



Современный атомный ледокольный флот России

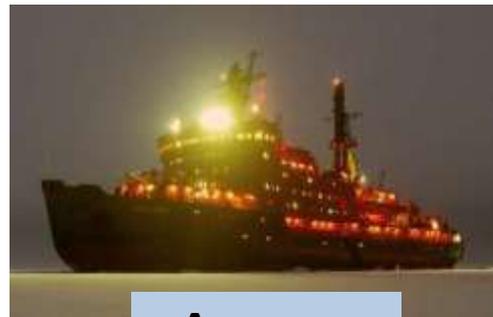
www.iceberg.org.ru

Докладчик:
Исполнительный директор
Рыжков Александр Вениаминович

ЦКБ «Айсберг» – Генеральный проектант всех атомных ледоколов



«Ленин»



«Арктика»



«Сибирь»



«Таймыр»



«Россия»



«Советский Союз»



«Вайгач»



«Ямал»



«50 лет Победы»

Действующий атомный ледокольный флот



«Таймыр»

Передан заказчику в **июне 1989 г.**
34 года в эксплуатации



«Ямал»

Передан заказчику **28 октября 1992 г.**
31 год в эксплуатации



«Вайгач»

Передан заказчику в **июле 1990 г.**
33 года в эксплуатации



«50 лет Победы»

Передан заказчику **22 марта 2007 г.**
16 лет в эксплуатации

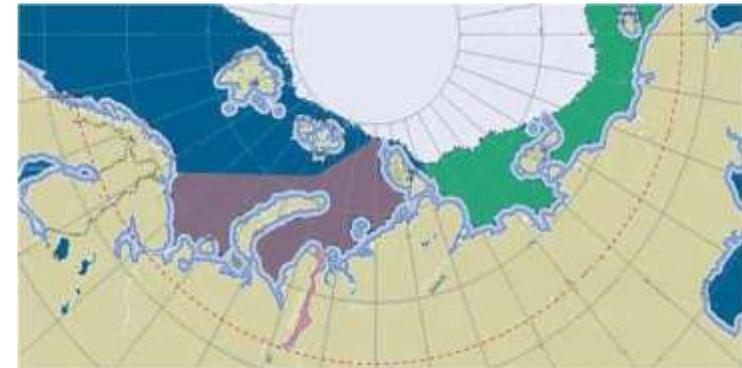
Универсальные атомные ледоколы пр. 22220

III поколение а/л
Проект 22220
В эксплуатации:
«Арктика»,
«Сибирь»,
«Урал»
В строительстве:
«Чукотка»,
«Якутия»



Универсальный атомный ледокол пр. 22220

Головной ледокол серии «Арктика»



Ледокол обеспечивает проводку судов как на всех глубоководных трассах **Северного Морского Пути**, так и в мелководных районах **Арктики**, в т.ч. в устьях сибирских рек.

Основные характеристики

Длина	172,7 м
Ширина	34 м
Осадка минимальная рабочая	9,03 м
Осадка по КВЛ	10,5 м
Водоизмещение при осадке по КВЛ	32 747 т
Водоизмещение при минимальной осадке	26 771 т
Мощность на валах	60 МВт
Ледопроходимость	2,9 м



Атомный ледокол «Россия» мощностью 120 МВт

Проект 10510



Основные характеристики	
Длина по КВЛ	209 м
Ширина по КВЛ	47,5 м
Осадка минимальная рабочая	11,5 м
Осадка по КВЛ	13,0 м
Водоизмещение при осадке по КВЛ	70 600 т
Водоизмещение при минимальной осадке	50 400 т
Мощность на валах	120 МВт
Ледопроездимость при скорости 2 узла	4,3 м
Ледопроездимость при скорости 12-13 узлов	2 м



Атомный турбоэлектрический ледокол мощностью на валах 120 МВт, с четырехвальной гребной установкой и кормовым расположением гребных винтов.



Назначение

Проводка одиночных крупнотоннажных судов, лидерование караванов круглогодично в Арктике.

Район эксплуатации

Западный и Восточный районы Арктики круглогодично.

