



➤ ВОЗМОЖНОСТИ И НОВЫЕ ФУНКЦИИ РАЗЛИЧНЫХ CAM-МОДУЛЕЙ В СРЕДЕ SOLIDWORKS

Одно из преимуществ программ семейства SOLIDWORKS — возможность использования приложений сторонних разработчиков через функционал SOLIDWORKS API (Application Programming Interface): интерфейс прикладного программирования, отвечающий за интеграцию компонентов системы. Применение этого интерфейса открывает доступ к большинству функциональных возможностей SOLIDWORKS. Чаще всего API используется для разработки модулей, позволяющих задействовать дополнительные функции, операции и виды взаимодействия в специализированных областях или для выполнения конкретных задач, которые невозможно решить стандартными инструментами SOLIDWORKS.

В этой статье мы подробнее остановимся на модулях, позволяющих осуществлять моделирование процесса обработки различных материалов и проводить конструкторско-технологическую подготовку соответствующих производств. Компания Dassault Systèmes предлагает оптимальное решение для автоматизации работ практически любого промышленного предприятия с помощью программ SOLIDWORKS CAM, специализированного модуля механической обработки CAMWorks и решения для деревообработки SWOOD CAM.

Для начала давайте разберемся во взаимоотношениях SOLIDWORKS и CAMWorks. Обе эти программы разработаны для моделирования механической обработки, а потому возникает логичный во-

прос: не мешают ли они существованию друг друга. Найти ответ нам поможет матрица сравнения возможностей этих модулей (рис. 1). Как можно видеть, SOLIDWORKS CAM охватывает базовые

Функция	SOLIDWORKS CAM		CAMWorks					
	Standard	Professional	Standard	Milling Standard	Turning Standard	Milling Professional	Turning Professional	Premium
2,5-осевое фрезерование	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2,5-осевое высокоскоростное фрезерование Volumill	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3-осевое фрезерование	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Редактор программ Cimko/DNC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Расширенное 3-осевое фрезерование		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Индексирование 4-й и 5-й оси		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Токарная обработка		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Использование 2-го шпинделя в токарной обработке			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ротационное фрезерование			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Расширенное 3-осевое фрезерование CAMWorks				✓		✓		✓
Токарно-фрезерная обработка					✓	✓	✓	✓
Расширенное 3-осевое фрезерование CAMWorks с подрезкой траекторий						✓		✓
Синхронная токарная обработка несколькими резцами							✓	✓
Виртуальный станок базовый							✓	✓
4-осевое фрезерование								✓
5-осевое фрезерование								✓

Рис. 1. Матрица возможностей

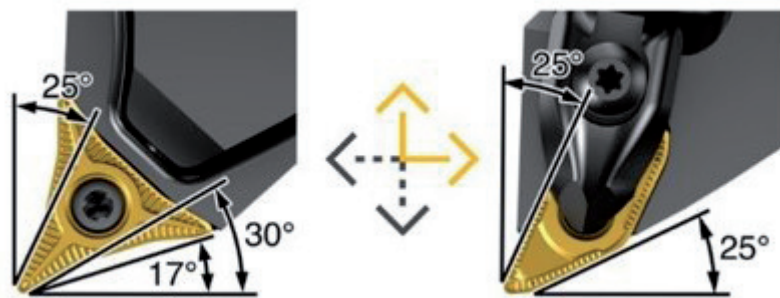


Рис. 2. Токарные инструменты CoroTurn

тором используются инструменты CoroTurn® Type-A и Type-B (рис. 2) в сочетании с уникальными траекториями движения инструмента.

Эта токарная концепция, разработанная компанией Sandvik Coromant, использует принципиально новый метод точения и специально разработанные инструменты. Обработка производится в направлении, обратном стандартной токарной обработке. Благодаря высокой скорости резания более чем на 50% сокращается время цикла обработки и при этом до 500% увеличивается срок службы режущего инструмента.

В технологическую базу CAMWorks уже загружено более 80 уникальных вставок Prime Turning. Если же нужная нам вставка не обнаружилась в базе, нужно просто набрать ее название в любом поисковике (рис. 3) на ваш выбор. В топке поиска будет сайт Sandvik Coromant; переходим по ссылке и, наряду с информацией о самой вставке, можем внизу страницы посмотреть соответствующую 3D-модель или скачать ее для дальнейшего использования.

Более подробно о технологии PrimeTurning можно узнать на нашем YouTube-канале "Мастерская SOLIDWORKS"¹, где наглядно представлены процесс создания обработки с последующей выгрузкой управляющей программы и обработка заготовки на реальном станке.

