

Освоение САМ-системы FeatureCAM на ТОО «ЗМО» для производства породоразрушающего инструмента

Искаков Амир Тулегенович, начальник бюро программирования ТОО «Завод многопрофильного оборудования» (г. Петропавловск, Республика Казахстан)

В 2013 году ТОО «ЗМО» успешно освоило производство породоразрушающего инструмента – долот PDC различных диаметров. Эта работа была проведена совместно со специалистами компании «Делкам-Урал» (г. Екатеринбург, Россия), которая осуществляет поставку, внедрение и техническое сопровождение программного обеспечения Delcam на предприятиях Республики Казахстан.

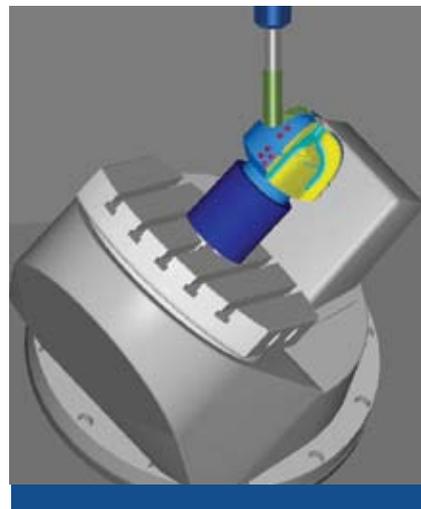


Товарищество с ограниченной ответственностью «Завод многопрофильного оборудования» (ТОО «ЗМО», г. Петропавловск, Республика Казахстан) было создано в 1999 г. на базе крупного машиностроительного предприятия оборонного профиля и является лидирующим товаропроизводителем республики по буровому и энергетическому оборудованию, вспомогательному инструменту и запасным частям к ним. ТОО «ЗМО» обладает разнопрофильными производственными мощностями с

наличием необходимого технологического оборудования, высококвалифицированным персоналом, в том числе собственным конструкторско-технологическим бюро и солидным опытом изготовления и ремонта сложного оборудования. К настоящему времени предприятием освоены и серийно производятся: буровые станки для проведения геологоразведочных работ, бурения скважин и добычи твердых полезных ископаемых; вспомогательное оборудование к буровым станкам (элеваторы, талевые блоки и пр.), а также, широкий спектр запасных частей для предприятий энергетической отрасли.

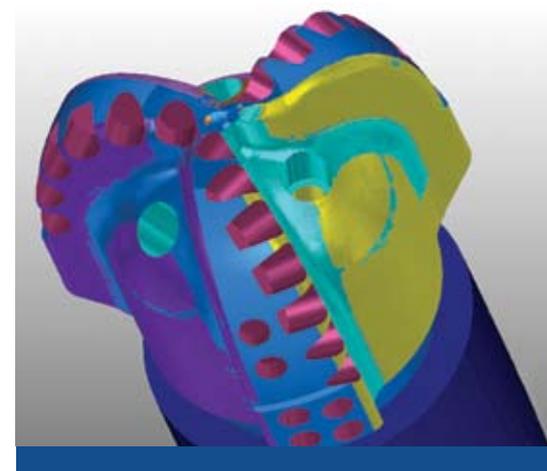
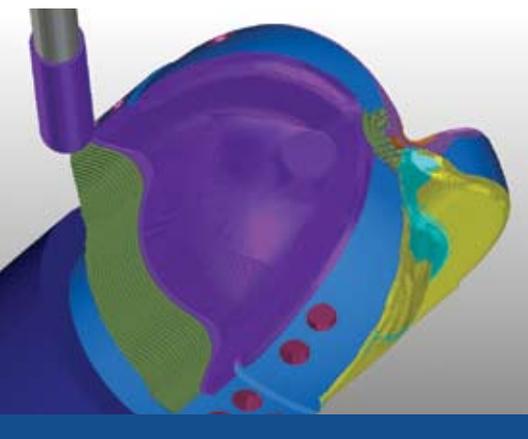
Осенью 2013 года ТОО «ЗМО» приобрело у «Делкам-Урал» САМ-систему FeatureCAM (разработка компании Delcam), предназначенную, в частности, для автоматизированной разработки управляющих программ для фрезерной обработки на многоосевых станках с ЧПУ. Благодаря широким возможностям данного программного продукта, за небольшой период времени предприятием было освоено изготовление линейки новой продукции – породоразрушающих долот PCD различного типоразмера и модификаций. Для их изготовления используется пятиосевая позиционная («3+2») фрезерная обработка, поэтому написание кода управляющих программ вручную не представляется возможным в силу их сложности. САМ-система FeatureCAM позволила автоматизировать разработку надежных управляющих программ. По мере совершенствования навыков работы в программном обеспечении, технологи-программисты ТОО «ЗМО» значительно сократили трудозатраты на разработку УП для программирования новых деталей.

