

# ➤ AUTODESK INVENTOR LT – ЯДРО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ

The new, revolutionary Milling technology  
**i**machining  
by SolidCAM



**Ж**урнал CADmaster уже давно стал верным другом и помощником для всех, кто профессионально или "для души" интересуется новейшими достижениями в области САПР, позволяя "из первых рук" получать информацию о технических новинках.

И этот материал — не исключение. В нем пойдет речь о новых разработках, расширяющих круг возможностей при решении задач подготовки программ для станков с числовым программным управлением.

Многие, прочитав заголовок статьи, считают абсолютно абсурдным и ошибочным сочетание "Autodesk Inventor LT" и "технологические решения для станков". Но это — отнюдь не ошибка, в чем вы убедитесь, дочитав статью до конца. Действительно, на протяжении многих лет в сознании пользователей программного обеспечения бытует твердое убеждение, что все решения от компании Autodesk — это "электронный кульман" для черчения (имея в виду AutoCAD), в лучшем случае — легкий 3D-моделлер для проектирования деталей и несложных сборок, позволяющий выпускать конструкторскую документацию.

Заверяю вас, что это давно не так! Разработки компании Autodesk позволяют решать практически все задачи, связанные с автоматизацией проектирования и разработок в областях промышленного и гражданского строительства, машиностроения, развлечений и средств информации. Широкий спектр программных продуктов для инженеров, конструкторов и архитекторов обеспечивает возможность создавать цифровые модели будущих из-

делий, проводить анализ поведения разрабатываемых конструкций на ранних стадиях проектирования, выполнять реалистичную визуализацию своих идей.

А при чем же здесь технологические решения, да еще и для станков с ЧПУ? Все дело в том, что для технологов-программистов очень важным является полнота и достоверность графических данных. Неоспоримое преимущество решений от Autodesk — возможность с их помощью легко и быстро получить такие данные. Даже самый недорогой из продуктов компании, предназначенный для создания цифровых моделей, — Autodesk Inventor LT позволяет конструкторам, занятым в промышленном производстве, пользоваться преимуществами трехмерной САПР для машиностроения, включаться в рабочие процессы на основе технологии цифровых прототипов и выпускать конкурентоспособную продукцию. Это решение предоставляет возможность осуществлять параметрическое моделирование на уровне деталей, преобразовывать данные из других САПР, автоматически создавать виды в формате DWG и многое другое. Благодаря функциям параметрического моделирования Autodesk Inventor LT обеспечивает быструю и качественную разработку деталей машин в 3D-среде. А функция проверки корректности созданных 3D-деталей позволяет заблаговременно выявлять проектные ошибки и устранять их еще до начала производства. Параметрическое моделирование обеспечивает возможность легко и эффективно продемонстрировать проектный замысел заказчикам и другим заинтересованным лицам. Для-

тельность проектного цикла сокращается, а качество продукции возрастает.

Многие из вас могут возразить, что наряду со всеми этими замечательными инструментами Autodesk Inventor LT не лишен и существенных недостатков: работа с листовым материалом ограничена, отсутствуют библиотеки стандартных элементов, невозможно проведение прочностных расчетов и динамического моделирования; недоступна работа с API, нет доступа к работе в режиме сборки... И во многом эти замечания будут справедливы. Однако ответьте на вопрос: а так ли важны перечисленные возможности для работы технолога-программиста? Определенным минусом можно считать разве что последнее — недоступность работы в режиме сборки. Многолетняя практика и опыт общения с технологами свидетельствуют, что для подготовки программ обработки необходимо прежде всего обеспечить точность расположения и корректность размеров графических элементов. Более того, на большинстве предприятий обязательным требованием является отсутствие у технологов возможности редактировать графические данные, полученные от конструктора. Как же обеспечивает выполнение этих требований Autodesk Inventor LT?

На приведенном рисунке приведен пример трехмерной модели детали по размерам с установленными полями допусков.