Класс Регистра

КМ ⚙ Icebreaker9 [2] AUT2-ICS EPP SDS<60 HELIDECK-H Special purpose ship «Atom»

Автономность

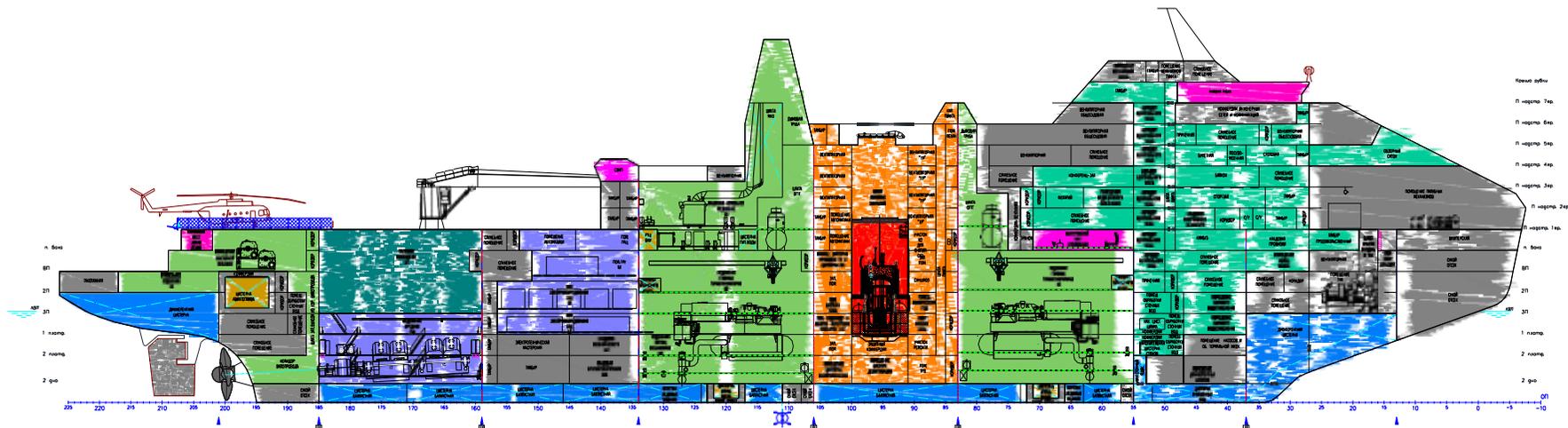
Автономность по запасам провизии – 8 месяцев

Интервал между перегрузками активной зоны реактора – 8-9 лет

Завод строитель – Судостроительный комплекс «Звезда»

Атомный ледокол «Россия» мощностью 120 МВт

Проект 10510



✓ Корпус ледокола разделен на 10 главных водонепроницаемых отсеков, обеспечивающих двухотсечный стандарт непотопляемости.

✓ Оборудование энергетической установки располагается в центральной части корпуса ледокола в следующем порядке (с носа в корму):

- отделение главных турбогенераторов №1;
- реакторный отсек ;
- отделение главных турбогенераторов №2.

✓ Все жилые и общественные помещения расположены в надстройке

✓ Ниже верхней палубы в носовой части ледокола расположены помещения пищеблока, бассейн, бытовые помещения.

✓ В кормовой части ледокола размещен вертолетный комплекс

Атомный ледокол «Россия» мощностью 120 МВт

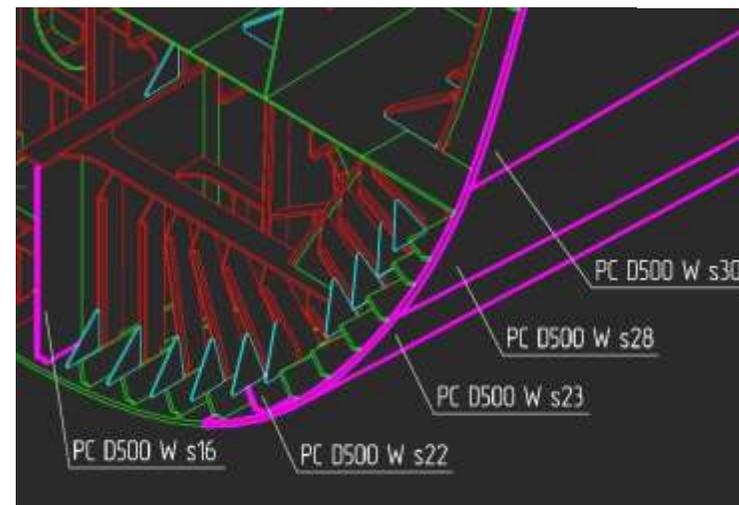
Проект 10510



Марка стали	Конструкция
PC A40 и PC D40	Основной материал корпуса
PC D500W ^{arc} и PC E500W ^{arc}	Конструкций ледовых усилений и некоторых других высоконагруженных конструкций
E500W-П	Наружная обшивка в районе переменных осадок
08ГДНФЛ	Материал отливок
PC E40Z35	Стенки защитной оболочки
PC E500W	Набор защитной оболочки
08X18H10T	Наружные стенки бака МВЗ

