

Перечень выполняемых типовых работ и оказываемых услуг в ледовом опытовом бассейне с указанием единицы измерения выполняемой работы и оказываемой услуги и порядок определения их стоимости

Ледовый бассейн предназначен для экспериментальных исследований объектов морской техники, разрабатываемой для эксплуатации в ледовых условиях с целью освоения арктических месторождений и создания морских транспортных систем, а также проведения фундаментальных исследований, направленных на изучение вопросов разрушения льда при взаимодействии с различными видами сооружений. Перечень основных направлений научных исследований, выполняемых в ледовом бассейне, включает:

- определение ледового сопротивления судов и глобальной ледовой нагрузки на морские инженерные сооружения, изучение механизма разрушения льда за счет встроенных в борт и дно бассейна обширных иллюминаторов, разработка методик расчета ледовых нагрузок на сооружения, критериев оценки ледового воздействия и др. (*единица измерения выполняемой работы – ледовое поле*);

- изучение взаимодействия движителей судов с ледяным покровом, а именно режимов фрезерования льда гребными винтами, ударных нагрузок на органы управления судном, глобальных ледовых нагрузок на механизмы винто-рулевых колонок при различных условиях работы судов во льдах (*единица измерения выполняемой работы – ледовое поле*);

- разработка и экспериментальные исследования тактических приемов плавания судов во льдах, направленные на создание численных моделей для тренажерного комплекса математического моделирования операций управления ледовой обстановки (*единица измерения выполняемой работы – ледовое поле*);

- исследование вопросов взаимовлияния инженерных сооружений на акватории, покрытой льдом, в обеспечение моделирования ледовой обстановки при создании комплекса сооружений для освоения шельфа, разработки ледозащитных сооружений, изучения поведения судов во время отгрузки вблизи гидротехнических сооружений (*единица измерения выполняемой работы – ледовое поле*);

- перспективные исследования в области морской ледотехники, направленные на развитие фундаментальных основ в изучении критериев разрушения льда, определении физико-механических свойств ледяного покрова, создания численных моделей поведения льда при взаимодействии с различными видами сооружений (*единица измерения выполняемой работы – ледовое поле*).

В первую очередь, создание ледового бассейна позволило выполнить серьезный прорыв в развитии ледовой ходкости судов. Проведение экспериментальных исследований стало общепринятым подходом в поиске наиболее оптимальной формы корпуса судна определенного назначения. Для этого постоянно совершенствуются методика приготовления моделированного льда в бассейне, а также технологии воспроизводства в нем различных ледовых условий, необходимых для более полного изучения ледовой ходкости судов и взаимодействия морских инженерных сооружений с дрейфующими ледяными образованиями. Практически все новые разработки, прежде чем быть воплощенными в металл, были исследованы в ледовых бассейнах. Для решения поставленных задач в ледовом бассейне разработаны способы моделирования и воспроизведения следующих типов ледяных образований:

- сплошной ровный припайный и дрейфующий лед;
- мелко- и крупнобитый лед, обломки ледяных полей;

- торосистые гряды, одиночные торосы, поля всторощенного льда;
- свежие и «старые» каналы, проложенные во льдах;
- ледовые сжатия;
- лабораторный лед, намораживаемый в заданных условиях, в том числе при изменяемой температуре воздуха.

В последние несколько лет научные исследования в ледовом бассейне велись по следующим работам:

- разработка и использование расчетных методов определения ледового сопротивления, основанных на сложных математических моделях, в которых ледовое сопротивление представляется как суммарное воздействие ряда физических процессов, таких как разрушение ледяного покрова корпусом, поворот и притапливание обломков льда, движение притопленных обломков по подводной части корпуса и т.д. Такие модели обладают хорошей предсказательной способностью и позволяют проводить предбассейновую оптимизацию формы корпуса ледоколов и судов ледового плавания;
- развитие методологии модельного эксперимента в ледовых бассейнах, направленное на совершенствование технологий приготовления моделированного льда, проведение испытаний с буксируемыми и самоходными моделями в различных ледовых условиях, прогнозирование характеристик ледовой ходкости на натурные условия, оптимизацию формы корпуса и создание новых технических средств;
- разработка современных методов расчета характеристик ледовой ходкости судов, включающих полное описание всех физических процессов, происходящих при движении судна в различных ледовых условиях с учетом динамики и гидродинамики отдельных льдин, а также особенностей разрушения ледяного покрова корпусом и работы движительно-рулевого комплекса во льдах;
- разработка физических и численных технологий описания различных ледяных образований и ледовых условий для использования в модельном эксперименте и расчетных моделях;
- разработка современных методов исследования и расчета параметров воздействия льда на движительно-рулевые комплексы судов в целом и гребные винты в отдельности, поиск способов повышения тяговых характеристик движительных комплексов в широком диапазоне изменения скорости движения судна во льдах;
- развитие методов проведения натуральных испытаний судов в различных ледовых условиях;
- уточнение возможностей и границ использования судов, спроектированных с использованием идеологии двойного действия (DAS), экспериментальное исследование и разработка математических моделей движения судна во льдах кормой вперед;
- изучение особенностей взаимодействия со льдом и проводящими ледоколами крупнотоннажных судов ледового плавания, оценка возможности выполнения различных приемов их ледовой проводки, разработка оптимальных форм корпуса, позволяющих двигаться во льдах с относительно высокими скоростями движения для обеспечения эффективности функционирования арктических морских транспортных систем;
- разработка новых технических средств, обеспечивающих безопасную проводку крупнотоннажных судов в ледовых условиях.

- фундаментальные исследования процессов, определяющих параметры движения крупнотоннажных судов в каналах за ледоколами;
- разработка научных основ развития методов и средств исследований объектов морской ледотехники, совершенствование численных моделей движения судов во льдах при выполнении маневров и преодолении различных ледяных образований;
- создание новой измерительной аппаратуры, развитие приборостроительной базы для проведения исследований и обеспечение выполнения комплекса исследований, направленных на изучения поведения льда и морских инженерных сооружений;
- комплексные междисциплинарные исследования особенностей создания морских транспортных систем, включающих в себя морские разведочные и добычные платформы, отгрузочные терминалы, гидротехнические сооружения, современные ледоколы, суда ледового плавания и крупнотоннажные суда;
- изучение процессов разрушения льда под действием внешней нагрузки с применением знаний в области физики твердого тела, механики сплошных сред и материаловедения.

Стоимость работ рассчитывается на основании количества необходимых ледяных полей и предоставляется в виде технико-коммерческого предложения, разработанного на основании официального запроса в ФГУП «Крыловский государственный научный центр», порядок оформления которого указан в Регламенте проведения экспериментальных исследований в ледовом опытовом бассейне.

Стоимость работ зависит от уровня детализации модели, количества циклов намораживания и приготовления ледяных образований, процедуры анализа, обработки и представления результатов экспериментальных исследований.