

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



# СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ЦТСС»

## Научно-техническая фирма «СУДОТЕХНОЛОГИЯ»

Технологическое обеспечение проектирования, постройки и ремонта кораблей и судов	Создание новых наукоемких технологий
--	--------------------------------------

Разработка, производство и поставка средств технологического оснащения

Разработка технологии и объекты утилизации ПЛ и НК с ЯЭУ и судов АТО	Применение информационных технологий в судостроении
--	---

## Конструкторское бюро «АРМАС»

Проектирование, изготовление и испытание судовой трубопроводной арматуры

## Отраслевой научно-технический центр «РУМБ»

Ценообразование, трудоемкость, нормирование труда и технико-экономические экспертизы

## Проектная фирма «СОЮЗПРОЕКТВЕРФЬ»

Разработка проектов строительства, технического перевооружения и реконструкции судостроительных и судоремонтных предприятий, гидротехнических объектов

## Внешнеэкономическая фирма

Продвижение продукции и услуг на внешние рынки, обеспечение внешнеэкономической деятельности и международного сотрудничества, проектно-технологическое обеспечение ремонта, обслуживания и берегового базирования кораблей и судов Инозаказчика

## Конструкторское бюро «ВОСТОК»

Проектирование рыбопромысловых, научно-исследовательских и других типов судов

## Представительства АО «ЦТСС» (Москва, Северодвинск, Вьетнам)



**РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА,  
ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕВООРУЖЕНИЯ И  
РЕКОНСТРУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ  
СУДОСТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ**

# РАЗРАБОТКА ПРОЕКТОВ СТРОИТЕЛЬСТВА, РЕКОНСТРУКЦИИ И ДООБОРУДОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ



- Предприятия для строительства и ремонта любых типов судов
- Гидротехнические сооружения (сухие доки, слипы, наклонные и горизонтальные стапели, набережные, пирсы, дамбы и др.)
- Предприятия судового машиностроения и морского приборостроения
- Предприятия для строительства морской техники для освоения шельфа
- Объекты энергоснабжения (трансформаторные подстанции, компрессорные станции высокого и низкого давления, газификационные станции, котельные и другие объекты)
- Объекты природоохранного назначения
- Объекты утилизации кораблей и судов
- Объекты береговой инфраструктуры базирования кораблей и судов

# ООО «ССК «ЗВЕЗДА» СУДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС КРУПНОТОННАЖНОГО СУДОСТРОЕНИЯ



**Назначение:** производство крупнотоннажных судов (танкеров, газовозов), судов снабжения ледового класса водоизмещением до 350 тыс. тонн и техники для освоения шельфовых месторождений  
Годовой объем металлообработки – **до 330 тыс. тонн**

# НОВЫЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС НА о. КОТЛИН



**Назначение:** производство крупнотоннажных судов и кораблей 1 ранга, а также морской техники (танкеры ледового класса для перевозки сырой нефти DWT более 100 тыс. тонн, газовозы вместимостью до 250 тыс.м<sup>3</sup>, добычное судно типа FPSO, полупогружные буровые установки и пр.).

Годовой объем металлообработки – **до 140 тыс. тонн**

Общая численность работающих – **5100 человек**

# НОВАЯ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНАЯ ВЕРФЬ В РЕСПУБЛИКЕ САХА (ЯКУТИЯ)



**Мероприятие:** «Модернизация и развитие российских мощностей по созданию современного речного флота для внутренних водных путей»

**Продукция:** речные суда и баржи (наливные танкеры, сухогрузные баржи, буксиры-толкачи, суда вспомогательного флота) длиной до 110 м, шириной до 18 м, водоизмещением порожнем до 1000 т.

Годовой объем металлообработки – **до 10 тыс. тонн**

Общая численность работающих – **1000 человек**

# АО «БАЛТИЙСКИЙ ЗАВОД»

## РЕКОНСТРУКЦИЯ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ



**Мероприятие:** «Реконструкция и техническое перевооружение корпусообработывающего и сборочно-сварочного производства АО «Балтийский завод». Строительство цеха в обеспечение реализации технологии крупноблочного корпусного производства»

**Продукция:** насыщенные секции и блоки габаритами до 24000х24000х6000 массой до 1100 т

Годовой объем металлообработки – **до 60 тыс. тонн**

Общая численность работающих – **до 360 человек**

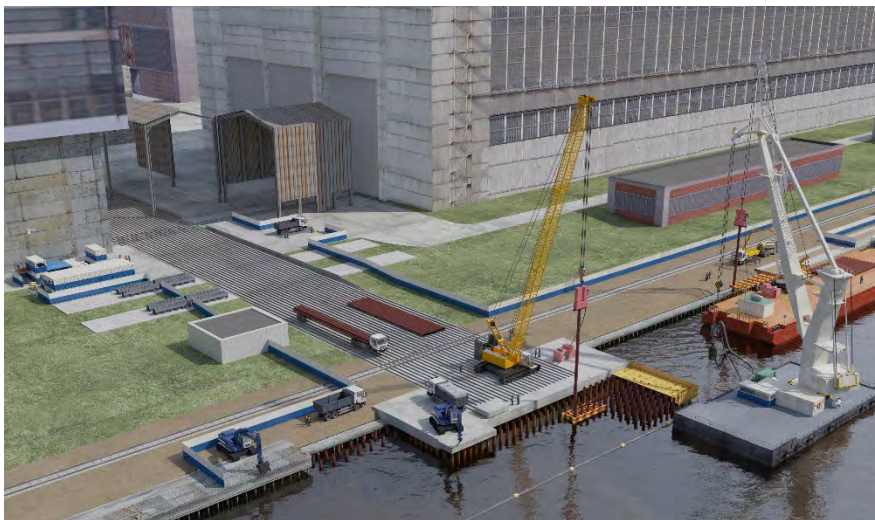


# РЕКОНСТРУКЦИЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕДАТОЧНОГО КОМПЛЕКСА АО «ПО «СЕВМАШ»



## Первая очередь транспортно-передаточного комплекса АО «ПО «Севмаш»

- Общая площадь реконструкции порядка 180 000 м<sup>2</sup>
- Передача блоков до 2000 т



## Строительство второй очереди транспортно-передаточного комплекса АО «ПО «Севмаш»

- Общая площадь реконструкции порядка 50 000 м<sup>2</sup>
- Передача блоков массой до 2000 т

# АО «ПО «СЕВМАШ» ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ПРОЕКТЫ



## Перспективный объект «Бытовой корпус эллинга №1 ССП»

- Общая площадь строительства 7000 м<sup>2</sup>
- Санитарное обеспечение 1500 чел., работающих в цехе 50



## Перспективный объект «Здание стенда испытания баллонов ВВД»

- Общая площадь строительства 700 м<sup>2</sup>
- Обеспечение испытаний баллонов ВВД для заказов основного производства

# АО «ЦС «ЗВЕЗДОЧКА» ЦЕХ СБОРОЧНО-ИСПЫТАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ВРК МЕХАНИЧЕСКОГО ТИПА

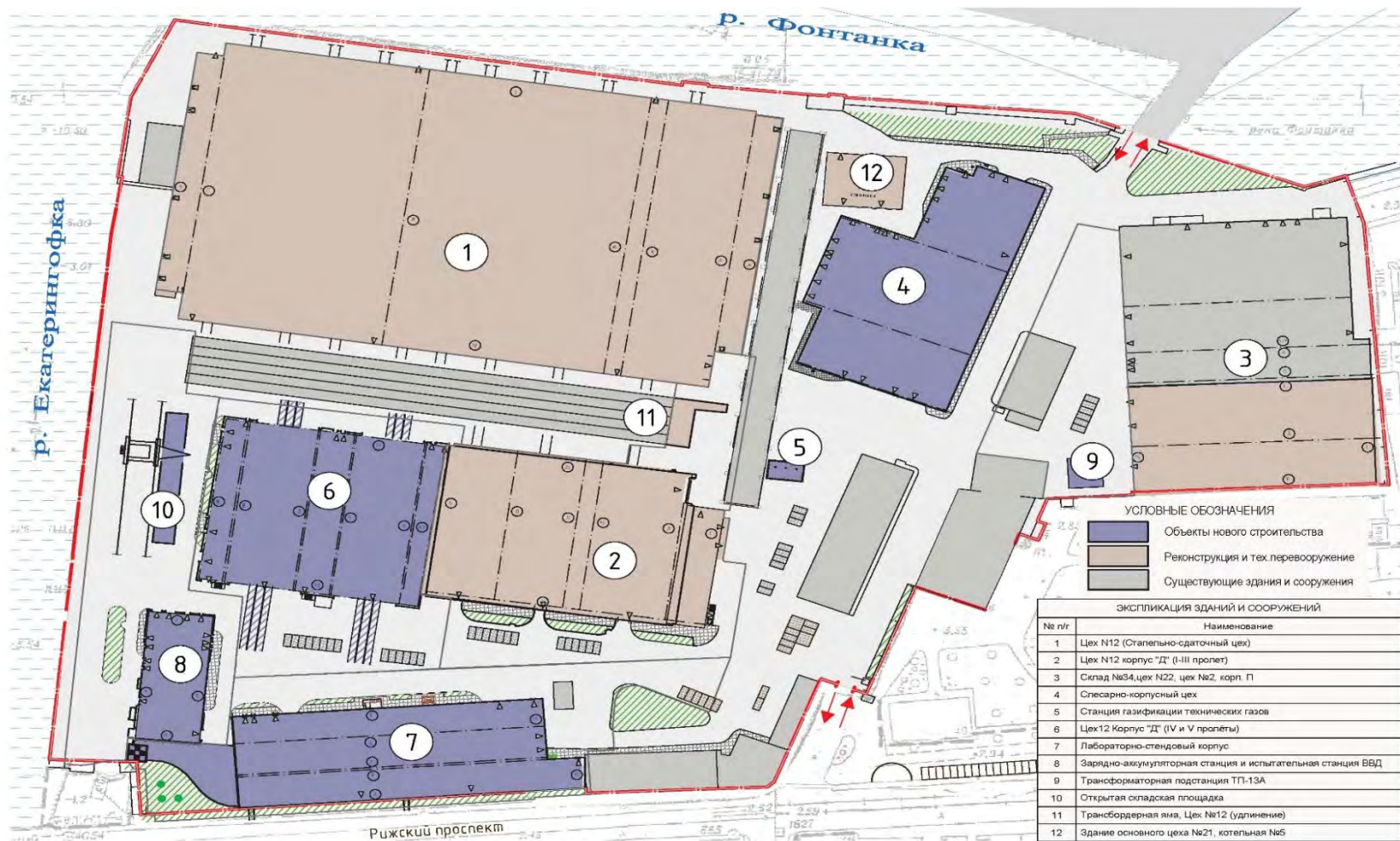


Цех сборочно-испытательного комплекса ВРК механического типа (СИК ВРК) построен и введен в эксплуатацию в 2016 году, он должен обеспечить корабли и суда пропульсивными комплексами отечественного производства. Цех по производству новых типов пропульсивный комплексов является логическим продолжением СИК СРК. По завершению строительства эти объекты будут объединены в один объем.



# АО «АДМИРАЛТЕЙСКИЕ ВЕРФИ»

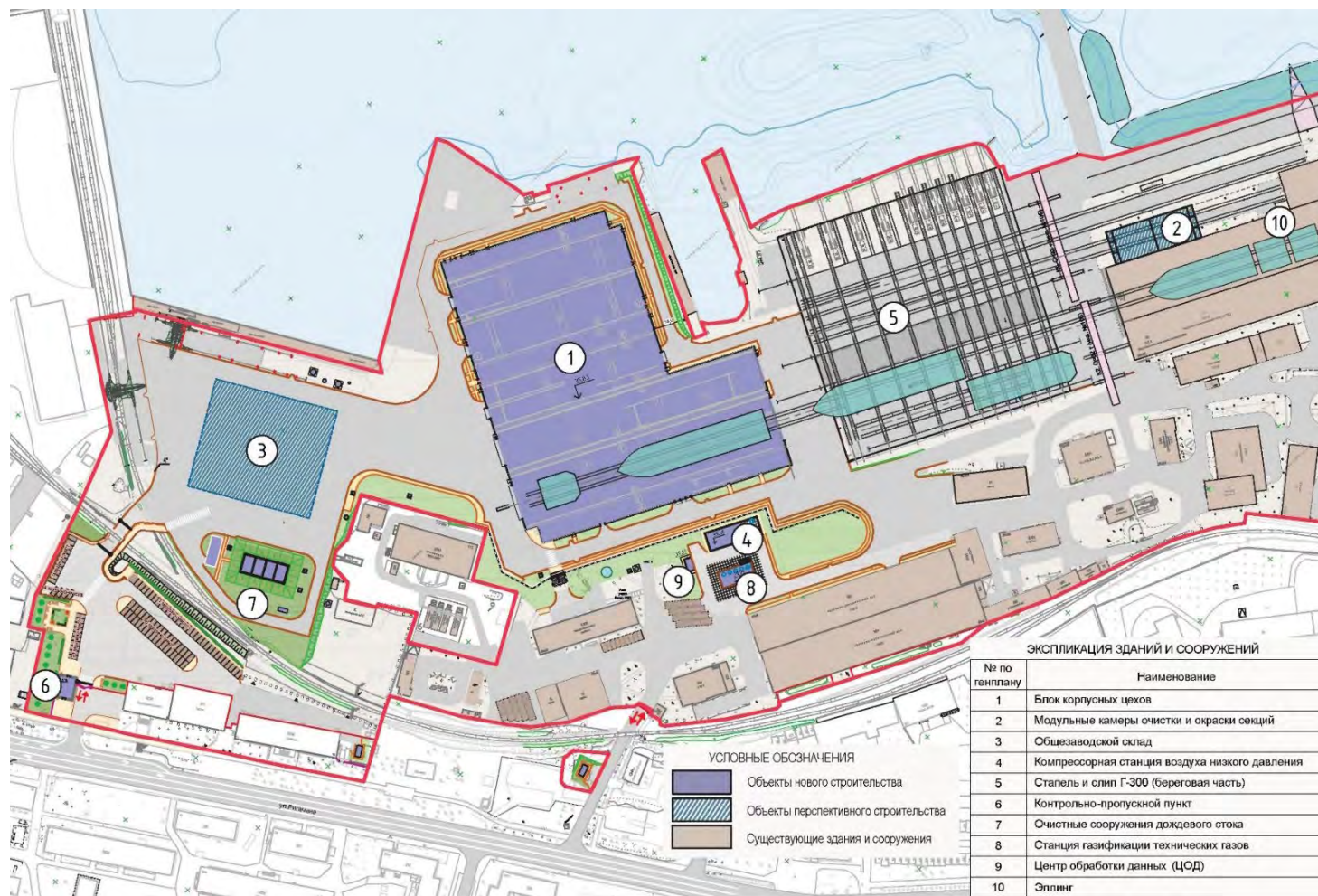
## ТЕХНИЧЕСКОЕ ПЕРЕВООРУЖЕНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ОБЪЕКТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА НЕАТОМНЫХ ПЛ



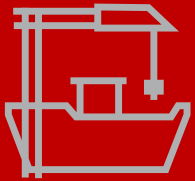
Общая площадь строительства, реконструкции и технического перевооружения – **58,3 тыс. кв.м**

Общая численность работающих – **более 1900 чел.**

# АО «ОНЕЖСКИЙ СУДОСТРОИТЕЛЬНО-СУДОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД» Строительство, реконструкция и техническое перевооружение (глубокая модернизация) производственных мощностей



Общая площадь строительства, реконструкции и технического перевооружения – **25,9 тыс. кв.м**  
Общая численность работающих – **550 чел.**



**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ПОСТРОЙКИ И  
РЕМОНТА КОРАБЛЕЙ И СУДОВ**

## НАУЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ:

- информационных технологий, моделирования сложных технических процессов и систем
- моделирования сборки и сварки корпусных конструкций в номинальный размер
- сварки корпусных конструкций программно-управляемым оборудованием
- холодной гибки заготовок из судостроительных марок стали методами локального и ротационно-локального деформирования
- монтажа энергетических установок, движительных комплексов и сложных элементов судового оборудования
- изготовления и монтажа трубопроводов судовых систем по аналитической информации на базе применения новых методов компьютерного твердотельного моделирования
- изготовления, монтажа и ремонта корабельных спецустройств
- разработки и применения электронных измерительных систем
- технологий создания судовых композитных конструкций
- технологий нанесения гидроакустических покрытий
- исследования комплексных средств защиты от воздушного шума и вибрации
- герметичности радиационно и экологически опасных объектов при их проектировании, строительстве и эксплуатации
- поисковых исследований и создания научно-технического задела в области обеспечения безопасности объектов использования атомной энергии
- создания судовой трубопроводной арматуры из новых материалов с повышенными эксплуатационными характеристиками

# РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПАЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОСТРОЙКИ СУДОВ





# ПРОЕКТНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ПОСТРОЙКИ ГОЛОВНОГО ЛЕДОКОЛА-ЛИДЕРА ПР. 10510



Разработанные ЦТСС технологические принципы постройки ледокола «Лидер» призваны обеспечить эффективность строительства с минимизацией ее трудоемкости и продолжительности.

