

Опыт использования САМ-системы PowerMILL в ОАО «Пензадизельмаш» для 5-осевой обработки моноколес и сложной инструментальной оснастки

ОАО «Пензадизельмаш» (www.pdmz.ru) – крупное специализированное предприятие по производству дизелей и турбокомпрессоров, а также комплектующих узлов для дизелестроительных заводов. С момента своего основания в 1949 году Пензенский дизельный завод был и остается единственным в России предприятием, обеспечивающим дизель-генераторами типа Д50* (тепловозные дизели 1-ПД4А и 1-ПД4Д**, судовые дизели 5ДГ50М, 6ДГ50М, стационарные источники питания ПД5) и турбоагрегатами (турбокомпрессорами) железнодорожный транспорт, судо-, дизель-, тепловозостроение и другие отрасли промышленности. Завод известен как один из ведущих российских производителей турбокомпрессоров, – в настоящее время на нем производится пять основных видов турбокомпрессоров (типа ТК) для тепловозных, судовых, стационарных и автомобильных дизелей. Многие дизелестроительные заводы России и зарубежья комплектуют свою продукцию турбокомпрессорами ОАО «Пензадизельмаш». Основными потребителями продукции ОАО «Пензадизельмаш» являются преимущественно крупные компании России и стран СНГ, в том числе: ОАО «РЖД», Брянский машиностроительный завод и Коломенский машиностроительный завод. У предприятия есть постоянные зарубежные заказчики в Монголии, Казахстане, Украине, Польше, Латвии и Кубе. Предприятие ОАО «Пензадизельмаш» входит в состав ЗАО «Трансмашхолдинг», объединяющее ведущие российские предприятия транспортного машиностроения.

Производственный комплекс ОАО «Пензадизельмаш» включает в себя литейное, кузнечно-прессовое, механообрабатывающее, сварочное, сборочное, инструментальное и ремонтное производства, что позволяет заводу изготавливать всю продукцию полностью самостоятельно. На территории предприятия расположены 15 цехов.

Необходимо особо отметить, что на сегодняшний день в России фактически работает лишь четыре завода, выпускающих мощные дизель-генераторы: ОАО «Пензадизельмаш» (г. Пенза) специализируется на производстве двигателей с рядной компоновкой цилиндров; ОАО ХК «Коломенский завод» (г. Коломна) – с V-образной компоновкой цилиндров; завод «Волжский дизель имени Маминых» (г. Балаково); ООО «Уральский дизель-моторный завод» (г. Екатеринбург). Что касается турбоагрегатов, то их выпускает сразу два Пензенских предприятия: ОАО «Пензадизельмаш» и ОАО «Специальное



конструкторское бюро турбоагрегатов» (СКБТ). Обычно за весь срок эксплуатации дизеля на нем несколько раз производится замена турбоагрегата на новый, поэтому их производится значительно больше.

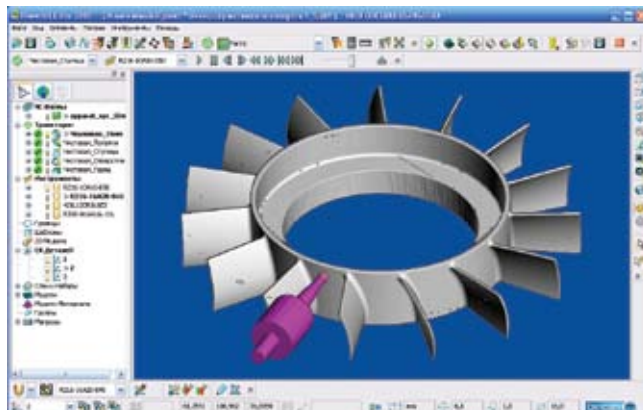
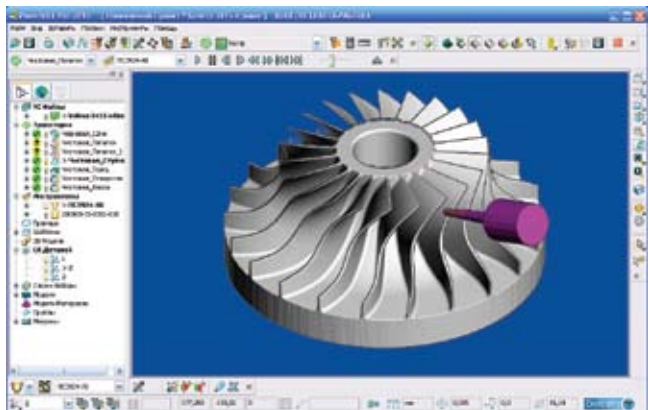
По состоянию на первую половину 2015-го года ОАО «Пензадизельмаш» ежемесячно выпускало порядка 15 дизель-генераторов и 120 турбоагрегатов. Всего за годы работы Пензенским дизельным заводом было произведено более 20 тыс. дизель-генераторов и свыше 205 тыс. турбокомпрессоров. Из них порядка трех тысяч дизель-генераторов было установлено на 27-ми типах судов морского и речного флота, в том числе, на пассажирском лайнере «Шота Руставели», а также на научно-исследовательских судах «Академик Сергей Королев» и «Космонавт Юрий Гагарин».

