

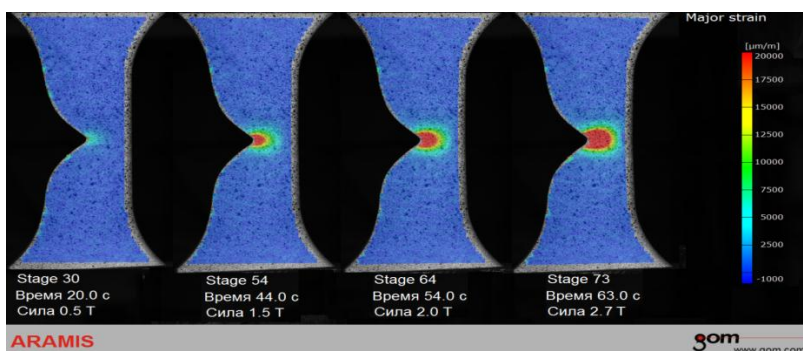
«НИР «Нормирование»

«Разработка предложений по разделу правил РМРС классификации двигателей морских транспортных судов ледовых классов»

Головной исполнитель – ФГУП «Крыловский государственный научный центр»

Основные полученные практические результаты.

- Разработаны:
 - общие подходы к нормированию прочности двигателей судов ледового плавания и их компонентов;
 - сценарии взаимодействия со льдом лопастей гребных винтов и других элементов двигательных комплексов;
 - концепция проекта новой редакции Раздела 6 Части VII Правил Российского морского регистра судоходства для двигателей судов ледового плавания;
 - чертежи и изготовлены образцы из материалов, используемых при производстве гребных винтов, для проведения прочностных испытаний по определению диаграмм допустимых усталостных напряжений;
 - алгоритмы задания геометрии лопасти гребного винта, насадки и других элементов двигательного комплекса на режиме взаимодействия со льдом;
 - расчетные методы распределения нагрузок на лопастях гребного винта и элементах двигательного комплекса на режиме взаимодействия со льдом;
 - критерии нормирования напряжений, действующих в лопастях гребного винта и других элементах комплекса на различных режимах эксплуатации;
 - проект новой редакции Раздела 6 Части VII Правил Российского морского регистра судоходства по проектированию ВФШ, ВРШ и САУ судов ледового плавания;
 - технология выбора параметров конечных элементов для расчета прочности лопастей гребных винтов;
 - создан патент на изобретение «Двигательно-рулевая колонка».



Пример распределения главных деформаций по сечению образца от начала нагружения до момента, соответствующего действию разрушающей нагрузки для плоского образца, проиллюстрированный с помощью системы стереофотограмметрических бесконтактных измерений формоизменения ARAMIS 5M.

- Проведены:
 - согласование проекта новой редакции Раздела 6 Части VII Правил Российского морского регистра судоходства с соответствующими подразделениями Российского морского регистра судоходства (в пределах их компетенции);
 - исследование влияние галтели на характеристики прочности лопастей и разработаны модели учета галтели при нормировании лопастей;
 - испытания различных образцов материалов для изготовления гребных винтов на ресурсном стенде;
 - контрольные расчеты прочности лопастей гребных винтов и других элементов движительных комплексов;
 - анализ натурных испытаний НЭС «Академик Трешников», проведенных в ходе антарктической экспедиции, что позволило получить новую информацию о ледовых нагрузках на движители при различных ледовых операциях.



Испытания НЭС «Академик Трешников» на предельную ледопробиваемость 23.02.2013. Вид на ледовое поле и канал после испытаний

- Определены:
 - позиция по учету галтели при расчете методом конечных элементов;
 - характеристики усталостной прочности лопастей по результатам ресурсных испытаний на стенде;
 - значения максимальных допустимых напряжений в лопастях с учетом усталостных явлений при расчете методом конечных элементов.

Область применения. Ледоколы и суда ледовых классов.

Разработка и согласование проекта новой редакции Раздела 6 Части VII Правил Российского морского регистра судоходства, выполненные в рамках НИР, должно послужить основанием для создания надежных и конкурентоспособных движительных комплексов морских транспортных судов и средств морской техники, работающих в тяжелых ледовых условиях.

В настоящее время Регистр принимает 2 классификации гребных винтов:

- традиционная, включая классы ice1 – ice3, arc4 – arc9, Icebreaker6 – Icebreaker9, основанная на формулах, отражающих опыт эксплуатации ледовых судов;
- новая классификация: классы PC1 – PC7, соответствующая международным правилам IACS, и включающая расчет по методу конечных элементов.

Работы по теме проводились по обоим направлениям. Даны предложения как по традиционной классификации, так и по новой классификации.