Размещение ледокола в сухом доке

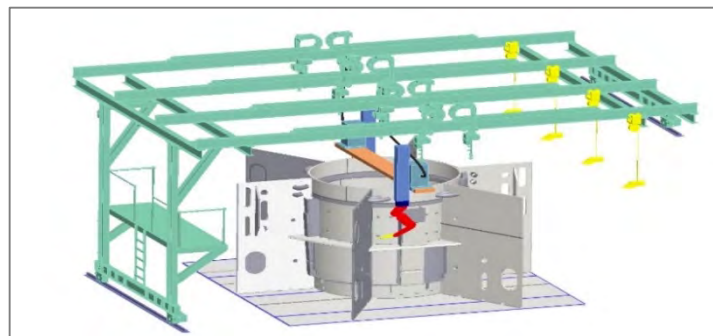


Схема оборудования участка сборки и сварки баков МВЗ с использованием сварочных роботов



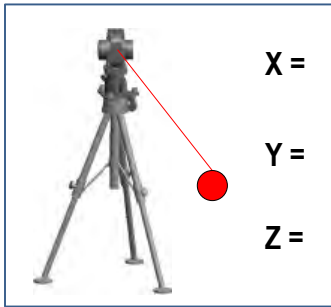
Позиция роботизированной сварки блоков защиты

# ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЧИСТОТЫ ВНУТРЕННИХ ПОЛОСТЕЙ СУДОВЫХ И КОРАБЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

**АО «ЦТСС» является базовой технологической организацией судостроительной промышленности в области создания, актуализации нормативной базы по обеспечению чистоты внутренних полостей корабельных и судовых систем:**

- для систем атомных ППУ ОСТВ5Р.95121—2013 «Корабли. ЯЭУ. Типовые технологические процессы обеспечения чистоты внутренних полостей оборудования и систем» (взамен РДВ5.9684—80, ОСТВ5.9911—83 и согласно ОСТ95 306 изм.7)
- для систем охлаждения водой ЛКИБ.3330 – 055 – 2014 «Системы охлаждения водой заказов проектов «ЯСЕНЬ-М» и «БОРЕЙ-А». Принципиальный технологический процесс обеспечения чистоты»
- для масляных систем ПТУ ЛКИБ.3310-170-2014 «Системы масляные ПТУ проектов «ЯСЕНЬ-М» и «БОРЕЙ-А». Принципиальный технологический процесс обеспечения чистоты»
- для систем гидравлики - ОСТ5Р.5599-92 «Системы гидравлики. Изготовление и монтаж. Основные положения».

# ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ТРЕХМЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ



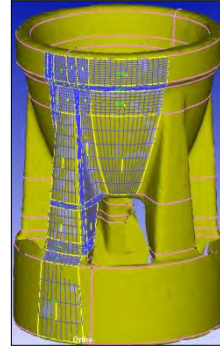
Получение пространственных координат единичной точки



Получение облака точек



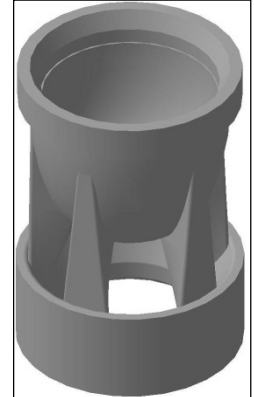
Анализ изделия



Построение базовых плоскостей



Контроль математической модели



Сдача модели заказчику

Слева фотография, справа облако точек отделения вспомогательных механизмов судна «Академик Трешников»

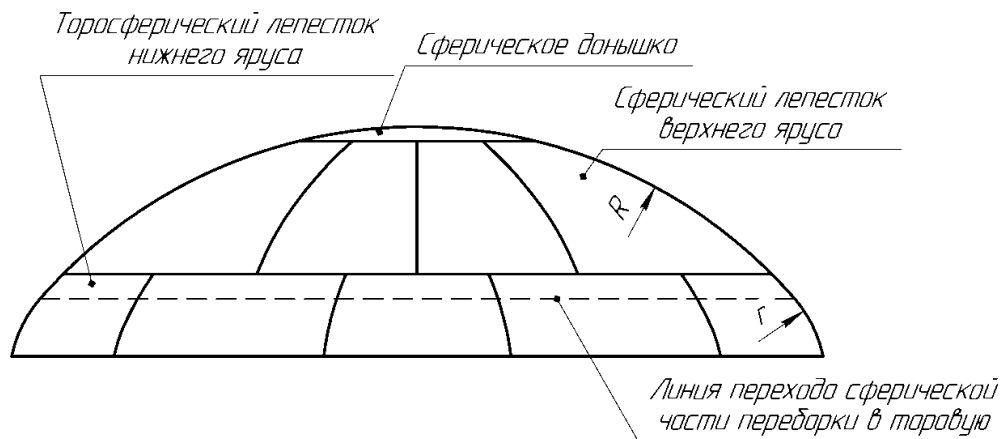


# ПЕРЕЧЕНЬ ЗАДАЧ, РЕШАЕМЫХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ



- Выполнение высокоточных и технически сложных измерений геометрических параметров сложно-профильных объектов (изделий) с автоматической регистрацией результатов контроля;
- Контроль геометрии выпускаемой продукции на всех этапах производственного процесса от заготовительного до окончательной сборки с целью исключения накопленных ошибок изготовления;
- Мониторинг формы и размеров объектов как в статике, так и в динамике;
- Аттестация параметров опорных элементов высоко-точного технологического оборудования;
- Метрологическое обеспечение модульных методов монтажа оборудования;
- Выполнение бесшаблонной разметки

# ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДНОЙ ГИБКИ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДАМИ ЛОКАЛЬНОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ



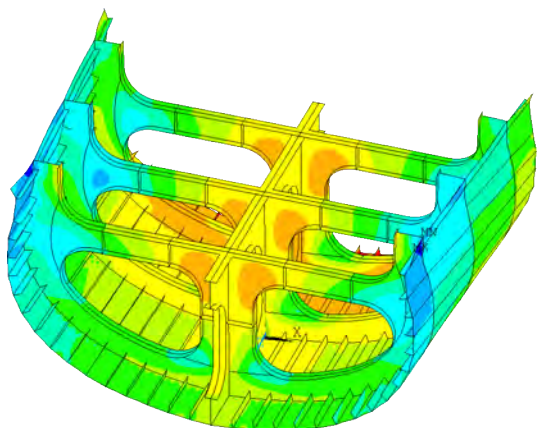
**Холодная гибка деталей переборок АПЛ проектов «Борей-А» и «Ясень-М» и др. в АО «ПО «Севмаш»**

Цель – разработка и внедрение технологического процесса формообразования толстолистовых (толщина до 80-100 мм) деталей из высокопрочной стали и титана в холодном состоянии методом ПЛД

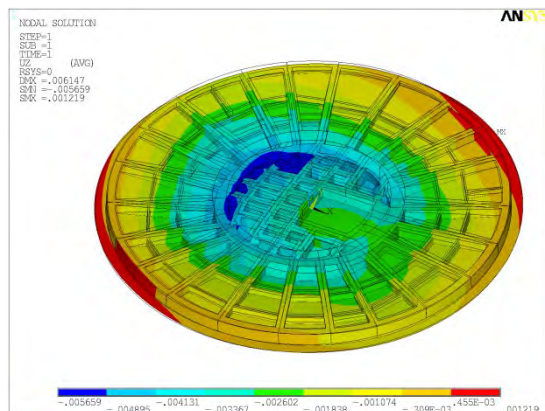


**Экономический эффект – от 15-20 до 72 млн. руб. на заказ с переходом от горячей гибки у контрагента к холодной гибке на АО «ПО «Севмаш» без изготовления штампов (снижение расхода энергоресурсов и трудоемкости работ, исключение многих технологических операций)**

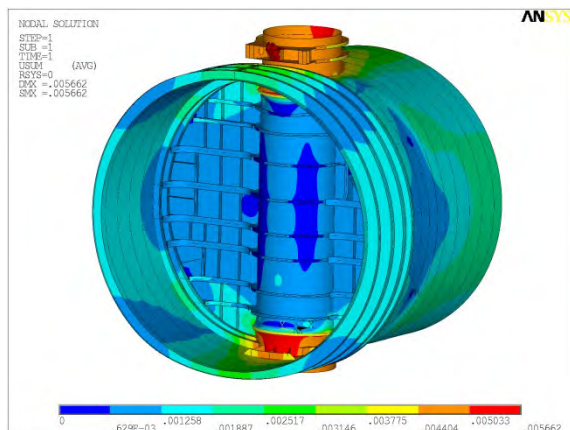
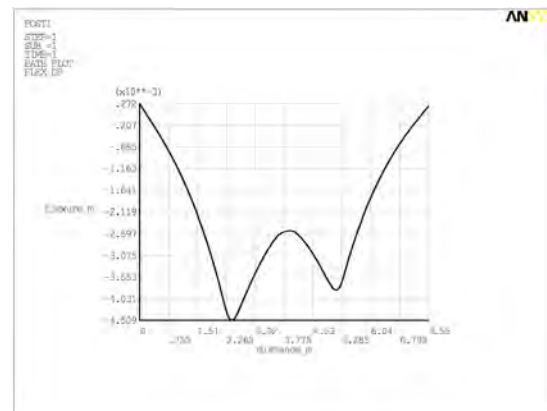
# ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ СБОРКИ И СВАРКИ НА БАЗЕ РАСЧЁТНОЙ ОЦЕНКИ СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ



Модель сварочных деформаций днищевой секции катамарана



Модель сварочных деформаций бесшельфовой переборки заказа «Ясень-М»

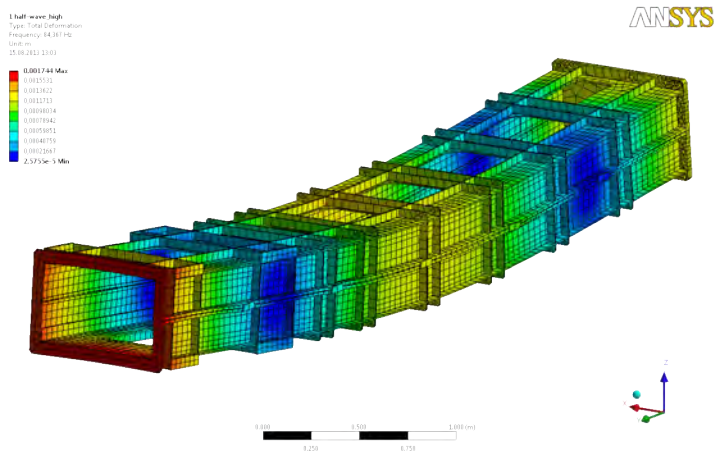


Модель сварочных деформаций шахты, установленной в основной корпус

**Применение метода конечных элементов позволяет выполнять расчёты сварочных деформаций для конструкций кораблей любой сложности, включая объёмные секции с криволинейными обводами.**

По результатам расчёта выполняется оптимизация технологии сборки и сварки, а также разрабатываются специальные мероприятия по снижению и компенсации сварочных деформаций.

# РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ НИЗКОЧАСТОТНОЙ ВИБРАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ



Результаты модального анализа подъемно-мачтового устройства проекта «Лада»



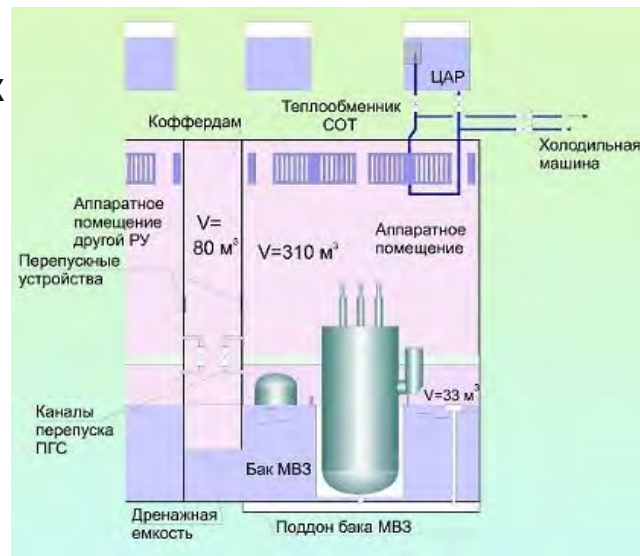
Технологический комплекс для НВО

- Низкочастотная вибрационная обработка (НВО) предназначена для снижения уровня остаточных напряжений сварных конструкций, стабилизации их формы и размеров, а также повышения циклической долговечности
- НВО является альтернативой дорогостоящей и энергоемкой термической обработки
- Определение схем и режимов НВО на базе модального анализа с использованием метода конечных элементов позволяет максимально повысить эффективность НВО
- Новое оборудование для выполнения НВО, имеющее современное микропроцессорное управление обеспечивает значительное повышение удобства эксплуатации установки, автоматизацию типовых действий, выполняемых оператором, возможность оперативного контроля вибропараметров, расширенный рабочий диапазон частот, снижение массогабаритных параметров силового блока и современный эргономичный дизайн

# ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСПЫТАНИЙ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ В СУДОСТРОЕНИИ И СУДОРЕМОНТЕ

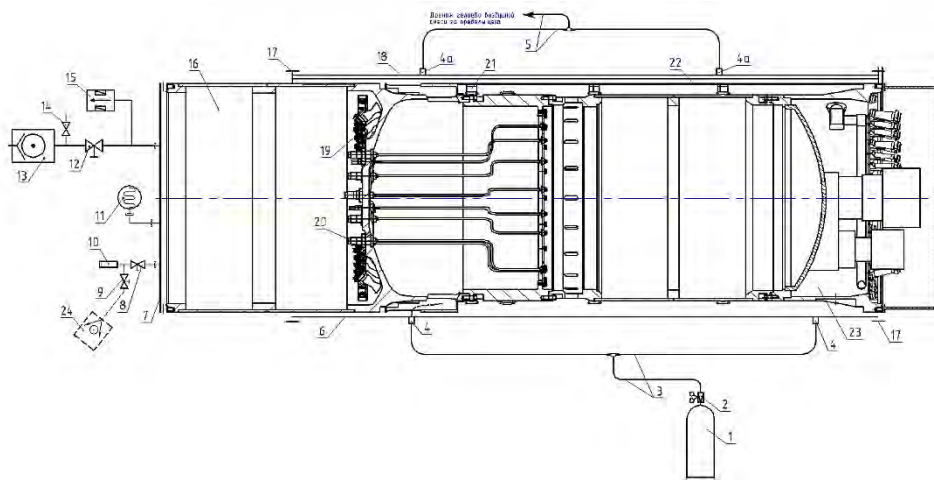
## Контроль герметичности защитных оболочек помещений судовых атомных паропроизводящих установок (АППУ)

Договоры с АО «Балтийский завод», АО «Северное ПКБ», ПАО «ЦКБ «Айсберг» на участие в испытаниях защитных оболочек на герметичность заказа 05711 (ПЭБ), заказов 05706, 05707, 05708 (ледокол проекта 22220 типа «Арктика»), разработка инструкции по испытаниям на локальную и интегральную герметичность заказа 11442М (ТАРК «Адмирал Нахимов»), защитных оболочек проекта 10510 (ледокол типа «Лидер»).



## Разработка принципиальных технологий сборки, контроля и испытаний на герметичность специзделий и их составных частей. Испытания на герметичность опытных конструкций и соединений изделия

Договор с АО «ЦКБ МТ «Рубин», ОКР «Герметичность» (ГОЗ), на выполнение ОКР «Разработка принципиальных технологий сборки, контроля и испытаний на герметичность изделий и их составных частей».







