

Автоматизированная система раскроя листового металла и редактирования управляющих программ тепловой резки UPNEST & UPEDITOR

Автоматизированная система раскроя листового металла и редактирования управляющих программ тепловой резки UPNEST & UPEDITOR состоит из следующих модулей:

- Автоматизированный редактор листового раскроя (UPNest);
- Редактор управляющих программ тепловой резки (UPEditor);
- Генератор автоматического фигурного раскроя (NestOmega);
- Генератор автоматического назначения маршрута тепловой резки (AutoRout).
- Программа Менеджер заказов на раскрой (Omega).

Автоматизированный редактор листового раскроя (UPNEST)

Автоматизированный редактор раскроя UPNEST выполняет следующие функции размещения деталей на прямоугольных листах:

- диалоговый раскрой группы совместного раскроя (ГСП) с нуля;
- автоматический прямоугольный раскрой ГСП на листах прямоугольной формы;
- редактирование маркировки деталей;
- редактирование карт раскроя интерактивно и с элементами автоматизации;
- контроль изменения геометрии раскроенных деталей;
- выпуск сводной документации по раскрою.

Минимально необходимые данные для того, чтобы можно было начать раскрой - это набор файлов деталей в DXF-формате и описание типоразмеров заказного материала. Из DXF-файлов деталей извлекаются геометрия контуров, линии разметки, тексты маркировки и некоторые реквизиты (номер позиции, номер чертежа, количество, марка материала). Специальной обработке – для извлечения всей информации - подлежат DXF-файлы из судостроительных CAD-систем Tribon, Foran, Nupas Cadmatic, Catia. Ограничения на сложность деталей, число деталей в ГСП и в карте раскроя в редакторе UPNEST отсутствуют. Возможен учёт использования заказного материала и деловых отходов проекта.

Особенности редактора UPNEST

Редактор UPNEST - многооконный. Главным окном является окно редактора. Каждая карта раскроя представляется в отдельном дочернем окне (Рисунок 1). Детали могут перетаскиваться из одной карты раскроя в другую карту, а также из окна деталей в выбранную карту раскроя с автоматической коррекцией положения детали.

Каждая деталь представляет собой замкнутый контур, возможно, с внутренними вырезами. Для выбора детали достаточно сделать клик в любой точки внутренней области детали. Графическое ядро редактора UPNEST – собственной разработки, лицензий на AutoCAD или другие базовые средства не требуется.

В редакторе раскроя имеются такие автоматизированные команды как сдвиг детали до упора в заданном направлении, совмещение заданных сторон двух деталей, автоматический докрой карты свободными деталями и другие.