Из иллюстрации видно, что Autodesk Inventor LT полностью обеспечивает точность расположения графических элементов и их взаимосвязи: параллельность, горизонтальность, касательность и т.д. А кроме того, позволяет технологу очень

Тесная интеграция этих двух продуктов позволяет определять, рассчитывать и проверять все технологические переходы непосредственно в среде Autodesk Inventor LT. Используемые при обработке двумерные и трехмерные геометрические

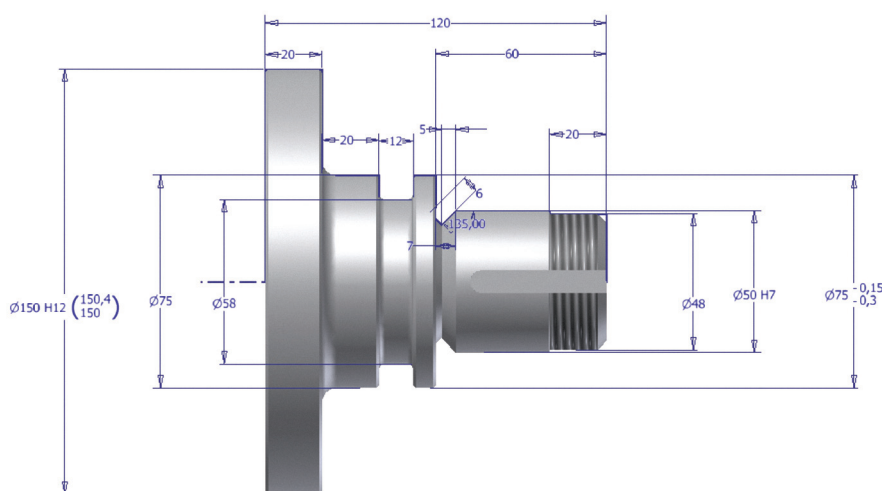
перасчет траектории резания. Реализованная в Autodesk Inventor LT полная ассоциативная связь позволяет избежать множества ошибок при изменении модели и обеспечивает простоту ее коррекции непосредственно в процессе механообработки. При любых изменениях оригинальной модели пользователь получает уведомление с предложением автоматически привести в соответствие с ними все технологические переходы и выполнить пересчет траектории резания.

За счет чего же осуществляется взаимодействие графических данных, предоставляемых конструктором, с работой, выполненной технологом, при соблюдении требования "недопущения редактирования конструкторских данных"?

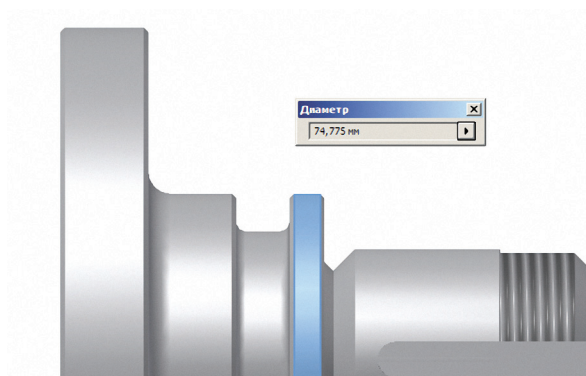
Все это обеспечивается технологией выполнения проекта в InventorCAM. Специалисты компании-разработчика (и я здесь с ними полностью согласен) считают, что технолог — это скорее "скульптор" (от латинского *sculpo* — "вырезаю", "высекаю"), чем "творец", который к созданию что-либо нового подходит творчески. Изначально в основу InventorCAM заложен закон, предусматривающий работу технолога как минимум с двумя деталями ("режим сборки"), одна из которых — это ассоциативная копия конструкторской модели, доступная для редактирования, а другая — заготовка, из которой путем "вырезания" всего лишнего необходимо получить нечто, "созданное творцом". 😊

Но... в Autodesk Inventor LT не предусмотрена возможность работы в режиме сборки! И вот здесь программисты компании SolidCAM Ltd. нашли "изюминку". Они заменили в InventorCAM сборочные компоненты, используемые в решениях полного Autodesk Inventor или SolidWorks, на "производные" компоненты.