**РАЗРАБОТКА, ПРОИЗВОДСТВО И  
ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И  
СРЕДСТВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ОСНАЩЕНИЯ**

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ПРОИЗВОДСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ И СТО



- Оборудование для корпусообработывающего, сборочно-сварочного, трубообработывающего, механомонтажного видов производств
- Оборудование для утилизации кораблей и судов, обработки композиционных материалов, работы с радиационными материалами
- Оборудование построечное и подъемно-спусковое
- Электроприводы, электрооборудование и системы управления



# ТЕХНОЛОГИИ И ОБОРУДОВАНИЕ ТЕПЛОВОЙ РЕЗКИ



Возможность применения различных видов тепловой резки:

- Плазменной
- Кислородной
- Лазерной

Толщина разрезаемого листа от 4 до 100 мм (плазмой)  
до 200 мм (кислородом)  
от 1 до 20 мм (лазером)



Скорость перемещения, м/мин	0,07-12
Точность позиционирования, мм	до 0,1
Зона обработки, м	до 4,5x24



# ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ, РАЗМЕТКИ И МАРКИРОВАНИЯ НА БАЗЕ ОПТОВОЛОКОННЫХ ЛАЗЕРОВ



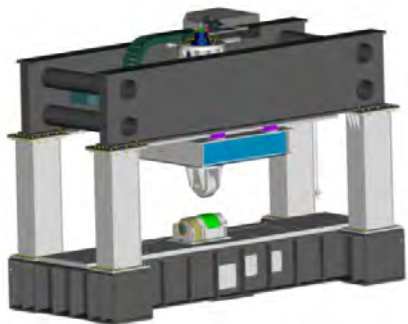
- Автоматизированная прецизионная лазерная резка, маркирование, разметка деталей из листов размером до 2,5 x 10 м
- Погрешность позиционирования не более 0,1 мм
- Диапазон толщин обрабатываемых листов от 1 до 20 мм
- Высокая скорость резки до 60 м/мин
- Снижение энергопотребления и эксплуатационных затрат по сравнению с машинами с газовыми лазерами в 2-3 раза



# ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ РОТАЦИОННО-ЛОКАЛЬНОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЛИСТОВЫХ ДЕТАЛЕЙ



Многофункциональный гибочно-правильный станок МГПС-25



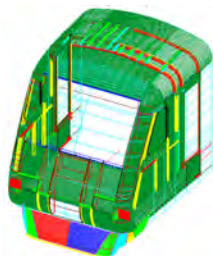
Многофункциональный гибочно-правильный станок МГПС-100



## Технология обеспечивает:

- снижение энергоемкости производства в 4-6 раз
- снижение металлоемкости производства в 17-30 раз за счет исключения применения штамповой и контрольной оснастки
- снижение трудоемкости гибки деталей в 4-5 раз
- полную автоматизацию гибки деталей и контроля их формы

Усилие на рабочем органе – от 250 или 1000 кН  
Наибольшая толщина обрабатываемого листа – 20 мм (МГПС-25) или 30 мм (МГПС-100)  
Ширина обрабатываемого листа – 2500 мм



Детали кабины машиниста электропоезда

Детали корабля на воздушной подушке типа «Зубр»



# ГИБОЧНО-ПРАВИЛЬНЫЕ СТАНКИ МГПС-25 И МГПС-100



**МГПС-25**

Усилие на рабочем органе – 25 т  
Наибольшая толщина обрабатываемого листа – 20 мм  
Ширина обрабатываемого листа – 2500 мм  
12 станков МГПС-25 поставлены на 8 верфей, 2 вагоностроительных завода, 2 иностранных судоремонтных завода, в т. ч. на АО «СФ Алмаз», АО «Восточная верфь», АО «СНСЗ», АО «Хабаровский СЗ», ООО «ССК «Звезда», «Астраханский СРЗ», «СРЗ «Красная Кузница»



**МГПС-100**

Усилие на рабочем органе – 100 т  
Наибольшая толщина обрабатываемого листа – 30 мм  
Ширина обрабатываемого листа – 2500 мм  
3 станка МГПС-100 поставлены на 2 российские верфи и один иностранный судоремонтный завод, в т. ч. на «Астраханский СРЗ» и ООО «ССК «Звезда»

# КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ СБОРКИ И РОБОТИЗИРОВАННОЙ СВАРКИ МИКРОПАНЕЛЕЙ

## Назначение:

- Механизированная установка и прихватка набора;
- Лазерное сканирование с фотограмметрированием рабочей зоны;
- Автоматическая обработка результатов и генерирование управляющей программы;
- Роботизированная сварка микропанелей.



## Преимущества:

- внедрение безлюдной технологии изготовления широкой номенклатуры судокорпусных панелей;
- получение сварных соединений гарантированного уровня качества;
- повышение в 1,5–2 раза производительности изготовления сварных металлоконструкций за счет сокращения подготовительно-заключительного времени выполнения процесса сварки;
- уменьшение сварочных деформаций.

# КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ И ГИБРИДНОЙ ЛАЗЕРНО-ДУГОВОЙ СВАРКИ ПЛОСКИХ СЕКЦИЙ

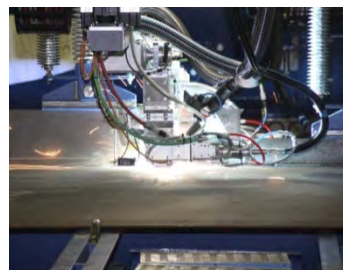
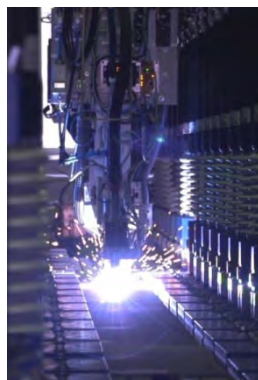
Комплекс предназначен для прецизионной автоматизированной обработки (резки и сварки) деталей из листов размером до 3,2x12 м



Лазерная резка кромок под сварку



Приварка набора гибридной сваркой



Увеличение полотнищ (4-20 мм) гибридной сваркой

## Преимущества:

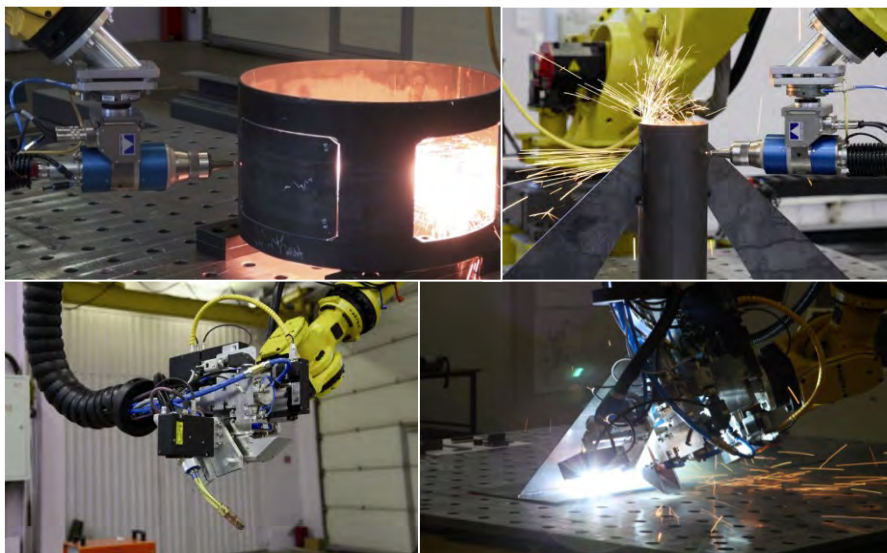
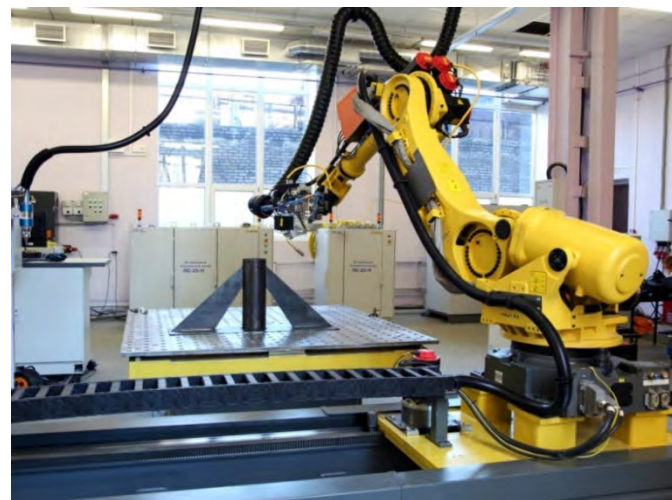
- лазерная резка для подготовки кромок под сварку
- однократная гибридная лазерно-дуговая сварка толщиной до 20 мм;
- снижение в 2—2,5 раза удельной энергоёмкости процесса сварки;
- уменьшение на 40—60% материалоемкости процесса сварки;
- увеличение производительности процесса сварки в 2—3 раза и более;
- минимизирование остаточных сварочных напряжений и деформаций



# РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ЛАЗЕРНОЙ РЕЗКИ И СВАРКИ В РАЗЛИЧНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ПОЛОЖЕНИЯХ

## Основные преимущества комплекса:

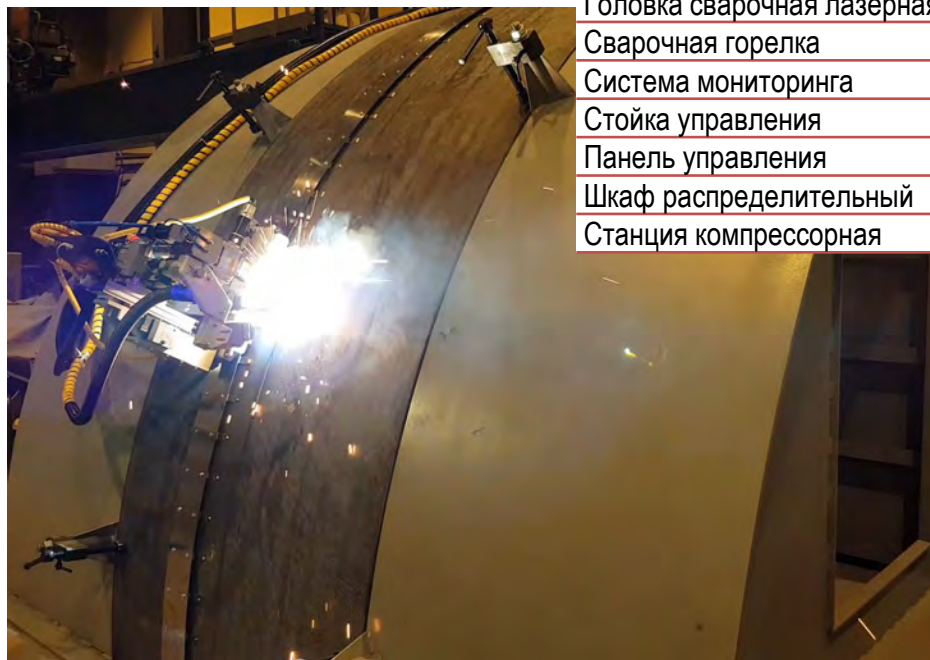
- Обработка объемных конструкций в любом пространственном положении
- Автоматизированная лазерная резка и гибридная лазерно-дуговая сварка
- Выполнение операций резки и сварки на одной позиции без перестановки изделия
- Широкий диапазон толщин обрабатываемых материалов
- Высокая надежность и низкие эксплуатационные затраты
- Высокая производительность



## Характеристики комплекса:

- Мощность лазера: до 25 кВт
- Максимальный сварочный ток: 500 А
- Толщина разрезаемых материалов, мм
  - Сталь: 1-20
  - Алюминий: 1-12
- Толщина свариваемых материалов, мм
  - Сталь: 1-20
  - Алюминий: 1-12
- Зона обработки: 8000x2500x1500 мм
- Точность позиционирования: 0,15 мм
- Максимальная скорость обработки: 6 м/мин

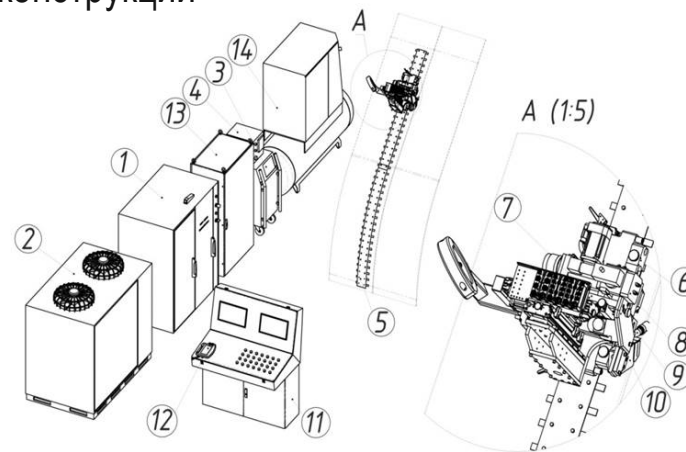
# ЛАЗЕРНО-ДУГОВОЙ СВАРОЧНЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «ОРБИТА»



## Состав ЛДСТК

Наименование	Позиция
Лазер волоконный иттербиевый	1
Чиллер	2
Источник сварочный	3
Устройство подающее	4
Пояс направляющий	5
Каретка	6
Модуль лазерно-дуговой	7
Головка сварочная лазерная	8
Сварочная горелка	9
Система мониторинга	10
Стойка управления	11
Панель управления	12
Шкаф распределительный	13
Станция компрессорная	14

Комплекс для гибридной лазерно-дуговой сварки стыковых соединений предназначен для применения на судостроительных предприятиях с целью изготовления в минимальных допусках сложных пространственных корпусных конструкций



Мощность лазерного излучения, кВт	Не менее 10
Максимальный сварочный ток, А	Не менее 400
Скорость сварки, м/мин	До 3,5
Толщина свариваемых за один проход материалов, мм	До 16
Положения сварки	PF, PG, PH, PJ

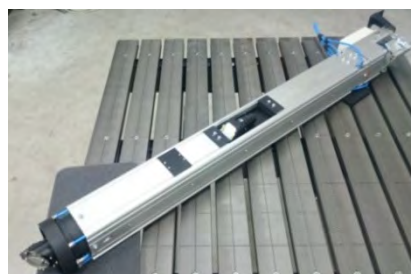
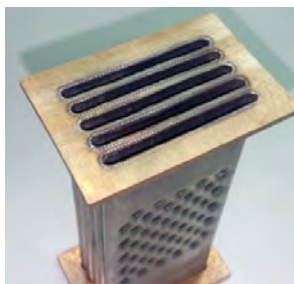
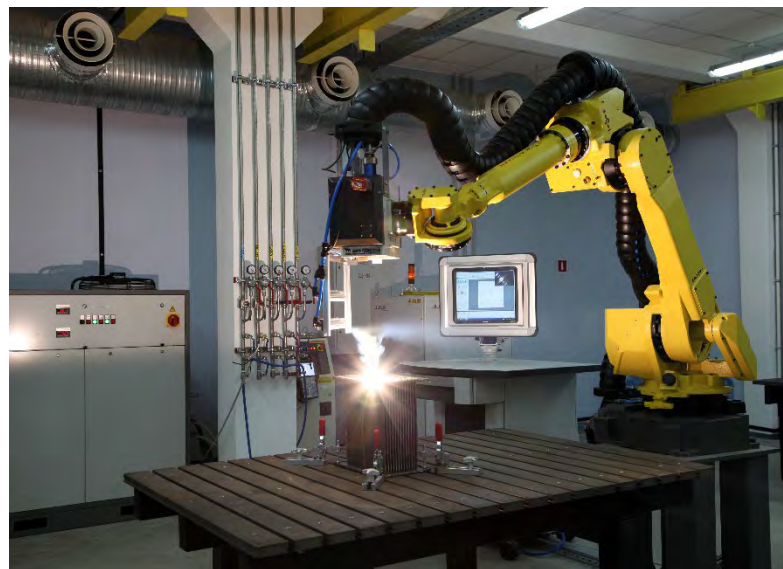
# РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ ИЗДЕЛИЙ СУДОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ

## Область применения :

- изготовление трубных досок теплообменных аппаратов (лазерная сварка сканирующим лучом);
- изготовление и ремонт узлов двигателей судовых насосов и морской техники (сварка в труднодоступных местах, приварка тонкостенных обечаек к массивным корпусным конструкциям)

## Основные преимущества комплекса:

- Вварка трубок любого сечения в трубную доску
- Высокая скорость сварки и производительность
- Возможность сварки высоколегированных сталей и сплавов на основе меди
- Высокая точность позиционирования
- Высокая надежность и низкие эксплуатационные затраты



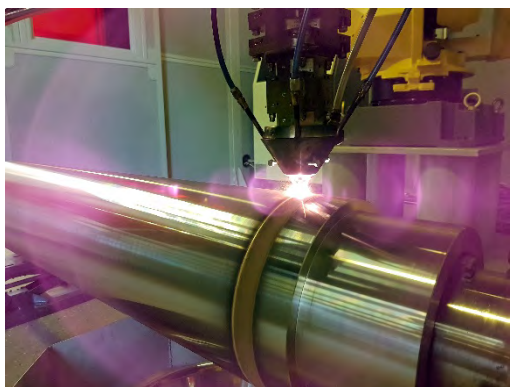
# РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ЛАЗЕРНОЙ НАПЛАВКИ И РЕМОНТА ИЗДЕЛИЙ СУДОВОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ



**Ремонт изделий судового машиностроения и создание изделий со специальными свойствами поверхностных слоев**

## **Основные преимущества комплекса:**

- Возможность обработки изделий с большими габаритами
- Контролируемое малое проплавление с возможностью создания тонких наплавочных слоев (до 0,2 мм);
- Высокопрочное сцепление с основой;
- Минимизация области термического влияния – деформация обрабатываемых деталей почти отсутствует;
- Возможность работы с труднодоступными поверхностями и локальной обработки;
- Минимальное смешивание наплавляемого и основного материала.