Следующим любопытным решением от компании CAMWorks является NESTINGWorks — полностью ассоциативный модуль SOLIDWORKS, который помогает конструкторам и инженерам добиться оптимального использования раскройного материала при производстве деталей. Благодаря простоте использования он идеально подходит для проработки дизайна и подготовки к производству изделий из листового материала. Создание раскроя из детали или целой сборки еще никогда не было таким простым: нужно лишь указать, какие детали мы хотим поместить на лист. Во время создания раскроя из тонкостенных деталей программа анализирует их геометрию и пытается самостоятельно определить линии сгиба, если таковые имеются, а затем развернуть их на плоскость.

Таблица деталей содержит информацию об используемой сборке, о раскладываемых деталях, их толщине и количестве. В нижней части таблицы можно задать

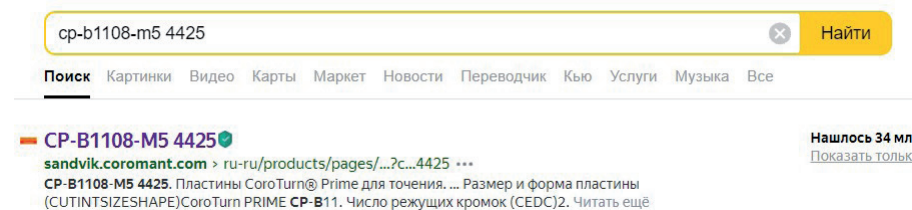


Рис. 3. Поиск нужной вставки

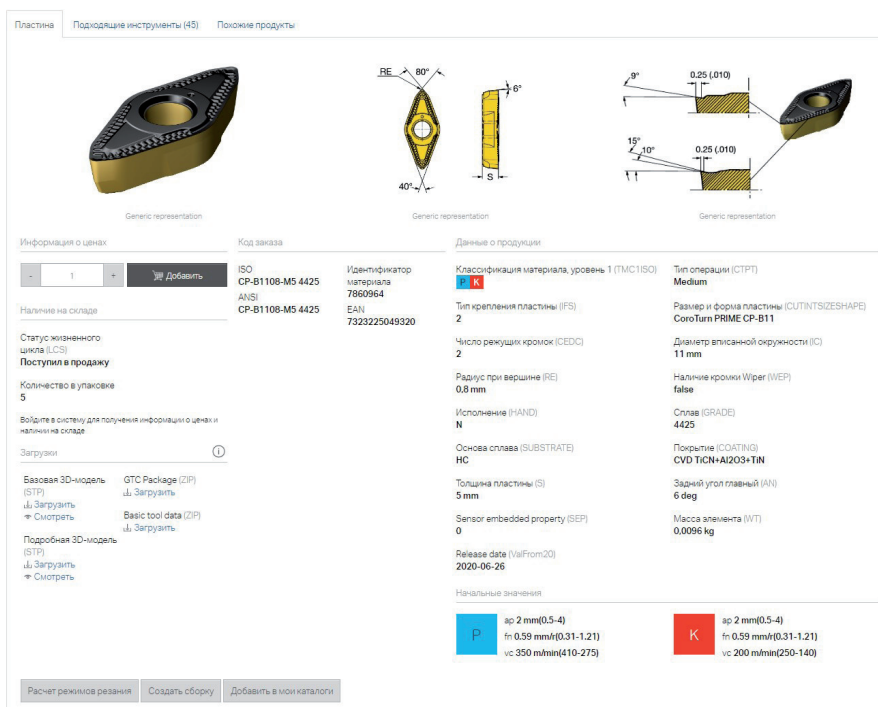


Рис. 4. Информация и 3D-модель на сайте Sandvik Coromant

потребности в области механической обработки, тогда как CAMWorks берет на себя более узкоспециализированные задачи. И, как указано в описании SOLIDWORKS CAM, он создан на базе CAMWorks. Получается скорее взаимовыгодный симбиоз, а при необходимости SOLIDWORKS CAM может быть усовершенствован до CAMWorks.

Для SOLIDWORKS решение CAMWorks — один из дополнительных модулей, расширяющий возможности программы в области механической обработки. В 2021 году он пополнился инновационной технологией токарной обработки Prime Turning™. CAMWorks — одна из первых CAM-систем с поддержкой Sandvik Coromant Prime Turning™, в ко-

¹ www.youtube.com/channel/UCABEJ-vegBnuLSfBWGyQIVa.

