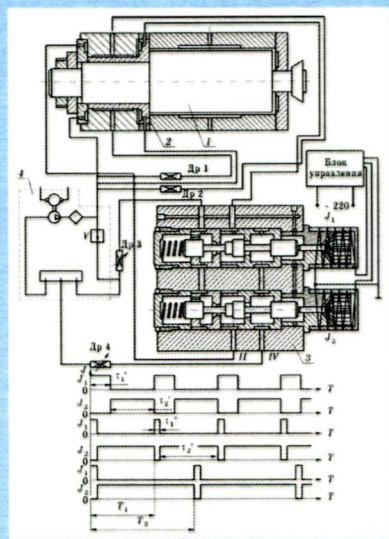
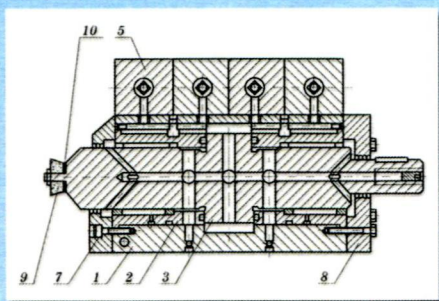


Д. Э. Петровский, Э. А. Петровский

ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ РОТАЦИОННЫЕ МОДУЛИ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН



**Д. Э. ПЕТРОВСКИЙ
Э. А. ПЕТРОВСКИЙ**

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ
РОТАЦИОННЫЕ МОДУЛИ
ДЛЯ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

Старый Оскол
ТНТ
2019

УДК 621.81/.85

ББК 34.44

П 308

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор *В. В. Левшина*
доктор технических наук, профессор *В. А. Меновщиков*

Петровский Д. Э., Петровский Э. А.

П 308 **Инструментальные ротационные модули для обработки деталей технологических машин : монография / Д. Э. Петровский, Э. А. Петровский. — Старый Оскол : ТНТ, 2019. — 196 с.**

ISBN 978-5-94178-528-5

Книга посвящается новому направлению в технике и технологии механической обработки деталей — ротационным инструментальным модулям с гидростатическими опорами шпинделя (ГСО).

Приведены технологические возможности ротационных резцов для управления качеством поверхности при обработке деталей, применяемых для образования регулярных микрорельефов.

Рассмотрены кинематические особенности планетарного ротационного точения, методика и результаты экспериментальных исследований геометрических и физико-механических характеристик качества поверхности. Показано производственное применение ротационных модулей с ГСО при изготовлении и ремонте технологических машин.

Книга предназначена для конструкторов, технологов, исследователей, работающих в области производства и ремонта технологических машин и агрегатов.

УДК 621.81/.85

ББК 34.44

ISBN 978-5-94178-528-5

© Петровский Д. Э., Петровский Э. А., 2019

© Оформление. ООО «ТНТ», 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. РОТАЦИОННЫЕ МОДУЛИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ	8
1.1. Технологические возможности ротационных резцов	11
1.2. Образование регулярных рельефов на поверхностях деталей машин	20
1.2.1. Особенности регулярного рельефа	20
1.2.2. Эксплуатационные свойства поверхностей с регулярным рельефом	24
1.2.3. Технологическое обеспечение и контроль регулярных рельефов	32
1.2.4. Выбор оптимального шага рельефа	35
1.3. Шпиндельные модули ротационных инструментов	37
ГЛАВА 2. КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАНЕТАРНОГО РОТАЦИОННОГО ТОЧЕНИЯ	46
2.1. Определение угла контакта	46
2.2. Определение сечения срезаемого слоя	53
2.3. Определение силовых зависимостей процесса резания	60
2.4. Геометрические параметры режущей кромки инструмента	66
2.5. Характеристики поверхностей при резании ротационным резцом с планетарным движением шпинделя	68
ГЛАВА 3. МЕТОДИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	76
3.1. Измерение выходных параметров процесса ротационного точения	76
3.1.1. Определение параметров качества поверхности	76
3.1.2. Определение стойкости инструмента	76
3.1.3. Оценка сил резания и вибраций	78

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
ГЛАВА 1. РОТАЦИОННЫЕ МОДУЛИ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ	8
1.1. Технологические возможности ротационных резцов	11
1.2. Образование регулярных рельефов на поверхностях деталей машин	20
1.2.1. Особенности регулярного рельефа	20
1.2.2. Эксплуатационные свойства поверхностей с регулярным рельефом	24
1.2.3. Технологическое обеспечение и контроль регулярных рельефов	32
1.2.4. Выбор оптимального шага рельефа	35
1.3. Шпиндельные модули ротационных инструментов	37
ГЛАВА 2. КИНЕМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАНЕТАРНОГО РОТАЦИОННОГО ТОЧЕНИЯ	46
2.1. Определение угла контакта	46
2.2. Определение сечения срезаемого слоя	53
2.3. Определение силовых зависимостей процесса резания	60
2.4. Геометрические параметры режущей кромки инструмента	66
2.5. Характеристики поверхностей при резании ротационным резцом с планетарным движением шпинделя	68
ГЛАВА 3. МЕТОДИКА И МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	76
3.1. Измерение выходных параметров процесса ротационного точения	76
3.1.1. Определение параметров качества поверхности	76
3.1.2. Определение стойкости инструмента	76
3.1.3. Оценка сил резания и вибраций	78

3.2. Исследование процесса точения ротационным резцом с осцилляцией шпинделя	79
3.3. Математическое планирование экспериментов	81

ГЛАВА 4. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РОТАЦИОННЫХ РЕЗЦОВ	86
4.1. Экспериментальные стенды	86
4.2. Резцы с гидростатическими опорами	89
4.2.1. Конструкция шпиндельного узла	89
4.2.2. Регуляторы расхода смазки	92
4.3. Режущие чашки	95
4.4. Измерительные приборы и аппаратура	98
4.5. Устройство осцилляции шпинделя резца	104

ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПЛАНЕТАРНЫХ РОТАЦИОННЫХ РЕЗЦОВ С ГИДРОСТАТИЧЕСКИМИ ОПОРАМИ ШПИНДЕЛЯ	107
5.1. Исследование влияния технологических, конструктивных и геометрических факторов на выходные параметра ротационного точения	107
5.1.1. Геометрические характеристики качества поверхности	107
5.1.2. Физико-механические характеристики качества поверхности	126
5.1.3. Износ и стойкость режущих чашек	128
5.1.4. Динамические факторы и динамические погрешности	131
5.2. Параметры и характеристики поверхности при точении ротационным резцом с осцилляцией шпинделя	134
5.3. Износостойкость обработанных образцов	142
5.4. Математическое описание взаимосвязи выходных параметров качества поверхности с определяющими их факторами	156

ГЛАВА 6. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	165
6.1. Производственные испытания экспериментального образца ротационного резца с гидростатическими опорами	165
6.2. Промышленный образец ротационного резца	171
6.3. Рекомендуемые режимы и параметры ротационного точения	177
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	178