

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии автоматизированного машиностроения

К.Н. АБРАМОВ

ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНО- СТРОЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ЛАБОРАТОРНОМУ ПРАКТИКУМУ

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом государственно-
го образовательного учреждения высшего профессионального образования
«Оренбургского государственного университета»

Оренбург 2005

ББК 34.5 я7
А 16
УДК 621 (075)

Рецензент канд. тех. наук, доцент Н.Ю. Глинская

Абрамов К.Н.
А 16 Основы технологии машиностроения, технология
машиностроения: Методические указания к лабораторному прак-
тикуму.- Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005.-79 с.

Лабораторный практикум состоит из 9 лабораторных работ по циклу технологических дисциплин: основам технологии машиностроения, технологии машиностроения. Каждая работа включает теоретическое изложение материала, описание методики проведения экспериментов и контрольные вопросы для самопроверки.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторного практикума по дисциплинам "Основы технологии машиностроения", "Технология машиностроения" для студентов специальностей 120100, 120200.

ББК 34.5 я7

© Абрамов К.Н., 2005
© ГОУ ОГУ, 2005

Введение

Основными целями проведения лабораторных работ являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты, сопоставлять их с теоретическими положениями и расчетными данными;
- контроль самостоятельной работы студентов по освоению курса.

Цели лабораторного практикума достигаются наилучшим образом в том случае, если выполнению эксперимента предшествует определенная подготовительная внеаудиторная работа. Поэтому перед каждой лабораторной работой с целью оценки готовности студента к выполнению работы проводится короткое собеседование.

Оформление отчетов должно производиться после окончания работы непосредственно в лаборатории. Отчет по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом. При оформлении отчета следует руководствоваться требованиями, предъявляемыми к оформлению текстовых документов, таблиц, рисунков, графиков. Отчет по лабораторной работе должен быть выполнен аккуратно (записи - ручкой или с применением печатающих устройств, рисунки и графики карандашом при помощи чертежных инструментов).

При подготовке отчета к защите следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или эмпирическими справочными данными, обобщить результаты исследований в виде лаконичных выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

1 Оценка точности технологической операции статистическим методом

1.1 Цель работы

Изучение погрешностей возникающих в процессах изготовления деталей. Освоение методики оценки точности технологических операций с помощью математической статистики. Выявление мероприятий, направленных на повышение точности технологических операций.

1.2 Общие положения

В технологии машиностроения принято различать следующие виды погрешностей обработки, различающихся по характеру их воздействия на технологическую систему:

а) систематические постоянные погрешности вызываемые, например, неточностью настройки режущего инструмента;

б) систематические погрешности, закономерно изменяющиеся по течению технологического процесса, вызываемые, например, размерным износом режущего инструмента;

в) случайные погрешности, которые, появившись при обработке одной заготовки, необязательно появляются при обработке других заготовок, а их значения для различных заготовок изменяются в определённых пределах от максимального до минимального. Предсказать момент появления и величину этих погрешностей возможно только с определенной вероятностью.

Систематические погрешности обработки изучаются с помощью теоретических или экспериментальных исследований закономерностей, которым они подчиняются. Случайные погрешности изучаются с применением теории вероятностей и математической статистики.

Точность и стабильность технологических процессов оценивается на стадии технологической подготовки и в установившемся производстве. Оценка производится для выявления факторов, оказывающих решающее влияние на величину погрешностей обработки, для определения фактических точностных характеристик технологических операций. Результаты оценки используются при разработке мероприятий обеспечивающих точность изготовления продукции.

Оценка точности должна производиться по параметрам детали, оказывающим решающее влияние на функциональные показатели изделия. Обычно оценка состоит из следующих этапов: измерение контролируемых параметров деталей; заполнение протоколов измерений; статистическая обработка результатов измерений; анализ результатов статистической обработки.

Для исследований точности механической обработки используются следующие основные методы: расчетно-аналитический; вероятностно - статистический и расчетно-статистический.

Расчетно-аналитическая модель предполагает полную детерминированность процесса, для которого точно известны как начальные условия, так и влияние сопутствующих факторов. Путем решения систем уравнений, описывающих закономерности образования погрешностей технологического процесса, однозначно определяется искомая точность. Однако реальные процессы не всегда правильно отображаются детерминированными моделями и правомерность их применения в таких случаях, зависит от детальности изучения исследуемого процесса. Математическое описание процессов в этом случае заключается в последовательном определении начальных (исходных) погрешностей заготовки; далее устанавливается в аналитическом виде их влияние на окончательную точность.

Вероятностно-статистическая модель применяется при изготовлении достаточно больших партий деталей. Она позволяет без раскрытия физической сущности явлений решать ряд задач по оценке и исследованию точности.

Расчетно-статистические модели сочетают положительные стороны обоих, выше рассмотренных методов. Они пригодны для различных условий производства и являются весьма гибкими, так как позволяют рассчитывать первичные и суммарные погрешности, оценивая их отдельные составляющие статистическим или расчетным путем. При недостатке данных модель носит в большей мере вероятностно-статистический характер. В то же время, применяя детерминированный подход, можно определить поле рассеивания случайных погрешностей и отдельные погрешности расчетно-аналитическим методом.

К статистическим методам относятся исследования с использованием кривых распределения погрешностей и графоаналитический метод (точечных диаграмм).

Центральная теорема теории вероятностей Ляпунова дает обоснование тому факту, что при устойчивом процессе обработки деталей на настроенных станках и при отсутствии изменяющихся во времени систематических погрешностей действительные размеры деталей подчиняются закону нормального распределения, так как результирующая погрешность обработки представляет собой сумму большого числа независимых погрешностей.

Этот метод оценки точности применяется в условиях производства большого количества деталей. Для его применения необходимо произвести выборку деталей на исследуемой операции. Количество деталей в выборке n влияет на точность оценки и определяется по специальной методике. По результатам измерения деталей выборки строится опытная кривая распределения, к которой по критерию согласия подбирается теоретический закон распределения.

Опытные кривые распределения строят следующим образом. Определяется диапазон изменения контролируемого параметра – поле рассеяния.

$$\omega_x = x_{\max} - x_{\min}, \quad (1.1)$$

где x_{\max} - максимальное значение контролируемого параметра;

x_{\min} - минимальное значение контролируемого параметра.