

ЛЕДОВЫЕ ИСПЫТАНИЯ НЭС «АКАДЕМИК ТРЁШНИКОВ» В ПЕРВОМ АНТАРКТИЧЕСКОМ РЕЙСЕ

В декабре 2012 г. вышло в свой первый рейс новое научно-экспедиционное судно «Академик Трёшников», специально спроектированное и построенное для Российской антарктической экспедиции. Проект судна был разработан с учетом многолетнего опыта эксплуатации его предшественников на посту флагмана антарктического флота – судов «Михаил Сомов» и «Академик Федоров».

Научно-экспедиционное судно (НЭС) является весьма сложным комплексом, поскольку специфика его применения такова, что оно должно выполнять функции одновременно пассажирского, грузового и научно-исследовательского судна. Помимо этого, НЭС, предназначенное для работы в Антарктике, должно иметь большую автономность и дальность плавания, хорошие мореходные качества для выполнения длительных переходов по чистой воде, высокую ледопробиваемость и прочность корпуса для работы в тяжелых ледовых условиях. Для снабжения антарктических станций НЭС должно иметь высокую пассажировместимость, достаточно емкие грузовые трюмы и развитую систему грузовых устройств. На таком судне должна быть предусмотрена возможность базирования и эксплуатации 1–2 вертолетов.

Для обеспечения высоких ледовых качеств корпусу НЭС «Академик Трёшников» придана характерная для судов активного ледового плавания форма, установлена дизель-электрическая энергетическая установка мощностью 16,8 МВт. При этом для придания хороших маневренных свойств новое судно, в отличие от своих предшественников, выполнено по двухвальной схеме, с двумя гребными электродвигателями по 7 МВт каждый, двумя винтами диаметром 4 м и двумя рулями. Такое решение, по расчетам проектантов судна, должно было обеспечить судну ледопробиваемость 1,1 м передним и задним ходом со скоростью 2 узла при полной мощности энергетической установки.

Для повышения безопасности эксплуатации НЭС «Академик Трёшников» в суровых ледовых условиях Антарктики корпус судна спроектирован и изготовлен на

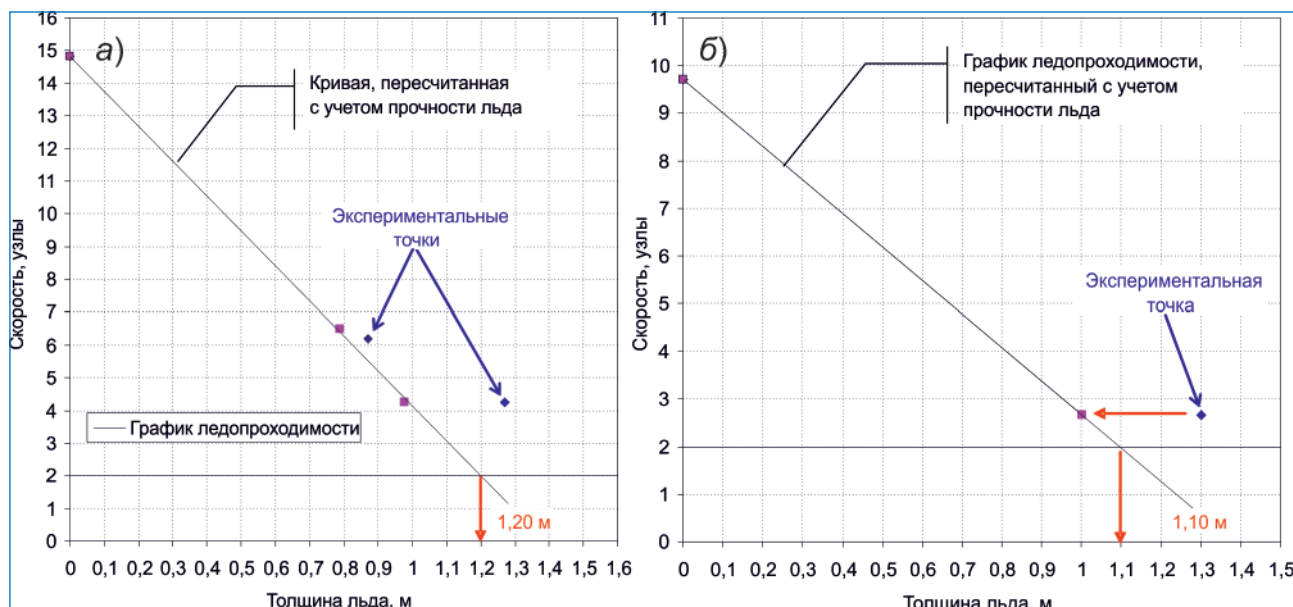
категорию ледовых усилений Arc7 правил Российского Морского регистра судоходства. Следует отметить, что такая высокая категория полностью оправдала себя на судах более ранней постройки, в частности на НЭС «Академик Федоров». Также для облегчения управления судном в ледовых условиях и для накопления данных об эксплуатационных нагрузках на корпус судно оборудовано уникальной штатной системой мониторинга ледовых нагрузок.

