

# Опции приложения Hull Detailed Design

## Управление технологическим линиями по изготовлению корпусных панелей

Модуль Panel Line Control используется для разметки на листах деталей для сборки и создания информации по ЧПУ для струйной очистки, разметки, кислородной резки и нанесения надписей. Опция поддерживает следующие функции:

- Автоматическое создание крупных сборочных узлов и отдельных деталей.
- Автоматический раскрой для одной или нескольких деталей для сборки на большом листе материала.
- Раскрой других, не изготавливаемых на панельной линии, плоских деталей на листе материала с целью минимизации отходов.
- Параллельная струйная очистка, разметка и кислородная резка (включая нарезку кромок).
- Нанесение текстовой информации.
- Растровая разметка.
- Автоматический монтаж профилей.
- Данные для ЧПУ и эскизы.

## Интерфейс для резки профиля для корпуса

Эта опция позволяет передавать раскромочные профили или не раскромочные профили роботам, занимающимся нарезкой профилей, или другим системам для изготовления профилей.

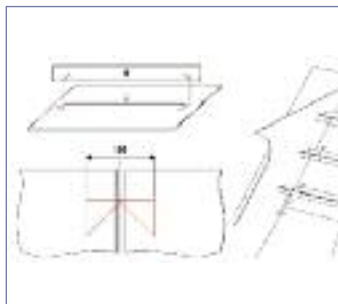
## Интерфейс для резки листов для корпуса

Эта опция позволяет передавать информацию о раскромке плоских деталей внешним системам, изготавливающим плоские детали.

## AVEVA Hull Genauigkeit – GSD Marking Triangles – Треугольные метки для совмещения деталей

Любой верфи, использующей оборудование автоматической разметки, эта опция поможет увеличить точность без увеличения времени на проектирование за счет облегчения совмещения деталей при сборке. Это достигается нанесением на детали треугольных меток и линий, которое происходит автоматически в процессе автоматического генерирования деталей. Кроме того, есть возможность нанести дополнительные метки вручную. Концептуально, сама деталь здесь представляет собой рабочий чертеж.

- Контроль точности. Хотя основное назначение треугольных меток – помощь в сборке, они также могут использоваться для контроля точности.



Пример использования треугольных меток

- Совмещение деталей. В сравнении с традиционными линиями выравнивания, треугольные метки имеют преимущество: они фиксируют соединяемые детали в трех направлениях – продольном, поперечном и вертикальном.

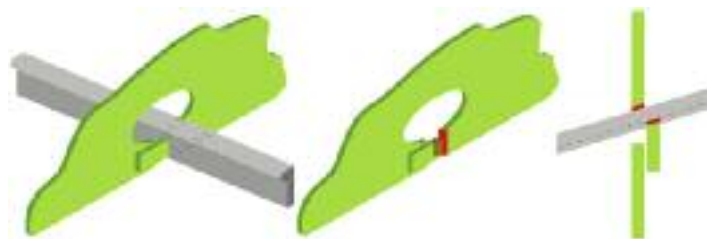
Треугольные метки генерируются в обоих соединяемых деталях на стыковых и угловых соединениях, как на профилях, так и на плоских деталях. Положение треугольников будет, например, учитывать ожидаемые зазоры на скошенных кромках при сварных соединениях «встык» и компенсацию усадки для таких соединений. Функция Hull Genauigkeit поддерживается как для плоских панелей, так и для криволинейных панелей корпуса судна.

## AVEVA Hull Dotori – Разделка кромок с переменными углами

Приложение Hull Detailed Design имеет высокотехнологичную функцию для задания и контроля параметров разделки кромок, как для кромок с фиксированными углами, так и с переменными углами. Поддержка для второй категории называется «опция Hull Dotori». При помощи Hull Dotori корпусные детали могут генерироваться с высоким уровнем точности.