Необходимо отметить, что первоначальный курс обучения работе в FeatureCAM специалисты компании «Делкам-Урал» провели непосредственно на предприятии ТОО «ЗМО». Учебный курс включал в себя изучение нескольких модулей САМ-системы: трехосевое фрезерование, пятиосевую позицион-



ную обработку и компьютерную 3D-симуляцию обработки на станке. По окончании курса специалисты предприятия получили именные сертификаты пользователей FeatureCAM. Эффективность обучения была значительно увеличена за счёт проработки реальных проектов долот с последующим тестированием и доработкой разработанных управляющих программ на оборудовании предприятия. Для этого специалистами компании «Делкам-Урал» был разработан пятиосевой фрезерный постпроцессор для стойки Sinumerik 840D. Постпроцессор был протестирован во время обучения и в дальнейшем отлажен во время опытной эксплуатации станка.

Коллектив ТОО «ЗМО» благодарит специалистов компании «Делкам-Урал» за быстрое и квалифицированное внедрение FeatureCAM на предприятии.



Внедрение САМ-системы PowerMILL в компании Paragon D&E

Основанная в 1962 году американская компания Paragon D&E (www.paragonde.com) специализируется на производстве высокоточной крупногабаритной инструментальной оснастки и пресс-форм для автомобильной и аэрокосмической отрасли, судостроения и атомной энергетики. В 1990 году компания построила в г. Гранд-Рапидс (шт. Мичиган, США) собственный производственный цех площадью более 12,5 тыс. м², а через десять лет предприятие приобрело самый большой на то время в Северной Америке фрезерный станок портального типа. К 2015 году станочный парк Paragon D&E насчитывал более 38 различных станков, два из которых – пятиосевые фрезерные станки портального типа FIDIA Y2G 5 AXIS MILLING и FIDIA K414 HI SPEED FINISHER, позволяющие изготавливать металлическую оснастку размером в несколько метров. Кроме того, у предприятия имеется шесть пятиосевых фрезерных станков и три специализированных станка для глубокого сверления (включая один пятиосевой). Предприятие прошло сертификацию по стандартам AS 9100B, ISO 9001, NQA-1, ITAR и нескольким другим.

Диверсификация бизнеса компании Paragon D&E в различных отраслях является важной составляющей её успеха. «Нашим большим преимуществом является то, что мы действительно способны перекрестно наследовать удачные идеи из разных проектов, – уверен президент компании Дэвид Мьюир (David Muir). – Например, мы применяем наш опыт в аэрокосмической отрасли для изготовления пресс-форм для литья под давлением, и наоборот».

Исторически сложилось так, что программисты-технологи предприятия, занимающиеся разработкой управляющих программ для станков с ЧПУ, использовали сразу несколько различных САМ-систем. «Раньше в нашем цехе было слишком много различных САМ-систем. Из-за этого у нас снижалась эффективность работы и возникали проблемы вследствие необходимости переобучения наших сотрудников при их

перемещении на новые рабочие места, – вспоминает Дэвид Мьюир. – В результате мы пришли к идее использовать на всем предприятии лишь одну САМ-систему. Проанализировав все имеющиеся на мировом рынке САМ-системы, мы остановили свой выбор на PowerMILL».

Решение о переходе всего предприятия на САМ-систему PowerMILL (разработка компании Delcam) и стандартизации на этом ПО было вызвано не только высокой эффективностью и надежностью этой программы. «Большинство конкурирующих поставщиков САМ-систем просто продемонстрировали нам, как выглядит и работает их программный продукт. Лишь представители компании Delcam не только с готовностью выслушали наши требования и пожелания, но и заинтересовались, как они могут помочь сделать наш бизнес более прибыльным. Delcam предоставила нам прямой доступ к команде своих разработчиков, чтобы они смогли доработать некоторые функциональные возможности САМ-системы специально для нас. Другие же конкурирующие вендоры пытались приспособить наше производство под возможности своих программных продуктов», – говорит Дэвид Мьюир. Одна из задач, поставленных Paragon D&E перед разработчиками PowerMILL, заключалась в усовершенствовании алгоритмов динамического контроля над большими пятиосевыми станками. В результате в PowerMILL 2014R2 была встроена новая функция, созданная при непосредственном участии специалистов компании Paragon D&E.

