

**Секция «Информационные технологии
в машиностроении»**

М.С. Иванцов, К.С. Южанин
Научный руководитель: преподаватель Ю.В. Добротворский
*Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего
профессионального образования Владимирской области
"Муромский техникум радиоэлектронного приборостроения"*
г.Муром, ул. Комсомольская, д. 55
E-mail: mtrp@narod.ru

Трёхмерное моделирование изделий машиностроительного производства

Данная научно-техническая работа выполнялась студентами четвёртого курса специальности 151001 «Технология машиностроения» при изучении методов автоматизированного проектирования в САПР «Компас» разработанной АО АСКОН. САПР «Компас» используется на многих предприятиях города Муром и региона.

В процессе обучения студентами выполнялись работы по проектированию изделий машиностроительного производства методом трёхмерного моделирования. В процессе работы были использованы методики традиционного проектирования наряду с методикой параметрического моделирования.

- выработка лучшего понимания конструкции различных приспособлений и других изделий машиностроительного производства;
- создание наглядного пособия при изучении трёхмерного проектирования;
- пропаганда передовых компьютерных технологий, созданных российскими компаниями;
- развитие интереса студентов к методам автоматизированного проектирования;
- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин математического и общего естественнонаучного, общепрофессионального и специального циклов;
- развитие навыков аналитического анализа при решении технических задач;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др;
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.
- развитие навыков работы с компьютерной техникой;
- повышение уровня подготовки студентов при защите практических и лабораторных работ;
- наглядная демонстрация междисциплинарных связей при изучении специальных дисциплин;
- развитие профессиональных навыков, необходимых в работе техника-технолога;
- выработка навыков принятия самостоятельных решений;
- обобщение, систематизация теоретических знаний, полученных при изучении дисциплины;
- углубление знаний студентов по изучаемой дисциплине.

При проектировании были использованы следующие команды САПР:

Вырезать выдавливанием

Вырезать вращением

Вырезать кинематически

Вырезать по сечениям

Отверстие

Сечение плоскостью

Сечение по эскизу

Эскизы элементов, которые будут вырезаемых из сборки, построены в этой сборке.

В современном производстве методы 3-D проектирования востребованы в судостроении, авиастроении, автомобилестроении, машиностроении и т. д.. 3-D проектирование используется

для определения разверток поверхностей, изготовления штамповочной и сборочной оснастки, определения весовых характеристик, при изготовлении макетов сложных изделий, разработки управляющих программ и т. д.

Обучение в рамках данной научно-практической работы позволит студентам яснее представить конструктивные особенности изделий, развить навыки работы с компьютерной техникой и современными САПР и лучше подготовиться к решению производственных задач, стоящих перед современными специалистами машиностроительного производства.

Литература

1. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя 1,2,3 том. – М: Издательство «Машиностроение», 1978 год.
2. Шишмарев В.Ю. Автоматизация технологических процессов. – М: Издательский центр «Академия», 2008 год.
3. Интернет – ресурсы: www.ascon.ru

Информационные технологии применяемые при планировании экспериментов

Информационная технология – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта процесса или явления (информационного продукта). Обработка экспериментальных данных является ярким примером применения информационных технологий. Рассмотрим построение математической модели для определения производительности внутреннего шлифования с использованием планируемого эксперимента по методике изложенной в учебном пособии Преображенской Е.В. «Планирование технологического эксперимента» [1].

С технологической точки зрения производительность шлифования зависит от параметров процесса и инструмента. К параметрам технологического процесса можно отнести частоту вращения круга ω_k и заготовки ω_z , к параметрам инструмента количество сегментов N и их масса m . Для описания процесса шлифования и получения эмпирических зависимостей производительности процесса от частоты вращения круга и количества сегментов проведем экспериментальные исследования. При решении задачи в качестве математической модели процесса выбираем алгебраический полином первой степени.

$$Y = b_0 + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 \quad (1)$$

где Y – производительность процесса ($\text{мм}^3/\text{мин мм}$), X_1 – частота вращения круга ω_k (мин^{-1}), X_2 – число сегментов N (шт).

Параметром оптимизации в нашем случае выступает производительность процесса шлифования. В качестве факторов, которые будут влиять на параметры оптимизации выбираем: частоту вращения и количество сегментов. На основании априорной информации определим уровни и интервалы варьирования для каждого фактора, а также их кодировку таблица 1

Таблица 1

	Натуральные факторы		Кодированные факторы	
	$\omega_k, \text{мин}^{-1}$	$N, \text{шт}$	X_1	X_2
Верхний уровень	550	6	1	1
Нижний уровень	450	2	-1	-1
Основной уровень	500	4	0	0
Интервал варьирования	50	2	1	1
Произвольный уровень	600	7	1,1	1,67

Выбранная нами математическая модель представляет собой линейную зависимость однако факторы тесно связаны между собой и для оценки их взаимодействия в матрицу планирования эксперимента вводим столбец с произведением факторов. В этом случае модель построенная по результатам такого эксперимента уже не будет линейна.

$$Y = b_0 + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + b_3 \cdot X_1 \cdot X_2 \quad (2)$$

По результатам кодирования факторов строим матрицу планирования эксперимента таблица 2.

Таблица 2. Матрица планирования эксперимента

№ опыта	X_1	X_2	$X_1 X_2$	Y
1	+1	+1	+1	Y_1
2	-1	+1	-1	Y_2
3	+1	-1	-1	Y_3
4	-1	-1	+1	Y_4

В ходе реализации полого факторного эксперимента были получены следующие результаты:

$$Y_1 = 400 \text{ мм}^3/\text{мин мм}; Y_2 = 300 \text{ мм}^3/\text{мин мм}; Y_3 = 220 \text{ мм}^3/\text{мин мм}; Y_4 = 140 \text{ мм}^3/\text{мин мм}$$

По результатам эксперимента значения коэффициентов определяем по следующей формуле:

$$b_i = \frac{\sum_{j=1}^N X_{ij} \cdot Y_j}{N} \quad (3)$$

где N число экспериментов.

Соответственно $b_0 = 265$; $b_1 = 45$; $b_2 = 85$; $b_3 = 5$, а математическая модель примет вид:

$$Y = 265 + 45X_1 + 85X_2 + 5X_1 \cdot X_2 \quad (4)$$

Построенная математическая модель позволяет спрогнозировать производительность процесса внутреннего шлифования зависящую от технологического (частота вращения круга) и конструкторского (число сегментов) фактора.

Литература

1. Преображенская Е.В. Планирование технологического эксперимента. Учебное пособие ГОУ ВПО «Московский государственный университет приборостроения и информатики». 2007г.