# ТРУБОГИБОЧНЫЕ СТАНКИ С ДОРНОМ

## Станок СТГ-100РД



Диаметр изгибаемой трубы:  
наименьший – 38 мм  
наибольший (из стали/из цветных металлов) – 89/110 мм  
Максимальный угол изгиба трубы – 190 град.  
Мощность электродвигателя – 11 кВт  
Габаритные размеры (ДхШхВ) –  
5500x1400x1500 мм  
Масса станка, не более – 4000 кг

## Станок СТГ-159А



Диаметр изгибаемой трубы:  
наименьший – 75 мм  
наибольший – 160 мм  
Максимальный угол изгиба трубы – 180 град.  
Максимальная длина трубы – 4000 мм  
Габаритные размеры (ДхШхВ) –  
8000x3000x2050 мм  
Масса станка, не более – 14000 кг

# ТРУБОГИБОЧНЫЕ СТАНКИ С ДОРНОМ

## Станок ТГС-80РД



Диаметр изгибаемой трубы:

наименьший – 22 мм

наибольший – 60 мм

Максимальный угол изгиба трубы – 180 град.

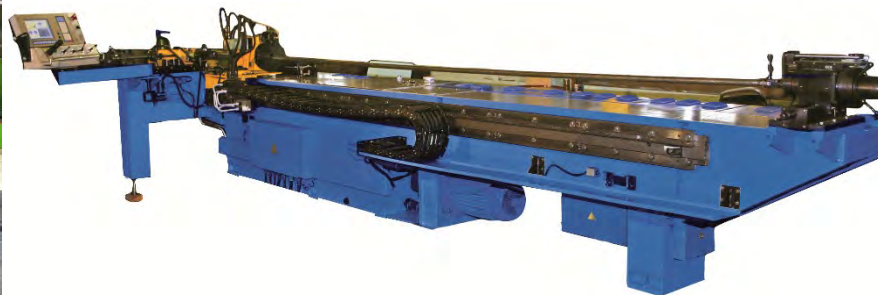
Максимальная длина трубы – 4000 мм

Габаритные размеры (ДхШхВ) –

5500x1250x1250 мм

Масса станка, не более – 2500 кг

## Станок СТМ1-2 для гибки труб диаметром от 14 до 60 мм



Диаметр изгибаемой трубы:

наименьший – 16 мм

наибольший – 60 мм

Максимальный угол изгиба трубы – 180 град.

Максимальная длина трубы – 4200 мм

Масса станка, не более – 4500 кг

# ТРУБОГИБОЧНЫЙ СТАНОК УТГ-ИН-377 С НАГРЕВОМ ТВЧ

Станок предназначен для гибки труб из углеродистой и коррозионно-стойкой стали и сплавов титана методом нагрева трубы в узкой кольцевой зоне электромагнитным полем индуктора с одновременным приложением продольного усилия к трубе.



Диаметр изгибаемой трубы, мм

- наименьший – **56**
- наибольший для стали типа сталь 20 – **377**
- наибольший для стали типа 12X18H10T – **159**
- наибольший для титановых сплавов – **273**

Максимальная толщина стенки трубы

- для труб диаметром 273 мм – **20**
- для труб диаметром 377 мм – **11**
- для труб из коррозионностойкой стали – **7**
- для труб из титановых сплавов – **12**

Наибольший радиус изгиба, мм – **980**

Максимальный угол изгиба трубы, град. – **190**

Максимальная длина трубы, мм – **6000**

Габаритные размеры (ДхШхВ), мм –  
**9700x2846x1580**

Масса станка, не более, кг – **10525**

# НАСОСЫ С ПНЕВМОПРИВОДОМ ПН-300М, ПН-1000М

Насосы предназначены для гидравлических испытаний резервуаров, трубопроводов и арматуры на прочность и плотность давлением до 30МПа (ПН-300М), до 100МПа (ПН-1000М).

	ПН-300М	ПН-1000М
Максимальное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	30 (300)	100 (1000)
Объемная подача, л/мин, не менее		
- при работе на наполнение	3,0	1,0
- при работе с максимальным давлением	0,8	0,25
Давление воздуха в подводящей магистрали, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	0,5 (5)	0,5 (5)
Расход воздуха максимальный, м <sup>3</sup> /мин	0,16	0,35
Рабочая жидкость	Вода, минеральное масло	
Подпор при всасывании, мм вод. столба, не менее	300	300
Габариты, мм	480x390x425	480x390x425
Масса, кг	29	43





# ТЕХНОЛОГИЯ И КОМПЛЕКС АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ БЛОКОВ ЗАЩИТЫ АТОМНЫХ ЛЕДОКОЛОВ И ПЛАВУЧИХ АТОМНЫХ СТАНЦИЙ

Комплекс предназначен для сварки блоков защиты из сталей аустенитного класса марки 08X18H10T толщиной до 50 мм в нижнем, горизонтальном и вертикальном положениях с выполнением требований к качеству сварки и зачистки усиления швов на отдельной позиции

## Технический (экономический, экологический) эффект:

- снижение удельных показателей трудоемкости сборочно-сварочного производства на 25-35%;
- снижение стоимости изделия на 30-40%;
- получение более высокого качества сварных соединений за счет стабильности автоматизированного процесса;
- обеспечение экологической безопасности производства;
- снижение трудозатрат при отработке операции выкладки блоков защиты в среде виртуальной реальности до 30 %;
- повышение производительности процесса не менее чем в 1,2 раза.

Опытный образец комплекса автоматизированного сварочного оборудования для изготовления блоков защиты передан в опытно-промышленную эксплуатацию в АО «Балтийский завод»



Проект комплекса оборудования



Позиция роботизированной сварки



Позиция роботизированного снятия усиления сварных швов



Фрагмент виртуальной выкладки блоков защиты

# ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ ДРОБЕСТРУЙНОЙ ОЧИСТКИ ПОВЕРХНОСТИ

Дробеструйный аппарат-пистолет  
"Вихрь-2М" с закрытой струей дроби



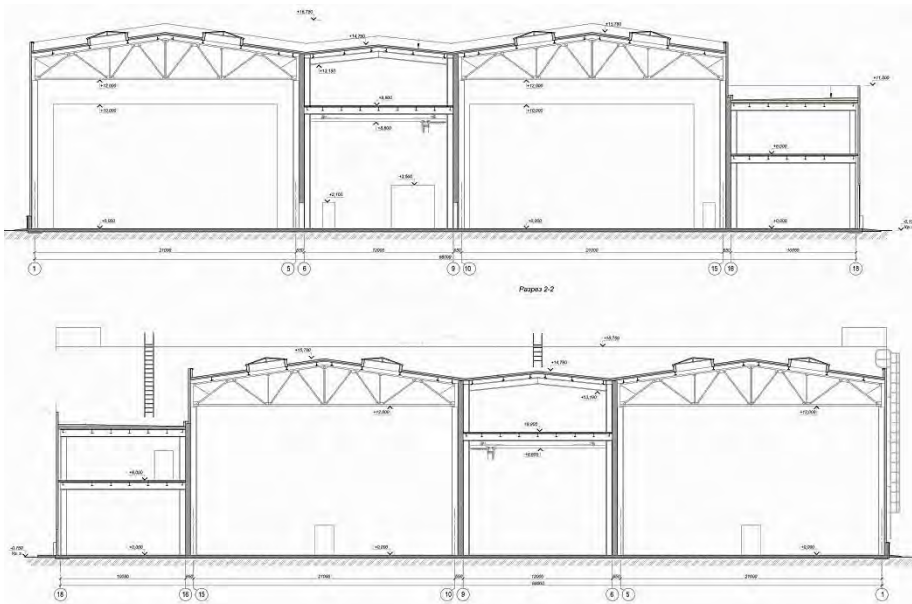
Дробеструйные аппараты для беспыльной  
абразивной очистки «Буран-5М», «Буран-6М»



Установка для сбора и  
регенерации дроби Метель-50»



# СТАЦИОНАРНЫЕ КАМЕРЫ ОЧИСТКИ И ОКРАСКИ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ



- Перенос до 65 % окрасочных работ в доступный период
- Требуемая степень чистоты и оптимальная шероховатость поверхности под нанесение современных ЛКМ
- Проведение полного цикла обработки конструкций на специализированном участке, что исключает возвратные движения обрабатываемых изделий
- Использование регенерированной стальной дроби в целях обеспечения экологической безопасности производства
- Вынос технологического оборудования за пределы камер
- Специализация бригад

Производительность очистки, м <sup>2</sup> /ч	от 15 до 30
Производительность окраски, м <sup>2</sup> /ч	от 40 до 90
Температура сушки покрытий, °С	от 20 до 35

# КОМПЛЕКС ОБОРУДОВАНИЯ КАМЕР ОЧИСТКИ И ОКРАСКИ СУДОВЫХ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Technical drawing of a cleaning and painting equipment complex. The drawing shows a vertical structure with several modules. Red arrows point from the drawing to photographs of the physical equipment. The drawing includes labels: "RED" (two instances), "BLACK" (two instances), and "2438" (twice). A detailed view of the top module shows components: "Контроль уровня", "Сепаратор", "Поплавки", "Система аэрирования", and "Циклон".

модуль очистки и сепарации абразива

вакуумный модуль и модуль временного хранения дробы (конструктивно идентичны)

рабочий модуль на 4 подключения

вакуумный всасывающий модуль (вакуумная всасывающая установка)

2 комплекса оборудования поставлены в АО ПО «Севмаш»

# СТЕНД ИСПЫТАНИЙ И ПРОМЫВКИ ОБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ ВОДОЙ Q400



Предназначен для эксплуатации в механомонтажном производстве судостроительных и судоремонтных предприятий при промывке корабельных систем охлаждения водой, находящихся в цехе или на открытом воздухе.

- Расход – 450 м<sup>3</sup>/час
- Давление при испытаниях/промывке – до 9,5 МПа/1,2 МПа
- Тонкость фильтрации – от 50 до 200 мкм
- Производительность ионно-обменных фильтров – 14 м<sup>3</sup>/час
- Габариты стенда (Д×Ш×В) – 7000×3240×3900 мм
- Потребляемая мощность – 510 кВт



# ПЕРЕНОСНОЙ СТЕНД ИСПЫТАНИЙ И ПРОМЫВКИ СИСТЕМ ГИДРАВЛИКИ Q48



Предназначен для механомонтажного производства судостроительных и судоремонтных предприятий при испытаниях и промывке систем гидравлики на судах всех типов, классов и назначений.

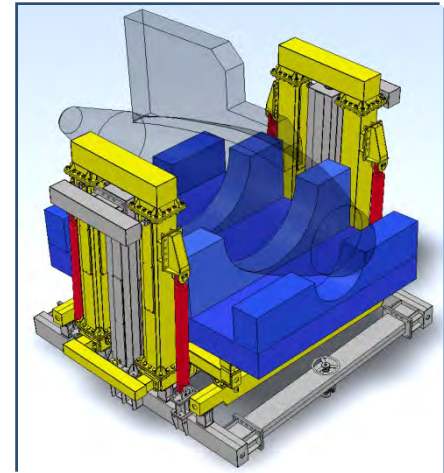
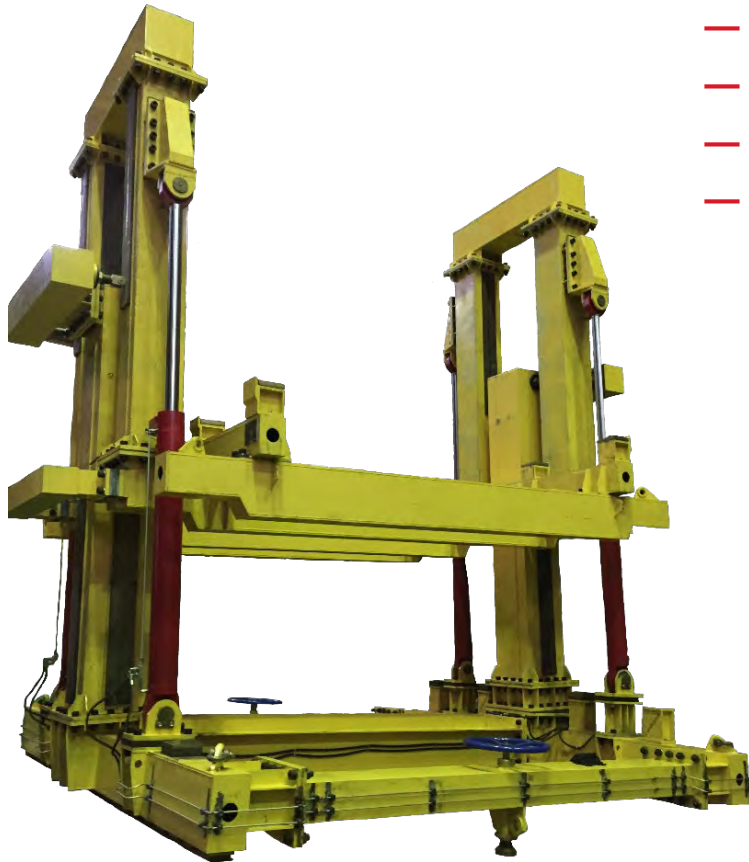
- Расход при промывке – до 48 м<sup>3</sup>/ч
- Давление при испытаниях – до 22,5 МПа
- Тонкость фильтрации – до 5 мкм
- Габариты станда (Д×Ш×В) – 6990×2490×3990 мм
- Максимальная мощность – 400 кВт



# УСТРОЙСТВО ДЛЯ УСТАНОВКИ НИЖНЕЙ ЧАСТИ ВИНТО-РУЛЕВЫХ КОЛОНОК

Предназначено для транспортирования ВРК под корпус судна, центрирования относительно базового положения, вертикального перемещения и установки ВРК в штатное положение. Устройство оснащено автоматизированной системой управления, контролирующей перемещения и центрирование ВРК.

- Максимальная грузоподъемность – 200 т
- Максимальный уклон стапеля – 4 градуса
- Максимальный ход – 1600 мм
- Габариты станда (Д×Ш×В) – 4950×6120×4800 мм



# СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ЦЕНТРОВКИ МЕХАНИЗМОВ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК



Предназначена для центровки (вывешивания) механизмов судовых энергетических установок по стендовым нагрузкам на опоры.

- Количество домкрат-динамометров, объединённых в систему – до 20 шт.
- Вес центрируемого механизма – от 4 до 25 т
- Габариты домкрат-динамометра (Д×Ш×В) – 290×180×430 мм







# ТЕХНОЛОГИИ КОМПОЗИТНОГО СУДОСТРОЕНИЯ

# ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ НАМОТКИ КОМПОЗИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

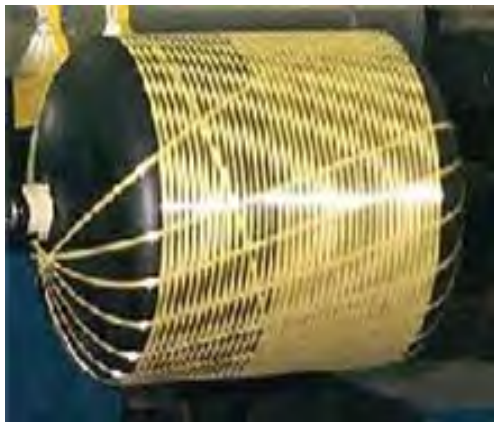
Технология намотки представляет собой автоматизированный процесс, при котором непрерывно упрочняемое волокно, либо предварительно пропитанное смолой или проходящее через ванну со смолой, наматывается при контролируемом натяжении вокруг вращающейся формы для создания структуры композита.



