



The complete integrated Manufacturing Solution

**Autodesk  
Inventor  
2010**

Certified

ask

**Autodesk  
Inventor®  
2010  
Certified**

Autodesk®

## 2.5 - координатная фрезерная обработка

### 3 - координатная фрезерная обработка

высокоскоростная фрезерная обработка

#### 4/5 - позиционная фрезерная обработка

#### 4/5 - непрерывная фрезерная обработка

токарная обработка

фрезерно - токарная обработка

## электроэрозионная обработка



## InventorCAM - сертифицированное CAM-решение для Autodesk Inventor

## ВЫБОР ПРОФЕССИОНАЛОВ

- На протяжении более чем двух десятилетий тысячи пользователей во всем мире доверяют передовым CAM-решениям, предоставляемым компанией SolidCAM.
- InventorCAM используется в механообработке, электронной промышленности, изготовлении медицинского оборудования и товаров широкого потребления, в автомобильной и аэрокосмической промышленности, при быстром прототипировании и в инструментальном производстве.

## ИНТЕГРАЦИЯ И АССОЦИАТИВНАЯ СВЯЗЬ

- Полная интеграция позволяет определять, рассчитывать и проверять все технологические переходы непосредственно в среде Autodesk Inventor.
- Используемые при обработке геометрические данные поддерживают полную ассоциативную связь с конструкторским проектом.

## СОВРЕМЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ

- Интеллектуальная база технологических знаний InventorCAM предоставляет возможность создавать и собирать шаблоны для их многократного использования при обработке аналогичных деталей.
- Модуль автоматического распознавания отверстий и карманов позволяет автоматизировать процесс обработки

## ВИЗУАЛИЗАЦИЯ И ОБРАБОТКА ОСТАТОЧНОГО МАТЕРИАЛА

- InventorCAM включает в себя набор интегрированных модулей визуализации, обеспечивающих полный контроль над выполнением технологических переходов еще до генерации управляющей программы и ее отладки на станке.
- Технология доработки остаточного материала, позволяет оптимизировать траекторию движения инструмента

- 2.5 координатная обработка
- 3 координатная обработка
- высокоскоростная обработка
- 4/5 позиционная обработка
- 4/5 непрерывная обработка

- рабочие оси - ZX
- рабочие оси - XZC, XYZC,
- XYZCB противощпиндель



## The Leaders in Integrated CAM

**www.CS0FT.ru**  
**www.InventorCAM.com**

Группа компаний CSoft осуществляет консалтинг и внедрение комплексных решений в области систем автоматизированного проектирования (САПР), технологической подготовки производства (ТПП), документооборота и геоинформационных систем (ГИС). Большая часть решений базируется на уникальном сочетании мировых и отечественных разработок в этой области: Autodesk, CSoft Development, Bentley Systems, Oracle, CEA Technology, Canon, Contex, Ose' и других. Сегодня в нашем активе десятки успешных комплексных проектов, собственные методики обследования организаций и внедрения проектно-конструкторских и технологических решений, опыт создания стандартов в области САПР и документооборота, специализированные решения для узкопрофильных заказчиков. Услуги, предлагаемые CSoft, включают анализ существующей технологии выполнения работ, определение наиболее эффективных программно-аппаратных решений, разработку концепции развития САПР на предприятии, поставку, установку и настройку компонентов автоматизированной системы, обучение пользователей, выполнение пилотных проектов, внедрение автоматизированных систем «под ключ».

В составе группы компаний 22 региональных отделения: Волгоград, Воронеж, Дальний Восток (Владивосток, Хабаровск), Иваново, Казань, Калининград, Кубань (Краснодар), Москва, Нижний Новгород, Новосибирск, Омск, Пермь, Ростов-на-Дону, Самара, Санкт-Петербург, Тюмень, Украина (Днепропетровск), Урал (Екатеринбург, Уфа и Челябинск), Ярославль.

## Autodesk

Gold Partner

Architecture, Engineering & Construction  
Manufacturing

Статус Gold – самый высокий в Партнерской программе Autodesk. Партнеры Autodesk со статусом Gold предлагают клиентам, помимо AutoCAD, специализированные отраслевые решения Autodesk, имеют высококвалифицированный персонал и хорошо зарекомендовали себя в ходе внедрения и последующей поддержки решений Autodesk. Партнеры, которым присвоен статус Gold, не только продают клиентам решения, но также осуществляют предпродажную подготовку, оказывают послепродажную техническую поддержку, проводят обучение, помогают с внедрением, предоставляют услуги по адаптации и настройке. Партнеры со статусом Gold тесно взаимодействуют с Autodesk, и благодаря этому они способны помочь клиентам в достижении максимального возврата инвестиций в программные решения Autodesk.



«Настоящим подтверждается, что компания ЗАО «СиСофт» (CSoft) имеет статус мастер-реселлера компании SolidCAM Ltd., отвечает всем необходимым требованиям и уполномочена осуществлять поставку программного обеспечения, оказывать все виды технической поддержки и консультационные услуги конечным пользователям» (Managing Director, Dr. Emil Somekh)

# О компании SolidCAM

Основатель и генеральный директор компании SolidCAM Ltd., доктор Эмиль Сомах, является специалистом с 35-летним стажем в области разработки CAD/CAM систем. Компания SolidCAM Ltd. располагает необходимым опытом и профессиональными навыками для разработки программного обеспечения и технической поддержки в соответствии с требованиями клиента.