Расчеты Hull Dotori поддерживают задание и разделку кромок для угловых сварных швов всякий раз, когда существует зависимость от угла соединения между задействованными элементами и/или толщины материала, из которого они изготовлены. Hull Dotori можно использовать для расчета кромок во многих случаях:

- На кромках листов.
- Для проколов профилей.
- Вдоль трассы приварки профилей (обшивки и плоскостных).
- На концевых подрезках профилей.
- По кромкам бракет.
- В вырезках.
- На концевых подрезках фланцев.
- На заделках.



Пример Dotori для прокола под проход ребра и заделки

Опция Hull Dotori автоматически генерирует информацию, необходимую для изменения угла режущих головок в соответствии с различными правилами, определяемыми пользователем. Фактическая геометрическая форма детали изменяется таким образом, чтобы соответствовать расчетным данным.

## Интерфейс модель-робот

Эта опция позволяет перевести модель корпуса в объемный формат, пригодный для обработки автономной системой подготовки производства для сварки с использованием робота-сварщика.

## Интерфейс модель-робот 2

Эта опция является разновидностью опции Robot Interface. Она экспортирует геометрическую форму деталей и сварочные данные, основанные на конструкции сборного узла и данных, полученных из приложения Weld Planning (Планирование сварки корпуса).

Компания AVEVA утверждает, что информация в данной публикации верна на дату публикации. В связи с развитием продукта, эта информация может быть изменена без предварительного уведомления и соотносена с настоящей версией программного обеспечения. Компания AVEVA не отвечает за любые непреднамеренные ошибки. Названия всех продуктов, упомянутые в данной публикации, являются товарными знаками своих владельцев.

© Авторское право, 2007 г. AVEVA Group plc. Все права защищены. HDD/DS/07

MARINE

**AVEVA**  
CONTINUAL PROGRESSION

000 «АВЕВА»  
105066, Россия, Москва, ул.Спартакoвская, д.24, а/я 36  
Тел. +7 (495) 225 60 23 Факс +7 (495) 225 60 24  
E-mail: info.ru@aveva.com  
www.aveva.ru www.aveva.com

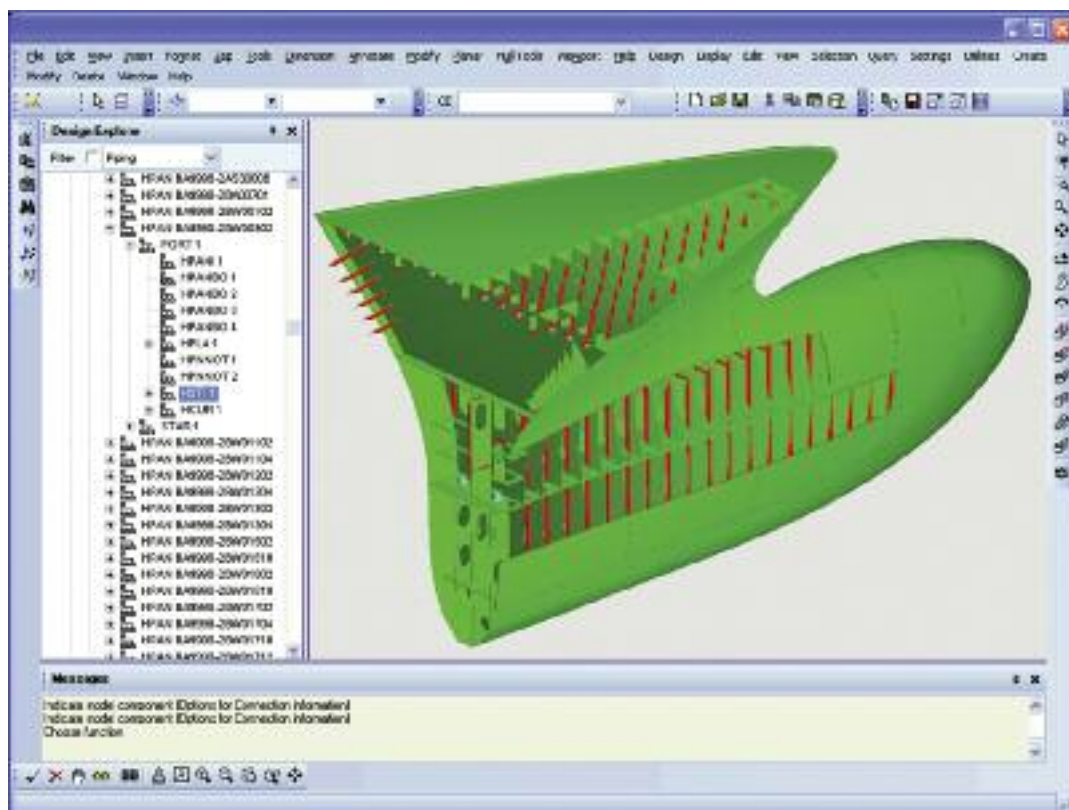
Филиал 000 «АВЕВА» в Санкт-Петербурге  
191015, Россия, Санкт-Петербург,  
ул. Кавалергардская, д.6, лит. А, а/я 95  
Тел. +7 (812) 329 98 05/06 Факс +7 (812) 329 98 07  
www.aveva.ru www.aveva.com