«Мы уверены, что все наши сотрудники должны быть вовлечены в разработку новых методов производства, способных повысить эффективность нашей компании. Только при таких условиях люди действительно начинают доверять нововведениям, – уверен Дэвид Мьюир. – До того как мы полностью перешли на САМ-систему PowerMILL, у нас был пятилетний план развития. При помощи компании Delcam нам удалось этот план значительно опередить. Сейчас у нас есть четкое представление, как будет развиваться наша компания в будущем».

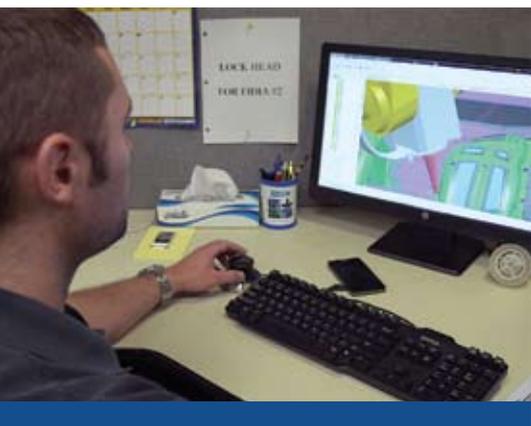
«Наши заказчики говорили нам, что благодаря нашим знаниям, опыту и производственным возможностям мы изготавливаем для них изделия, которые не способен сделать больше никто другой в мире, – продолжает Дэвид Мьюир. – У нас работают несколько “гениальных сумасшедших ученых”, которые придумывают невероятные технологические решения. PowerMILL помог нам переключить их внимание с решения каждодневных рутинных задач на перспективные разработки. В настоящее время наше предприятие производит крупнейшую в своем роде технологическую оснастку,



но для нас это просто одна из ступеней по пути к удовлетворению потребностей конкретных заказчиков. ПО Delcam позволяет нам не только заботиться о наших заказчиках, но одновременно с этим еще и зарабатывать деньги».

Главный инженер Paragon D&E Брайн Киркстра (Brian Kerkstra) утверждает, что после стандартизации на PowerMILL «... мы стали выполнять проекты на несколько дней раньше назначенного срока. Если раньше на выполнение какого-либо проекта уходило порядка десяти недель, то сейчас мы выполняем аналогичный заказ за восемь или девять недель».

В настоящее время в США ощущается острая нехватка квалифицированных инженеров и рабочих, в том числе программистов-технологов и операторов станков с ЧПУ. Поэтому промышленные предприятия активно внедряют прогрессивные методы производства с высокой степенью автоматизации принятия решений. При этом программное обеспечение рассматривается уже не как инструмент, а как компаньон человека, способный самостоятельно решать неко-





торые производственные задачи и приносить предприятию прибыль.

«Для нас компания Delcam – не просто еще один поставщик программного обеспечения. Её специалисты обучили наш персонал непосредственно у нас на предприятии. В результате мы прошли путь от начала внедрения до нового уровня высокой производительности труда менее чем за шесть месяцев, и это поразительно!» – добавил г-н Киркстра.

В 2013 году Paragon D&E основала собственную программу обучения и переподготовки специалистов Paragon Technical University. «В настоящее время

у нас обучается 26 человек, и все они изучают САМ-систему PowerMILL, – говорит руководитель учебного центра Ларри Орпенхуизин (Larry Orpenhuizen), – Сейчас, когда на всем нашем предприятии используется одна и та же САМ-система, сотрудники при необходимости могут легко переходить из одного отдела в другой, так как у них уже имеются необходимые знания и навыки для работы с ПО. Теперь специалистам не нужно часто переучиваться и они могут более основательно заняться повышением своего профессионального уровня».