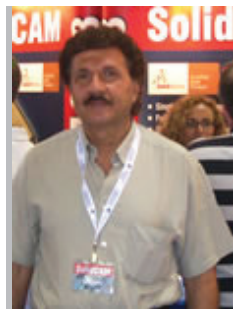
Программный комплекс InventorCAM успешно прошел сертификацию компании Autodesk Inc. и является CAM-системой, полностью интегрированной в среду Autodesk Inventor. Программный комплекс InventorCAM обеспечивает полную ассоциативную связь между геометрическими данными, используемыми для механообработки, технологическими параметрами и конструкторской моделью, выполненной в среде Autodesk Inventor.

Отличительные особенности InventorCAM – простота использования в сочетании с мощной функциональностью и гибкостью настройки постпроцессоров – позволяют создать управляющие программы, готовые для использования на станке без необходимости редактирования. Программный комплекс InventorCAM используется для механообработки в таких областях, как машиностроение, приборостроение, производство медицинского оборудования, изготовление товаров народного потребления, модельное производство и прототипирование, автомобильной и авиационно-космической промышленности.

Программный комплекс InventorCAM успешно прошел сертификацию компании Autodesk Inc. и является CAM-системой, полностью интегрированной в среде Autodesk Inventor. Программный комплекс InventorCAM обеспечивает полную ассоциативную связь между геометрическими данными, используемыми для механообработки, технологическими параметрами и конструкторской моделью, выполненной в среде Autodesk Inventor.

Ведущие предприятия в области механообработки применяют интегрированные CAD/CAM-системы с целью унификации программных средств, используемых для проектирования и технологической подготовки производства. Благодаря полной интеграции «в одном окне» и ассоциативной связи данных InventorCAM с моделью Autodesk Inventor, предприятия любого уровня могут использовать преимущества комплексного технологического решения Autodesk Inventor + InventorCAM.

На сегодняшний день программные продукты, разработанные компанией SolidCAM Ltd., установлены на более чем 13500 рабочих станциях в промышленности и сфере образования. Разработки компании SolidCAM Ltd. распространяются через глобальную сеть представительств и торговых партнеров, что обеспечивает неуклонный рост популярности данного программного решения. Ведущая аналитическая компания CIMdata назвала SolidCAM Ltd. лидером по темпу роста объема продаж на протяжении последних пяти лет (темпы годового роста составляют около 30%).



Др. Эмиль Сомах  
Основатель и  
Управляющий Директор

## InventorCAM: Полная интеграция с Autodesk Inventor

Благодаря тесной интеграции InventorCAM и Autodesk Inventor, все технологические переходы определяются, рассчитываются и проверяются непосредственно в среде Autodesk Inventor. Используемые при обработке двухмерные и трехмерные геометрические данные поддерживают полную ассоциативную связь с оригинальной моделью, созданной в Autodesk Inventor.

При изменении геометрии оригинальной модели InventorCAM позволяет автоматически синхронизировать все данные переходов в соответствии с измененной геометрией и произвести перерасчет траектории резания. Полная ассоциативная связь с моделью Autodesk Inventor позволяет избежать множества ошибок во время изменения модели и облегчает процесс внесения изменений в модель непосредственно в процессе механообработки.

Каждый раз, когда обнаружено изменение оригинальной модели, пользователь получает уведомление с предложением автоматически привести все технологические переходы в соответствие с внесенными изменениями и выполнить пересчет траектории резания.

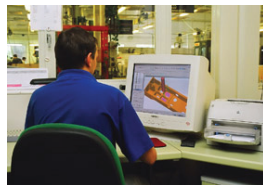
### Autodesk Inventor + InventorCAM: Выбор технологов-профессионалов

Повышение продуктивности механообработки позволяет повысить рентабельность производства. С помощью InventorCAM вы можете повысить эффективность вашего производства и, тем самым, добиться максимального успеха на рынке. Комплекс Autodesk Inventor + InventorCAM - лучшее среди своего класса производственное решение, которое позволяет вам получать управляющие программы обработки для всех ваших станков, используя единую CAD/CAM-систему.

Разработка программы сфокусирована на удовлетворении реальных потребностей современного производства. Усилия наших специалистов и постоянная обратная связь с многочисленными пользователями гарантируют высокую скорость и эффективность решения наиболее сложных технологических задач.

InventorCAM предлагает набор технологических решений для:

- 2.5-координатной фрезерной обработки;
- 3-координатной фрезерной обработки;
- 4- и 5-координатной позиционной фрезерной обработки;
- высокоскоростной фрезерной обработки (BCO);
- 5-осевой непрерывной фрезерной обработки;
- токарной и токарно-фрезерной обработки;
- электроэрозионной обработки.



### Расчет управляющих программ: Быстро, Легко, Надежно.

Создание 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 без необходимости трудоёмкого ручного редактирования. InventorCAM поддерживает все циклы сверления и другие функции встроенные в систему ЧПУ станка. Возможность использования подпрограмм позволяет существенно оптимизировать и сократить управляющую программу.

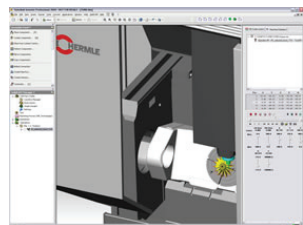
Богатая библиотека постпроцессоров для InventorCAM содержит постпроцессоры для различных станков. Постпроцессор написан на простом и доступном языке программирования в стиле Basic, что позволяет произвести тонкую настройку постпроцессора под конкретный станок.