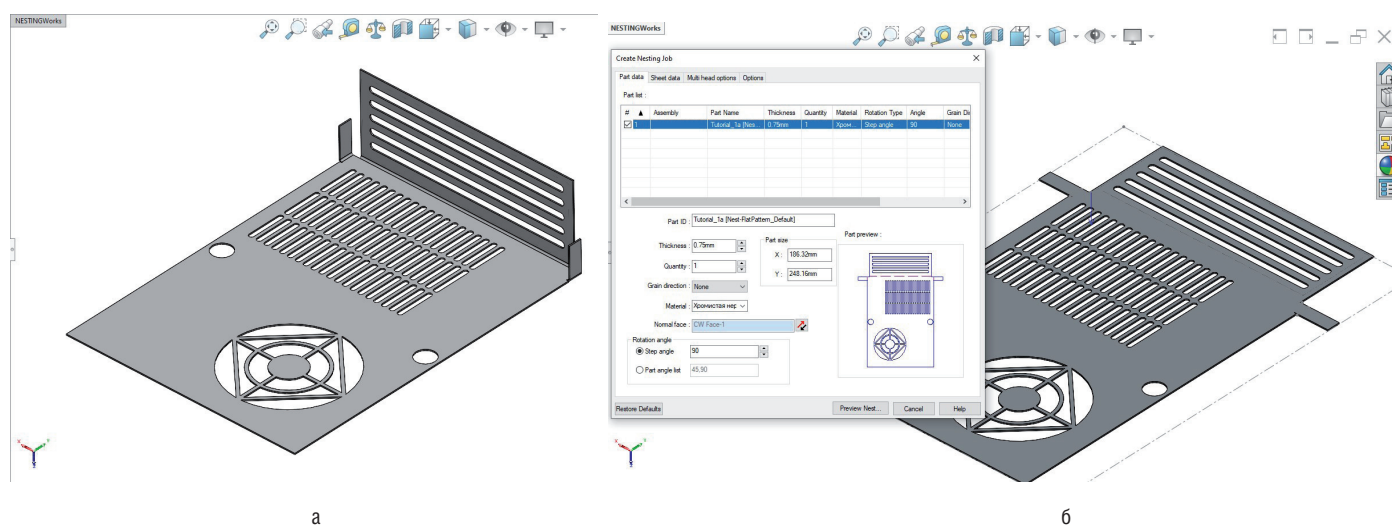


Рис. 5. До (а) и после (б) выполнения развертки

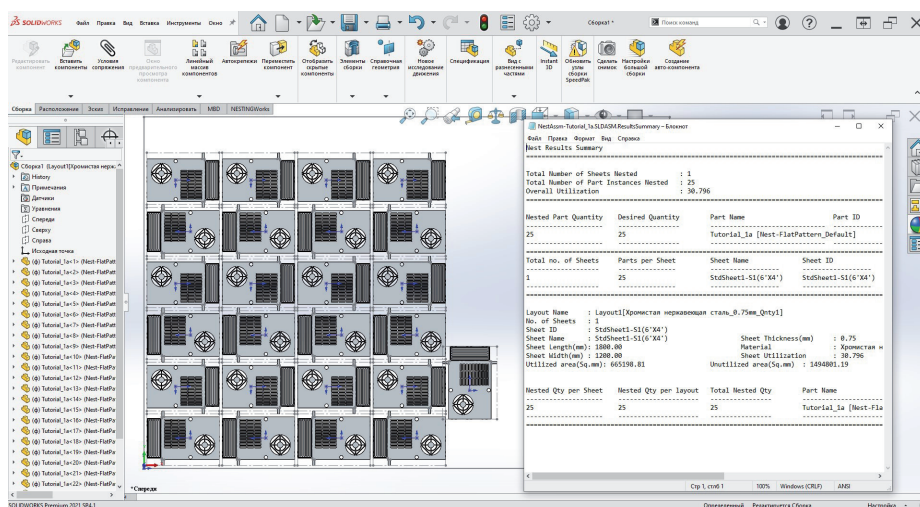


Рис. 6. Создание сборки и отчета

угол вращения — это шаг угла, с которым программа будет вращать деталь в попытке оптимально разместить ее на листе. В примере, показанном на рис. 5, при заданных 90 градусах программа смоделирует для каждой детали четыре положения.

