

УДК 621 : 681.5(075.8)

В.Ф. МОЗГОВОЙ, А.Я. КАЧАН, К.Б. БАЛУШОК, Е.Р. ЛИПСКИЙ, В.П. КАРАСЬ

ОАО «Мотор Сич», Запорожье, Украина

ИНТЕГРИРОВАННАЯ КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПРОИЗВОДСТВА НОВЫХ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ В ОАО «МОТОР СИЧ»

Представлена структура интегрированной комплексной системы технологической подготовки производства авиационных двигателей, особенности подсистем и основные результаты ее внедрения.

интегрированная комплексная система технологической подготовки производства авиационных двигателей

Введение

Постановка проблемы и ее связь с практическими задачами. Основная задача современного авиадвигателестроения – создание авиационных двигателей пятого поколения, значительно превосходящих четвертое поколение по своим основным показателям.

В современном научном машиностроении, к которому относят и авиадвигателестроение, одним из базовых понятий принято понятие жизненного цикла изделия (ЖЦИ). ЖЦИ включает совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния изделия, начиная с маркетинга рынка, экономических и научно-технических исследований, проектирования, технологической подготовки производства, производства, испытания, контроля, сертификации, эксплуатации, технического обслуживания, восстановительного ремонта, хранения и до его утилизации.

Характерной особенностью настоящего периода в мировой экономике является переход к информационному способу производства, когда все этапы ЖЦИ представлены в электронной форме в одном информационном пространстве с применением интегрированных технологий.

При этом применяют CAD/CAM/CAE – системы, которые обеспечивают автоматизированное проек-

тирование, производство, инженерные расчетные исследования; ERP – системы планирования ресурсов предприятия, PDM – системы управления данными о продукции и PLM – системы информационной поддержки ЖЦИ.

Обзор публикаций и анализ нерешенных проблем. На ОАО «Мотор Сич» ставится и эффективно решается широкий круг технологических задач при создании и освоении авиадвигателей нового поколения.

Один из важных этапов ЖЦИ при создании и освоении новых авиационных двигателей является технологическая подготовка производства (ТПП), сроки, затраты и качество которой определяют не только технологическую себестоимость изготовления, но и такие параметры изделия как конструкционная прочность, ресурс, остаточный ресурс, живучесть, безопасность.

В публикациях [1, 2] широко освещено автоматизированное проектирование отдельных составляющих ТПП в ОАО «Мотор Сич», но в комплексе система интегрированной ТПП практически не получила отражения в литературных источниках, что сдерживает ее дальнейшее развитие и распространение.

Цель работы – представить разработанную интегрированную комплексную систему ТПП новых

авиационных двигателей, которая сокращает сроки и затраты на ее проведение, а также обеспечивает повышение параметров качества изделия.

Содержание и результаты исследования

Структурная схема разработанной интегрированной системы ТПП содержит комплекс взаимосвязанных систем и подсистем, представленных на рис. 1.



Рис. 1. Структурная схема комплексной интегрированной системы ТПП авиационного двигателя

Подсистема автоматизированного проектирования технологической документации (САПР ТД) включает также комплекс взаимосвязанных подсистем, предназначенных для обеспечения автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления деталей авиационных двигателей. Основными подсистемами являются:

- разработки форм бланков; проектирования документов к технологическим процессам;

- создания «разсечовочных» маршрутов; разработки форм операционных эскизов;

- разработки технологического планирования; создания и редактирование базы данных;

- управления базой данных.

За основу САПР ТД принят комплекс средств системы TECHCARD.

Подсистема автоматизированной подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ по-

зволяет рассчитывать траектории режущего инструмента при обработке геометрически сложных деталей авиационных двигателей (рис. 2). Подсистема обеспечивает системы ЧПУ управляющими программами, которые определяют точность изготовления деталей и оптимальную динамику работы станков.