InventorCAM позволяет создать правильно структурированную, удобную для чтения, оптимальную и эффективную управляющую программу. Управляющая программа обработки, созданная при помощи постпроцессора InventorCAM, не нуждается в ручном редактировании и может быть передана на станок для отладки.

### Высокоэффективная визуализация и верификация управляющих программ

Программный комплекс InventorCAM включает в себя набор интегрированных модулей визуализации, обеспечивающих полный контроль над выполнением технологических переходов еще до генерации управляющей программы и ее отладки на станке.

InventorCAM позволяет использовать модель станка для обеспечения максимальной реалистичности визуализации обработки. С использованием этой функциональности пользователь может осуществлять контроль возможных столкновений, особенно необходимый при создании технологии сложной многоосевой позиционной и непрерывной обработки.



# Нарушение авторских прав

## Виды нарушений авторских прав на программное обеспечение

Программное обеспечение относится к объектам авторского права. Компьютерным программам предоставляется правовая защита в соответствии с Законом РФ «Об авторском праве и смежных правах» и Законом РФ «О правовой охране программ для ЭВМ и баз данных». За нарушение авторских прав законодательством Российской Федерации предусмотрена уголовная ответственность по ст. 146 УК РФ.

1. Присвоение авторства (плагиат), если это деяние причинило крупный ущерб автору или иному правообладателю, наказывается штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо обязательными работами на срок от ста восьмидесяти до двухсот сорока часов, либо арестом на срок от трех до шести месяцев.
2. Незаконное использование объектов авторского права или смежных прав, а равно приобретение, хранение, перевозка контрафактных экземпляров объектов права в целях сбыта, совершенные в крупном размере, – наказываются штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо обязательными работами на срок от ста восьмидесяти до двухсот сорока часов, либо лишением свободы на срок до двух лет.
3. Деяния, предусмотренные частью второй настоящей статьи, если они совершены группой лиц по предварительному сговору или организованной группой; в особо крупном размере; лицом с использованием своего служебного положения, — наказываются лишением свободы на срок до шести лет со штрафом в размере до пятисот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до трех лет либо без такового.

Примечание. Деяния, предусмотренные настоящей статьей, признаются совершенными в крупном размере, если стоимость экземпляров объектов права либо стоимость прав на использование объектов авторского права и смежных прав превышают пятьдесят тысяч рублей, а в особо крупном размере – двести пятьдесят тысяч рублей.

## Максимальная административная ответственность (ст. 7.12 КоАП РФ)

Штраф до 400 минимальных размеров оплаты труда (МРОТ) с конфискацией контрафактных экземпляров произведений, а также материалов и оборудования, используемых для их воспроизведения, и иных орудий совершения административных правонарушений.

## Гражданско-правовая ответственность за нарушение авторских прав (ст. 49 ЗоАП)

Возмещение убытков или выплата компенсации в сумме до 5 миллионов рублей либо в двукратном размере стоимости экземпляров произведений. Возмещение всех судебных расходов.

## Основные законодательные акты РФ по защите авторских прав

- Закон РФ «Об авторском праве и смежных правах» (ЗоАП) (ст. 48-50).
- Закон РФ «О правовой охране программ для электронных вычислительных машин и баз данных» (ЗоПЭВМ) (ст. 17-20).
- Закон РФ «О товарных знаках, знаках обслуживания и наименованиях мест происхождения товаров».
- Закон РФ «О конкуренции и ограничении монополистической деятельности на товарных рынках» (ст. 10).
- Уголовный кодекс РФ (УК РФ): нарушение авторских и смежных прав (ст. 146), незаконное использование товарного знака (ст. 180).
- Кодекс РФ об административных правонарушениях (КоАП РФ): нарушение авторских и смежных прав, изобретательских и патентных прав (ст. 7.12), незаконное использование товарного знака (ст. 14.10).

## К сведению руководителей предприятий и проектных организаций

1. Количество приобретенных лицензий на каждый программный продукт должно соответствовать количеству рабочих мест, на которых используется этот программный продукт.
2. Для определения минимально необходимого количества мест InventorCAM рекомендуем обратиться к специалистам ЗАО «СиСофт», которые рассчитают и поставят необходимое количество лицензий.

Бесплатно проконсультируйтесь в ЗАО «СиСофт», тел.: (495) 913-2222.





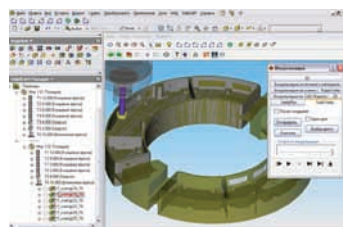
**ОАО «НИИ “Кулон”»** с более чем 50-летним стажем работы в области радиоэлектронной промышленности с 2004 года входит в состав ОАО «Концерн радиостроения “Вега”». Сфера деятельности – разработка перспективных комплексов вооружения по заказам МО РФ и предприятий оборонного комплекса.