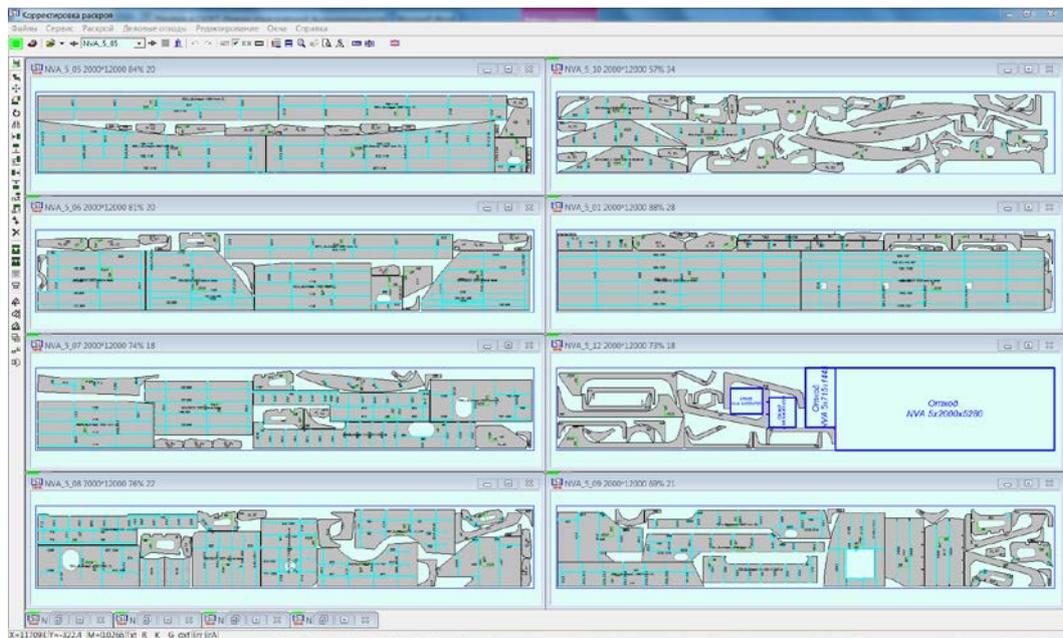


Рисунок 1

В редакторе раскроя реализован постоянный контроль пересечения деталей и полноты раскроя, а также неограниченный откат состояния сеанса раскроя. Предусмотрен контроль изменения геометрии раскроенных деталей в случае редактирования карты раскроя.

Если маршрут резки был назначен ранее, и детали карты изменяют своё положение или удаляются, маршрут резки корректируется автоматически.

Окно деталей (Рисунок 2) позволяет сформировать группу совместного раскроя из загруженных деталей, ввести недостающие реквизиты, установить порядок выборки деталей для автоматического раскроя и ограничения по размещению детали на листе металла.

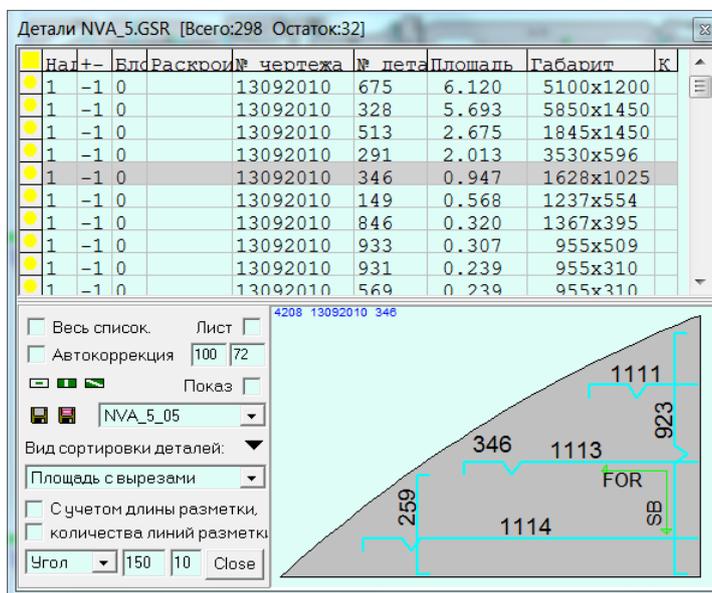


Рисунок 2

В состав UPNEST входит программа *Редактор текстов*, позволяющая оптимизировать маркировку детали, добиваясь наилучшего расположения надписей на поле детали (отсутствие пересечений надписей, достаточная высота символов, связь текста с линиями разметки и обработки). Изменение размещения маркировки выполняется интерактивно или автоматически.

UPNEST позволяет описать структуру заказов на раскрой, посредством помещения деталей и материала заказов в папки Windows, организованные специальным образом.

В процессе раскроя выполняется учёт использованного металла и деловых отходов. По окончании раскроя заказа можно выдать сводные ведомости по картам раскроя и использованным материалам заказа в формате MS Excel.

Редактор управляющих программ тепловой резки (UPEDITOR)

Редактор управляющих программ UPEDITOR предназначен для контроля, редактирования, конвертирования и создания управляющих программ для машин тепловой резки. Исходными данными для программы служат группы совместного раскроя, созданные в редакторе UPNEST, управляющие программы в форматах ESSI, EIA, а также чертежи карт раскроя в формате DXF.