С целью повышения конкурентоспособности продукции ОАО «Пензадизельмаш» непрерывно осваивает новейшие высокоэффективные технологии производства. В качестве одного из таких примеров приведем освоение предприятием сложных видов непрерывного пятиосевого фрезерования, используемого для обработки моноколес турбокомпрессоров и сложной инструментальной оснастки. В 2005 году завод приобрел высокопроизводительный токарно-фрезерный обрабатывающий центр Nakamura-Tome Super NTX, используемый для производства моноколес турбоагрегатов. В 2010 году был запущен пятиосевой вертикально-фрезерный обрабатывающий центр ОКК VP-600 5AX, на котором изготавливаются моноколеса турбоагрегатов и сложные формообразующие элементы пресс-форм для точного литья турбинных лопаток и других деталей турбокомпрессоров. Разработка



* Спроектированный в 1940-х годах рядный шестицилиндровый четырёхтактный дизельный двигатель с водяным охлаждением. В зависимости от модификации, дизель типа Д50 развивал мощность от 1000 до 1200 л.с. Применялся на железнодорожном, а позднее и в водном транспорте.

** Новая модификация дизеля 1-ПД4Д, предназначенного для установки на маневровые тепловозы ТЭМ18ДМ, оборудован электронной системой управления впрыском топлива (ЭСУВТ), что позволяет снизить расход топлива на 7–8 %.



управляющих программ для многосековых станков осуществляется в CAM-системе PowerMILL (www.powermill.com, разработка компании Delcam).

«Мы остановили свой выбор на программных продуктах компании Delcam. Разработка сложных управляющих программ для пятиосевых станков с ЧПУ выполняется нами исключительно в CAM-системе PowerMILL», – говорит зам. технического директора по подготовке производства ОАО «Пензадизельмаш» Андрей Владимирович Сверчков, который лично занимается разработкой управляющих программ в PowerMILL. «На начальном этапе внедрения PowerMILL мы выполнили несколько пилотных проектов совместно со специалистами Центра компьютерного проектирования «Делкам-Пенза», работающего при Пензенском государственном университете. Будучи технологом по образованию и имея за плечами многолетний опыт использования различных CAM-систем, для глубокого освоения PowerMILL мне потребовался приблизительно месяц работы с этой программой, в которой я больше всего ценю высокую скорость генерации управляющих программ и широкие возможности их ручного редактирования.», – добавил он.

«Проектирование сложных пресс-форм и технологическую доработку 3D-моделей мы выполняем при помощи CAD-системы PowerMILL Modeling, обладающей широкими возможностями поверхностного моделирования. Как правило, от конструкторов мы получаем CAD-модель готового изделия в формате Parasolid. На ее основе мы создаем так называемую «операционную» 3D-модель, привязанную к конкретной заготовке и всем последующим за фрезерной обработкой технологическим операциям. Если речь идет о пресс-форме, то сначала мы разрабатываем 3D-модель отливки с литниковой системой, и только затем приступаем к конструированию непосредственно пресс-формы», – объясняет г-н Сверчков, – «Для некоторых видов лопаточных деталей, производимых нашим заводом, традиционные пресс-формы с металлическими вытеснителями получают неоправданно сложной конструкции, поэтому для таких деталей мы используем технологию точного литья по выплавляемым моделям с растворимыми стержнями (вытеснителями). Помимо традиционных металлических пресс-форм, для точного литья крупно-

габаритных деталей, мы сначала разрабатываем в PowerMILL Modeling и изготавливаем в PowerMILL фрезерованием мастер-модели отливок из дерева или модельного пластика, а затем методом заливки композиционного материала получаем готовую пресс-форму. По этой технологии была изготовлена оснастка для выхлопной системы дизеля нового поколения».

«На разработку управляющих программ для обработки одного моноколеса, с учетом затрат времени на построение 3D-моделей детали и заготовки, мне требуется приблизительно два дня. При этом разные типы моноколес могут значительно отличаться как по форме и количеству лопаток, так и по размерам», – делится опытом г-н Сверчков, – «Разработка управляющих программ для обработки пресс-форм занимает у нас обычно не более двух рабочих дней. Мы сравнивали этот показатель с производительностью труда наших коллег из смежных предприятий, использующих другие CAD/CAM-системы, – их эффективность оказалась в несколько раз меньше. Добавлю также, что на обработку одного моноколеса у нас уходит в среднем пять часов, причем станки работают в три смены».

«На нашем предприятии в бюро ЧПУ имеется рабочее место технолога-программиста с конкурирующей CAM-системой, принятой за корпоративный стандарт в ЗАО «Трансмашхолдинг». Тем не менее, для программирования сложных видов пятиосевой фрезерной обработки мы предпочитаем использовать PowerMILL, оснащенную дополнительным модулем для обработки моноколес», – говорит г-н Сверчков, – «В тех случаях, когда обрабатываемая поверхность лопаток линейчатая, для повышения производительности мы применяем стратегию «бокком фрезы».

«Готовые постпроцессированные программы я передаю в цех высококвалифицированному оператору-наладчику для их дальнейшей отладки. За много лет работы с PowerMILL мы еще ни разу не сталкивались с проблемами при обработке по вине этой CAM-системы, поэтому очень ей доверяем», – уверяет г-н Сверчков, – «Этим мы отчасти обязаны специалистам компании «Делкам-Самара», которые разработали качественные постпроцессоры для наших станков, оснащенных стойками ЧПУ марки Fanuc».

www.delcam.com/ru