Очень важное отступление: для обеспечения взаимозаменяемости рабочих мест технологов на базе полных Autodesk



Трехмерная модель детали по размерам с установленными полями допусков

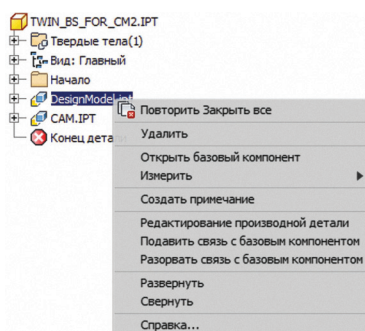


Действительный размер

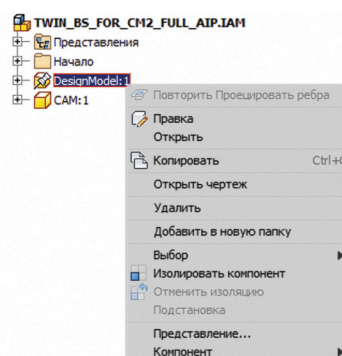
легко получить действительные размеры, необходимые для подготовки управляющих программ, способных изготовить на станке точную деталь без дополнительных "игр с корректорами на инструмент" со стороны оператора.

Теперь возвратимся к вопросу "о технологических решениях". И дадим на него однозначный ответ: InventorCAM 2012, разработка компании SolidCAM Ltd (партнера компании Autodesk) — это и есть ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РЕШЕНИЕ, интегрированное в Autodesk Inventor LT. Комплект Autodesk Inventor LT+InventorCAM можно смело назвать законченным CAD/CAM-решением, обеспечивающим подготовку проектов обработки и генерации управляющих программ для станков с ЧПУ.

данные поддерживают полную ассоциативную связь с оригинальной моделью. При изменении ее геометрии InventorCAM автоматически синхронизирует все данные переходов и производит пе-



Режимы детали и сборки





Inventor и Autodesk Inventor LT и корректного обмена проектами обработки между технологами необходимо, чтобы в полной версии графической платформы был создан проект обработки, базирующийся на "производных" компонентах. Для чего и была предусмотрена опция выбора режимов.

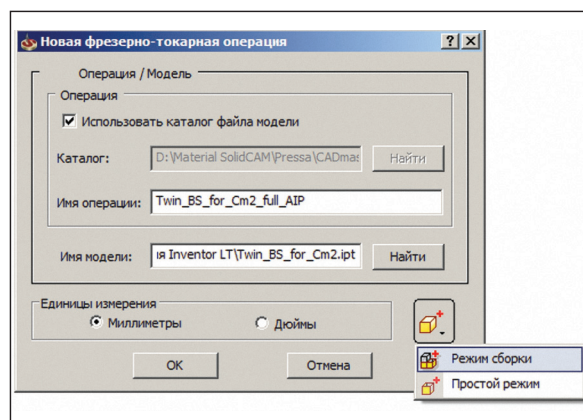
На этом, пожалуй, заканчиваются различия между решениями, базирующимися на платформах полного и легкого

выполнением технологических переходов еще до генерации управляющей программы и ее отладки на станке. Программный комплекс позволяет использовать модель станка для максимально реалистичной визуализации обработки и, соответственно, осуществлять контроль возможных столкновений, особенно необходимый при создании технологии сложной многоосевой позиционной и непрерывной обработки. Формирование качественной управляющей программы для станка с ЧПУ — один из наиболее важных этапов подготовки производства. Каждый постпроцессор InventorCAM, который может быть настроен в соответствии с индивидуальными требованиями пользователя, создает готовые к использованию программы управления, избавляя от необходимости трудоемкого ручного редактирования. InventorCAM поддерживает все циклы сверления и другие функции, встроенные в систему ЧПУ станка. Подпрограммы позволяют существенно оптимизировать и сократить управляющую программу. Постпроцессоры для InventorCAM, собранные в богатой библиотеке, написаны на простом и доступном языке программирования в стиле Basic, что позволяет произвести их тонкую настройку под конкретный станок. InventorCAM обеспечивает создание правильно структурированной, удобной для чтения, оптимальной и эффективной управляющей программы обработки, которая не нуждается в ручном редактировании и может быть передана на станок для отладки. Повышение продуктивности механообработки позволяет повысить рентабельность производства и занять лидирую-

