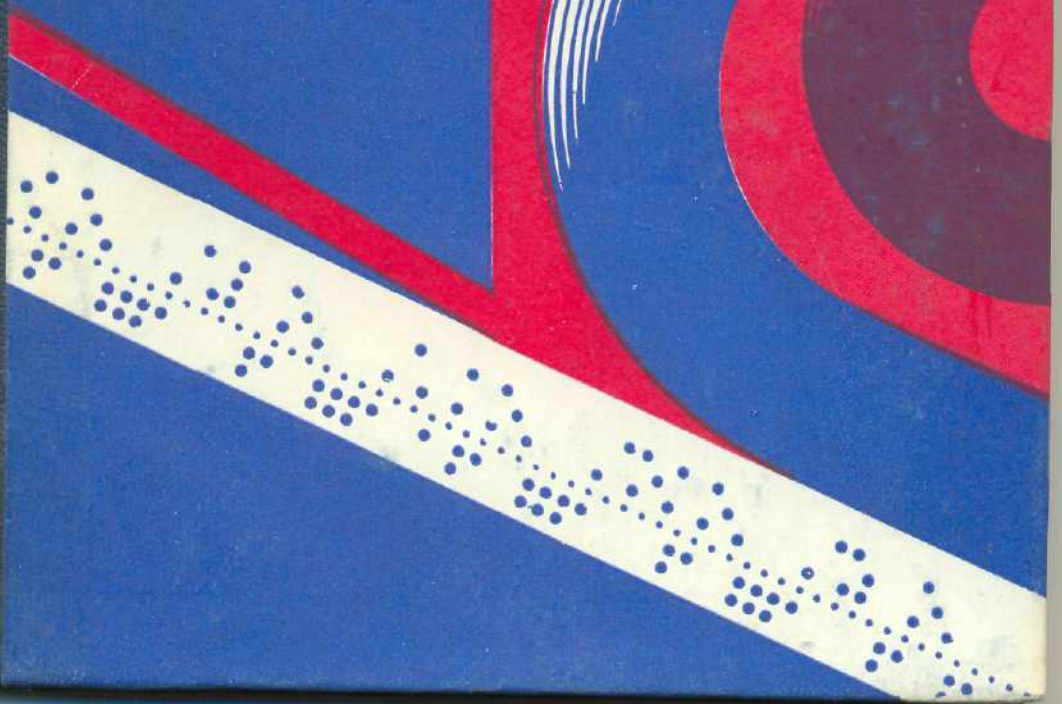


ФИЗИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ
ПРОЦЕССА
РЕЗАНИЯ
МЕТАЛЛОВ



Министерство высшего и среднего специального
образования УССР
Киевский политехнический институт

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Под редакцией
доктора технических наук
профессора В. А. Остафьева

Издательское объединение «Вища школа»
Издательство при Киевском государственном университете
Киев — 1976

УДК 621.91.04

Физические основы процесса резания металлов. Коллектив авторов. Под редакцией проф. В. А. Остафьева. Издательское объединение «Вища школа», 1976, 136 с.

Монография посвящена исследованию физических явлений, происходящих в процессе металлообработки. Рассмотрены основные положения механики процесса резания, тепловыделения, вибраций, прочность режущего инструмента. Большое внимание уделено развитию и разработке теоретических основ процесса резания. Освещены вопросы системного анализа, математического моделирования и оптимизации технологических процессов металлообработки.

Предназначена для научных работников НИИ машиностроительных и приборостроительных предприятий. Может быть полезна студентам и аспирантам высших учебных заведений.

Табл. 5. Ил. 84. Библиогр. 67.

Авторский коллектив: В. А. Остафьев, И. П. Стабин, В. А. Румбшта, П. А. Усачев, Т. В. Путята, Т. П. Комарова, А. Н. Вестфаль, В. С. Антонюк, С. П. Выслоух, Л. Ю. Акинфиева, В. И. Акинфиев.