Студенты Ольборгского университета освоили

САМ-систему PowerMILL Robot

Принято считать, что программирование фрезерной обработки с использованием промышленных роботов, оснащенных навесной шпиндельной головкой, — исключительно сложная техническая задача, которая под силу лишь искусственным программистам-технологам. Тем не менее этот миф удалось развеять пятерым студентам с факультета механики и машиностроения Ольборгского университета (Дания). Они получили максимальные оценки за разработанный ими в рамках дипломного проекта прототип универсальной производственной ячейки для механообработки, построенной на основе промышленного робота фирмы АВВ. Программирование робота осуществлялось в САМ-системе PowerMILL Robot (разработка компании Delcam). Считается, что в обозримом будущем промышленные роботы будут постепенно вытеснять фрезерные станки с ЧПУ, так как они более универсальны и гораздо дешевле.

Проект был выполнен по заказу промышленного предприятия BC Industry из г.Лёккен, с которым сотрудничает университет Ольборга. Конечной целью дипломной работы являлось создание автоматизированного комплекса для фрезерной обработки сложных пресс-форм, предназначенных для производства методом литья бетонных подоконников. Предприятие было не готово сделать крупные финансовые инвестиции в пятиосевую фрезерный станок с ЧПУ, поэтому оно было заинтересовано в поиске более дешевых альтернативных технологий для производства литейной и модельной оснастки сложной формы.

Руководителями проекта были профессор Оле Мадсен (Ole Madsen) и ассистент профессора Саймон Бёгх (Simon Bøgh). Профессор Мадсен объяснил, что студенты получили максимальные отметки не за изготовление опытной тестовой оснастки, а за разработку прототипа промышленного комплекса, готового к внедрению на предприятии.

САМ-система PowerMILL Robot позволила студентам освоить разработку эффективных управляющих программ для фрезерной обработки технологической

оснастки. Отметим, что промышленные роботы обладают, как правило, шестью и более степенями свободы, в то время как для производства литейных пресс-форм может хватить возможностей пяти- и даже трехосевого фрезерного станка с ЧПУ. Поэтому в случае программирования фрезерной обработки при помощи промышленных роботов возникает задача эффективного управления «избыточными» степенями свободы робота. САМ-система PowerMILL Robot позволяет программировать кинематику перемещения всех звеньев робота и выполнять на компьютере полную 3D-симуляцию обработки.

«У наших студентов-дипломников не было предшествующего опыта работы с промышленными роботами и использования САМ-систем для программирования с их помощью фрезерной обработки. Тем не менее им удалось добиться хороших практических результатов, – отметил профессор Мадсен. – Это был сложный проект, и я был поражен тем, что нашим студентам удалось так быстро освоить новую для них технологию. Выполненный проект еще больше заинтересовал нас в дальнейшем развитии направления фрезерной обработки при помощи промышленных роботов».

«Выполненный студентами проект доказал нам, что промышленные роботы можно успешно применять для фрезерной обработки литейной оснастки, но при условии, что разработка управляющих программ осуществляется в соответствующей САМ-системе. Несмотря на то что изготовленная студентами оснастка не была полностью готова для использования на предприятии, в долгосрочной перспективе мы надеемся получить от новой технологии большую выгоду», – заявил директор BC Industry Сорен Йоргенсен (Søren Jørgensen).

Одним из пяти студентов-дипломников, участвовавших в проекте, был Расмус Ларсен (Rasmus Larsen). «Самым сложным для нас было найти подхо-



дующую САМ-систему, способную сгенерировать управляющую программу для промышленного робота на основе САД-модели, а затем выполнить 3D-симуляцию фрезерной обработки. САМ-система PowerMILL Robot позволила нам успешно справиться с поставленными задачами», – объяснил он. Другой участник проекта – студент-дипломник Сорен Валентин-Педерсен (Søren Valentin-Pedersen) также очень высоко оценил потенциал САМ-системы: «К сожалению, у нас не было возможности работать с PowerMILL Robot так долго, как нам хотелось бы. Тем не менее нам хватило времени, чтобы понять, что эта программа содержит весь необходимый функционал и при этом проста в использовании. Мы не смогли найти на рынке САМ-систем похожие решения, обладающие аналогичным набором качеств».

В ходе реализации проекта техническую поддержку по работе с САМ-системой PowerMILL Robot студентам оказывало Датское представительство компании Delcam. Его директор Сорен Фриис (Søren Friis) сказал: «Мы очень довольны результатами сотрудничества с Ольборгским университетом. Мы видим огромный потенциал в технологии механообработки при помощи промышленных роботов. Выполненный студентами проект еще раз доказал, что литейная оснастка может быть успешна изготовлена на промышленном роботе»

www.delcam.ru
+7(499) 685-00-69