Основное внимание во время первого рейса НЭС «Академик Трёшников» было уделено испытаниям его ледовых качеств. Испытания проводились в соответствии с Программой натуральных ледовых испытаний, утвержденной директором ФГБУ «АНИИ» И.Е.Фроловым 28 марта 2012 г. Согласно данной программе, проверке подлежали следующие характеристики судна:

- ледопробиваемость НЭС при движении передним ходом;
- ледопробиваемость НЭС при движении задним ходом;
- прочность корпуса при движении в ледовых условиях.

На проведение ледовых испытаний было отведено три недели рейса – между первым и вторым заходами на станцию Беллинсгаузен, с 8 по 27 февраля 2013 г. Испытания проводились в море Беллинсгаузена – в заливе Симонова и вблизи острова Аделейд и в море Уэдделла – около островов Жуэнвиль и Данди. Всего в рамках ледовых испытаний судна было проведено 9 тестов, которые включали: 3 испытания на ледовую ходкость передним ходом, 2 испытания на ледовую ходкость задним ходом, исследование маневренности НЭС во льдах при развороте методом «звездочка», эксперимент по оценке прочности кормовой части корпуса и нагрузок на винторулевой комплекс при набегах на кромку льда кормой, испытание прочности носовой части корпуса при работе судна набегами в толстом льду и эксперимент по оценке прочности корпуса и ледовой ходкости в битых льдах.

Графики ледопробиваемости НЭС «Академик Трёшников» при движении в сплошном ровном льду носом вперед (а) и кормой вперед (б).



Ледопроходимость судна при прямолинейном движении

Ледопроходимость судна оценивается с помощью трех взаимосвязанных параметров: мощности главной энергетической установки (ГЭУ) в момент испытаний, скорости движения судна и толщины ледяного покрова. Одной из основных паспортных характеристик судна ледового класса является его предельная ледопроходимость – максимальная толщина льда, который судно преодолевает непрерывным ходом со скоростью 2 узла при полной мощности энергетической установки. Программой ледовых испытаний НЭС «Академик Трёшников» предусматривалось проведение экспериментов как при движении носом вперед, так и при движении кормой вперед, которые должны были проходить не только при максимальной мощности ГЭУ, но и при различных режимах ее работы.

Для проведения каждого эксперимента по оценке ледопроходимости необходим полигон ровного припайного льда протяженностью 5–6 длин корпуса судна. Требуемая толщина льда составляла 1,1 м. В условиях конца антарктического лета, когда весь однолетний припай уже практически полностью разрушен, поиск подходящих полигонов – очень сложная задача. Только благодаря усилиям и профессионализму ледовых наблюдателей и штурманского состава НЭС, а также информационной поддержке ледовых специалистов АНИИ, были найдены полигоны, пригодные для проведения испытаний ледовой ходкости. В результате экспериментов были получены графики ледопроходимости НЭС при движении как носом, так и кормой вперед. Проведенные испытания ледовой ходкости подтвердили, что ледопроходимость НЭС «Академик Трёшников» соответствует заявленной в спецификации.