# AVEVA Hull Detailed Design 12.0

Рабочий проект и технологическая подготовка для изготовления основных конструкций корпуса

**AVEVA Hull Detailed Design – это мощное приложение с единой базой данных для моделирования конструкции корпуса судна и выпуска рабочей конструкторской документации. Приложение контролирует весь процесс, от начального проектирования конструкции корпуса до изготовления деталей и сборки узлов, секций и блоков для любого типа корпуса судна. Это приложение создает не только чертежи и спецификации деталей, но и позволяет выпускать производственную документацию, необходимую для постройки судна.**

Приложение полностью управляет всем потоком информации, от использования настраиваемых параметрических стандартов для конструирования, моделирования и разработки документации до автоматического создания базы данных корпусных деталей для изготовления на производстве, поддержки функции создания сборочной, комплекточной и технологической документации для судостроительного производства.



Блок корпуса со снятыми листами наружной обшивки для демонстрации внутренних конструкций

## Преимущества для бизнеса

Снижение трудоемкости и сокращение сроков проектирования:

- Мощные функции для проектирования разработаны специально для рабочего проектирования конструкций корпуса.
- Автоматическое создание документации для корпусного производства, изготовления деталей и сборочных узлов позволяет исключить этап плазовой разбивки.
- Меньше изменений вносится в чертежи и другие документы, так как они могут создаваться автоматически по мере необходимости и непосредственно перед началом производства.
- Меньше переделок благодаря улучшенной интеграции между дисциплинами проектирования за счет наличия общей базы данных моделирования.

Снижение трудоемкости и сокращение сроков постройки:

- В процессе проектирования рассматривается имеющаяся производственная база и оборудование верфи, в проект вносятся изменения, позволяющие использовать оборудование с максимальной эффективностью.
- Высокоточная информация по резке и маркировке, с допусками на усадку при сварке, может использоваться для непосредственного управления всем оборудованием с ЧПУ, таким, например, как станки для резки листовой стали и поточные линии изготовления плоских корпусных секций.
- Автоматически наносимые контрольные отметки на деталях обеспечивают контроль качества и точное размещение по отношению к прилегающим конструкциям при сборке, что позволяет правильно с первого раза установить детали и избежать переделок.

MARINE

# Основные характеристики

Важной характеристикой Hull Detailed Design является концепция панели. Панель – это функциональная конструкция, размер которой варьируется от небольших – как, например, brackets конструкций, до внушительных – например, рамные шпангоуты, стрингеры, палубы и переборки. Панель с плоскими листами, профилями, bracketами и пр., является основной единицей для моделирования в Hull Detailed Design, в то время как большинство других систем работают с отдельными деталями более низкого уровня. В объектно-ориентированном приложении Hull Detailed Design детали автоматически генерируются из панелей, которым они принадлежат.