щие позиции на рынке. Комплекс Autodesk Inventor LT + InventorCAM — лучшее среди своего класса и, что немаловажно, оптимальное по цене производственное решение, обеспечивающее создание управляющих программ обработки для всех ваших станков с использованием единой CAD/CAM-системы. При этом сохраняются все преимущества интегрированного приложения:

- исключение передачи графических данных в различных форматах;
- отсутствие антагонизма "конструктор-технолог" — работа производится в единой среде проектирования;
- использование "истории создания" модели;
- легкая технологическая подготовка данных с применением полей допусков;
- наглядность, обеспеченная использованием атрибутивной информации;
- наличие средств повторного применения процессов обработки с помощью шаблонов;
- встроенные средства контроля и визуализации проектов обработки;
- большая библиотека готовых постпроцессоров и "легкие" средства программирования;
- возможность обмена данными о проекте обработки в форматах систем ТПП;
- сертификация решения специалистами компаний-разработчиков CAD-систем.

Всех читателей, заинтересовавшихся данным решением, приглашаем более подробно ознакомиться с ним, прочитав другие материалы, представленные в этом номере журнала, посетить интернет-страницы нашей компании ([www.csoft.ru](http://www.csoft.ru)) и компании-разработчика ([www.inventor-cam.com](http://www.inventor-cam.com)) и обратиться в наш офис за получением демонстрационной версии.



Выбор режима работы

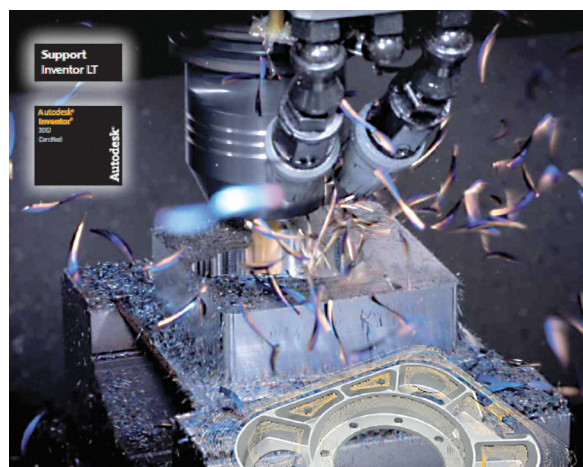
Inventor. Все остальные функциональные возможности программы Inventor-CAM, связанные с проектом обработки и генерации УП для станков с числовым программным управлением, идентичны.

Программа призвана удовлетворить возрастающие реальные потребности современного производства. Усилия специалистов-разработчиков и постоянная обратная связь с многочисленными пользователями гарантируют высокую скорость и эффективность решения наиболее сложных технологических задач.

InventorCAM включает в себя набор интегрированных модулей визуализации, обеспечивающих полный контроль над

программой позволяют существенно оптимизировать и сократить управляющую программу. Постпроцессоры для InventorCAM, собранные в богатой библиотеке, написаны на простом и доступном языке программирования в стиле Basic, что позволяет произвести их тонкую настройку под конкретный станок. InventorCAM обеспечивает создание правильно структурированной, удобной для чтения, оптимальной и эффективной управляющей программы обработки, которая не нуждается в ручном редактировании и может быть передана на станок для отладки. Повышение продуктивности механообработки позволяет повысить рентабельность производства и занять лидирую-

щие позиции на рынке. Комплекс Autodesk Inventor LT + InventorCAM — лучшее среди своего класса и, что немаловажно, оптимальное по цене производственное решение, обеспечивающее создание управляющих программ обработки для всех ваших станков с использованием единой CAD/CAM-системы. При этом сохраняются все преимущества интегрированного приложения:



InventorCAM предлагает набор технологических решений для:

- iMachining;
- 2,5-координатной фрезерной обработки;
- высокоскоростной фрезерной 3D-обработки;
- высокоскоростной обработки поверхностей;
- многопозиционной фрезерной обработки;
- многоосевой непрерывной фрезерной обработки;
- токарной и продвинутой токарно-фрезерной обработки.

**Андрей Благодаров,**  
директор отдела  
САПР и инженерного  
анализа  
ЗАО "Сусофт"  
Тел.: (495) 913-2222  
E-mail: [blag@csoft.ru](mailto:blag@csoft.ru)