

содержащей один турбогенератор мощностью 1,2 МВт в общей сложности на 6 МВт, что потребовало подъема уровня воды в водохранилище Эденвилль.

#### Список использованных источников

1. Информация о дамбе. [Электронный ресурс] / <https://gladwincounty-mi.gov/dam-information/> Дата доступа: 15.05.2021.

Трилч, Ребекка. [Электронный ресурс] *-ФЕРК отзывает лицензию на строительство плотины в Эденвилле* . [www.abc12.com](http://www.abc12.com). Дата доступа: 15.05.2021.

УДК 629.55

### КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ МЕЛКОСИДЯЩИХ БУКСИРНЫХ ТЕПЛОХОДОВ (МБТ) В ГИДРОДИНАМИЧЕСКОМ ЛОТКЕ

Д.В. Рапинчук, В.О. Андреев

*Научные руководители: Ключников В.А - к.т.н., доц., Власов В.В. - ст. преподаватель*

Объект исследования – 3D модели корпуса буксирного теплохода с рецессом и различной системой подачи воздуха в воздушную каверну днища и без рецесса и подачи воздуха.

Предмет исследования – гидродинамические характеристики и силовое воздействие потока воды на 3D модели корпуса судна (буксирного теплохода) с рецессом и различной системой подачи воздуха в днище со скегами и без скег, и без рецесса и подачи воздуха.

Цель исследования – проанализировать, определить и сравнить основные гидродинамические характеристики и параметры силового воздействия потока воды на 3D модели корпуса судна с рецессом и различной системой подачи воздуха в воздушную каверну днища со скегами и без скег, и без рецесса и подачи воздуха.

Для проведения экспериментальных исследований по определению основных силовых и гидродинамических характеристик 3D моделей корпуса мелкосидящих буксирных теплоходов проекта 570 на кафедре «ГЭСВТГ» БНТУ был разработан и сконструирован специальный экспериментальный гидродинамический стенд. Экспериментальная установка включала в себя гидродинамический лоток, программно-измерительный комплекс для регистрации усилий.

Были изготовлены три типа 3D-моделей данного судна. Первый тип модели выполнен в масштабе 1:50 по чертежам действующего судна – буксира проекта 570. Другие два типа модели в аналогичном масштабе разработаны для исследования эффекта воздушной каверны, создаваемой в днищевой части корпуса судна.

Разработана универсальная методика проведения экспериментальных гидродинамических исследований и проведены экспериментальные исследования в гидродинамическом лотке 3D моделей корпуса судна (буксирного теплохода) с различными конструктивными элементами (корпуса с рецессом и различной системой подачи воздуха в воздушную каверну днища со скегами и без них, без рецесса и подачи воздуха).

В процессе проведения исследований выяснялся вопрос влияния параметров подачи воздуха в днищевую каверну на величину силы сопротивления движения судна и величину подъемной силы.

Анализа полученных результатов, проведенных позволил сделать следующие выводы:

1. Установлен положительный эффект от создания воздушной каверны в днищевой части 3D-модели корпуса МБТ. Снижение силы сопротивления достигало 57 %, а увеличение подъемной силы 36 %. Полученный положительный эффект зависит от способа подачи воздуха и конструкции днища судна, а именно:

- конструкции днищевой части корпуса: со скегами и без скег;
- конструкции распределения воздуха: трубчатого или пакетного;
- направления подачи воздуха по отношению к набегающему потоку;
- скорости набегающего потока;
- давления воздуха, подаваемого в днищевую часть судна.

2. Наибольший эффект на 3D-модели корпуса проявляется для конструкции со скегами высотой 0,5 см и трубчатой подачей воздуха при скорости  $V = 0,53$  м/с. С увеличением высоты скег этот эффект пропадает из-за увеличения сопротивления на смоченной поверхности скег.

3. По способу распределения воздуха в днищевой части следует отдать предпочтение трубчатой конструкции, т.к. в этом случае подачи воздуха осуществляется в двух направлениях: в сторону днища и по направлению потока, а в блочно–пакетной схеме направление подачи воздуха только одно–перпендикулярно набегающему потоку, что создает добавочное гидравлическое сопротивление.

4. Увеличение подъемной силы проявляется при различных конструкциях корпуса и разных скоростях потока. Наибольший эффект от действия подъемной силы наблюдается при малых скоростях и скеговой конструкции, при этом способ подачи воздуха существенно не влиял на величину подъемной силы.

5. Оптимальное давление подачи воздуха в днищевую часть 3D-модели судна составило  $P = 0,02-0,04$  МПа. Дальнейшее увеличение давления не влияло на рост подъемной силы, а лишь приводило к росту силы гидравлического сопротивления движению.

Работа выполнена и внедрена в производство и учебный процесс БНТУ в рамках научно-исследовательского договора х/д 2241/186 с ОАО «Белсудопроект» Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

УДК 627.8-1

## **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЯ ВЫПАДЕНИЯ НА ДНО ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА ВОДОТОКАХ (РЕКАХ И КАНАЛАХ) РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

И.А. Смагин, П.С. Шевцов

*Научные руководители: Шаталов И.М., - ст. преподаватель  
Щербакова М.К. - ст. преподаватель*

В Республике Беларусь на больших и средних водотоках постоянно проводятся дноуглубительные работы с целью организации бесперебойного движения водного транспорта и работы по добыче сыпучих строительных материалов. Вышеуказанные работы связаны с постоянной эксплуатацией землесосных снарядов.

При их работе происходит интенсивное взвешивание частиц грунта, слагающих русло водотока. Далее взвешенные частицы переносятся потоком воды вниз по течению водотока, оказывая вредное воздействие на объекты животного мира и среду их обитания. За гибель ихтиофауны, снижение ее численности и продуктивности при утрате или нарушении среды обитания, вследствие проведения дноуглубительных работ на водных объектах, предусмотрены компенсационные выплаты в соответствии с «Положением о порядке определения размеров компенсационных выплат и их осуществлении».

С этой целью в НИР нами был выполнен анализ современной научно-технической литературы по вопросам транспортирующей способности взвесенесущих потоков и разработаны три методики расчета расстояний выпадения на дно взвешенных частиц при проведении дноуглубительных работ с безвозвратной выемкой грунта на водотоках РБ. Все три методики могут использоваться в инженерных расчетах размеров зон вредного воздействия. Причём выбор той или иной методики зависит от вида водотока