Атомный ледокол «Россия» мощностью 120 МВт

Проект 10510



Стали высокой прочности применяются ЦКБ «Айсберг» на всех проектируемых судах имеющих ледовый класс.

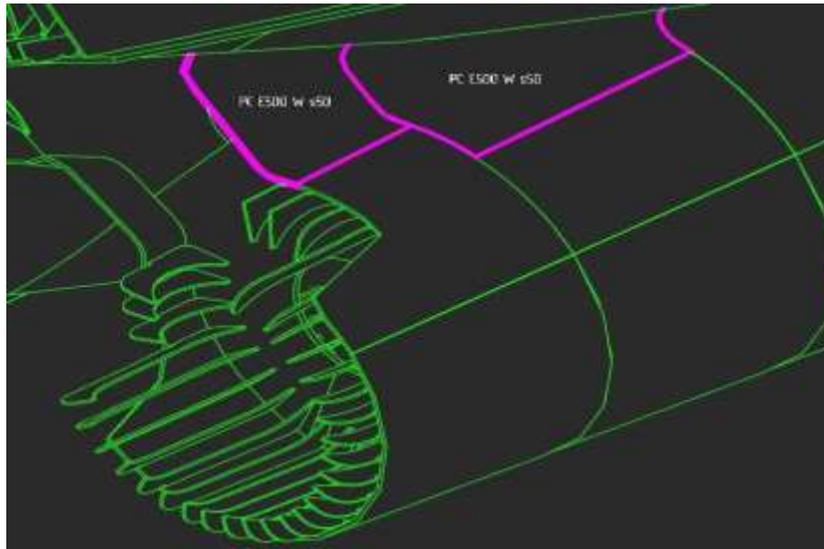
Главная причина, это возможность снизить вес судна относительно сталей повышенной прочности.

Основная область применения данных сталей это наружная обшивка судна с набором по ней в районе ледовых усилений, а так же высоконагруженные места, как например в районе кронштейнов гребных валов. Так же она используется для конструкций обеспечивающих конструктивную защиту судна.

Сталь марки PC D500 W – применяется на проектах 22220 и 10510 в основном для наружной обшивки с набором при толщинах от 8 мм до 40 мм.

Атомный ледокол «Россия» мощностью 120 МВт

Проект 10510



Сталь марки PC E500 W-П – плакированная сталь - используется на проекте 10510 для наружной обшивки и позволяет снизить запасы на коррозию, за счет наличия на ней нержавеющей слоя.

Особое место в выборе сталей различных категорий и прочности это конструктивная защита судна с использованием особой конструкции ее реализации, струны
Так для проектах 22220 и 10510 применяется стали марки PC E500 W и PC F500W



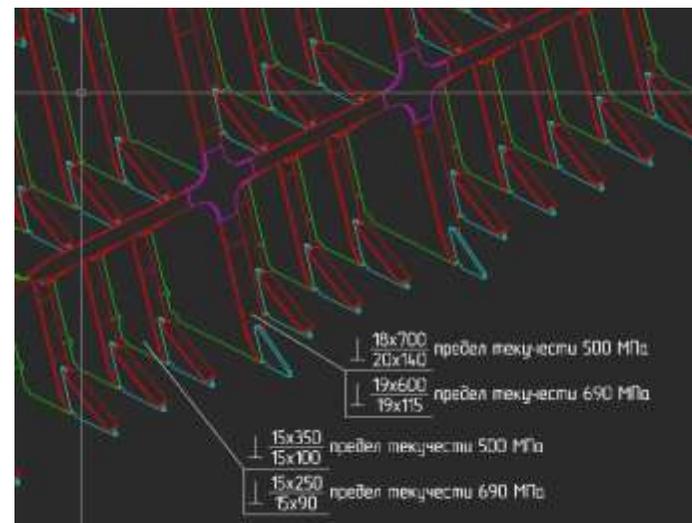
Применение сталей с пределом текучести 690 МПа

С целью оценки целесообразности применения на ледоколах сталей с пределом текучести 690 МПа выполнен сравнительный анализ конструкций корпуса ледокола (на примере ледокола пр. 22220) для сталей с пределом текучести 500 МПа и с пределом текучести 690 МПа.

