

**РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛИ НЕСАМОХОДНОЙ БАРЖИ
ГРУЗОПОДЪЕМНОСТЬЮ 2300 Т ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ
ДВИЖЕНИЮ В ГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ ЛОТКЕ**

**Афанасьев А.П.¹, Качанов И.В.², Ленкевич С.А.²,
Ключников В.А.², Власов В.В.², Мезенцев А.М.²**

1).ОАО «Белсудопроект», Гомель, Республика Беларусь

2).Белорусский национальный технический университет, Минск,
Республика Беларусь

Ввиду ограниченной осадки речных судов и их составов внутреннего плавания они имеют относительно «плоские» очертания в сравнении с морскими судами, поэтому наибольшее отклонение основного потока воды на значительной части длины корпуса происходит в его оконечностях. Зато в средней части корпуса волновой профиль преимущественно располагается не по бортам, а по днищу судна, где наблюдается некоторый переход к двумерному обтеканию его поверхности.

Учитывая перечисленные выше факторы, разработка 3D-моделей несамостоятельной баржи грузоподъемностью 2300 т. осуществлялась путем разбивки корпуса баржи на три основных составляющих элемента: базовый носовой элемент, базовый кормовой элемент и цилиндрическую вставку. Соответственно к базовым основным элементам разрабатывались 3D-модели съемных носовых и кормовых частей.

Для определения гидродинамических характеристик были разработаны цифровые модели несамостоятельного судна (НС) исследуемой баржи грузоподъемностью 2300 т, которые в последствии были напечатаны на 3D-принтере. (Заказчик работы – ОАО «Белсудопроект»)

Построение цифровых моделей выполнялось в системе автоматизированного проектирования КОМПАС-3D. Принимая во внимание габаритные ограничения лотка для проведения испытаний был выбран оптимальный масштаб моделей, равный 1:150. Создание цифровых моделей производилось в выбранном масштабе. Также, разработка 3D-моделей производилось с учетом правильной развесовки НС, чтобы обеспечить на спокойной воде посадку судна в грузу (в соответствии с масштабом) прямо и на ровный киль и исключить дифферент на его оконечности.

В результате были разработаны три «плоские» носовые части с различными углами наклона α носовой части к основной плоскости судна, а также одна ложкаобразная носовая часть и три кормовые части с различными углами наклона β кормовой части к основной плоскости судна

На рисунках 1–4 представлены 3D-модели носовых частей. На рисунках 5–7 представлены 3D-модели кормовых частей. На рисунке 8 представлен процесс сборки 3D-модели прототипа баржи

грузоподъемностью 2300 т. На рисунке 9 представлены варианты сборки с заменяемыми носовыми и кормовыми частями баржи.

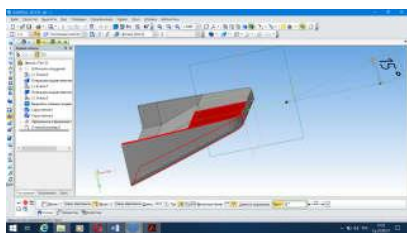


Рисунок 1 – Носовая часть с углом $\alpha = 15^{\circ}$ для модели прототипа №1

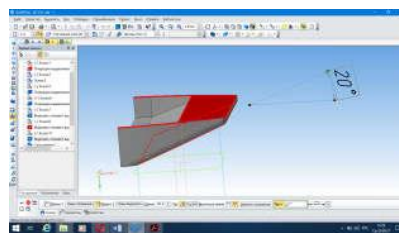


Рисунок 2 – Носовая часть с углом $\alpha = 20^{\circ}$ для модели прототипа №1

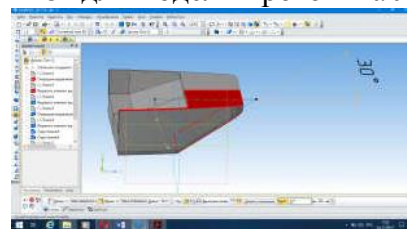


Рисунок 3 – Носовая часть с углом $\alpha = 30^{\circ}$ для модели прототипа №1

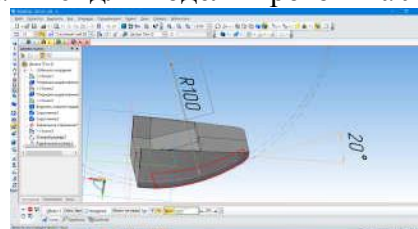


Рисунок 4 – Носовая ложкообразная часть с углом $\alpha = 20^{\circ}$ по хорде и криволинейной образующей $R = 100$ мм для модели НС

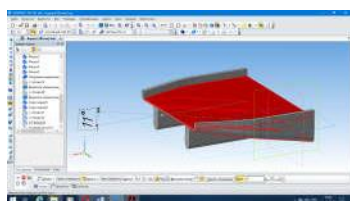


Рисунок 5 – Кормовая часть с углом $\beta = 11^{\circ}$ для модели НС

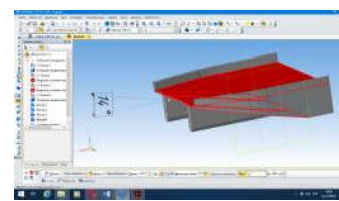


Рисунок 6 – Кормовая часть с углом $\beta = 14^{\circ}$ для модели НС

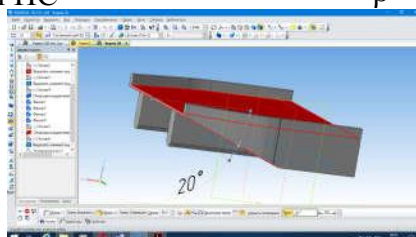


Рисунок 7 – Кормовая часть с углом $\beta = 20^{\circ}$ для модели НС

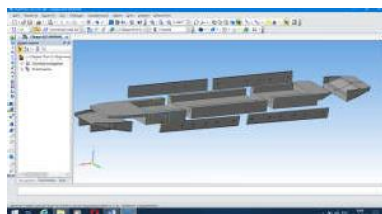


Рисунок 8 – Процесс сборки основных элементов, носовой и кормовой частей 3D-модели НС

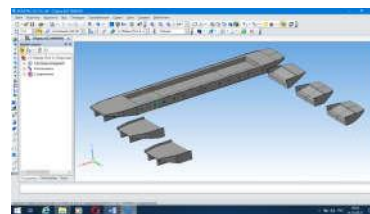


Рисунок 9 – Внешний вид 3D-модели в сборе и сменные части оконечностей (нос и корма)

Далее все изготовленные модели были подвергнуты гидродинамическим испытаниям для установления оптимальных параметров обводов проектируемой баржи.