- Новый проект начинается с создания формы корпуса при помощи AVEVA Initial Design или посредством получения данных по форме корпуса из внешнего источника.
- Hull Detailed Design поставляется с широким диапазоном регулируемых пользователем параметрических стандартов судостроения для bracketов, ребер жесткости, вырезов и отверстий. Эти стандарты автоматически подстраивают свою геометрическую форму к конструктивному окружению, в котором они создаются, согласно правилам судостроения. Например, геометрическая форма кромки листа будет выбираться с учетом нужного типа подготовки под сварку, толщины листа и угла между соединяемыми деталями. Реальная геометрическая форма будет рассчитана автоматически на основе этих параметров. В соответствии с требованиями пользователя могут быть настроены представленные в приложении стандарты, а также добавлены новые. Заданные пользователем подрезки ребер жесткости, например, могут определяться в системном каталоге.

## Содержание проекта

- Модель, созданная при помощи Hull Detailed Design, сохраняется вместе с данными по объектам, которые входят в ее состав, топологической информацией и стандартами верфи для данного типа конструкций. Содержание проекта, определяемое в процессе моделирования, используется для того, чтобы сделать модель корпуса максимально независимой от фиксированной геометрии. Для каждого проектируемого объекта сохраняется его содержание, а не просто «цифровая» геометрия. Приложение Hull Detailed Design автоматически использует информацию о содержании проекта для выполнения работы по плазовой разбивке и определения точных координат, определяющих форму и характеристики деталей. Изменение одной детали автоматически повлечет за собой изменение соединяющихся с ней деталей.

## Моделирование криволинейных корпусных конструкций

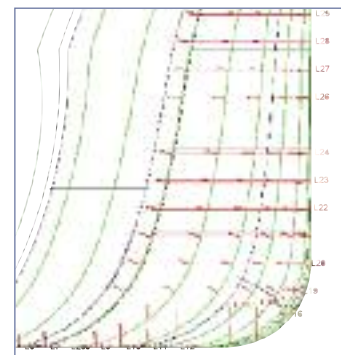
- Различные криволинейные корпусные объекты интерактивно генерируются по любой теоретической поверхности корпуса. Расширенные интерактивные возможности позволяют пользователю создать любой криволинейный элемент в привязке к поверхности или относительно существующих кривых. Криволинейные листы наружной обшивки автоматически разворачиваются в соответствии с производственными стандартами, используемыми на верфи. На развернутых криволинейных листах можно задавать отверстия, размечать их и вырезать.
- Предварительную пробивку ребер жесткости по наружной обшивке можно осуществить методом продольной или поперечной трассировки. Далее можно получить предварительную оценку потребного количества материала для их изготовления. При проектировании листов наружной обшивки также определяется количество материала.



Модель криволинейной корпусной конструкции

- Возможности генерирования криволинейных панелей, используется для конструирования бортовых панелей судна, включая подробное описание листов обшивки, продольных и/или поперечных ребер жесткости, для последующего их изготовления на производстве.

- Растяжка наружной обшивки судна может генерироваться автоматически. Вид растяжки имеет структуру, аналогичную структуре других видов модели и может использоваться для моделирования, оформления чертежей и получения технологической информации. Обычно вид растяжки обшивки показывает половину судна (левый или правый борт), начиная от диаметральной плоскости (ДП). Однако растяжка может также изображаться по другую сторону от ДП, ограничиваться определенными частями обшивки, ссылаться на произвольные кривые или плоскости и т. д. Отверстия в профилях обшивки и внутренних конструкциях, примыкающих к обшивке, могут быть показаны на растяжке наружной обшивки корпуса схематически.