Создание управляющих программ тепловой резки

Последовательность вырезки деталей, прохода линий разметки и нанесения надписей может быть назначена программой в автоматическом режиме.

При назначении маршрута резки параметры входа и выхода могут быть заданы отдельно для входа с угла контура и для входа по касательной. Возможно назначение совмещенного реза. Во время назначения маршрута программа динамически проверяет возможность построения пробивки и мостиков исходя из заданных ограничений.

Предусмотрен многоуровневый откат операций редактирования.

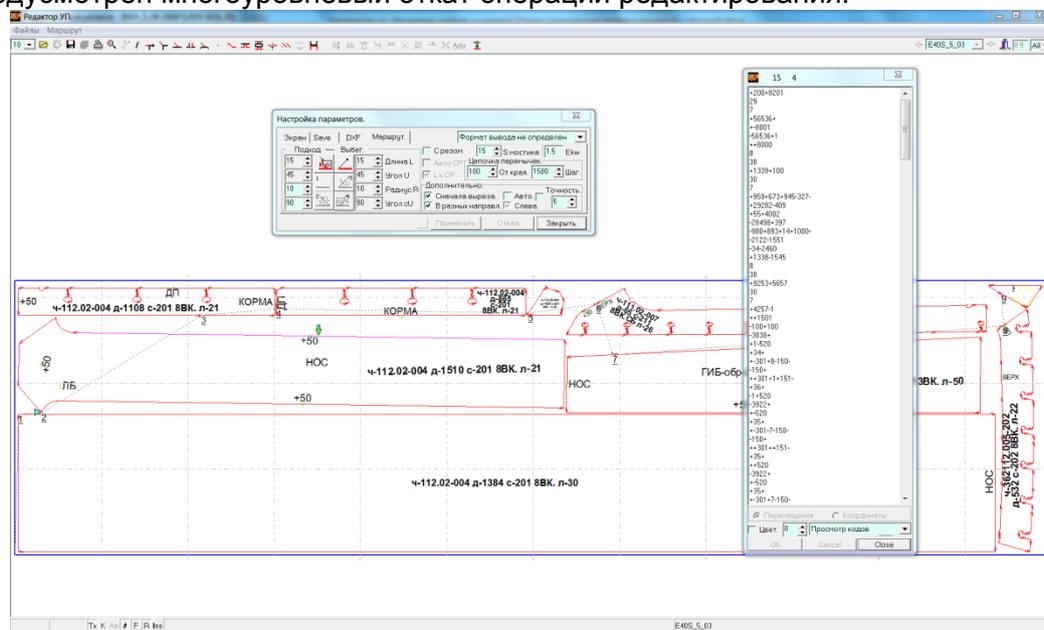


Рисунок 3

В режиме редактирования осуществляется правка программ, записанных в форматах ESSI и EIA. Возможно перемещение и изменение параметров пробивок и мостиков, удаление и добавление пробивок и мостиков, изменение порядка вырезки деталей. Возможно и полное переопределение маршрута резки. Во время редактирования управляющей программы (УП) можно просматривать текст УП в специальном окне, при этом положение маркера на изображении карты раскроя синхронизировано с изображением текста программы (Рисунок 3).

Возможна корректировка программы (удаление малых отрезков и дуг), введение учета смещения инструмента и введение команд торможения.

Для каждой управляющей программы можно получить полную технологическую информацию (время резки, длина реза и пр.)

Предусмотрена возможность получения из управляющей программы карты раскроя в формате DXF после автоматического удаления мостиков, перемычек и припуска на резку.

Полученные управляющие программы можно записать с перекодировкой в форматы ESSI или EIA, учитывая особенности языка управляющих программ машин конкретного завода. Окно настройки формата УП приведено на Рисунке 4. Требуемые

коды технологических команд, а также коды, вставляемые в начало и конец программы задаются пользователем в диалоговом режиме. При выводе расстояние между деталями с совмещенным резом приводится в соответствие с шириной реза конкретной машины.