*В представленных проектах трехмерные модели деталей и заготовок построены в графической системе Autodesk Inventor 10. Подготовка всех процессов обработки выполнена в программе SolidCAM 2006, интегрированной в Autodesk Inventor 10. Обработка осуществлялась на станке DMU-50 с программируемым поворотным столом со стойкой управления Heidenhain iTNC530.*

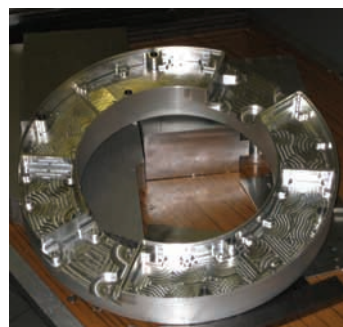
### Деталь «Корпус радиоэлектронного устройства»



Трехмерная модель детали

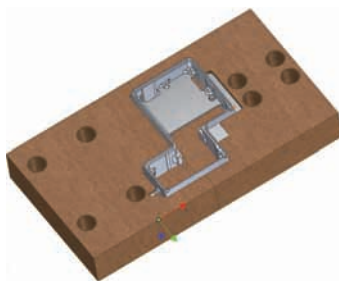


Обработка двух деталей с использованием функции трансформации переходов

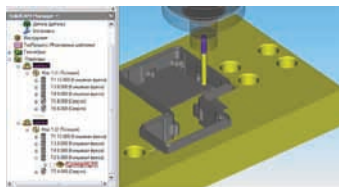


Деталь после обработки

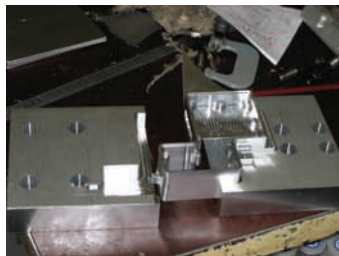
### Деталь «Корпус радиоэлектронного устройства»



Трехмерные модели детали и специальной оснастки



Обработка детали в специальной оснастке

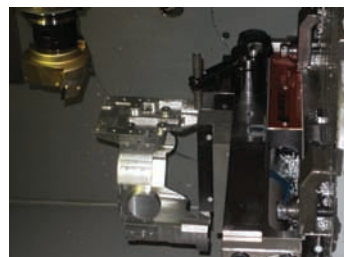


Деталь после обработки

Оператор станка с ЧПУ, фрезеровщик 6-го разряда С. Шишкин с готовой деталью



...деталь еще в станке



### Исполнитель – ведущий инженер-технолог ОГТ И. Киселев:

«Более 20 лет занимаюсь подготовкой управляющих программ для станков с ЧПУ. И хотя уже достаточно давно исходные данные для обработки приходят от конструкторов в формате AutoCAD, я продолжал использовать только опорные точки. Но программа SolidCAM, обеспечивающая возможность работы непосредственно с геометрическими элементами, позволила получать управляющие программы быстрее и проще».

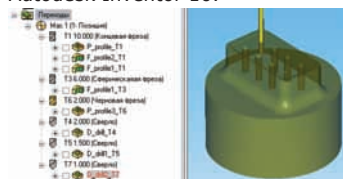
### Деталь «Оправка»

используется в окрасочном автомате для окраски цоколей.



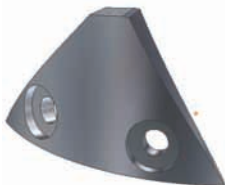
Трехмерная модель детали, построенная в Autodesk Inventor 10

Подготовка процесса обработки выполнена в программе SolidCAM 2006 R10.1, интегрированной в Autodesk Inventor 10.



### Детали «Вставки сектора подачи»

сверлильного шпинделя, входящего в механизм подачи и отвода сверла в токарном автомате для проточки цапф.



Трехмерные модели деталей, построенные в Autodesk Inventor 10

Подготовка процесса обработки выполнена в программе SolidCAM 2006 R10.1, интегрированной в



Autodesk Inventor 10. Обработка двух деталей ведется в сборе на обрабатывающем центре HAAS VF-2 BHE в поворотном столе с программируемой осью.

### Деталь «Пуансон прессформы»

для вакуумной вытяжки пленки, из которой изготавливается тара для реле.

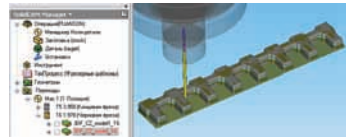


Трехмерная модель детали, построенная в Autodesk Inventor 10



Деталь после обработки

Подготовка процесса обработки выполнена в программе SolidCAM 2006 R10.1, интегрированной в Autodesk Inventor 10.



Обработка двух деталей ведется в сборе на обрабатывающем центре HAAS VF-2 BHE в поворотном столе с программируемой осью.

### В. Шувалов:

«Мы используем SolidCAM совсем недавно, однако уже имели возможность убедиться в широких функциональных возможностях программы, ее удобстве, великолепной визуализации, что, в конечном счете, и обеспечивает эффективность работы, особенно в единичном производстве. Квалифицированное техническое обслуживание и регулярное обновление версий позволяют с оптимизмом смотреть в будущее».



Деталь после обработки

Деталь обработана на обрабатывающем центре HAAS VF-2 BHE со стойкой HAAS. Скорость обработки программ – 1000 блок/с, порт RS-232 и Ethernet 1Mbit.



Исполнитель – технолог-программист, оператор станка К. Ткачук

Зам. начальника цеха, начальник участка ЦПУ и электроэроззии В. Шувалов



**ОАО «Новосибирский завод химконцентратов»** – одно из крупнейших отечественных предприятий по выпуску ядерного топлива для энергетических и исследовательских реакторов, производству лития и его соединений.

## ПРИМЕР МНОГОПОЗИЦИОННОЙ ФРЕЗЕРНОЙ ОБРАБОТКИ

### Деталь «Хвостовик»

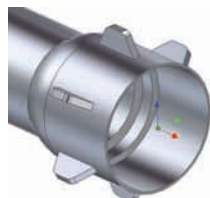
входит в состав ТВС (тепло-выделяющая сборка энергетического реактора).