Вид Корпус

- Вид корпуса также создается автоматически и также, как чертежи растяжки обшивки, может использоваться для моделирования разработки чертежей и получения технологической информации.

## Моделирование плоских конструкций корпуса

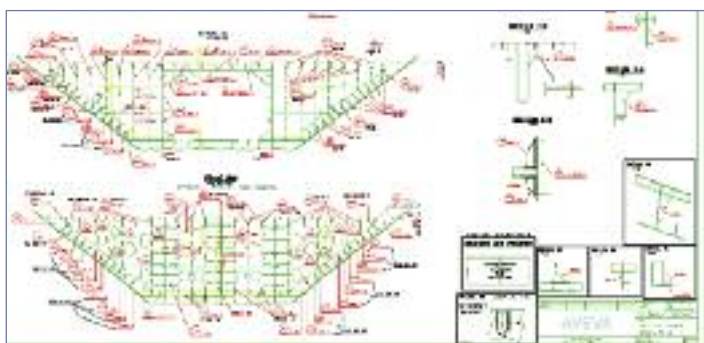
- Все внутренние стальные конструкции судна моделируются как плоские панели, включающие листы, элементы жесткости, bracketы и фланцы и т.д. создавая, таким образом, полную и подробную модель которую можно использовать для получения информации по изготовлению и сборке.
- Панели, содержащие линии слома и гофры могут быть смоделированы. Производственная технологическая информация по ним также доступна.
- Расширенный набор стандартных элементов судостроения, автоматически изменяющих свою геометрию, является важным инструментом, обеспечивающим эффективность моделирования.
- Для ускорения процесса проектирования панели можно перемещать и копировать. Панели автоматически меняют форму, подстраиваясь к новому окружению. Новые детали могут быть автоматически пронумерованы, используя настроенные пользователем правила для простановки номеров позиций.
- Ассоциативность модели, определенная в процессе моделирования, означает, что части модели связаны с краями прилегающих частей, так что модель легко адаптируется к изменению формы корпуса или положения палубы. Эта функция обеспечивает быстроту разработки проекта, потому что приложение автоматически использует ссылки на прилегающие конструкции для выполнения работ по плазовой разбивке судна и определения точных координат, определяющих форму деталей. Изменение одной детали автоматически повлечет за собой изменение других деталей.

## Создание чертежей

- Одной из ключевых особенностей является "моделирование в чертеже". Это означает, что все варианты модели сохраняют связь с базой данных. Таким образом, панели и их элементы могут выбираться для редактирования непосредственно на чертеже. Взаимосвязь между моделью и чертежами позволяет сократить трудоемкость подготовки конструкторской документации.

- Чертежи могут выполняться в двух различных стилях, либо с символическим изображением элементов жесткости, швов, вырезов и сливных отверстий, либо с полным трехмерным изображением. Символическое изображение традиционно используется для классификационных и рабочих чертежей, а полное изображение – для различных сборочных и монтажных чертежей. Функции создания чертежей поддерживают следующие возможности:

- Создание двумерных чертежей общего вида.
- Изображения модели.



Рабочий чертеж корпусных конструкций

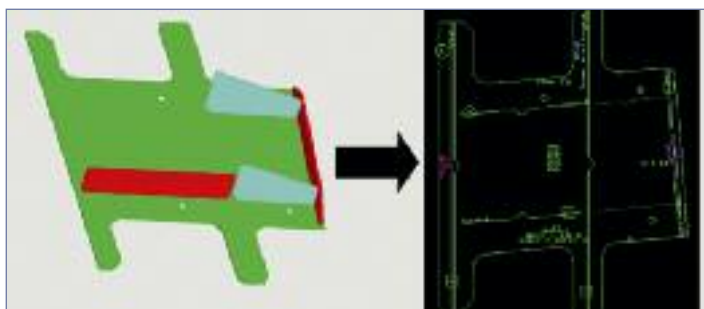
- Автоматическое генерирование чертежей растяжки как самого корпуса, так и его обшивки.
- Доступ к объектам насыщения, таким как, оборудование, трубы и кабели, и их просмотр.
- Надписи и размеры.
- Удаление скрытых линий.
- Детали сечений.