При создании раскроя также задается база листового материала, где указывается, на какие листы будут раскладываться наши детали. Мы можем выбрать стандартные листы из технологической базы, добавить лист вручную, создать его из DXF-файла или эскиза SOLIDWORKS. В параметрах указывается расстояние от детали до детали и от детали до края листа. Мы можем задать использование остатков листа и сохранить соответствующую информацию в базу листового материала. После внесения всех параметров можно запустить предварительный

просмотр создаваемого раскроя — в открывшемся окне будет показан процент использования листа. Если на этом этапе нас всё устраивает, программа создаст новый файл сборки и разложит заданное количество деталей на выбранный лист. А затем сгенерирует и откроет файл отчета, где указаны название и количество размещенных деталей, использованная площадь и площадь остатков (рис. 6).

Теперь требуется только выбрать станок и параметры для дальнейшей обработки. Поскольку модуль полностью интегрирован с SOLIDWORKS, при изменении геометрии детали автоматически обновляются и раскрой, и траектории движения инструмента, что существенно ускоряет процесс перестроения обработки при внесении изменений в сборку или деталь. Так, со стальными листами все понятно. А что насчет изделий из дерева?

Для оптимизации и упрощения подготовки деревообрабатывающих производств существует специализированный модуль SWOOD. Знакомство с ним начнем с раскройной части — SWOOD Nesting.

Возьмем к примеру сборку деревянного слона. Для создания раскроя и распределения деталей этой сборки на лист требуется лишь несколько шагов (рис. 7): запустить Nesting, выбрать детали, которые мы хотим разместить, и указать их количество. После этого программа разложит детали на листы и покажет структуру каждого листа в окне предпросмотра. Далее из этих деталей создается сборка, а мы выбираем требуемый тип обработки и, как результат, получаем управляющую программу, готовую к выгрузке на станок. Сходным образом можно разместить на одном листе детали из нескольких разных сборок: указываем количество требуемых деталей, и программа комбинирует на листе все указанные сборки. Если не устроили результаты автоматической раскладки, расположение деталей легко изменить вручную. Также можно изменить порядок или указать общий рез для размещенных деталей. В итоге получаем сборку, размещенную в плоскости листа. Достаточно применить к ней нужный вид обработки, сгенерировать G-код для станка и создать в требуемой форме отчет с необходимой информацией.

Но отступим немного от раскройной тематики и обратимся, скажем так, к основам. Если нам не требуется изготавливать изделия из листа, то для всего остального будет достаточно функционала модуля механической обработки SWOOD CAM.

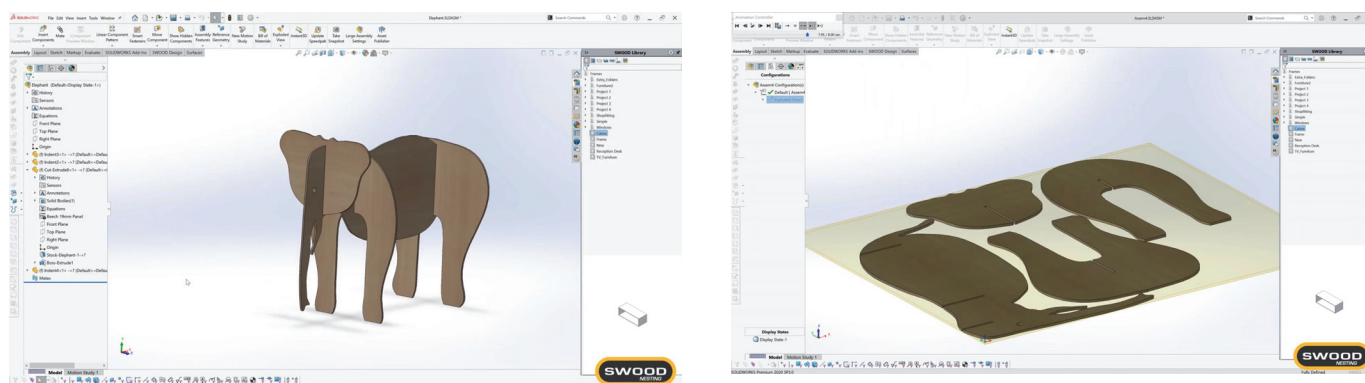


Рис. 7. Для создания раскроя и распределения деталей сборки на листе требуется лишь несколько шагов

SWOOD CAM автоматически определяет обрабатываемые элементы и создает для них операции обработки. Визуализация процесса обработки позволяет наглядно оценить последовательность операций,

совершаемые действия и траектории движения инструмента. Дополнительным преимуществом служит ассоциативность 3D-модели — операции обработки и траектории движения инструмента ав-

томатически корректируются при любом изменении геометрии детали.