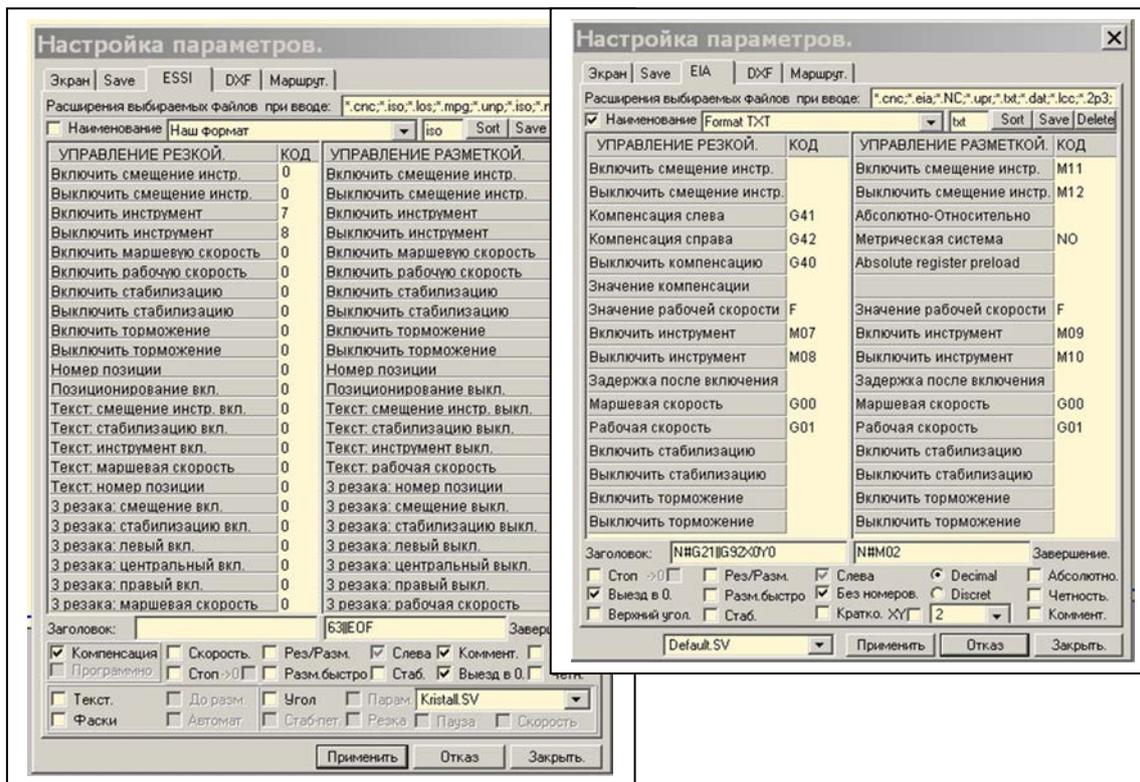


Рисунок 4

Контроль позволяет определять в управляющих программах такие погрешности, как пересечение участков резки, резка по детали, пробивки на детали или слишком близко к ее кромке, нарушение последовательности и направления вырезки внешнего и внутренних контуров детали и т.д.

Создание управляющих программ разметки

Порядок вывода разметочных линий и текстовой информации в управляющей программе можно задавать в ручном и автоматическом режиме. При необходимости тексты можно заменять векторами в виде разметочных линий (Рисунок 5).

Тексты, их положение и способ вывода можно задавать при построении маршрута обработки карты раскроя.