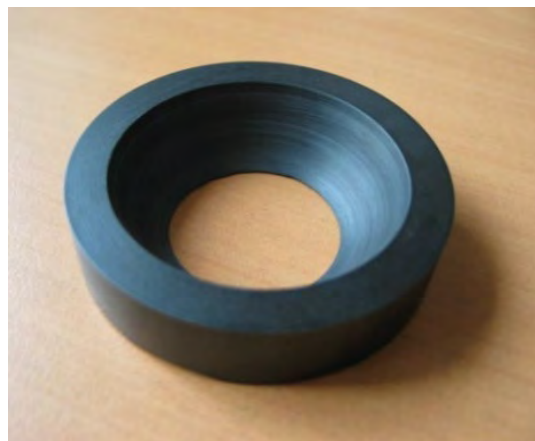
Армирующие материалы – стеклянное, угольное, арамидное, базальтовое волокно

Использование органопластика плотностью  $1,35 \text{ г/см}^3$  взамен стеклопластика ( $2,0 \text{ г/см}^3$ ) при близких механических характеристиках позволяет получить экономию массы корпуса на 20-30%.

Композитные баллоны прочнее стальных, не подвержены коррозии, устойчивы к воздействию агрессивных сред.



# МАТЕРИАЛЫ УЗЛОВ ТРЕНИЯ



Антифрикционный материал «СФЕРА-40Т»

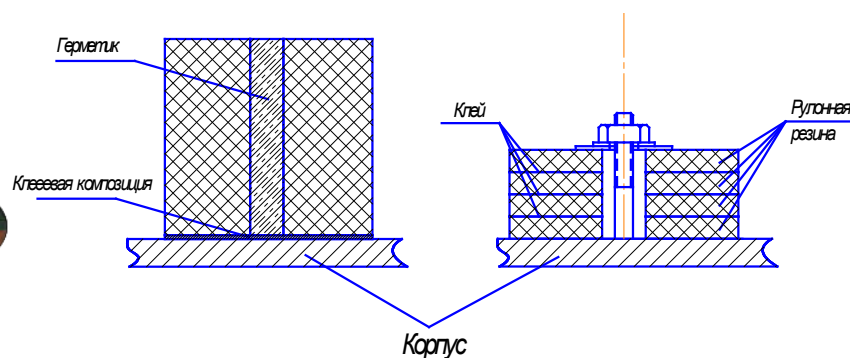


Антифрикционный материал для уплотнения шаровой запорной арматуры формирования узлов трения «СФЕРА-40 ТД»

## Сравнительная характеристика материалов узлов трения

Физико-механические характеристики	Марка материала		
	«СФЕРА-40 Т»	«СФЕРА-40 ТД»	«АНИТА-40» (существующий)
Предел прочности при статическом сжатии, МПа	102,1	104,5	71,8
Предел прочности при статическом изгибе, МПа	92,3	85,7	53,6
Ударная вязкость, кДж/м <sup>2</sup>	22,0	24,9	16,9
Предел прочности при растяжении, МПа	51,0	46,1	32,5
Плотность, г/см <sup>3</sup>	1,551	1,662	1,889
Твердость, Мпа	147	150	105,4
Коэффициент трения при пуске подшипника скольжения	0,13	0,16	0,17

# ТЕХНОЛОГИЯ НАНЕСЕНИЯ СПЕЦПОКРЫТИЙ

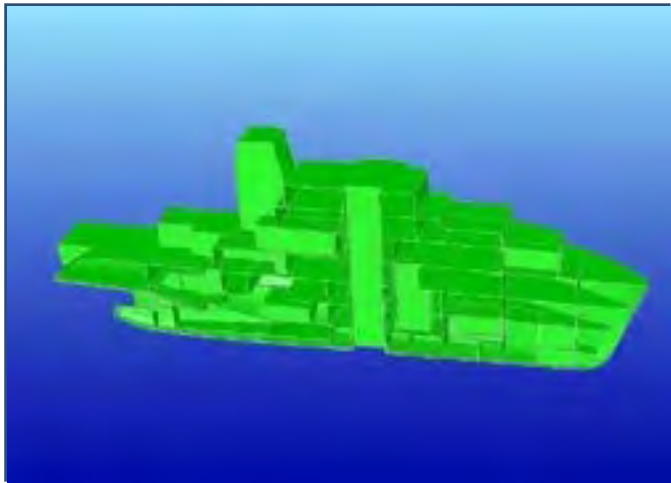


Разработка технологии нанесения и герметизации гидроакустических спецпокрытий, а также проектирование цехов спецпокрытий и специального оборудования

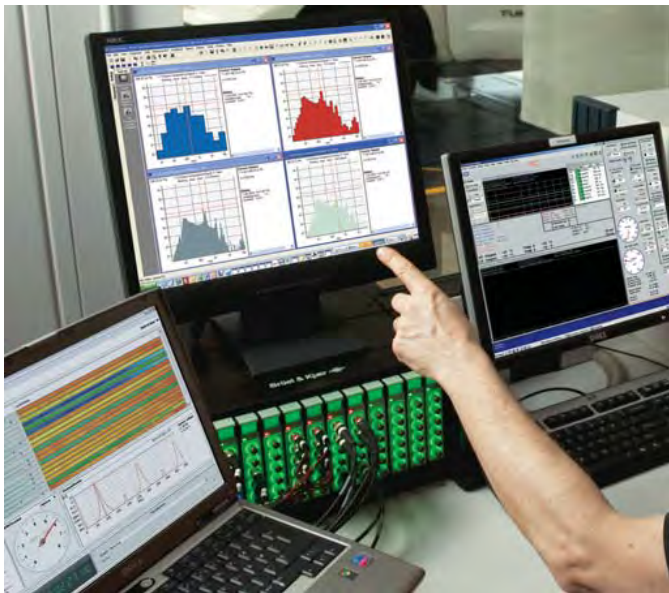


Выполнение комплекса работ в обеспечение продление сроков службы спецпокрытий на ремонтируемых и модернизируемых заказах

# ВИБРОАКУСТИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА СУДОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ



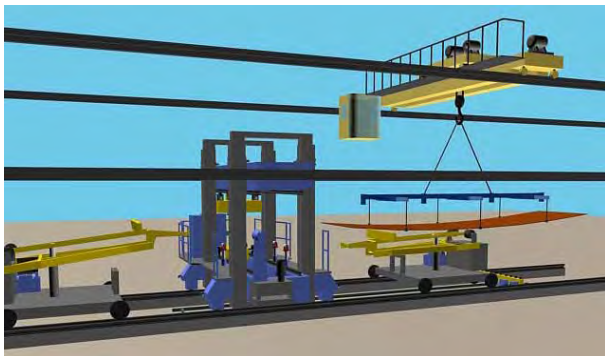
- Расчеты уровней воздушного шума и вибрации, воздействующих на человека в помещениях кораблей и судов на стадии проектирования, швартовных, ходовых и приемо-сдаточных испытаний. Разработка рекомендаций по их снижению.
- Расчеты уровней шума на рабочих местах в производственных помещениях при строительстве объектов капитального строительства
- Всесторонние испытания конструкций, материалов и средств, применяемых для виброакустической защиты, на экспериментальной базе института



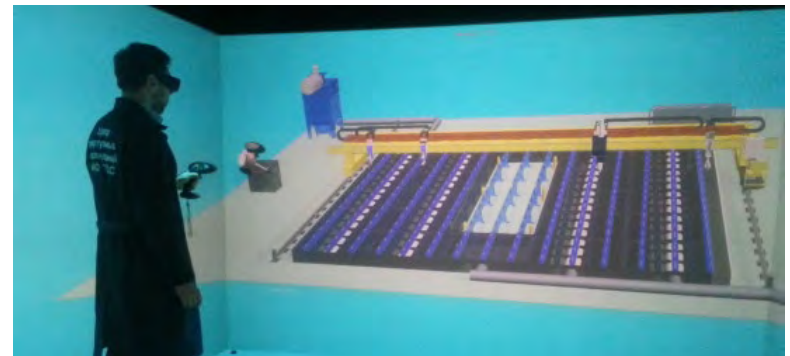


# ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СУДОСТРОЕНИИ

# ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СУДОСТРОЕНИЯ



- Решение задач интегрированной логистической поддержки продукции судостроения
- Комплексная автоматизация предприятий отрасли
- Технологии трехмерного виртуального прототипирования изделий, объектов и технических систем
- Информационное обеспечение технической подготовки производства средствами CAD / CAM / CAPP / PLM систем
- Информационное обеспечение комплексного внедрения в судостроении технологий и технологического оборудования
- Комплексное моделирование и анализ производственных и технологических систем, обоснование выбора принципиальных технологий
- Инженерный анализ и расчеты эргономики
- Электронное проектирование изделий, объектов и сооружений



# ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЕ АНИМАЦИЙ

Электронные трехмерные макеты  
АО «Адмиралтейские верфи» (Санкт-Петербург и площадка на о. Котлин)

Среды разработки: CATIA, 3DStudioMax, Cinema 4D



Электронные трехмерные макеты АО «СЗ «Северная верфь» и ООО «Балтийский завод – Судостроение», Санкт-Петербург

Среды разработки: Rhinoceros, 3DStudioMax



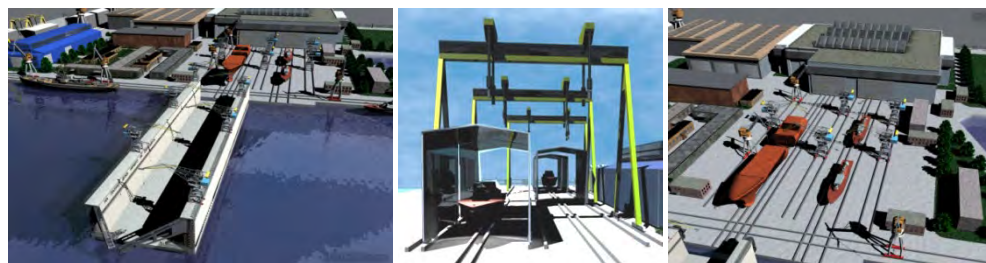
Электронный трехмерный макет  
АО «ДВЗ «Звезда», Большой Камень

Среды разработки: 3DStudioMax, Cinema 4D, Rhinoceros



Электронный трехмерный макет  
АО «ПСЗ «Янтарь», Калининград

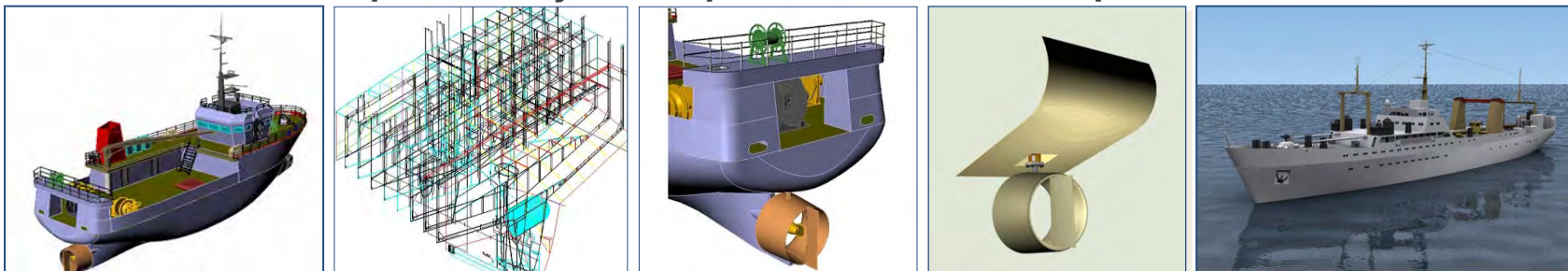
Среды разработки: 3DStudioMax, Cinema 4D, Rhinoceros



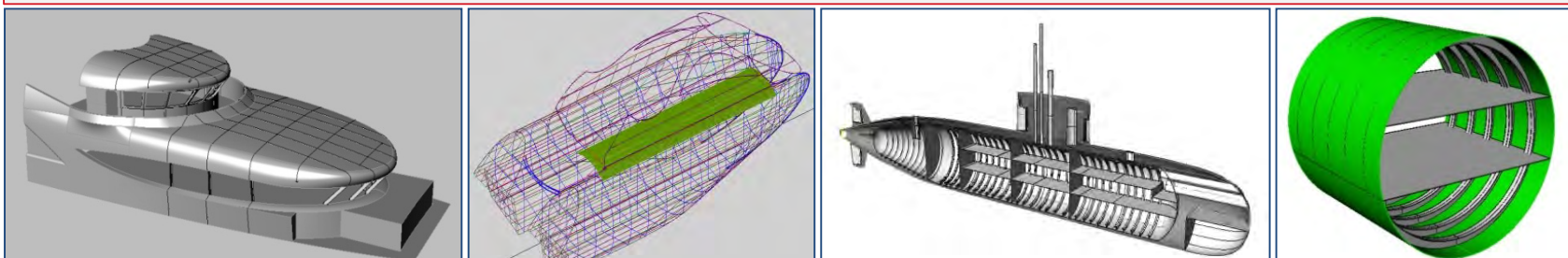


# ПРИМЕНЕНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И СОЗДАНИЕ АНИМАЦИЙ

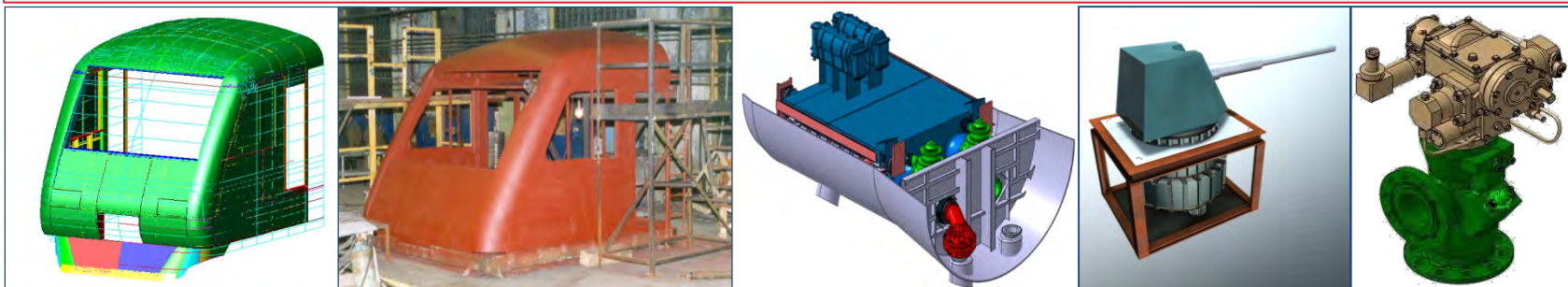
## Моделирование судов, кораблей и изделий морской техники



Среды разработки: CATIA, SolidWorks, Unigraphics Solution, Creo (Pro/E), 3DStudioMax

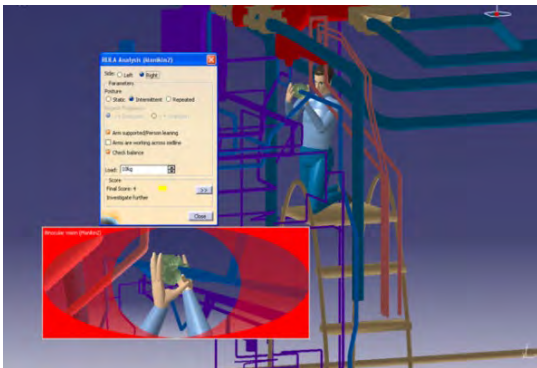
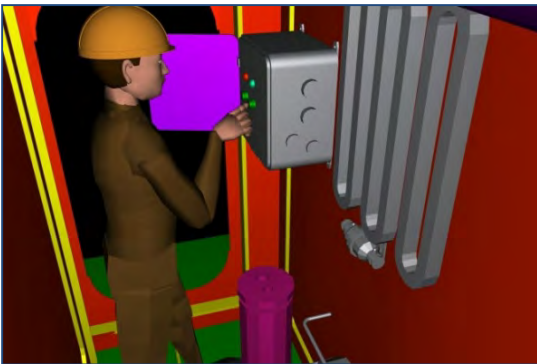


Среды разработки: CATIA, Rhinoceros, SolidWorks, Unigraphics Solution



Среды разработки: CATIA, Rhinoceros, Cinema 4D, SolidWorks, Unigraphics Solution, Creo (Pro/E)

