

**РАЗРАБОТКА 3D-МОДЕЛЕЙ БАРЖЕ-БУКСИРНОГО
СОСТАВА 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, Шаталов И.М.², Щербакова М.К.²**

- 1).ОАО «Белсудопроект», Гомель, Республика Беларусь
- 2). Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Для эффективной работы речного флота в любом направлении необходимо создание речных судов и их составов, обладающих минимальным сопротивлением движению, что в свою очередь тесно связано с оптимизацией конструктивных параметров корпуса морского или речного судна или состава судов.

Для определения гидродинамических характеристик существующих барже-буксирных составов речного флота Республики Беларусь были построены цифровые модели судов исследуемого барже-буксирного состава на основе прототипов буксира-толкача проекта 570 и баржи проекта 775, которые в последствии были напечатаны на 3D-принтере.

Построение цифровых моделей выполнялось в системе автоматизированного проектирования КОМПАС. Для построения моделей использовались теоретические и конструктивные чертежи, а также плазовые ординаты основных корпусных элементов (носовой и кормовой оконечностей) существующих судов согласно проектной документации указанных корпусных элементов судов, представленной ОАО «Белсудопроект».

Принимая во внимание габаритные ограничения гидродинамического лотка для проведения испытаний был выбран оптимальный масштаб моделей равный 1:100. Создание цифровых моделей производилось в выбранном масштабе.

Кроме того, рабочий стол 3D-принтера имеет возможность печати с ограничением габаритных размеров до 200 мм, поэтому 3D-модели создавались в виде составных частей с габаритами, не превышающими допустимые.

На рисунке 1 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС носовой части буксира проекта 570. На рисунке 2 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС кормовой части буксира проекта 570.

На рисунке 3 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС носовой части баржи проекта 775.

На рисунке 4 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС цилиндрической вставки баржи проекта 775.

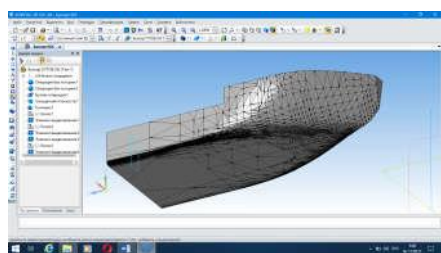


Рисунок 1 – Цифровая модель носовой части буксира проекта 570

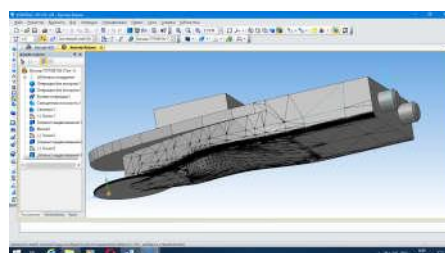


Рисунок 2 – Цифровая модель кормовой части буксира проекта 570

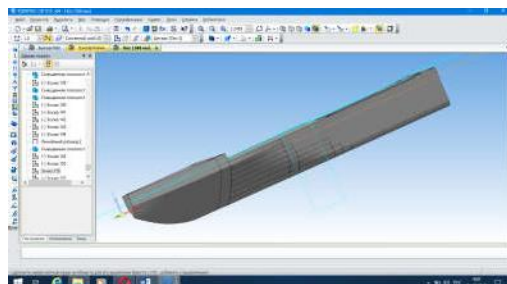


Рисунок 3 – Цифровая модель носовой части баржи проекта 775

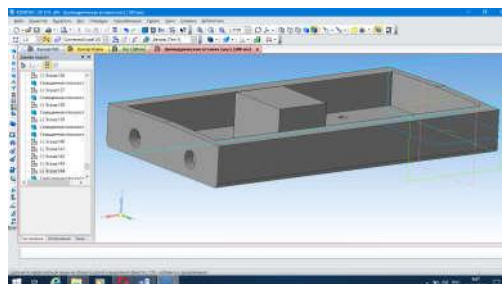


Рисунок 4 – Цифровая модель цилиндрической вставки баржи проекта 775

На рисунке 5 представлен процесс создания 3D-модели в КОМПАС кормовой части баржи проекта 775.

На рисунке 6 представлена в сборе 3D-модель баржи проекта 775 с заменяемыми носовыми оконечностями.

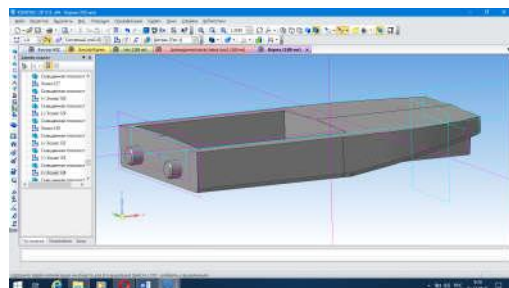


Рисунок 5 – Цифровая модель кормовой части баржи проекта 775

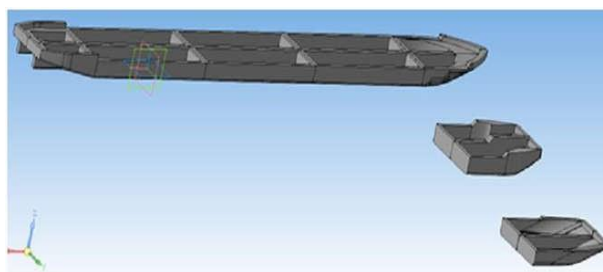


Рисунок 6 – Цифровая модель в сборе баржи проекта 775 с различными вариантами носовой оконечности

Для соединения частей судов на 3D-моделях предусмотрены направляющие штифты и отверстия.

Созданные цифровые модели распечатаны на 3D-принтере марки Premier-3D N1. Скорость печати данного принтера составляет до 70 мм/с при толщине всего 0,1 мм. Такая производительность достигается путем применения специальных алгоритмов печатающей головки.

Далее, полученные цифровые модели барже-буксирного состава, испытывались в гидродинамическом лотке с целью определения оптимальной геометрии обводов судов, входящих в барже-буксирный состав.