеса: ОНМУ, 2011. - Вип. 32. - С. 15 - 36. 2.Ефремов, В.К. О дифракционной составляющей дополнительного сопротивления крупнотонажных танкеров на волнении [Текст] / В.К. Ефремов // Труды ЦНИИ Крылова - Л.: Судостроение, 1971. - Вып. 268.-с. 97-102. 3.Липис, В.Б. Расчет дополнительного сопротивления

движению судна на нерегулярном волнении [Текст] / В.Б. Липис // Труды ЦНИИ
морского флота. - Л.: Транспорт, 1977. - Вып. 221.-с. 43-61. 4. **Ногид, Л.М.**
Проектирование формы судна и построение теоретического чертежа [Текст] / Л.М.
Ногид. Л.: Судпромгиз, 1962