# ПРИМЕНЕНИЕ 3D МАКЕТИРОВАНИЯ И ЭРГОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ



- Анализ технологии демонтажа сложного оборудования в корабельном помещении на электронном макете с применением электронных манекенов персонала
- Анализ возможности выполнения регламентных работ на электронном макете судна с применением электронных манекенов персонала
- Анализ технологии монтажа/демонтажа оборудования в корабельном помещении на электронном макете с применением электронных манекенов персонала
- Анализ компоновки элементов управления глубоководного аппарата на электронном макете с применением электронных манекенов персонала



**Среды разработки и анализа: Rhinoceros, Jack (UGS) , Human (DELMIA)**

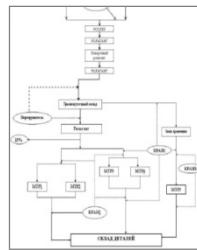
# ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

## Корпусообработывающий цех АО «Адмиралтейские верфи»

Среда разработки  
GPSS World

### Целевое назначение модели:

- Оптимизация состава технологического оборудования
- Оптимизация режимов работы оборудования
- Планирование схемы размещения оборудования
- Планирование схем металлопоточков
- Расчет пропускной способности

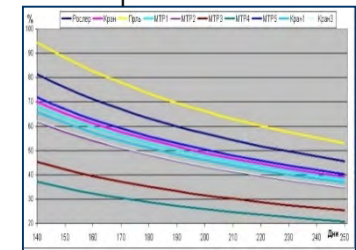


№	Наименование	Единица измерения	Количество	Время цикла, мин	Время перемещения, мин	Время загрузки, мин	Время разгрузки, мин	Время обслуживания, мин	Время простоя, мин	Время ремонта, мин	Время наладки, мин	Время подготовки, мин	Время окончания, мин	Время начала, мин	Время завершения, мин
1	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
11	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
13	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	Обработка металла для изготовления...	шт.	1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	Крановый транспортный механизм...	шт.	1	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

### Результаты моделирования:

- Рекомендации по оптимизации состава оборудования
- Данные по загрузке оборудования (в т.ч кранового)
- Рекомендации по оптимальным режимам работы оборудования
- Максимальная пропускная способность цеха

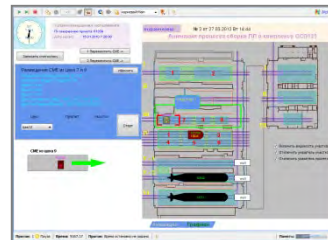
Наименование	Время цикла, мин	Время перемещения, мин	Время загрузки, мин	Время разгрузки, мин	Время обслуживания, мин	Время простоя, мин	Время ремонта, мин	Время наладки, мин	Время подготовки, мин	Время окончания, мин	Время начала, мин	Время завершения, мин
1	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
2	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
3	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
4	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
5	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
6	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
7	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
8	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
9	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
10	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
11	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
12	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
13	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
14	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
15	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
16	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
17	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
18	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
19	1.15	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
20	1.50	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...



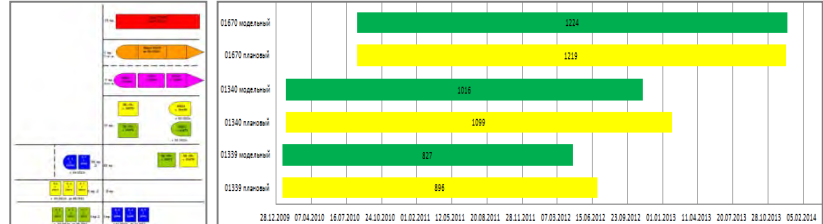
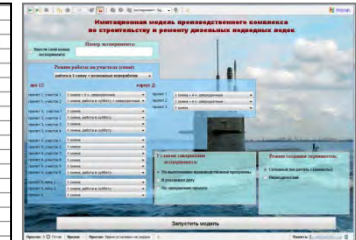
## Корпусостроительное производство комплекса подводного кораблестроения АО «Адмиралтейские верфи»

### Целевое назначение модели:

- Оценка возможности реализации перспективной производственной программы на существующих мощностях
- Поиск «узких» мест производственной системы
- Определение загрузки участков и кранов на планируемый период
- Определение режимов работы производственных участков



Цех 32	Режим работы
проект 1, участок 1	1 смена + 4 ч. сверхурочные
проект 1, участок 2	1 смена, работа в субботу + сверхурочные 2ч
проект 3, участок 1	1 смена
проект 3, участок 2	1 смена, работа в субботу
проект 3, участок 3	1 смена
проект 3, участок 4	1 смена, работа в субботу
проект 4, участок 1	1 смена
проект 4, участок 2	1 смена
проект 4, участок 3	1 смена
проект 4, участок 4	1 смена
проект 4, участок 5	1 смена
проект 4, участок 6	1 смена, работа в субботу
проект 5, линия 1	1 смена
проект 5, линия 2	1 смена, работа в субботу
проект 6	1 смена



Среда разработки  
AnyLogic  
Professional

# ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

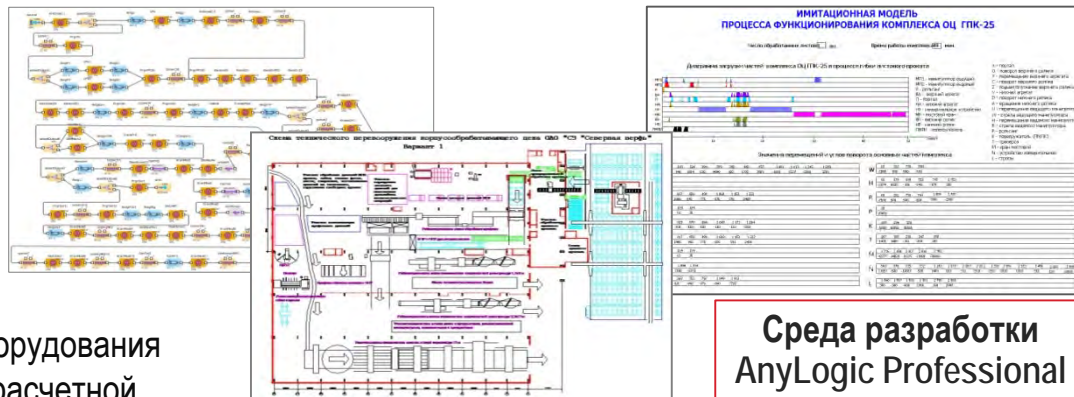
Корпусообработывающее и сборочно-сварочное производства АО «СЗ «Северная верфь» (цех №4 и цех №7)

## Целевое назначение модели:

- Проверка совместного функционирования оборудования (в 1-5 пролетах)
- Уточнение схемы материальных потоков
- Проверка загрузки оборудования для заданной программы

## Результаты моделирования:

- Данные по загрузке отдельных единиц оборудования
- Подтверждена возможность выполнения расчетной программы (2 сменная работа)
- Выявлен запас по пропускной способности: линии предварительной обработки – 50%, машин тепловой резки листов – 35%, роботизированной линии обработки профиля – 50%
- При программе в 20 тыс. тонн и 2 сменной работе цеха линии сборки и сварки плоских секций и микропанелей загружены полностью



Среда разработки  
AnyLogic Professional

В состав имитационной модели включена детализированная модель функционирования комплекса гибочного оборудования на базе станка ротационно-локальной гибки МГПС-25

Производство прямотрубных парогенераторов АО «ОКБМ им. Африкантова»

## Целевое назначение модели:

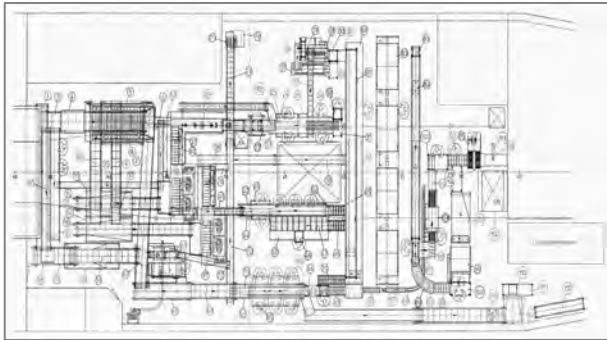
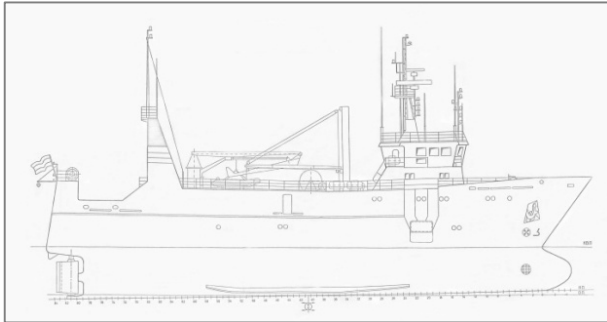
- Анализ загрузки производственного оборудования и участков
- Расчет пропускной способности участков и длительности выполнения годовой программы с учетом брака (как результата сварочных работ)
- Создание решения для оперативного прогнозирования оптимальных параметров работы участков и оборудования

## Результаты моделирования:

- Статистика по загрузке производственного оборудования
- Статистика по изготовлению деталей и сборок
- Количество затраченных смен на изготовление деталей и сборок

# ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ

## Рыбообрабатывающий комплекс среднего рыболовного траулера-ярусника



### Исходные данные:

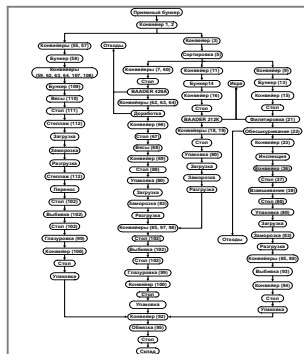
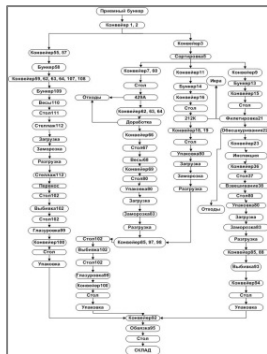
- Статистика по проектам рыбопромысловых судов
- Отраслевые нормативные документы
- Проектные данные по моделируемому цеху
- Документация на технологическое оборудования

### Регулируемые в ходе экспериментов параметры:

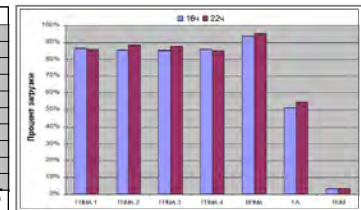
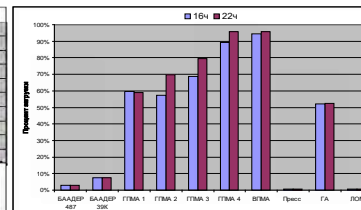
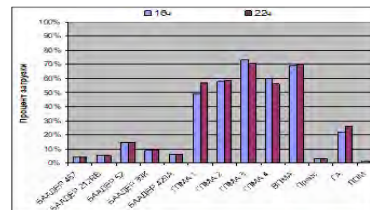
- Количество поступающего на обработку сырья
- Режимы работы производственного оборудования
- Количество персонала
- Количество рабочих смен и их продолжительность

### Результаты моделирования:

- Сокращена численность обслуживающего персонала
- Обнаружены «узкие» места производственной системы



### Среда разработки GPSS World

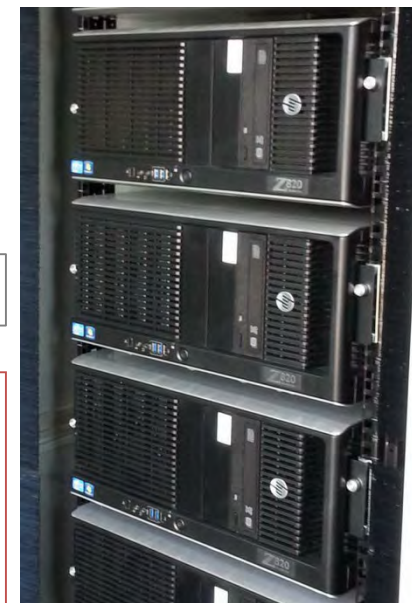


# ЦЕНТР ВИРТУАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ЦВИ)

## Состав комплекса виртуального прототипирования ЦВИ



- 4-х экранная проекционная система 3D визуализации
- система генерации изображения (графический кластер)
- система трекинга и интерактивного взаимодействия в т.ч.:
  - костюм виртуальной реальности
  - система обратной тактильной связи
  - пространственный манипулятор
  - активные 3D-очки



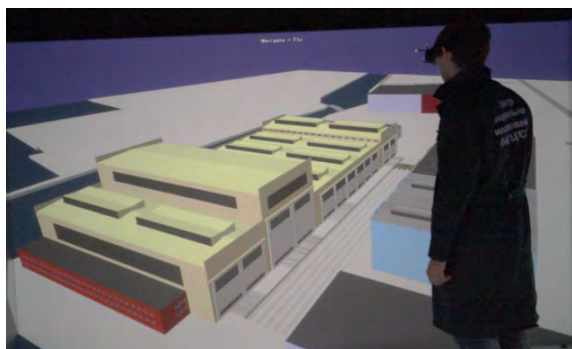
### Режимы функционирования КВП

Работа с виртуальным образом 3D модели

Работа с возможностью корректировки исходной 3D модели

Поддерживается работа с 3D моделями, разработанными в: CATIA/DELMIA, Foran, AVEVA Marine, SolidWorks, Creo (Pro/E), Autodesk Inventor, Компас 3D, Rhinoceros, 3DsMax, ...

# ЦЕНТР ВИРТУАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (ЦВИ)



## Проектирование, изделий, объектов, зданий и сооружений

- Обеспечение проведения оперативных совещаний по согласованию проектных решений
- Проектирование и анализ компоновочных решений, в т.ч. по производственным участкам, помещениям
- Подготовка иллюстративных материалов для отчетной документации по проекту
- Презентация результатов работ Заказчику

## Проектирование сложного оборудования

- Обеспечение проведения оперативных совещаний по согласованию проектных решений
- Анализ компоновки отдельных узлов оборудования
- Анализ собираемости оборудования с использованием системы обратной тактильной связи
- Отработка вариантов размещения оборудования на производственных площадках
- Подготовка иллюстративных материалов для отчетной документации по проекту
- Подготовка ИЭТР по выполнению монтажных работ и обслуживанию оборудования
- Представление проекта Заказчику



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ,  
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И  
ДРУГИХ ТИПОВ СУДОВ**



# ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОМЫСЛОВЫХ, ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ СУДОВ



**Разработка технических проектов и рабочей конструкторской документации для строительства и ремонта судов**

По проектам фирмы построено около 800 морских судов различных типов и назначений - крупных, средних и малых промысловых судов, а также серия научно-исследовательских судов для комплексных геолого-геофизических исследований морского континентального шельфа



# БОЛЬШОЙ МОРОЗИЛЬНЫЙ РЫБОЛОВНЫЙ ТРАУЛЕР пр. БМРТ80 Восток

## Назначение судна

- лов рыбы донными и пелагическими тралами;
  - переработка рыбы в мороженую продукцию в разделанном и неразделанном виде, переработка непригодного прилова, некондиционного сырья и отходов от разделки на кормовую муку и рыбий жир;
  - хранение вырабатываемой продукции и транспортировка ее в порт базирования или сдача переработанной продукции на приемно-транспортные рефрижераторы в море.
- |  |   |
|--|---|
| — Лпп х В х Нвп, м – 73,9 х 15,6 х 11,2                  | — Скорость, уз – 13                       |
| — Объем трюма мороженой продукции, м <sup>3</sup> – 2200 | — Мощность главного двигателя, кВт – 4500 |



# СРЕДНИЙ РЫБОЛОВНЫЙ ТРАУЛЕР МОРОЗИЛЬНЫЙ пр. СРТМ58 Азимут

## Назначение судна

- лов рыбы донными и пелагическими тралами;
- переработка рыбы в мороженую продукцию в разделанном и неразделанном виде, переработка непригодного прилова, некондиционного сырья и отходов от разделки на кормовую муку и рыбий жир;
- хранение вырабатываемой продукции и транспортировка ее в порт базирования или сдача переработанной продукции на приемно-транспортные рефрижераторы в море.
- Лпп x В x Нвп, м – 53,4 x 12,5 x 8,0
- Скорость, уз – 13
- Объем трюма мороженой продукции, м<sup>3</sup> – 690
- Мощность главного двигателя, кВт – 2740



# СРЕДНЕЕ КРАБОЛОВНОЕ СУДНО МОРОЗИЛЬНОЕ пр. СКС56 Коммандор

## Назначение судна

- лов краба коническими ловушками;
- первичная обработка, сортировка, разделка и заморозка улова;
- передача продукции на транспортные суда или доставка в порт.
- L x B x Нвп, м – 56,2 x 11,2 x 8,6/9,2
- Скорость, уз – 14
- Объем рефрижераторного трюма, м<sup>3</sup> – 840
- Мощность главного двигателя, кВт – 1600