## Технологическая информация для производства

Вся необходимая для изготовления деталей и сборки документация может создаваться системой.

- Автоматическое генерирование деталей. Листы и профили (включая мелкие детали типа заделок и вставок), которые должны быть изготовлены, определяются абсолютно автоматически путем извлечения из корпусных панелей. Форма деталей может быть определена с учетом вида разделки кромок, величины сварочного зазора, усадки при сварке. На детали может быть нанесена маркировка для совмещения деталей при сборке с учетом принятой на верфи практики. Каждая деталь помечается таким образом, чтобы содержать всю информацию, необходимую для облегчения процесса сборки.

Слева: Пример проверки детали, оказывающий исходную смоделированную панель и получившуюся деталь с линиями разметки, созданную с помощью функции автоматического генерирования деталей. Обратите внимание, что деталь имеет линии разметки как для деталей, принадлежащих панели моделирования, так и для деталей, привязанных к соседним панелям в базе данных модели.



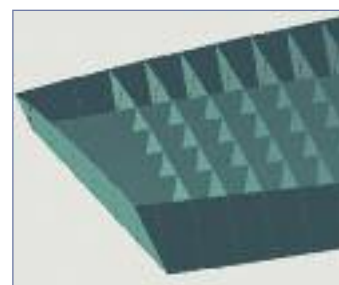
- Компенсация усадки. Эта функция используется для компенсации усадки при сварке в процессе сборки. Расчеты основаны на таблице усадок, куда сведены реальные значения усадок, замеренные в цехе. Исходя из анализа сварных соединений и этой таблицы усадок, функция компенсации усадки автоматически оценивает степень усадки и направления, в которых она должна быть приложена. Рассматриваются и листы, и профили.

- Функция проверки деталей. Демонстрирует автоматически полученную из модели деталь технологической информацией, разметкой, информацией о припусках и разделках кромок.

- Вся необходимая информация для производства может быть автоматически или полуавтоматически получена из модели корпуса:

- 2- или 3-осевая резка листов.
- Шаблоны для гибки листов обшивки.
- Листовые и стоечные (коксовые) постели для сборки бортовых секций (есть дополнительная функция для интерактивного изменения автоматически созданных плоскостей постелей).
- Создание ведомостей, эскизов и информации для роботизированных станков для изготовления продольного и поперечного набора корпуса судна, включая информацию по гибке элементов в режиме инверсии.
- Спецификации веса и положения центров тяжести.
- Производственные ведомости и эскизы для профильных деталей.
- Ведомость материалов.
- Комплекточная ведомость.
- Предварительные оценки по материалам, включая ведомости по сварке.

- Функция раскроя листов используется для размещения деталей на листах и создания управляющих программ для СЧПУ для резки и разметки вместе с картой раскроя. Имеется функция быстрого раскроя деталей с автоматическим выбором деталей из меню и возможности для работы с оставшимся незанятым после быстрого раскроя материалом листом. Детали можно располагать группами, также существует функция поддержки размещения мелких деталей на листе в свободных зонах не занятых более крупными деталями.



Каркасный шаблон



Сверху: Эскиз ребра жесткости

- Раскрой профилей. Профили, генерируемые в виде ребер жесткости, фланцев или колонн или представляющие собой криволинейные продольные или поперечные элементы могут автоматически размечаться на профильном прокате, выбранном верфью для изготовления деталей. Любые правила взаимозаменяемости сталей разных марок материалов (правила замены), установленные верфью, учитываются при выборе подходящего материала для изготовления профилей. Алгоритм, применяющийся при разметке для вырезки, минимизирует процент отходов, учитывая геометрию концевых подрезок профилей, любых кромок и разную принадлежность по бортам симметричных профилей.