Трехмерная модель детали, построенная в Autodesk Inventor 11

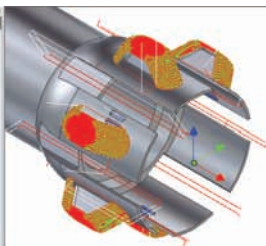
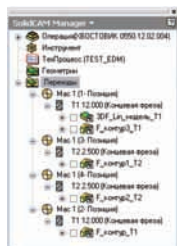
### Заготовка –

деталь, предварительно обработанная на токарном станке с ЧПУ.



Трехмерная модель заготовки, построенная в Autodesk Inventor 11

Подготовка процесса обработки выполнена в программе SolidCAM 2006 R10.1, интегрированной в Autodesk Inventor 11.



Деталь обработана на станке Cincinnati Arrow 750 с поворотной осью и стойкой управления FANUC 18i. Время обработки – 40 мин.



Исполнитель – инженер-технолог ОГТ 1 категории Н. Петухов

### Н. Петухов:

«Конечно, время, затрачиваемое на механическую обработку, немного увеличилось, но зато на слесарную – сократилось с 4 часов до, примерно, получаса на одну деталь! Это стало возможно благодаря фрезерной обработке радиусов R2.5 на станке, ранее слесари вынуждены были осуществлять «пропиливание» вручную».

## ПРИМЕР ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ

### Деталь «Донышко»

входит в состав ТВС (тепловыделяющая сборка энергетического реактора) как деталь сборочной единицы «Хвостовик».



Трехмерная модель детали, построенная в Autodesk Inventor 10

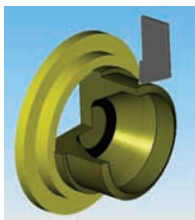
### Заготовка –

для 1-го установка – прутки;  
для 2-го установка – деталь после 1-го установка обработки.



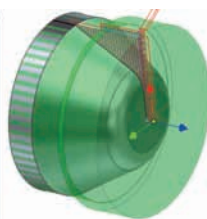
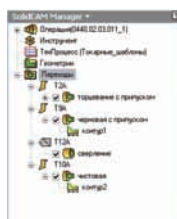
Трехмерная модель, построенная в Autodesk Inventor 10

Подготовка процесса обработки выполнена в программе SolidCAM 2006 R10.1, интегрированной в Autodesk Inventor 10.



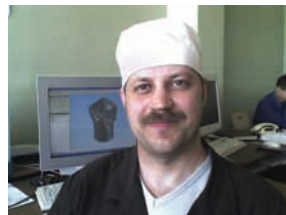
Установ 1

Установ 2



Деталь изготавливается на токарном станке Cincinnati Hawk TC-200 со стойкой ЧПУ FANUC 21i-T.

Время обработки – 30 мин



Исполнитель – инженер-технолог ОГТ 3 категории В. Проханенко





**ОАО «Брянский Арсенал»** – предприятие дивизиона «Спецтехника» российского машиностроительного холдинга «Группа ГАЗ».

В дивизион входят хорошо известные заводы России: ОАО «Тверской Экскаватор», ЗАО «Челябинские строительно-дорожные машины», ОАО «Заволжский завод гусеничных тягачей». ОАО «Брянский Арсенал» на сегодняшний день является крупнейшим производителем дорожно-строительной техники в России и специализируется на выпуске автогрейдеров, асфальтоукладчиков, дорожных фрез. Это единственное в стране предприятие, производящее столь широкий модельный ряд дорожных машин:

- автогрейдеры классов «100», «140», «180», «250»;
- колесные асфальтоукладчики второго и третьего типоразмеров;
- гусеничные асфальтоукладчики третьего типоразмера;
- самоходные дорожные фрезы для холодного фрезерования асфальтобетона;
- низкорамные прицепы и полуприцепы-тяжеловозы для перевозки крупногабаритных грузов.



На предприятии используется большое количество станков с ЧПУ. Парк оборудования постоянно модернизируется.

В последнее время благодаря увеличению заказов основного производства на изготовление сложнейшей технологической оснастки – штампов для объемной штамповки, существенно выросла нагрузка на вспомогательное производство.

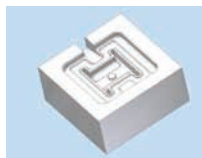
Использование старых методов подготовки управляющих программ стало непродуктивным.

Руководство предприятия приняло решение об оснащении рабочих мест технологов программным обеспечением InventorCAM. Выбор в пользу этой программы был сделан с учетом того, что конструкторские разработки на предприятии ведутся с использованием программного обеспечения, входящего в комплект Autodesk Inventor Series.

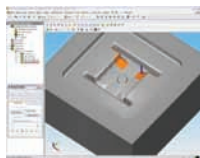
Примеры проектов обработки, выполненных на фрезерном станке 2A622Ф4 с модернизированной стойкой ЧПУ-2C42

### Нижняя форма для штампа объемной штамповки пластины опорной

Autodesk Inventor. Модель детали



InventorCAM. Проект обработки



Деталь на станке



### Матрица штампа для объемной штамповки

Autodesk Inventor. Модель детали



Autodesk Inventor. Проект обработки





До приобретения программного обеспечения InventorCAM готовить управляющие программы обработки приходилось вручную, а затем производить доводку по шаблонам с помощью шлифовальной машинки. В связи с

этим снижались точность и качество получаемого изделия. Использование современных средств автоматизации позволило уменьшить время на подготовку проекта обработки и генерацию управляющих программ в пять раз!

