

ОКР «Концентратор»

«Разработка уточненной методики оценки прочности нового поколения гребных винтов сложной геометрией»

Головной исполнитель - ФГУП «ЦНИИ им. акад. А.Н. Крылова»

Основные полученные практические результаты.

- Изготовлены из разных сплавов (нержавеющая сталь марки 08Х14НДЛ и титан марки ТЛ5) два образца, моделирующие выходящие кромки лопастей.
- Проведены расчетно-экспериментальные исследования схематизированных моделей лопастей, позволяющие уточнить методы расчета гидродинамических нагрузок, действующих на лопасти гребного винта при его работе за корпусом судна при его реверсировании. Разработаны рекомендации по использованию современных программ расчета напряженно-деформированного состояния лопастей (типа «Nastran»).
- Проведены тензометрические измерения на образцах лопастей винтов и ресурсные испытания образцов лопастей.
- Определено влияние на напряжения и их концентрацию типа сплава, величины нагружения, а также определены предельные величины напряжений в концентраторах.
- Разработана уточненная методика оценки прочности лопастей гребных винтов нового поколения сложной геометрии с учетом концентраторов напряжений.
- Разработана технология:
 - «Технология автоматизированной оценки прочностных качеств гребных винтов сложной геометрии с учетом различных режимов их эксплуатации»
- Подготовлена заявка на полезную модель: «Устройство для проведения круговых гидродинамических испытаний моделей крыльев»

Разработанные технические материалы позволяют **повысить прочностную надежность гребных винтов** современных конструкций со сложной геометрии лопастей, на которых проявляются концентраторы напряжений.

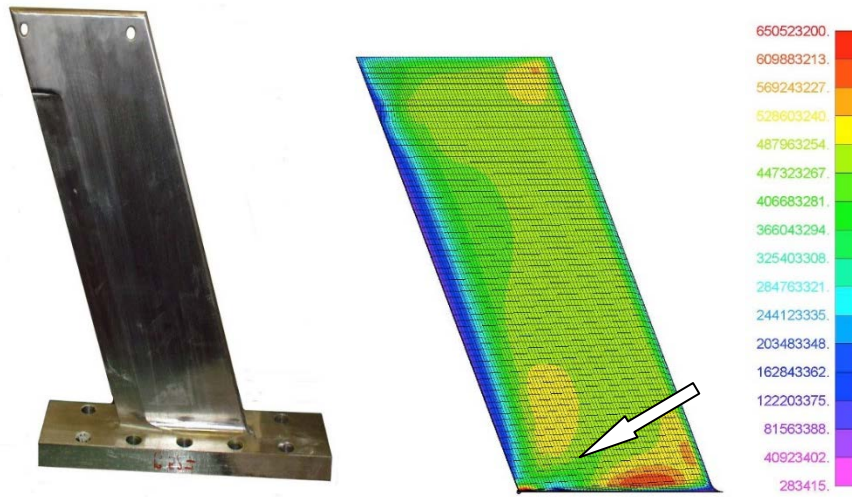
До настоящего времени не опубликовано за рубежом методик и рекомендаций по допустимым уровням напряжений в концентраторах, и таким образом технология проверки прочности лопастей является передовой в мире.

В основу расчетных методов оценки прочности гребных винтов со сложной геометрией лопастей положены современные программные пакеты рекомендованные зарубежными классификационными обществами.

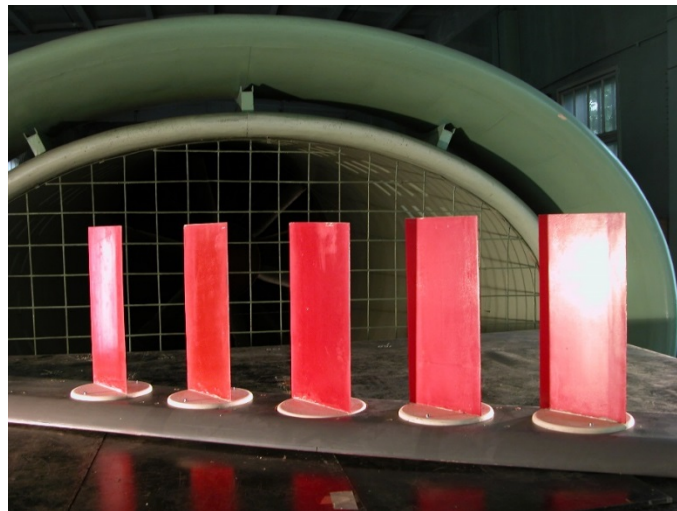
Технические материалы позволяют учитывать и выполнять требования, предъявляемые к гребным винтам как на проектных режимах движения судна, так и при реверсе судна, когда лопасти испытывают максимальные гидродинамические нагрузки.

Упорядочение нормирования прочности гребных винтов должно привести к сокращению сроков проектирования **на 15%** при снижении до нуля рисков поломки гребных винтов при нормальной эксплуатации и при проведении экстренных маневров судна.

Технико-экономическая эффективность выполняемых разработок определяется обеспечением прочностной надежности проектируемых гребных винтов при снижении их металлоемкости **на 5-10%**.



Образец лопасти ГВ для прочностных испытаний, изготовленный из титана ТЛ-5 и результаты расчета напряжений в этом образце. Положение концентратора напряжений выделено стрелкой.



Устройство для испытания моделей лопастей в аэродинамической трубе института