Выполненные расчеты позволяют сделать следующие выводы: применение сталей с пределом текучести 690 МПа дает возможность уменьшить массу корпусных конструкций **на 12-15%**.

Для применения сталей высокой прочности с пределом текучести 690 МПа необходимо:

- одобрение материала РМРС;
- постановка на производство.



Головной плавучий энергоблок «Академик Ломоносов»

Проект 20870

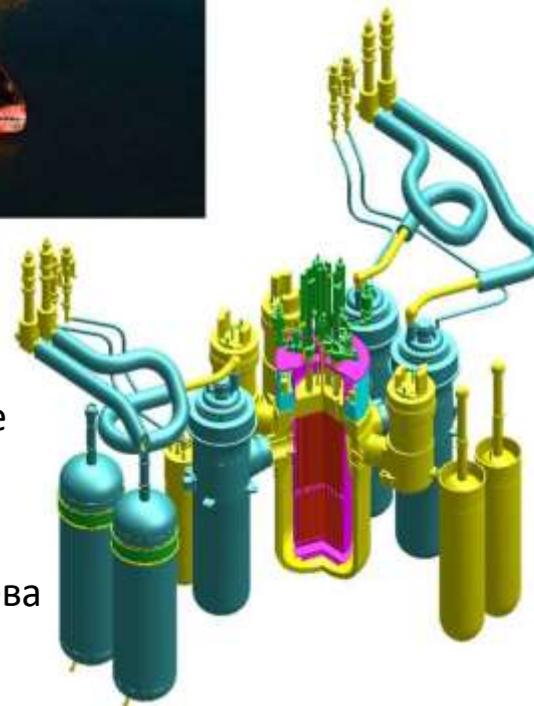


Плавучий энергетический блок (ПЭБ) предназначен для работы в составе атомной теплоэлектростанции и обеспечивающий в номинальном режиме выдачу в береговые сети:

- **60 МВт** электроэнергии
- **50 Гкал/ч** тепловой энергии для нагрева теплофикационной воды

Основные характеристики

Длина	144 м
Ширина	30,0 м
Осадка	5,9 м
Водоизмещение	22 500 т



В составе ЯЭУ ПЭБ предусматриваются:
-2 реакторные установки КЛТ-40С;
-2 паротурбинные установки, способные генерировать до 38МВт на клеммах генераторов

Модернизированный плавучий энергоблок

Проект 20871



Модернизированный плавучий энергетический блок (МПЭБ) предназначен для выдачи в береговые сети **106 МВт** электроэнергии

Выдачи тепловой энергии для нагрева теплофикационной воды не предусматривается

Межперегрузочный интервал 5 лет

Основные характеристики

Длина	144 м
Ширина	30,0 м
Осадка	5,5 м
Водоизмещение	21 270 т



В составе ЯЭУ ПЭБ предусматриваются:

- 2 реакторные установки РИТМ-200С (разработчик РУ – АО «ОКБМ Африкантов»);
- 2 паротурбинные установки, способные генерировать до 58МВт на клеммах генераторов

Проект плавэнергблока с РУ РИТМ-400М

Проект 20873

Мощность выдаваемая потребителям около 180 МВт

Основные характеристики

Длина	165 м
Ширина	33,0 м
Осадка	6,7 м
Водоизмещение	30 500 т

Межперегрузочный интервал
5 лет



В составе ЯЭУ ПЭБ предусматриваются:

- 2 реакторные установки РИТМ-400М (разработчик РУ – АО «ОКБМ Африкантов»);
- 2 паротурбинные установки, способные генерировать около 95 МВт на клеммах генераторов

Оптимизированный плавучий энергоблок для тропических регионов Проект 23870

Мощность выдаваемая потребителям 100 МВт

Основные характеристики	
Длина	112 м
Ширина	30,0 м
Осадка	6,0 м
Водоизмещение	19 000 т

Межперегрузочный интервал 10 лет



В составе ЯЭУ ПЭБ предусматриваются:

- 2 реакторные установки РИТМ-200М (разработчик РУ – АО «ОКБМ Африкантов»);
- 2 паротурбинные установки, способные генерировать до 55 МВт на клеммах генераторов



Судно атомно-технологического обслуживания

Проект 22770



Судно атомно-технологического обслуживания предназначено для выполнения полного комплекса работ по перезарядке реакторных установок атомных ледоколов и плавучих сооружений с ядерной энергетической установкой.