Подсистема включает подсистемы:

- разработки управляющих программ для токарной и 2-х, 5-ти координатной фрезерной обработки «ДЕККА»;

- разработка управляющих программ для фрезерной 3-х и 5-ти координатной обработки моноколес, корпусных и других деталей ГТД;

- графического контроля 2-х и 5-ти координатных управляющих программ «Check NC».

Подсистема автоматизированного проектирования технологической оснастки (САПР ТО) отвечает требованиям инструментального производства, основными из которых являются:

- полное электронное описание геометрии и топологии деталей;

- соответствие форматов представления данных;

- интеграция со смежными системами в формате концепции непрерывной информационной поддержки ЖЦИ.

Подсистема автоматизированного проектирования технологической оснастки состоит из взаимосвязанных подсистем:

- анализа процессов;
- проектирования технологической оснастки;
- управления электронной документацией;
- учета заказов на проектирование оснастки;
- информационно-поисковых.

Подсистема анализа процессов позволяет автоматизировано производить:

- анализ литья металлов и неметаллов;
- анализ обработки давлением;
- анализ обработки резанием;
- анализ зубообработки.

Подсистема проектирования обеспечивает автоматизированное проектирование:

- литейной и штамповой оснастки;
- режущего инструмента;
- зубообрабатывающего инструмента;
- мерительного инструмента;
- контрольно-измерительных приборов.

Централизованная система управления конструкторской и технологической документации включает подсистемы:

- управления технологической электронной информацией;
- управления конструкторской электронной информацией.

Автоматизированное проектирование технологических процессов и генерирование комплектов технологических документов позволило сократить время на их создание в 1,3 ... 1,5 раза.

В САПР ТО наибольшее развитие получили проектирующие автоматизированные подсистемы:

- режущего и зубообрабатывающего инструмента;
- станочных приспособлений;
- контрольно-измерительных приборов;

– литейной и штамповой оснастки (рис. 3).

– контроля зуборезного инструмента по электронным эталонам.

Применяемые автоматизированные подсистемы анализа процессов (рис. 4) позволили повысить их эффективность на 20 ... 30%, а проектирующие автоматизированные системы сократили сроки ТПП в 1,2 ... 1,5 раза и повысили производительность проектно-конструкторских работ в 3 ... 3,5 раза.