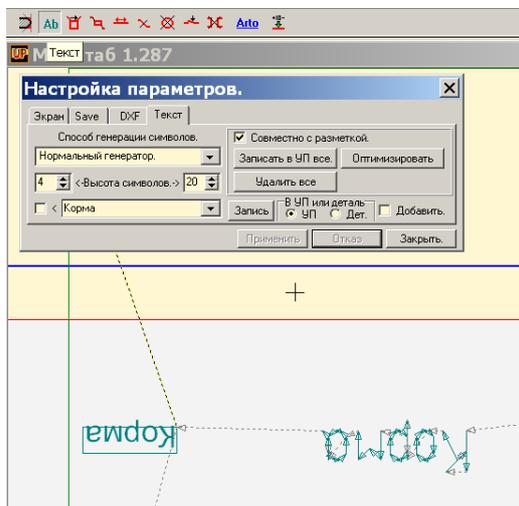


Рисунок 5

Создание управляющих программ тепловой резки с разделкой кромок

UPEditor позволяет создавать управляющие программы с командами обработки **Г**, **У**, и **К** фасок для поворотного однорезакового и трехрезакового блоков (Рисунок 6).

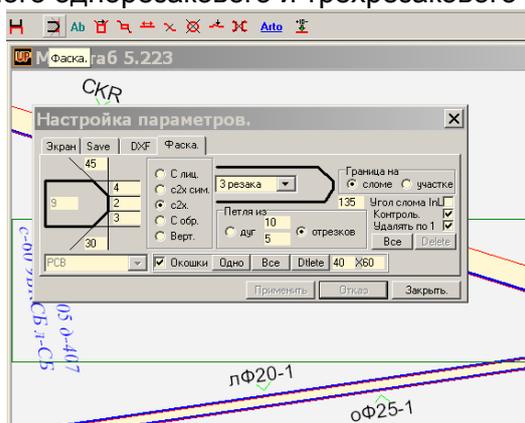


Рисунок 6

Если параметры фасок определены в исходных файлах с деталями, команды разделки кромок могут быть добавлены в УП в автоматическом режиме. Угловые петли и окна для настройки трехрезакового блока создаются автоматически, в соответствии с заданными параметрами.

Для однорезакового поворотного блока возможно создавать программы с обработкой **У** фасок за два прохода.

Для обычного резака предусмотрена возможность компенсации конусности плазменной дуги при резке кромок с фасками путем добавления локального припуска. Величина локального припуска определяется автоматически (в зависимости от параметров фаски) или вручную для каждой кромки.

Генератор автоматического фигурного раскроя (NestOmega)

Генератор автоматического фигурного раскроя NestOmega выполняет следующие функции:

- автоматический фигурный раскрой деталей ГСР на листах прямоугольной формы;
- автоматический докрой карт раскроя, созданных вручную;
- автоматический расчёт деловых отходов;
- автоматическая коррекция положения детали, размещённой вручную.

Модуль NestOmega работает под управлением редактора раскроя UPNest и в тесной интеграции с ним. Небольшое количество параметров позволяет управлять качеством и временем автоматического раскроя. Пример плана раскроя, полученного автоматически, приведён на Рисунке 7.

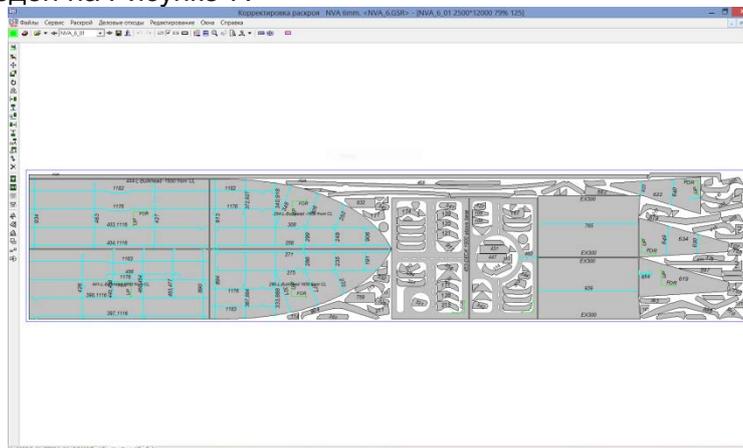


Рисунок 7

Генератор автоматического назначения маршрута тепловой резки (AutoRout)

Генератор автоматического назначения маршрута тепловой резки AutoRout позволяет построить траекторию резки для плана раскрой нажатием одной кнопки. При этом технолог имеет возможность задать правила, управляющие процедурой построения траектории (Рисунок 8).