Судно обеспечивает проведение следующих основных технологических операций:

- ✓ выгрузка отработанного ядерного топлива из реакторных установок обслуживаемых судов;
- ✓ загрузка свежего ядерного топлива в реакторные установки обслуживаемых судов;
- ✓ хранение и обслуживание перегрузочного оборудования;
- ✓ прием, хранение и выдача жидких радиоактивных отходов, образующихся в процессе эксплуатации судовых РУ, а так же в процессе перегрузки ЯТ;
- ✓ выдержка ОТВС с целью снижения остаточных тепловыделений;
- ✓ загрузка выдержанных ОТВС в транспортные контейнеры для передачи на переработку;
- ✓ дезактивация съемного оборудования судовых РУ и перегрузочного оборудования.



Судно атомно-технологического обслуживания

Проект 22770



Основные характеристики

Длина наибольшая	158,80 м
Длина по КВЛ	149,20 м
Ширина наибольшая	26,00 м
Ширина по КВЛ	25,60 м
Высота борта до ВП	10,50 м
Осадка	7,50 м
Водоизмещение порожнем	20 448,00 т
Водоизмещение полное	22 718,00 т
Скорость хода	12 узлов

Класс Регистра:

КМ★Arc5 (hull, machinery) [2] AUT1 Nuclear support vessel IcingSTAB(full)
BWM(T)

Автономность и дальность плавания:

Автономность по запасам провизии – 45 суток;

Дальность плавания – 3000 миль.

Район плавания: неограниченный.

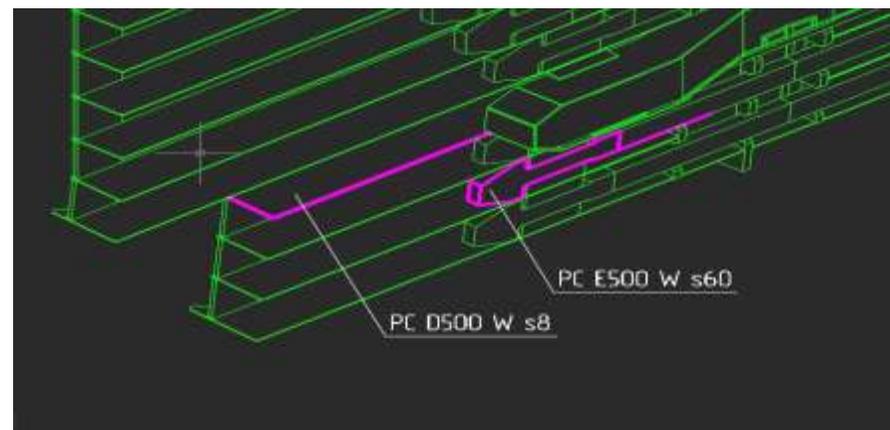


Судно атомно-технологического обслуживания

Проект 22770

На судне атомно-технологического обслуживания для всех конструкций корпуса и надстройки применяются следующие материалы:

- стали повышенной прочности марок РСА40, РСД40 и РСЕ40 по ГОСТ Р 52927-2015;
- стали высокой прочности марки РСЕ40W^{Arc30}, РСЕ500W^{Arc30}, РСД500W^{Arc40} и РСF500W^{Arc40} по ГОСТ Р 52927-2015;
- коррозионно-стойкая сталь марки 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632-2014;
- сталь марки 08ГДНФЛ по ОСТ5Р.9285-95;
- сталь нормальной прочности марки РСА по ГОСТ Р 52927-2015;
- сталь Ст3сп2 по ГОСТ 380-2005.





Спасибо за внимание

АО «ЦКБ«Айсберг»
Большой пр.В.О.,36
СПб, Россия,199034
main@iceberg.sp.ru
www.iceberg.org.ru

