

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МОДЕРНИЗАЦИИ НЕСАМОХОДНОГО СУДНА (НС) ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 2300Т

**Качанов И. В., Ключников В.А., Ленкевич С.А., Шаталов И.М.,
Власов В.В., Афанасьева Е.В.**

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

При эксплуатации судов на внутренних водных путях часто встречаются случаи, когда-либо ширина, либо глубина водных потоков бывает ограниченной, а иногда эти ограничения наступают одновременно. Практика эксплуатации судов показала, что с переходом судна в ограниченную среду сразу возрастает величина сопротивления движению и падает скорость движения судна.

Таким образом, при проектировании несамходного судна (НС) следует учитывать оценки допустимых пределов изменения тех или иных параметров формы корпуса, не являющихся в общем случае наивыгоднейшими.

Несамходные суда внутреннего плавания должны обеспечивать заданную грузоподъемность при ограниченной осадке, а также достаточно простую форму обводов в оконечностях, не вызывающую существенного возрастания гидродинамического сопротивления.

Экспериментальные исследования воздействия гидродинамических факторов на варианты конструктивных параметров корпуса несамходного судна осуществлялись на ряде 3D-моделей корпуса несамходной баржи, изготовленных в масштабе 1:150 с различными кормовыми и носовыми оконечностями и различным соотношением длины и ширины корпуса L/B .

На базе исходных данных, предоставленных заказчиком ОАО «Белсудопроект», для разработки 3D-моделей были выбраны три судна прототипа (таблица 1)

Таблица 1

Исходные данные для судна-прототипа №1,2,3

№ п/п	Наименование величины	Прототип 95055		
		Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
1.	Длина судна L , м	78,8	85,0	80,0
2.	Ширина судна B , м	15,0	17,0	17,0
3.	Высота борта H , м	3,2 (3,4)	3,4	3,4
4.	Водоизмещение в грузу D , м	2900	3080	3035
5.	Осадка судна в грузу T , м	2,8	2,51	2,63
6.	Надводный борт ΔH , м	0,44 (0,60)	0,89	0,77
7.	Объем бункера грузового V , м ³	3290	3275	3295
8.	Высота бункера грузового над палубой Δh , м	2,40	1,20	1,50

На рисунке1 приведена принципиальная схема сборки одной из трех модели, из составных частей, которые были изготовлены на 3D – принтере.

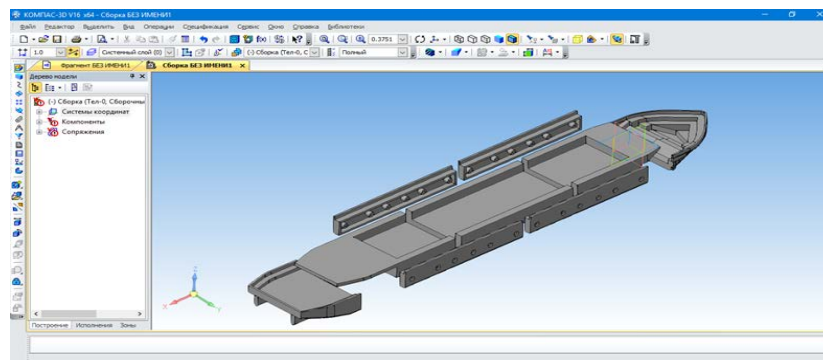


Рисунок 1 – Принципиальная схема сборки модели из составных частей

Экспериментальные исследования по определению основных силовых и гидродинамических характеристик 3D-моделей корпуса несамоходного судна проводились на экспериментальном стенде в гидродинамическом лотке кафедры «ГЭСВТГ» БНТУ в режиме обращенного движения.

По результатам проведенных экспериментальных исследований, можно рекомендовать для кормовой оконечности несамоходного судна выполнение угла подъема $\beta = 14^{\circ}$ при котором создается наиболее благоприятное сопротивление формы. Направление линии борта в кормовой части также должно приниматься в пределах этого угла.

Для одиночных барж, рекомендуются обводы с носовой частью с углом наклона к основной плоскости $\alpha = 25^{\circ}$, с боковыми подрезами под углом к вертикали $\gamma = 40^{\circ}$. При проектировании составов рекомендуется выполнения носовой части с боковыми подрезами для головной баржи и обводы с плоской носовой частью без подрезов с углом наклона к основной плоскости $\alpha = 25^{\circ}$ для второй и последующих барж.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что характеристики формы несамоходного судна описывают форму судна и тем самым его внешний вид через соотношения между главными размерениями длиной, шириной, высотой борта и должны соотноситься с конструктивной осадкой. В частности, они оказывают влияние на поведение судна на воде, причем при выборе относительных величин учитывают в первую очередь требования к данному типу судна.

Отношение длины к ширине L/B влияет главным образом на скоростные качества судна, на его маневренность и остойчивость. Большие значения L/B (длинные узкие суда) благоприятно сказываются на скорости судна и его устойчивости на курсе. Поэтому несамоходные грузовые суда должны иметь большие значения L/B .

Устойчивость на курсе несамоходного судна улучшается за счет большей боковой поверхности подводной части судна (площадь проекции). Верхняя граница отношения L/B определяется необходимой поперечной остойчивостью судов. Кроме указанных преимуществ, большое отношение L/B позволяет увеличить объем корпуса несамоходного грузового судна. Наиболее оптимальным соотношением является $L/B=5$.