Маневренные испытания

Помимо прямолинейного движения в ледовых условиях, НЭС должно иметь возможность совершать различные маневры, самым необходимым из которых является разворот на 180°. На чистой воде или в тонких льдах такой маневр выполняется путем перекадки рулей на угол, близкий к максимальному, благодаря чему судно совершает циркуляцию непрерывным ходом и разворачивается в обратном направлении. В более толстом льду циркуляция невозможна из-за высокого

сопротивления льда, поэтому часто используется разворот методом «звездочка». Такой маневр был выполнен НЭС «Академик Трёшников» в заливе Симонова, в ледяном покрове толщиной около 1,5 м (общая толщина льда и снега). На рисунке показано фото полигона перед третьим этапом маневра и представлена общая траектория движения судна.

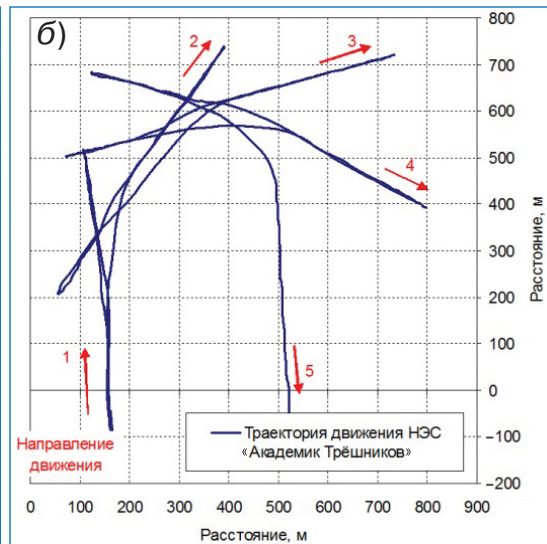
Исследования прочности корпуса при воздействии ледовых нагрузок

Основным инструментом при проведении испытаний прочности корпуса нового судна являлась система мониторинга ледовых нагрузок (СМЛН). При этом ввод СМЛН в эксплуатацию, проведение ее испытаний и оценка соответствия ее работы проектному заданию были одной из самостоятельных задач первого рейса НЭС «Академик Трёшников». Все наладочные работы по подготовке СМЛН к эксплуатации были выполнены на переходах Бремерхафен (Германия) – Монтевидео (Уругвай) и Монтевидео (Уругвай) – станция Беллинсгаузен (Антарктида), и к моменту начала ледовых испытаний система была полностью работоспособна.

Собственно испытания прочности корпуса судна проводились исходя из следующих соображений. С одной стороны, анализ опыта эксплуатации судов РАЭ в Антарктике показывает, что режим работы набегами во льдах большой толщины является вполне обычным, особенно на подходах к станциям. В то же время согласно расчетам как общей, так и местной прочности именно режим работы набегами вызывает наибольшие напряжения в корпусе судна. Кроме того, имеет место практика ограничения судоводителями скорости, на которой судно взаимодействует с таким льдом. Для проведения испытаний был подобран полигон припайного льда в проливе Эktiv между островами Жуэнвиль и Данди (море Уэдделла), с толщиной от 2,0 до 4,6 м, то есть заведомо непроходимый непрерывным ходом. В ходе эксперимента, проведенного 23 февраля 2013 г., было выполнено 16 набегов, за которые судно прошло около 600 метров. Скорость контакта судна с кромкой неразрушенного льда не превышала в каждом набеге 10 узлов.

Анализ результатов эксперимента показал, что напряжения в корпусе судна, вызванные ударами о лед большой толщины, не превышают примерно 1/3 от

Разворот НЭС «Академик Трёшников» методом «звездочка»: фото полигона (а) и траектория движения судна (б).