Форма траектории определяется одним из четырёх режимов («С мостиками», «Газовая резка», «По часовой стрелке», «Против часовой стрелки»). Основным режимом автоматического назначения маршрута является «Газовая резка». В процессе анализа каждого контура определяется возможность его вырезки в двух направлениях. Режим «Газовая резка» предписывает программе из двух возможных вариантов вырезки контура в разных направлениях выбрать тот, при котором длина холостого перехода в точку пробивки будет меньше.

Режимы «По часовой стрелке» и «Против часовой стрелки», позволяющие осуществлять вырезку контуров только в одном направлении, используются для машин тепловой резки (например, плазменных), имеющих такие ограничения.

Работа программы AutoRout базируется на трех основных правилах:

1. Маршрут всегда назначается так, чтобы кромки детали, непосредственно примыкающие к основной массе еще не отрезанного металла, вырезались в последнюю очередь.
2. Среди всех возможных вариантов, удовлетворяющих предыдущему условию, выбирается вариант, позволяющий минимизировать холостые переходы.
3. Критерии, определяющие выполнение двух предыдущих правил, задаются и корректируются с помощью ряда допусков и коэффициентов.

Траектория, полученная автоматически, проверяется на корректность в модуле UPEditor и может быть отредактирована вручную.

Параметры автомаршрута

Расстояние от кромки листа	Переходы с резом	Перемычки
Минимальное: 200	Максимальная длина: 1800	<input type="checkbox"/> Задание перемычек
Максимальное: 500	<input checked="" type="checkbox"/> Проверка на пересечении	<input type="checkbox"/> Длина к ширине > 7
Для совмещенных пар: 500	Ширина зоны проверки: 20	<input type="checkbox"/> Ширина < 200
Мертвая зона: 0		<input type="checkbox"/> Длина > 1000
		Расстояние от кромок: 500
		Между перемычками: 2000
		<input type="checkbox"/> Перемычка на торце
		<input type="checkbox"/> Выравнивание по вертикали
		Локальные мостики
		<input type="checkbox"/> Задание мостиков
		<input type="checkbox"/> Длина к ширине > 0
		<input type="checkbox"/> Длина < 0
		<input type="checkbox"/> Ширина < 0
		<input type="checkbox"/> Мостик к крупной детали
		<input type="checkbox"/> Подробная информация

Корректировка пробивок

Выполнять автоматическую корректировку пробивок

Допустимое расстояние: 5 В % от длины пробивки

Минимальная длина пробивки: 10 В % от заданной длины

Максимальное изменение угла подхода по прямой в градусах: 45

Минимальный радиус: 50 В % от заданного

Минимальный центральный угол: 90 В % от заданного

Сообщение о наличии проблем с пробивками

Корректировка выбегов

Выполнять автоматическую корректировку выбегов

Допустимое расстояние: 3 В % от длины выбега

Минимальная длина выбега: 7 В % от заданного

Минимальный центральный угол: 5 В % от заданного

Выбег только в случае перехода в сторону детали

Загрузить из файла | Сохранить в файле | Восстановить по умолчанию

Применить | Отмена

Рисунок 8

Программа Менеджер заказов на раскрой (Omega)

Программа Менеджер Заказов на раскрой (Рисунок 9) обеспечивает управление выполнением заказа на листовой раскрой с применением реляционной базы данных.

