

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
ГЛАВА 1. Методы планирования инженерных экспериментов и выполнения научных исследований	16
1.1. Эксперимент и обработка его результатов	16
1.1.1. Разновидности эксперимента и понятия метрологии	16
1.1.2. Ошибки измерений, методы их оценки, учёта и исключения	23
1.1.3. Оценка истинного значения величины при её прямых и косвенных измерениях	33
1.1.4. Выбор средств измерений и числа наблюдений с учётом ошибок измерений	41
1.2. Корреляционные связи и зависимости	43
1.2.1. Понятия о корреляционных связях, задачи и предпосылки	43
1.2.2. Применение метода наименьших квадратов	54
1.2.3. Достоверность результатов исследований и их оценка	58
1.3. Методы планирования экспериментов	65
1.3.1. Планирование однофакторного эксперимента	65
1.3.2. Планирование многофакторного (полного факторного) эксперимента	73
1.3.3. Дробный факторный план	83
1.3.4. Выполнение плана первого порядка и крутое восхождение по поверхности отклика	87
1.3.5. Планы второго порядка	92
1.4. Статистические методы анализа точности деталей и стабильности процессов их изготовления	96
1.4.1. Погрешности обработки и понятия точности и стабильности ТП	96
1.4.2. Методы оценки и анализа точности и стабильности обработки	103
1.4.3. Законы распределения и оценка показателей точности	106

1.4.4. Организация экспериментов по оценке точности и стабильности ТП	110
1.4.5. Статистические методы исследований и оценки влияния факторов на точность и стабильность обработки	125
1.4.6. Особенности формирования статистического ряда, его графического представления и математической оценки	146
1.5. Методы и средства измерения в машиностроении и приборостроении	157
1.5.1. Разновидности измерений и их погрешностей	157
1.5.2. Измерение линейных и угловых величин	163
1.5.3. Средства измерения отклонений формы, волнистости и микрогеометрии технических поверхностей	175
1.5.4. Измерение параметров движения и колебаний	184
1.5.5. Измерение силовых и энергетических величин	192
1.5.6. Измерение температуры	207
1.5.7. Осуществление механических испытаний	225
1.6. Примеры технологических методов улучшения качества и свойств деталей	255
1.6.1. Повышение качества деталей использованием технологической наследственности	255
1.6.2. Упрочнение материалов деталей плазменной металлизацией	269
1.6.3. Упрочнение материалов деталей газоплазменной металлизацией	275
Контрольные вопросы	279
ГЛАВА 2. Исследование и технологическое обеспечение эксплуатационных свойств деталей и соединений	284
2.1. Требования к функциональным характеристикам изделий машиностроения и пути их реализации	284
2.1.1. Условия эксплуатации изделий, предопределяющие требования к конструкционным материалам, деталям и соединениям	284
2.1.2. Взаимосвязь эксплуатационных свойств с состоянием поверхностей и подповерхностного слоя материала деталей	293

2.1.3. Классификация параметров оценки микрогеометрии поверхности и необходимость накопления данных по поведению деталей и соединений в изделиях	299
2.2. Развитие теории микрогеометрии поверхностей и метрологическое обеспечение нового подхода к её оценке	306
2.2.1. Механизм возникновения неровностей поверхностей вязкопластичных материалов	306
2.2.2. Моделирование поверхностей и классификация поднутренных неровностей	315
2.2.3. Характер взаимодействия поверхностей с твёрдыми телами, эластиком, газом и жидкостью	322
2.2.4. Способы оценки микрогеометрии поверхностей с ПН и их обеспечение	327
2.2.5. Математическая модель поверхности и имитационное моделирование ПН	339
2.2.6. Классификация поверхностей и нормирование их микрогеометрии в стадии проектирования изделий ...	346
2.2.7. Выбор способов обработки и задание параметров качества прецизионных деталей и соединений	350
2.3. Регуляризация микрогеометрии поверхностей, упрочнение материалов и их обеспечение	359
2.3.1. Сущность, особенности и достоинства регуляризации микрогеометрии поверхностей	359
2.3.2. Классификация, нормирование и стандартизация РМР	369
2.3.3. Инструмент для ППД и приспособления для безвибрационной обработки	376
2.3.4. Приспособления для вибрационной обработки ППД с источниками вибрации	388
2.3.5. Приспособления для вибрационной обработки ППД без источников вибрации	395
2.3.6. Оснастка для комбинированной обработки	406
2.3.7. Автоматизированное оборудование для обработки ППД	414
2.3.8. Комбинированная обработка резанием и ППД	424
2.3.9. Методика расчёта параметров и изменение микрогеометрии поверхностей при обработке ППД	440

2.3.10. Физико-механические параметры состояния поверхностного слоя материала и особенности комбинированных и совмещённых процессов обработки с использованием ППД	453
2.3.11. Расчёт параметров режима обработки и инструмента	464
2.3.12. Рекомендации по применению СОЖ	476
2.4. Улучшение и исследование эксплуатационных свойств изделий машино- и приборостроения	478
2.4.1. Влияние регуляризации микрогеометрии поверхностей и упрочнения материалов на свойства деталей и пар	478
2.4.2. Точность и размерная стабильность деталей	490
2.4.3. Коэффициент трения и прирабатываемость пар	497
2.4.4. Износостойкость пар трения	506
2.4.5. Противозадириность и сопротивление схватыванию	513
2.4.6. Снижение загрязнённости деталей, соединений и изделий	518
2.4.7. Магнитоэлектрические свойства деталей и соединений	521
2.4.8. Чувствительность сдвига и плавность перемещения деталей в соединениях	528
2.4.9. Ламинарность перемещения газов в зазорах соединений и кумулятивность струи	531
2.4.10. Точность фасонного контура, герметичность и прочность деталей	541
2.4.11. Гидро- и пневмоплотность подвижных соединений	546
2.4.12. Коррозионная стойкость деталей, адгезия покрытий, прочность неразъёмных соединений и декоративная отделка товаров народного потребления	550
2.5. Области, нормативная база и эффективность применения прогрессивной технологии в машино- и приборостроении	557
2.5.1. Отрасли эффективного применения технологического улучшения эксплуатационных характеристик деталей и соединений	557

2.5.2. Создание нормативной базы применения новых технологических процессов	560
2.5.3. Экономическая эффективность и направления развития прогрессивной технологии	569
Контрольные вопросы	573

ГЛАВА 3. Организационное обеспечение научно-исследовательской подготовки будущих инженерных кадров и отчётность по НИРС	578
3.1. Организация научно-исследовательской подготовки студентов в вузах	578
3.2. Составление отчёта по индивидуальному заданию УИРС	583
3.3. Оформление доклада и текста рукописи статьи для публикации	591
3.4. Описание комплексной лабораторной работы по курсу «Основы научных исследований»	595
3.5. Примеры содержания исследовательских дипломных и курсовых проектов	607
Контрольные вопросы	620
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	622