Благодаря тому, что уже на стадии подготовки проекта рассчитывается время на обработку детали,

появилась возможность достаточно точно определять сроки изготовления заказа и планировать загрузку производственных цехов, тем самым уменьшая время простоя оборудования!

Важно, что функциональные возможности программы InventorCAM в сочетании с настроенными пост-процессорами (большую помощь в их настройке оказали специалисты CSoft) позволяют изготавливать сложные изделия на оборудовании даже с большим сроком службы и, тем самым, снижать затраты предприятия на покупку нового оборудования!

**П.Ю.Васин**  
инженер-технолог,  
технологическое управление  
ОАО «Брянский арсенал»,  
Тел.: (4832) 72-20-92,  
E-mail: pasha.32RUS@mail.ru



**Производственная компания «НЗХК-Инструмент»** входит в контур топливной компании ТВЭЛ и является дочерним предприятием ОАО «НЗХК». Основные направления нашей деятельности: предоставление услуг различных видов металлообработки на современном высокотехнологичном оборудовании, производство и реализация серийной металлопродукции, обеспечение нужд ОАО «НЗХК» широким спектром наименований инструмента и оснастки.

**ПК «НЗХК-Инструмент»** оснащено современным металлообрабатывающим и контрольным оборудованием. В дополнение к традиционным способам механической обработки металлов мы используем передовые технологии профильной шлифовки, электроэрозионной и гидроабразивной обработки. Все это позволяет предприятию выпускать конкурентоспособную продукцию с уникальным набором характеристик по точности, чистоте поверхности, износостойкости и долговечности. Контроль качества продукции осуществляется на каждом этапе, начиная от входного контроля исходного сырья до паспорта качества и гарантии на конечную продукцию.



Пятикоординатный фрезерный станок Picomax 60-CNC с системой управления HEIDENHAIN, оснащенный автоматической делительной и поворотной головкой ATS 160 CNC, эксплуатировался на предприятии с 1990 года. Написание управляющих программ, используя непосредственное программирование на станке, не позволяло полностью использовать его возможности. В частности, вызывало трудности написание управляющих программ на обработку сложных криволинейных, нелинейчатых поверхностей.

Трехкоординатный токарный станок CINCINNATI HAWK 150 с системой управления FANUK 21i T, с возможностью использования приводного инструмента эксплуатировался более пяти лет. Написание на станке управляющих программ для токарной обработки криволинейных поверхностей занимало много времени. Приводной инструмент использовался для фрезерования граней, сверления отверстий на торце и периферии.



Руководство предприятия приняло решение о покупке программного обеспечения SolidCAM для Autodesk Inventor (новое название программы – InventorCAM), интегрированного в графическую платформу Autodesk Inventor Professional.

Затраты на приобретение программного обеспечения начали окупаться сразу же. В несколько раз сократилось время на разработку управляющих программ для станков с ЧПУ. Использование программного обеспечения InventorCAM позволило более легко и быстро выполнять на станке CINCINNATI гравировку на цилиндрических поверхностях.

Управляющие программы для станка Picomax 60-CNC, сгенерированные в InventorCAM, решили многие ранее трудновыполнимые задачи. Открылась возможность гибкого подхода к процессу обработки с учетом условий технологии и конфигурации обрабатываемой детали.

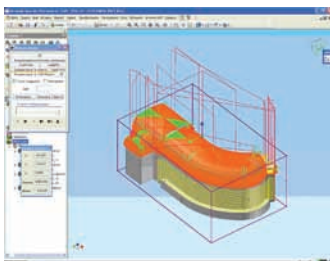
Все это позволило предприятию принимать высокотехнологичные и, следовательно, более выгодные заказы.

Конечно же, идеальных программ не бывает. К сожалению, за полтора года работы с InventorCAM и в этой программе выявился существенный недостаток: нет возможности создания нового проекта, используя модель STL-формата, созданную непосредственно в InventorCAM.

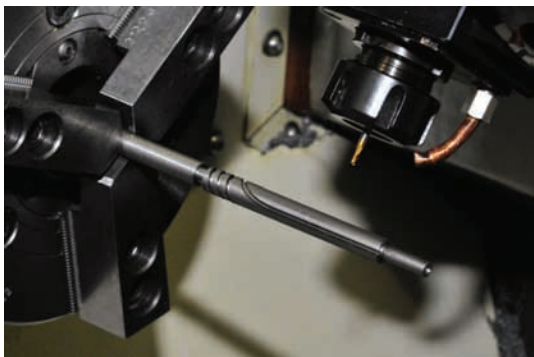
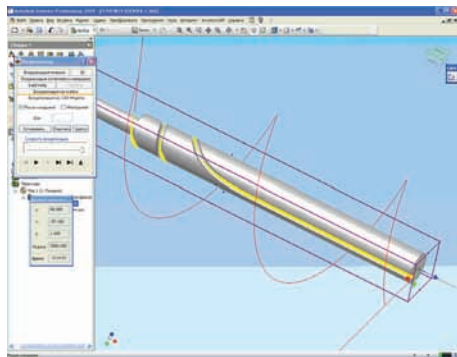
Это необходимо, если деталь имеет сложную форму обрабатываемых поверхностей и в проекте обработки используется много различных переходов. Пересчет каждого нового перехода и проверка его на различные коллизии занимает много времени. Целесообразней было бы разбить один большой проект на несколько меньших частей и использовать для последующих проектов состояние заготовки после первого этапа обработки. Программа InventorCAM позволяет сохранить такое состояние заготовки, но в графическом ядре Autodesk Inventor Professional нет возможности открыть или импортировать STL-данные, что существенно затрудняет работу при подготовке проектов обработки деталей сложной формы с использованием платформы Autodesk.