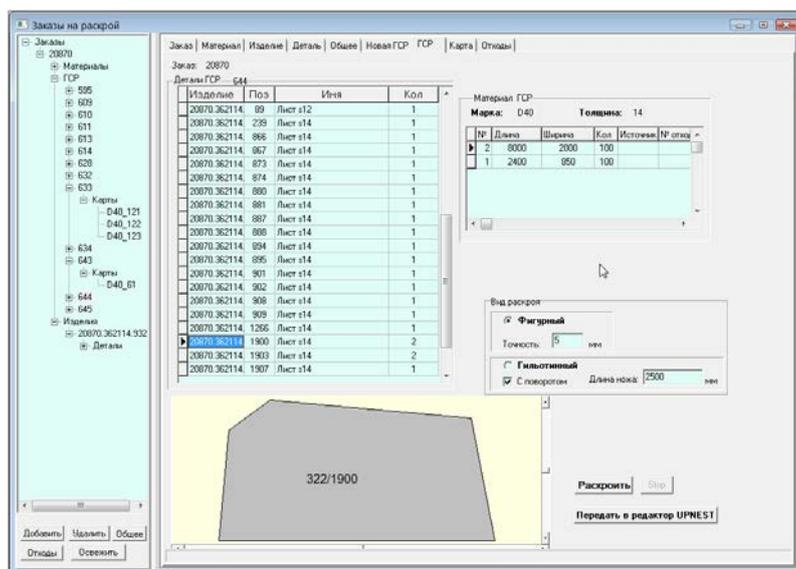


Рисунок 9

Программа *Менеджер Заказов на раскрой Omega* выполняет:

- описание заказа на раскрой, включающее в себя описание материалов, чертежей и деталей заказа;
- автоматизированное формирование групп совместного раскроя (ГСП);
- выполнение автоматического раскроя двух видов: фигурного и гильотинного с записью результатов в базу данных и передачей для редактирования в редактор UPNest;
- показ элементов заказа: материалов, деталей, ГСП, карт раскроя;
- слежение за исполнением заказа;
- ведение базы данных деловых отходов;
- выпуск сопроводительной документации по раскрою.

Область применения

Судостроение, машиностроение.

Авторы

С.П. Юркин, А.А. Кузнецов, А.В. Кобелев.

Внедрения

- ОАО «Экспериментальная судостроительная верфь», г.Тюмень;
- ОАО «Северная верфь», г.Санкт-Петербург;
- ОАО «ПО Севмаш», г.Северодвинск;
- ОАО «Центр Судостроения «Звёздочка», г.Северодвинск;
- ОАО «Балтийский завод», г.Санкт-Петербург;
- ОАО «Ярославский судостроительный завод», г.Ярославль;
- ОАО «Дальзавод», холдинговая компания, г.Владивосток;
- ОАО «Завод Нижегородский Теплоход», г.Бор;
- ОАО «Красные Баррикады», судостроительный завод, г.Астрахань;
- ООО «Си Тех», г.Нижний Новгород;
- ОАО «Выборгский судостроительный завод»;
- ООО «Невский судостроительный судоремонтный завод», г.Шлиссельбург;
- ООО «Волго-Каспийское ПКБ», г.Нижний Новгород;

- ОАО «Средне-Невский судостроительный завод», г.Санкт-Петербург;
- ООО «Балтреммаш», г.Калининград;
- ООО «Маритим», г.Калининград;
- StealCAD, Норвегия;
- Vik & Sandvik, Норвегия;
- Navyard, Хорватия;
- BMV, Норвегия;
- WSY, Литва;
- ОАО «Еврояхтинг», г.Москва;
- Рыбинский ССЗ «Вымпел», г.Рыбинск;
- ОАО «СевСталь», г.Санкт-Петербург;
- ОАО «Судоремонтно-судостроительная корпорация», г.Городец;
- OakWell Shipyard Co., Ltd, Таиланд;
- ФГОУ ВПО Астраханский государственный технический университет, г.Астрахань;
- ЗАО «Завод металлоконструкций», г.Санкт-Петербург.
- ОАО «Красноярская судостроительная верфь».

пятница, 18 октября 2013 г.