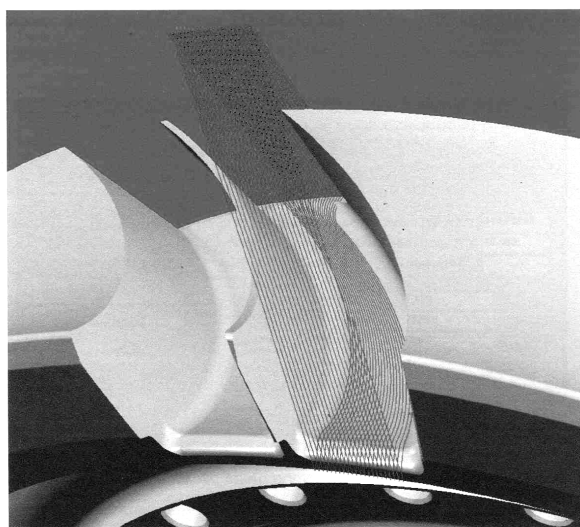


Рис. 2. Рассчитанная траектория инструмента

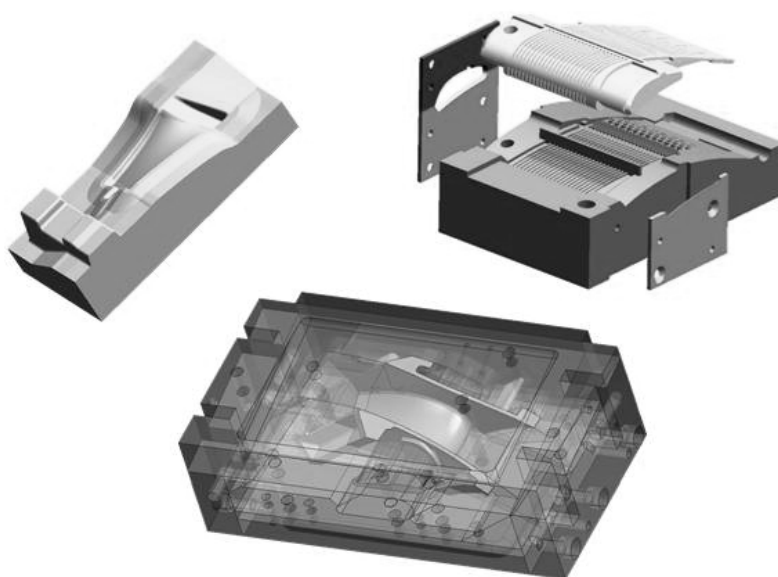


Рис. 3. Подсистема проектирования литейной и штамповой оснастки

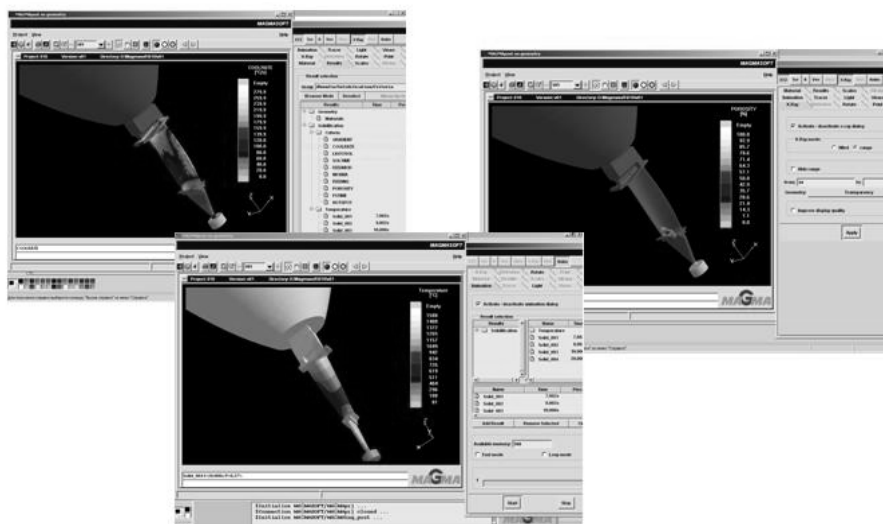


Рис. 4. Подсистема анализа процессов литья металлов

Перспективы дальнейших исследований

Основными направлениями дальнейшего развития интегрированной комплексной системы ТПП новых авиационных двигателей являются:

- применение новых поколений систем электронной обработки информации;
- развитие комплекса средств автоматизации ТПП, включающей:
 - 1) более широкое применение оптоволоконных сетей;
 - 2) оснащение рабочих мест технологических служб современными компьютерными средствами одного поколения;
- системная интеграция АСТПП с системой ERP R/3;
- систематическое обучение и аттестация пользователей с использованием специализированных центров;
- повышение степени интегрирования ТПП;
- совершенствование организационной структуры для повышения ее эффективности.

Заключение

В работе представлена структура интегрированной комплексной системы ТПП новых авиационных двигателей и характерные особенности подсистем, входящих в ее структуру. Показаны преимущества интегрированной комплексной системы ТПП по сравнению с обычной.

Литература

1. Информационные технологии в наукоемком машиностроении. Компьютерное обеспечение индустриального бизнеса / Под ред. А.Г. Братухина. – К.: Техніка, 2001. – 728 с.
2. Автоматизация технологической подготовки производства в ОАО «Мотор Сич» / В.А. Богуслаев, П.Д. Жеманюк, В.Ф. Мозговой, К.Б. Балушок // Технологические системы. – 2003. – № 3 (19). – С. 5-11.

Поступила в редакцию 26.04.2007

Рецензент: канд. техн. наук, ведущий инженер-технолог В.М. Мигунов, ОАО «Мотор Сич», Запорожье.