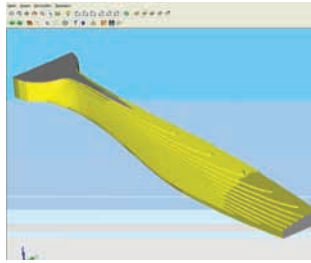
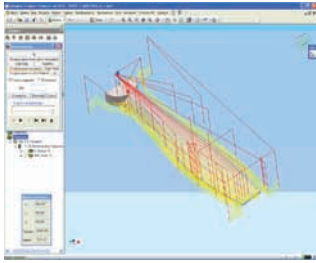


Чистовая обработка пуансона для пресс-формы

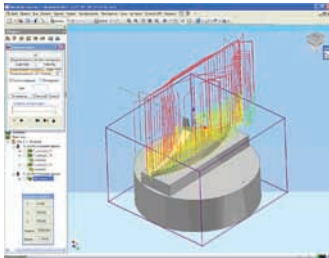


Обработка направляющей канавки копира





Черновая обработка электрода для электроэрозионной прошивки



Тем не менее, работать с программным обеспечением InventorCAM легко и удобно. Программа имеет простой и вполне понятный интерфейс.

При создании рабочего проекта из имеющихся в InventorCAM стратегий всегда можно выбрать подходящий для заданных условий вариант обработки.

Специалисты ЗАО «СиСофт» провели на предприятии необходимые курсы по использованию этого программного обеспечения. В рамках технической поддержки возникающие вопросы, связанные с настройкой постпроцессора, решаются специалистами ЗАО «СиСофт» своевременно и грамотно.

**Петр Пшеничников,**  
инженер-технолог,  
ООО «НЗХК-Инструмент»,  
Internet: <http://nzhk-instrument.ru/>





**ООО «Астрон»** с более чем десятилетним опытом работы на рынке мебельной индустрии занимается изготовлением корпусной мебели (гостиные, спальни, библиотеки, прихожие), а также производством торгового и торгово-выставочного оборудования различного назначения.

Для обеспечения предсказуемой и качественной работы в производственных цехах предприятия используется оборудование компании HOMAG – трехкоординатный станок Ventura-3 с контроллером WoodWOP. Но на данный момент производством мебели из «нарезанных» прямоугольных деталей ДСП уже никого не удивишь. Поэтому в номенклатурном ряде изделий, выпускаемых нашим предприятием, давно используются фигурные детали, а также детали, выполненные на базе гнутоклеенных заготовок. Для обработки таких деталей в 2009 г. был приобретен 5-осевой станок Ventura-16 (CNC WoodWOP), а для подготовки проектов обработки на станках – программное обеспечение InventorCAM 2008 R12.



Обрабатывающий центр HOMAG Ventura 16M



Среди причин, побудивших нас остановить свой выбор на программе InventorCAM, назовем лишь некоторые:

- в нашем конструкторском бюро давно и успешно используется Autodesk Inventor. На наш взгляд, это максимально простая и удобная программа для 3D-моделирования. Поэтому, приобретая интегрированное в Autodesk Inventor программное обеспечение InventorCAM, мы затратим минимум времени на его внедрение и освоение;
- специалисты компании CSoft гарантируют максимальную интеграцию программных продуктов и исключают возможность появления ошибок при их совместной работе;
- стоимость InventorCAM значительно ниже стоимости аналогичных продуктов иных производителей;
- пресловутый человеческий фактор: все вопросы, возникавшие при использовании ранее приобретенной программы Autodesk Inventor, решались специалистами компании CSoft максимально оперативно.



Продукция предприятия

При приобретении сложного оборудования следует учитывать, что на его внедрение и освоение потребуется определенное время. Но все вопросы, связанные с настройкой InventorCAM под наше производство, были оперативно решены специалистами компании CSoft. Особенно хотелось бы отметить квалификацию и профессионализм Андрея Благодарова, благодаря которому приобретенное программное обеспечение было успешно внедрено в кратчайшие сроки.

Оглядываясь назад, мы не сожалеем о сделанном выборе. Использование программы InventorCAM помогло не только воплощению «смелых конструкторских идей» на 5-ти координатном станке, но и уменьшило время на подготовку данных для всего парка оборудования на предприятии.

**И.Н. Чудненко**  
**Директор ООО «Астрон»**  
**Web: [www.astron.inc.ru](http://www.astron.inc.ru)**  
**E-mail: [astron@zato.ru](mailto:astron@zato.ru)**



**Компания «ИПК ЛИК»** специализируется на проектировании и производстве нестандартного оборудования и изделий из нержавеющей стали и стекла, деталей интерьеров, архитектурных элементов, лестничных ограждений, театральных декораций и динамических конструкций.

В прошлом году мы приобрели установку лазерной резки листового металла AMADA LC 1212 ALPHA III NT со стойкой Fanuc 16L. Со станком, разумеется, поставляется программное обеспечение, однако для передачи данных используется DXF-файл.