# СРЕДНИЙ РЫБОЛОВНЫЙ ТРАУЛЕР МОРОЗИЛЬНЫЙ пр. СРТМ38 Горизонт

## Назначение судна

- лов рыбы разноглубинными тралами;
- разделка и заморозка улова;
- транспортировка замороженной продукции.
- L x B x Нвп, м – 39,5 x 9,0 x 6,9
- Объем рефрижераторного трюма, м<sup>3</sup> – 380
- Скорость, уз – 12
- Мощность главного двигателя, кВт – 1326



# СРЕДНИЙ РЫБОЛОВНЫЙ ТРАУЛЕР-РЕФРИЖЕРАТОР пр. 23490 (СРТР38М) Меркурий

## Назначение судна

- лов рыбы разноглубинными тралами;
- разделка и заморозка улова;
- заморозка печени;
- транспортировка охлажденной и замороженной продукции.
- L x B x Нвп, м – 38,4 x 9,0 x 6,9
- Объем рефрижераторного трюма, м<sup>3</sup> – 285,5
- Скорость, уз – 12,5
- Мощность главного двигателя, кВт – 1326



# СРЕДНИЙ РЫБОЛОВНЫЙ ТРАУЛЕР-СЕЙНЕР пр. СРТС38 Орион

## Назначение судна

- промысел рыбы разноглубинными тралами;
  - промысел рыбы кошельковым неводом;
  - первичная обработка улова;
  - хранение и транспортировка улова в рефрижераторном трюме в контейнерах (ящиках) или наливом в охлажденном виде.
- |  |   |
|--|---|
| — L x B x Нвп, м – 38,5 x 10,0 x 6,9                 | — Скорость, уз – 12                       |
| — Объем рефрижераторного трюма, м <sup>3</sup> – 395 | — Мощность главного двигателя, кВт – 1290 |



# СРЕДНИЙ РЫБОЛОВНЫЙ ТРАУЛЕР-РЕФРИЖЕРАТОР пр. 03280 (СРТР38) Меридиан-Р

## Назначение судна

- лов рыбы разноглубинными тралами;
- первичная обработка улова;
- транспортировка охлажденной продукции.
- L x B x Нвп, м – 38,4 x 9,0 x 6,9
- Объем рефрижераторного трюма, м<sup>3</sup> – 390
- Скорость, уз – 12
- Мощность главного двигателя, кВт – 1200





# СРЕДНИЙ МОРОЗИЛЬНЫЙ РЫБОЛОВНЫЙ ТРАУЛЕР пр. 03281 (СРТМ38) Меридиан-М

## Назначение судна

- лов рыбы разноглубинными тралами,
- первичная обработка улова,
- транспортировка замороженной продукции.
- L x B x Нвп, м – 38,4 x 9,4 x 6,9
- Объем рефрижераторного трюма, м<sup>3</sup> – 380
- Скорость, уз – 12
- Мощность главного двигателя, кВт – 1200



# МАЛЫЙ РЫБОЛОВНЫЙ ТРАУЛЕР-СЕЙНЕР пр. МРТС28 Визир

## Назначение судна

- лов рыбы донными тралами;
- лов рыбы пелагическими тралами;
- лов рыбы кошельковым неводом;
- охлаждение улова;
- транспортировка охлажденной или замороженной продукции в трюме или охлажденной продукции в RSW или DC танках в зависимости от модификации.
- L x B x Нвп, м – 28,0 x 9,0 x 3,9
- Объем рефрижераторного трюма, м<sup>3</sup> – 190
- Скорость, уз – 11
- Мощность главного двигателя, кВт – 1007



# МАЛОЕ СУДНО ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

## Назначение судна

- Ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с температурой вспышки  $<60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- Сбор с судов нефтесодержащих вод, их отстой, сепарация с перекачкой нефтепродуктов в танк нефтеостатков и сдача нефтеостатков на берег в хранилище, отсепарированной чистой воды на берег или за борт в разрешенных районах;
- Сбор с судов сточных вод и мусора с транспортировкой и сдачей их на береговые очистные сооружения;
- Спасение терпящих бедствие экипажей судов и нефтегазодобывающих платформ, тушение пожаров.



- Лпп x В x Нвп, м – 44,5 x 10,0 x 3,2
- Грузовместимость,  $\text{м}^3$  – 699
- Скорость, уз – 11,0
- Экипаж – 8 чел.
- Район эксплуатации: акватории портов, нефтегазодобывающие месторождения в пределах ограниченного района R2

# СУДНО-СБОРЩИК ЛЬЯЛЬНЫХ И СТОЧНЫХ ВОД

## Назначение судна

Сбор с судов, транспортировка и выдача на береговую станцию нефтесодержащих вод и шлама, сточных вод и мусора

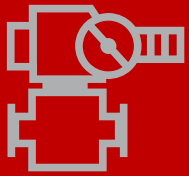
По проекту построено 2 судна:

- на ОАО «Выборгский судостроительный завод» в 2002 г.  
(для порта Приморск, Лен. обл.)
- на ДВЗ «Звезда» в 2005 г.  
(для порта Восточный)

Объем грузовых танков, м<sup>3</sup>:

- Сточных вод – 164,0
- Нефтесодержащих вод – 169,0
- Шлама – 141,0





# ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ИСПЫТАНИЕ СУДОВОЙ ТРУБОПРОВОДНОЙ АРМАТУРЫ

# КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «АРМАС»



Конструкторское бюро «Армас» является основным отраслевым разработчиком судовой трубопроводной арматуры для нужд ВМФ, гражданского судостроения и ВТС.

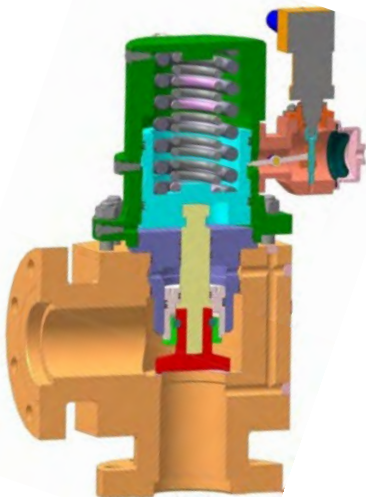
С начала своей деятельности в 1939 г. КБ разработаны и поставлены на серийное производство более 2000 типоразмеров судовой трубопроводной арматуры.

Архив конструкторской документации составляет несколько сотен тысяч чертежей. По этой документации работают все предприятия, основной сферой деятельности которых является проектирование, строительство и ремонт морской техники, в том числе надводных и подводных кораблей, а также техники для освоения шельфовых нефтегазовых месторождений.

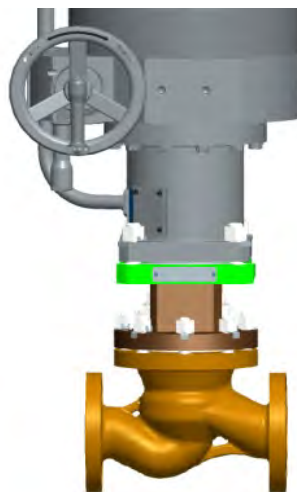


# ОСНОВНЫЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИЕ РАБОТЫ КБ «АРМАС»

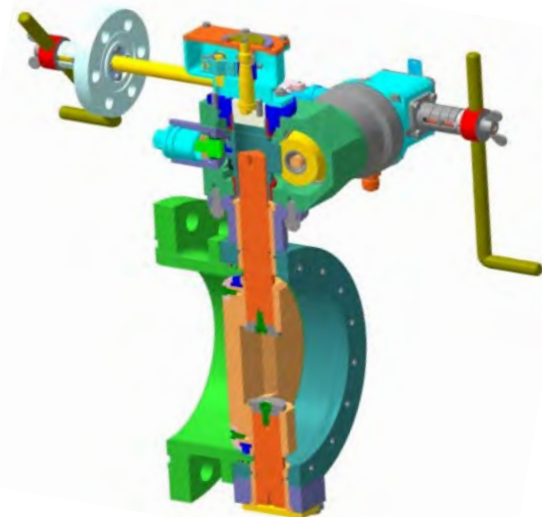
Арматура наружного исполнения для современных глубоководных аппаратов



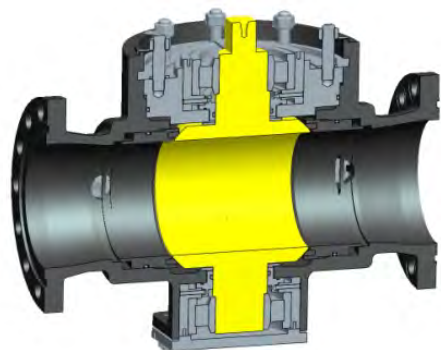
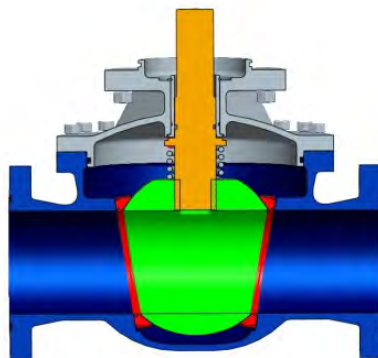
Арматура для системы снятия давления после аварийной ситуации (пожара)



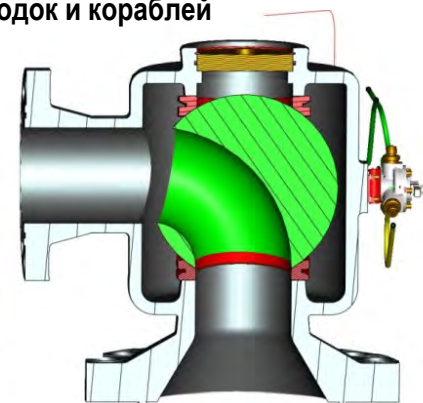
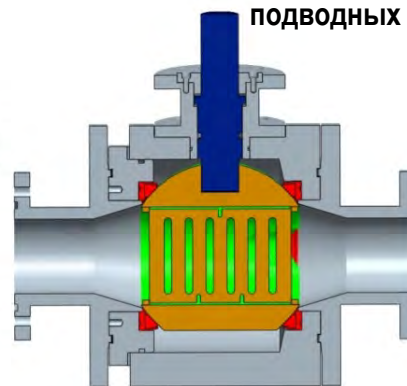
Арматура для систем судовой вентиляции



Арматура с дистанционным электроуправлением



Малозумная арматура для новейших подводных лодок и кораблей



# КОМПЛЕКС АРМАТУРНОГО ПРОИЗВОДСТВА КБ «АРМАС»



Обработка центр  
HELLER H 1000



Фрезерный обрабатывающий центр  
HERMLE C30U

В последние несколько лет проведено масштабное техническое перевооружение механообрабатывающего производства: введено в эксплуатацию 47 единиц современных многофункциональных обрабатывающих центров и станков с ЧПУ, позволяющих вести обработку деталей любой конфигурации и степени сложности.



Горизонтальный обрабатывающий центр  
TREVISAN DS600/200C



Токарно-обрабатывающий станок VSF SERIES



Станок карусельный двухстоечный SKD 25D





# УНИКАЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС СТЕНДОВ КБ «АРМАС»



Уникальный комплекс стенов КБ «Армас», аккредитованный в Системе «Оборонсертифика», обеспечивает проведение всех видов испытаний трубопроводной арматуры.

- Стенды испытаний на герметичность и работоспособность (воздух высокого давления, вода, жидкость ПГВ);
- Стенды для определения виброакустических и расходных характеристик (воздух среднего давления, вода, жидкость ПГВ);
- Стенды для испытаний на виброударостойкость;
- Стенды для климатических испытаний (температура, влажность).





**ЭКОНОМИКА, ЦЕНООБРАЗОВАНИЕ,  
ТРУДОЕМКОСТЬ, НОРМИРОВАНИЕ ТРУДА И  
ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭКСПЕРТИЗЫ  
РАСЧЕТОВ ЦЕН И ТРУДОЕМКОСТИ**

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ЦТСС» В ОБЛАСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ

- Разработка предложений по совершенствованию ценообразования, расчетов трудоемкости и нормирования труда в судостроительной промышленности
- Разработка нормативно-методической документации по ценообразованию, трудоемкости и нормированию труда при проектировании, строительстве, ремонте, сервисном обслуживании и утилизации кораблей, судов и морской техники
- Разработка нормативов трудоемкости проектирования, строительства, ремонта и утилизации кораблей и судов
- Разработка норм труда на работы, выполняемые при строительстве и ремонте кораблей и судов
- Техничко-экономическая экспертиза расчетов цен кораблей, судов и морской техники на всех стадиях жизненного цикла, а также экспертиза расчетов цен комплектующего оборудования:
  - на этапах разработки (проектирования);
  - при формировании гособоронзаказа и государственных программ;
  - при размещении заказов путем проведения торгов и у единственного поставщика;
  - при пересмотре цен в ходе строительства;
  - при возникновении разногласий по цене.
- Проведение оценки полноты, достоверности, экономической обоснованности и соответствия установленным требованиям предложений о прогнозных ценах на продукцию судостроительной промышленности, поставляемую по гособоронзаказу
- Расчет стоимости строительства, ремонта, модернизации, переоборудования, утилизации кораблей, судов и морской техники
- Участие в разрешении разногласий между заказчиками и поставщиками комплектующего оборудования по уровню цен
- Экспертиза расчета (расчет) трудоемкости строительства, ремонта, модернизации, переоборудования, утилизации кораблей, судов и морской техники
- Оценка уровня конкурентоспособности судостроительных и судоремонтных предприятий, экономический анализ их производственно-хозяйственной деятельности

# ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО «ЦТСС» В ОБЛАСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ

АО «ЦТСС» – ведущая научно-исследовательская организация по ценообразованию, трудоемкости, нормированию труда и технико-экономическим экспертизам расчетов цен и трудоемкости (Решение Министра промышленности и торговли РФ от 02.04.2014)



# РАБОТА В ОБЛАСТИ ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ

**Осуществляется научно-методическое и информационно-аналитическое обеспечение деятельности Департамента судостроительной промышленности и морской техники Минпромторга России в области ценообразования.**

С 2013 года АО «ЦТСС» активно участвует в работе Совета Коллегии Военно-промышленной комиссии РФ по вопросам ценообразования и финансово-кредитной политики при выполнении ГОЗ.

В соответствии с поручениями Президента РФ, Правительства РФ, Коллегии ВПК РФ

и Минпромторга России разрабатываются предложения по проектам новых нормативных правовых актов и нормативно-методических документов по ценообразованию, а также по внесению изменений в действующие документы, позволяющие учитывать особенности производства продукции судостроительной промышленности.

**По техническим заданиям Минпромторга России в рамках Государственных программ выполняется ряд НИР и ОКР по разработке нормативно-методических документов в области ценообразования, в т.ч.:**

- Положение по составу затрат на продукцию судостроительной промышленности, поставляемую по гособоронзаказу;
- Методология и методики определения прямых затрат кораблей и судов по статьям калькуляции;
- Методика разработки и оформления платежных таблиц для поэтапной оплаты серийных поставок морских образцов вооружения и военной техники с длительным циклом изготовления;
- Отраслевая методика определения цен и затрат по статьям калькуляции на морскую технику (для гражданского судостроения вне рамок ГОЗ) и др.



# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ В ОБЛАСТИ ТРУДОЕМКОСТИ

За последние годы в ходе выполнения НИР в рамках Государственных программ разработаны (актуализированы) нормативы трудоёмкости постройки кораблей и судов следующих типов :

- ледоколы атомные и дизель-электрические;
- суда типа FPSO;
- танкеры ледового класса;
- научно-исследовательские суда;
- платформы плавучие и стационарные ледостойкие;
- танкеры;
- морские сухогрузные суда, сухогрузные суда речного, озёрного и смешанного плавания;
- рефрижераторы и рыбопромысловые суда;
- речные несамоходные баржи;
- малые катера;
- буксиры;
- суда на подводных крыльях;
- пассажирские суда;
- дноуглубительные снаряды;
- плавучие краны;
- суда атомно-технологического обслуживания;
- суда-газовозы;
- плавучие доки;
- подводные лодки (атомные и неатомные);
- боевые надводные корабли;
- корабли специального назначения.

Разработаны нормативы трудоёмкости утилизации кораблей с ядерной энергетической установкой и судов атомно-технологического обслуживания, а также **укрупнённые нормативы трудоёмкости докового, текущего и среднего ремонта** подводных лодок, боевых надводных кораблей, кораблей специального назначения

Разработаны **нормативно-методические документы:**

- Руководящий документ. Корабли и суда. Порядок управления трудоёмкостью постройки, ремонта, переоборудования и модернизации
- Руководящий документ. Корабли и суда. Определение трудоёмкости докового, текущего и среднего ремонта по укрупнённым нормативам. Методика.

# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ В ОБЛАСТИ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА

## В ходе выполнения НИР в рамках Государственных программ разработано:

- 114 сборников Типовых отраслевых норм времени на работы, выполняемые при строительстве кораблей и судов;
- 30 сборников Типовых отраслевых норм времени на работы, выполняемые при ремонте кораблей и судов;
- Положение по нормированию труда на предприятиях судостроительной промышленности.

## Специалисты ОНТЦ «Румб»:

- принимают участие в работе по согласованию и утверждению разработанных типовых норм труда;
- оказывают консультации предприятиям судостроительной промышленности по особенностям использования нормативов времени;
- АО «ЦТСС» совместно с АО «ОСК» создана рабочая группа по совершенствованию нормирования труда и расчетов трудоемкости при проектировании, строительстве, ремонте и утилизации кораблей и судов



# ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТ В ОБЛАСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ ЦЕН И ТРУДОЕМКОСТИ

**ОНТЦ «Румб» за период с момента образования по настоящее время выполнил более 125 технико-экономических экспертиз расчетов цен и трудоемкости строительства, ремонта и утилизации кораблей, судов и объектов морской техники, в том числе в интересах:**

- АО «ОСК» и обществ Группы ОСК в связи с реализацией поручения Президента России от 09.09.2013 № Пр-2128. Результаты экспертизы расчетов цен, выполненных АО «ЦТСС», рассмотрены и одобрены АО «ОСК», ФСТ России, Рособоронзаказом России и Минпромторгом РФ;
- Департамента береговой охраны пограничной службы ФСБ России;
- Минобороны России;
- госкорпорации «Росатом»;
- АО «Газпром»;
- предприятий и организаций судостроительной промышленности.



Результаты технико-экономических экспертиз, выполненных ОНТЦ «Румб», были одобрены и учтены Заказчиками при пересмотре (установлении) цен.

Также проводятся экспертизы для разрешения разногласий по цене между головными исполнителями и исполнителями.

Специалисты ОНТЦ «Румб» участвуют в проведении экспертиз расчетов цен и трудоемкости основного комплектующего оборудования. По заданиям Минпромторга России на регулярной основе проводится оценка полноты, достоверности, экономической обоснованности и соответствия установленным требованиям документов о прогнозных ценах на продукцию судостроительной промышленности, поставляемую по гособоронзаказу.





## МЕЖДУНАРОДНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

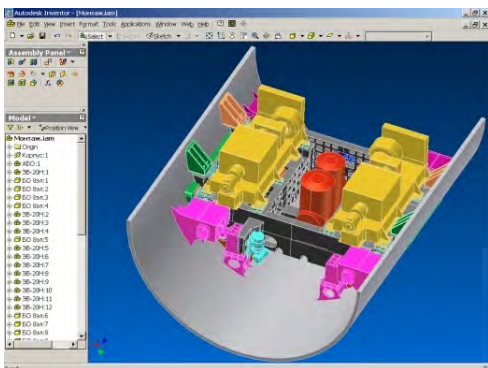
# ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Проектирование, модернизация и дооборудование предприятий и отдельных объектов инфраструктуры судостроительной отрасли



Оказание технического содействия в строительстве кораблей и судов: поставка проектной документации, поставка и монтаж корабельного оборудования и систем, проведение испытаний

Создание объектов береговой инфраструктуры базирования кораблей



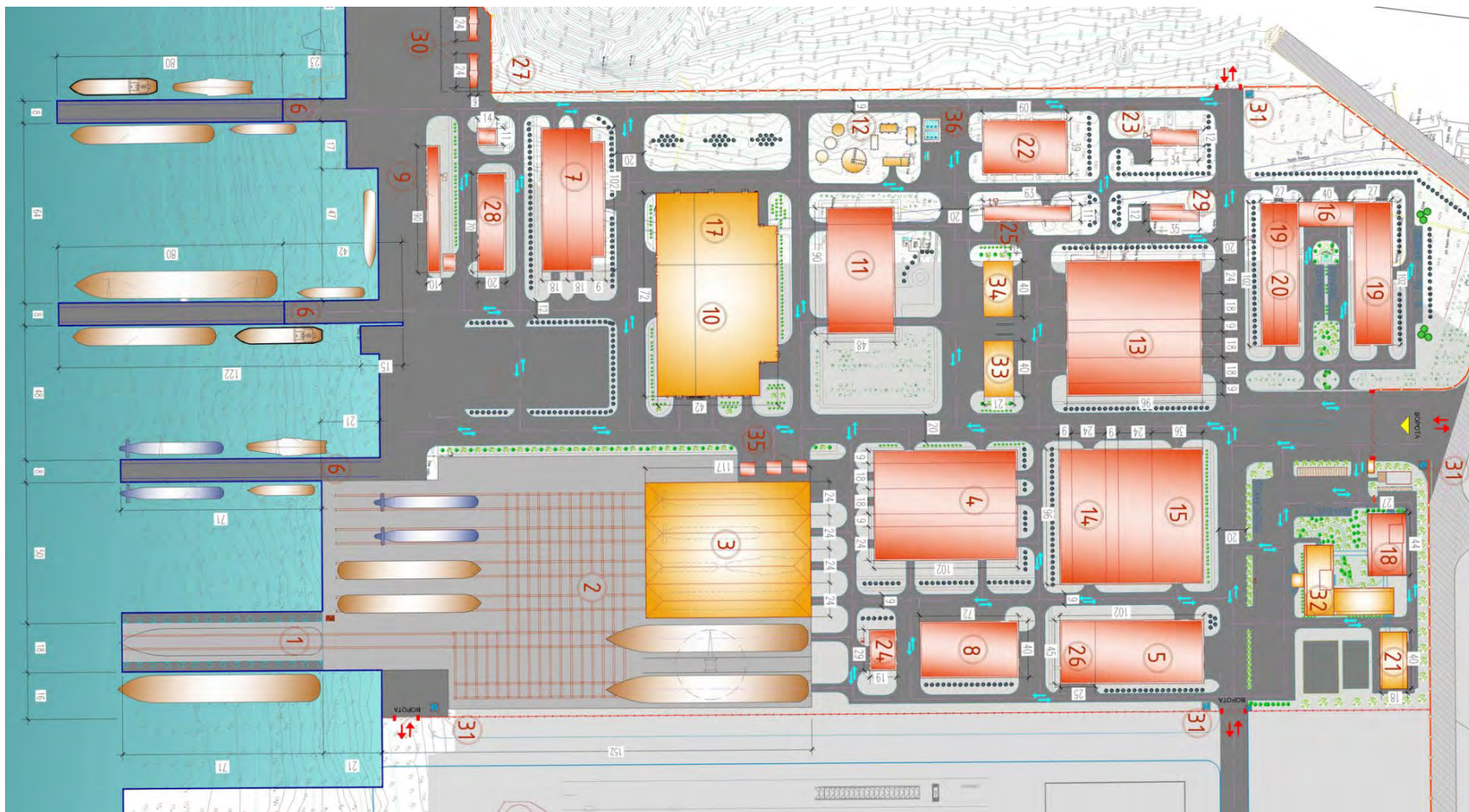
Создание информационных и принципиальных технологий в судостроении

Проведение производственно-технического обучения иностранных специалистов



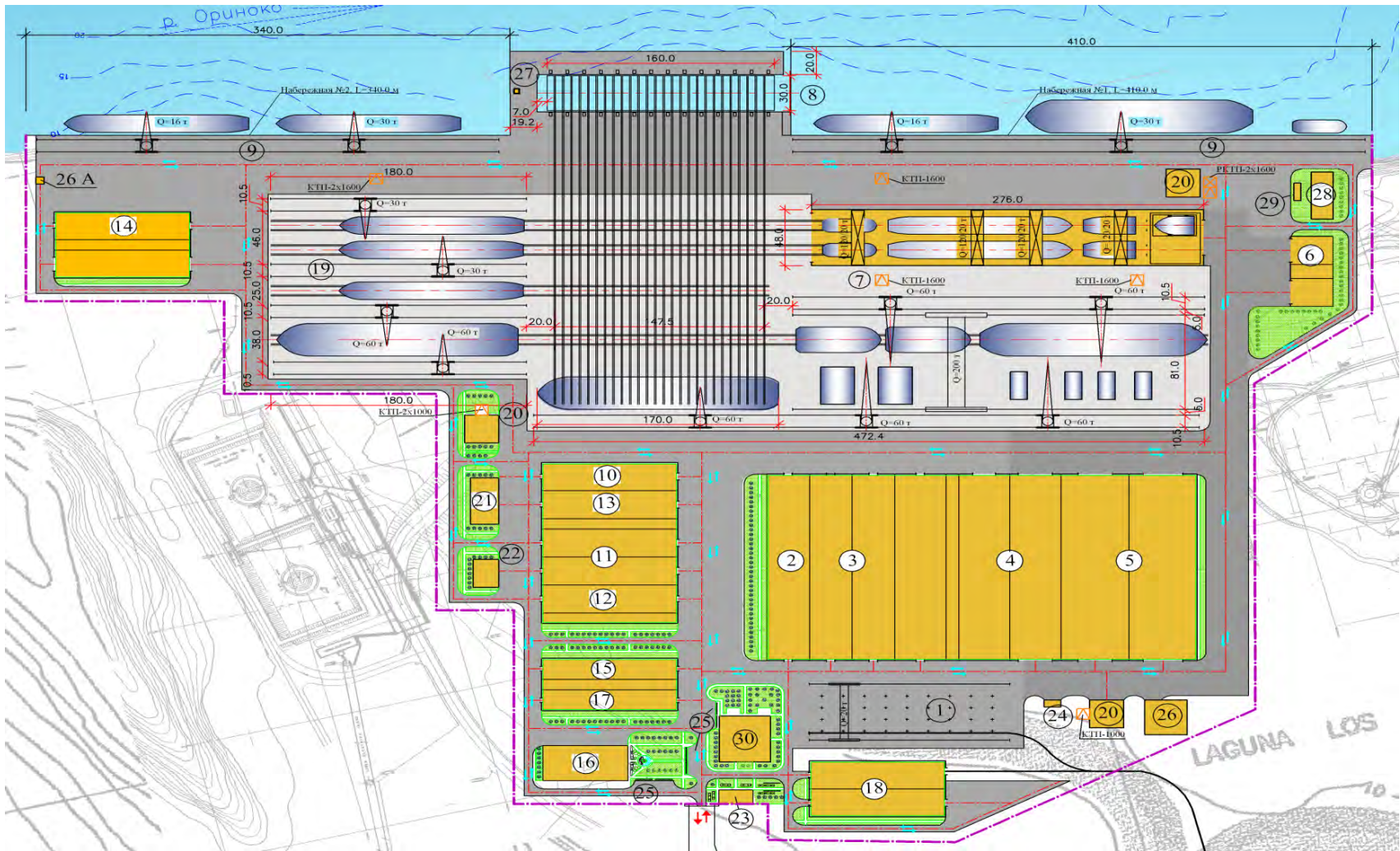
Поставка оборудования и техническое содействие при монтаже оборудования

# СУДОРЕМОНТНЫЙ ЗАВОД (СОЦИАЛИСТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА ВЬЕТНАМ)



2012 – наст. время – Создание нового судоремонтного завода

# СУДОСТРОИТЕЛЬНАЯ ВЕРФЬ НА р. ОРИНОКО (ВЕНЕСУЭЛА)



2011 – наст. время – Создание новой судостроительной верфи

# ОСНОВНЫЕ ПРОЕКТЫ, РЕАЛИЗОВАННЫЕ ЗА РУБЕЖОМ

<b>Алжир</b>	1980 – 1991	Судостроительные мастерские, г. Мерс Эль Кебир
<b>Болгария</b>	1978 – 1979	Сухой док, г. Варна
<b>Венгрия</b>	1976 – 1979	Судо-краностроительный завод, г. Будапешт
<b>Венесуэла</b>	2011 – Н.В.	Судостроительная верфь на р. Ориноко
<b>Вьетнам</b>	2012 – Н.В.	Судоремонтный завод Х-52
	2009 – Н.В.	Создание пункта берегового базирования ПЛ
	1993	Завод для строительства и ремонта промысловых судов СП “Sayership”, г. Хошимин
	1989 – 1990 1989	Судоремонтный завод Башон Судостроительный завод Баг Донг, г. Хайфон, Механический завод №2, г. Хошимин
<b>Гвинея</b>	1966 – 1968	Судостроительная верфь, г. Конакри
<b>Греция</b>	2000 – 2002	Объекты берегового базирования для ДКВП «Зубр»
<b>Египет</b>	1958 – 1969	Судоверфь, г. Александрия
<b>Индия</b>	2010 – Н.В.	Оказание технического содействия в строительстве пр.71 в г. Кочин
	2001 – Н.В.	Судоремонтные заводы в г. Мумбай и Карвар для пр. 11430
	1997 – Н.В.	Судоремонтные заводы для пр. 11356 и цеха ремонта вооружения для пр. 877 ЭКМ и пр. 17 в г. Мумбай и Визакхапатнам
	1992 – Н.В.	Судостроительные верфи в г. Визакхапатнам
<b>Иран</b>	1996 – 2008	Судоремонтный завод, г. Бендер-Аббас
<b>Китай</b>	2000 – 2006	Объекты берегового базирования кораблей и ПЛ
	1955 – 1962	Судостроительный завод, г. Хулу дао
<b>Ливия</b>	1975 – 1982	Судоремонтные мастерские и объекты берегового базирования
<b>Никарагуа</b>	1992 – 1993	Геотермальная электростанция Сан-Хасинто
<b>Румыния</b>	1971 – 1975	Судостроительный сухой док, Судоремонтный сухой док, г. Констанца
<b>Украина</b>	1960 – 1995	Судостроительный завод “Океан”, г. Николаев – сухой док
	1965 – 1967	Черноморский судостроительный завод и Завод им. 61 коммунара, г. Николаев

# НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Целью создания НОЦ является интеграция и координация усилий учебного, научного и инновационного потенциала подразделений АО «ЦТСС» и предприятий промышленности для совместных действий в образовательной и научной областях, включая международную деятельность.



# НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

За время своей деятельности Центр подготовил более 1080 специалистов по 59 специализациям для флотов, судостроительных и судоремонтных предприятий инозаказчика:

Год	Инозаказчик	Чел.	Специализация
2006г.	ВМС Ирана	37	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ
2007г.	ВМС Индии	4	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ
2008г.	ВМС Индии	175	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту НК
2009г.	ВМС Индии	65	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту НК
2010г.	ВМС Индии	95	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту НК
2011г.	ВМС Индии	216	Экипаж НК
2012г.	ВМС Индии	175	Экипаж НК
2013г.	ВМС Вьетнама	37	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ
2013г.	ВМС Индии	33	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ
2013г.	ВМС Польши	6	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ

# НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Год	Инозаказчик	Чел.	Специализация
2014г.	ВМС Индии	8	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ и НК
2014г.	ВМС Польши	6	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ
2016г.	ВМС Алжира	36	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ
2017г.	ВМС Вьетнама	7	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ
2017г. – 2018г.	ВМС Индии	47	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту НК
2018г.	ВМС Индии	25	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту ПЛ
2019г.	ВМС Индии	89	Специалисты по техническому обслуживанию и ремонту НК
2020г.	ВМС Индии	26	Специалисты Goa Shipyard Limited по строительству кораблей пр11356 (дистанционное обучение)
2021г.	ВМС Индии	24	Специалисты Goa Shipyard Limited по строительству кораблей пр11356 (очное и дистанционное обучение)

Также обучение прошло более 160 Российских специалистов судостроительных и судоремонтных предприятий.

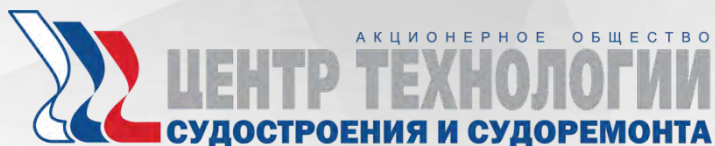




---

***СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!***

---



---

198095, РОССИЯ, г. Санкт-Петербург, ул. Промышленная, д. 7  
Тел. 8-812-786-19-10 Факс: 8-812-786-04-59  
E-mail: [info@sstc.spb.ru](mailto:info@sstc.spb.ru) [www.sstc.spb.ru](http://www.sstc.spb.ru)