SWOOD CAM имеет возможность обрабатывать детали любой формы и степени сложности, позволяя моделировать 3-, 4- и 5-осевые виды обработки (рис. 8). Все зависит только от вашего желания и фантазии. И если ваше оборудование позволяет использовать дополнительные оси, то со SWOOD CAM оно раскроет весь свой потенциал и все возможности работы с изделиями сложной формы.

Данные обработки формируются в настраиваемые отчеты (рис. 9) и могут выгружаться в различных форматах: как HTML-файлы, таблицы Excel, файлы PDF, eDrawings или CSV. Полный набор возможностей для полноценного мебельного производства.

Помимо решений, рассмотренных в этой статье, партнеры SOLIDWORKS Corp. предлагают разработки в сфере управления данными, прочностного анализа и во многих других областях. Существующие модули поддерживают создание полноценного продукта от его проектирования до изготовления. Прикладные решения, разработанные партнерами SOLIDWORKS Corp., можно найти практически во всех областях науки и производства, благодаря чему у пользователей есть возможность выбирать наилучшие решения для своего бизнеса. Это позволяет SOLIDWORKS оставаться одной из самых популярных CAD/CAM/CAE-систем в Российской Федерации, странах СНГ и во всем мире.

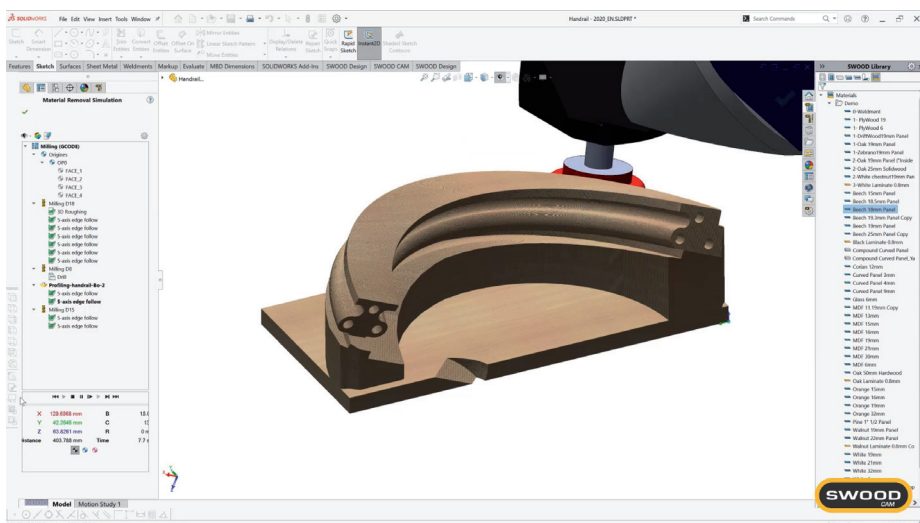


Рис. 8. Пятиосевая обработка в SWOOD CAM

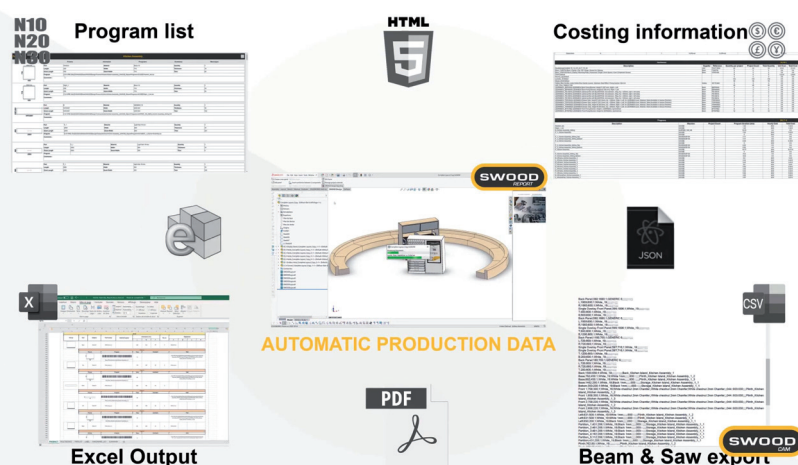


Рис. 9. Настраиваемые отчеты

Тимур Камалетдинов,
ведущий инженер по САПР
ООО "Идеальные инструменты"
Тел.: (495) 933-6503
E-mail: kamaletdinov.timur@i-tools.info