Станок в работе



Пример изделия



Пример изделия

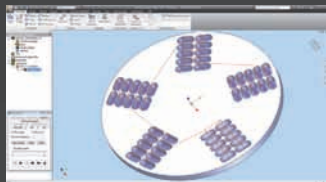


Пример изделия

«Специалисты нашего конструкторского бюро работают в Autodesk Inventor, поэтому операция по подготовке DXF-файла является лишней, значительно повышающей риск возникновения ошибок. Кроме того, необходимость вручную обводить сплайны и эллипсы дугами в AutoCAD значительно усложняет работу. По рекомендации представителей компании CSoft, давними партнерами нашей компании, нами был приобретен модуль 2.5D фрезерной обработки SolidCAM. Простота и удобство программы, а также ее интеграция с Autodesk Inventor позволили сразу наладить выпуск управляющих программ.

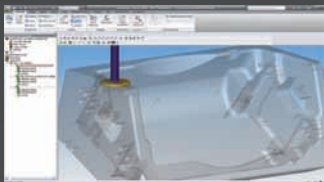
Быстрый выбор контуров, последующая оптимизация порядка их обработки, отсутствие проблем, связанных с дуговой аппроксимацией, позволили изготавливать детали в кратчайшие сроки».

**Юрий Александрович Солоха,**  
Главный конструктор ООО «ИПК ЛИК»  
E-mail: [mail@epclick.ru](mailto:mail@epclick.ru)



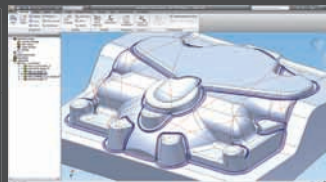
### 2.5-координатное фрезерование

- Простой интерфейс в стиле Autodesk Inventor и современная технология позволяют максимально быстро и эффективно получить траекторию 2.5-координатной обработки.
- Полный контроль траектории движения инструмента в сочетании с мощнейшими алгоритмами позволяет пользователю выполнять обработку так, как это требуется именно ему.



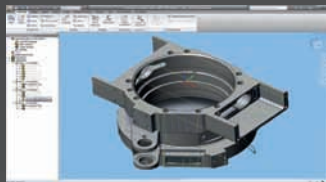
### Обработка поверхностей

- Особый модуль, расширяющий возможности обработки контуров, карманов и граней.
- Улучшенное качество 3D-обработки благодаря контролю траектории движения инструмента вдоль отдельных поверхностей трехмерных деталей.
- Полный контроль инструмента при обработке отдельных участков – без необходимости выбирать границы или тратить время на дополнительное построение геометрии.



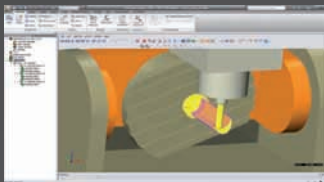
### Высокоскоростная обработка

- Наиболее простой и быстрый способ получить качественные траектории 3D-обработки.
- Оригинальная технология 3D-обработки, основанная на действительно новом уровне плавности, эффективности и скорости.
- Увеличение скорости обработки на «медленных» и поддержка максимальной скорости на «быстрых» станках благодаря снижению числа неэффективных и холостых перемещений.



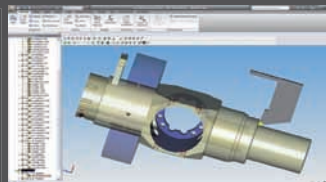
### 5-координатная позиционная обработка

- Обработка от «единственного нуля» для многопозиционной обработки за один клик.
- Ускорение многосторонней обработки: нет необходимости строить множество систем координат.
- Не требуется вручную редактировать управляющие программы и использовать на станке множество различных рабочих систем координат.



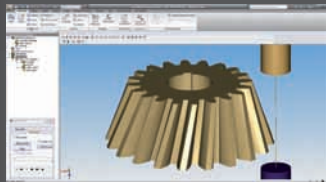
### 5-координатная непрерывная обработка

- Рациональные и эффективные стратегии, включая обработку боковой поверхностью фрезы.
- Реалистичная визуализация в реальном времени с контролем столкновений инструмента, оснастки и рабочих элементов станка.
- Экономия времени при подготовке обработки в сочетании с высоким качеством поверхностей после обработки и рациональным использованием ресурса инструментов.



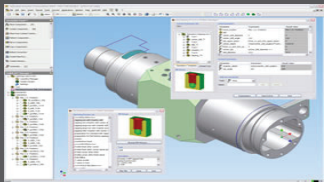
### Токарная и фрезерно-токарная обработка

- Поддержка новейших многофункциональных фрезерно-токарных станков.
- Программирование многоосевой обработки, а также обработки в противопинделе и визуализация интегрированы в одном мощном пакете.
- Автоматическое управление зонами остаточного материала сокращает число холостых перемещений, обеспечивая получение качественной траектории и уменьшая время обработки.



### Электроэрозионная обработка

- Поддержка 2- и 4-координатной обработки.
- Обработка с постоянным и переменным углом наклона.
- Управление физическими параметрами обработки на всей траектории движения проволоки.



### Автоматизация программирования

- Автоматическое распознавание и обработка геометрических элементов 3D-модели.
- Создание универсальных технологических процессов.
- Создание базы шаблонов обработки для повторного использования.



### Услуги и техническая поддержка

- Обучение в учебных классах и на территории заказчика.
- Разработка и адаптация постпроцессоров.
- Техническая поддержка (телефон, e-mail, вебинары)



Москва, 121351

Молодогвардейская ул., д. 46, корп. 2

Тел.: (495) 913-2222, факс: (495) 913-2221

Internet: [www.csoft.ru](http://www.csoft.ru) E-mail: [sales@csoft.ru](mailto:sales@csoft.ru)