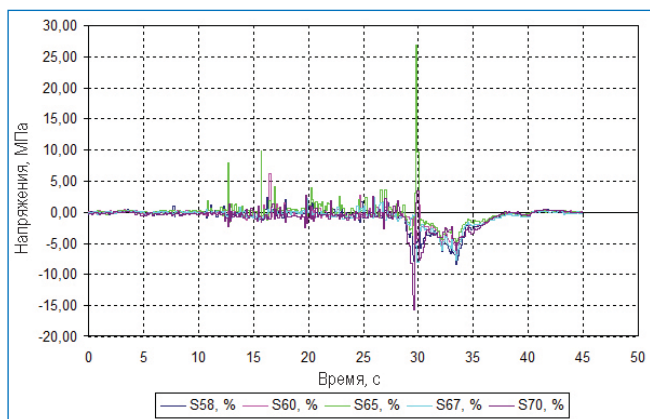




Работа судна набегами: толщина льда у борта около 3 м.



Участники ледовых испытаний. Слева направо: начальник рейса А.В.Воеводин, капитан НЭС «Академик Трёшников» С.В.Лукьянов, 2-й помощник О.В.Петров, старший помощник Д.А.Карпенко, ответственные за проведение ледовых испытаний Н.А.Крупина и А.В.Чернов, 4-й помощник В.В.Степанов, капитан-наставник И.Ю.Стецун, 3-й помощник А.В.Суворов.



Пример реакции датчиков, расположенных на уровне 6300 мм от основной плоскости судна, на ударную ледовую нагрузку.

предела текучести стали, из которой выполнен корпус судна. Поэтому был сделан вывод, что корпус имеет рациональную и эффективную конструкцию, обладающую достаточной прочностью для автономной работы НЭС «Академик Трёшников» в антарктических льдах. Помимо данных об удовлетворительной прочности корпуса судна, в ходе описанного эксперимента было получено подтверждение возможности работы судна во льдах большой толщины.

Опыт проведения прочностных испытаний с помощью штатной системы мониторинга ледовых нагрузок показал, что СМЛН НЭС «Академик Трёшников» способ-

на полностью выполнять свои функции, которые могут быть расширены путем установки дополнительной измерительной аппаратуры, что будет способствовать повышению эффективности ее работы.

Заключение

В целом ледовые испытания НЭС «Академик Трёшников» прошли успешно. Результаты испытаний ледовой ходкости подтвердили заявленную в проекте ледопробиваемость – непрерывное движение передним и задним ходом в ровном припайном льду толщиной 1,1 м со скоростью 2 узла. Исследования напряженно-деформированного состояния корпуса при воздействии льда показали, что НЭС обладает достаточной прочностью для автономной работы в ледовых условиях. Проведенные испытания позволяют с уверенностью сказать, что НЭС «Академик Трёшников» станет достойным преемником своих славных предшественников на посту флагмана российского антарктического флота.

Стоит особо отметить помощь при проведении ледовых испытаний и высокий профессионализм капитана НЭС «Академик Трёшников» С.В.Лукьянова, капитана-наставника И.Ю.Стецуна, начальника рейса А.В.Воеводина, ледовых наблюдателей – А.В.Дорофеева и А.А.Смирнова, а также весь экипаж НЭС «Академик Трёшников» и специалистов сезона 58-й РАЭ.

*Н.А.Крупина, В.А.Лихоманов,
А.В.Чернов (ААНИИ).
Фото Р.Елисеева*

ИЗЫСКАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВЗЛЕТНО-ПОСАДОЧНОЙ ПОЛОСЫ СНЕЖНОГО АЭРОДРОМА НА СТАНЦИИ ПРОГРЕСС

В последние годы решающая роль в снабжении внутриконтинентальной станции Восток перешла к «столице» Российской антарктической экспедиции (РАЭ) – станции Прогресс. В то же время существующая там взлетно-посадочная полоса (ВПП) на сегодняшний день

пригодна для эксплуатации только самолетов на лыжном шасси. Для оперативного снабжения станции Восток крупногабаритными и тяжелыми грузами необходима ВПП, способная принимать тяжелые самолеты на колесном шасси. Для реализации поставленных целей