Рецензенты: д-р техн. наук Г. А. Бобровников, канд. техн. наук С. П. Полишко.

Редакция естественной литературы
Зав редакцией Б. Н. Фляшников

Ф 31103—152
М224 (04)—76

© Киевский политехнический институт, 1976

Министерство высшего и среднего специального образования УССР
Киевский политехнический институт

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОЦЕССА РЕЗАНИЯ МЕТАЛЛОВ

Под редакцией доктора технических наук профессора В. А. Остафьева

Издательское объединение «Вища школа»
Издательство при Киевском государственном университете

Редактор *Н. И. Сом*
Обложка художника *Н. А. Басенко*
Художественный редактор *Ю. А. Саранча*
Технический редактор *Н. Н. Бабюк*
Корректор *Н. Я. Закутняя*

Сдано в набор 25.III 1976 г. Подписано к печати 1.IX 1976 г. Формат бумаги 60x90¹/₁₆.
Бумага тип. № 1. Усл. л. 8,5. Учетно-изд. л. 8,33. Тираж 1000. Изд. № 719-к. БФ 14951.
Цена 85 коп. Зак. 6—291.

Издательство издательского объединения «Вища школа» при Киевском государственном университете, 252001, Киев-1, Крещатик, 4.
Киевская книжная типография научной книги Республиканского производственного объединения «Полиграфкнига» Госкомиздата УССР, Киев, Репина, 4.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Наша страна вступила в новую пятилетку, как подчеркивал на XXV съезде КПСС Л. И. Брежнев,— пятилетку высокой эффективности и качества выпускаемой продукции во всех отраслях промышленности и сельского хозяйства.

Широкая автоматизация технологических процессов в металлообрабатывающей промышленности, повышение качества выпускаемой продукции и рентабельности производства предъявляют все новые требования и к режущему инструменту.

Совершенствование существующих и создание новых методов и практических приемов обработки металлов резанием, проектирование научно обоснованных технологических процессов и оценка их эффективности невозможны без использования достижений науки о резании металлов, в частности таких ее разделов, как механика процесса резания, теория износа и прочности режущего инструмента, вибрации при резании металлов, температура резания, теория образования поверхностного слоя.

С увеличением номенклатуры обрабатываемых материалов, расширением диапазона применяемых режимов обработки и т. д. все больше стали проявляться погрешности, связанные с приближенностью эмпирических формул, применяемых при расчетах режимов резания и других характеристик процесса.

Исследованию физических явлений, происходящих в процессе резания металлов, посвящена данная монография, представляющая собой коллективный труд сотрудников кафедры технологии приборостроения Киевского политехнического института, выполненный под руководством д-ра техн. наук проф. В. А. Остафьева.

В монографии рассмотрены следующие проблемы: разработка теоретических основ расчета прочности режущей части инструмента, разработка аналитической зависимости для определения напряженного состояния режущей части сложной формы, установление аналитической зависимости для определения напряженно-деформированного состояния зоны стружкообразования, разработка методики расчета тепловых нагрузок при нестационарных температурных полях режущего инструмента, раскрытие закономерностей распределения тепла и образования

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава 1. Системный анализ процесса обработки материалов резанием	5
Глава 2. Напряженно-деформированное состояние зоны стружкообразования	16
§ 1. Свойства обрабатываемых металлов в процессе резания	16
§ 2. Скорости и величины деформаций	21
§ 3. Напряженное состояние	33
Глава 3. Контактные нагрузки	41
§ 1. Методы исследования контактных нагрузок на передней поверхности инструмента	41
§ 2. Контактные нагрузки на задней поверхности	52
§ 3. Другие методы определения контактных нагрузок	61
§ 4. Определение длины контакта инструмента со стружкой и деталью	62
Глава 4. Вибрации при резании металлов	64
§ 1. Расчет упруго-жесткостных характеристик суппортной части металлорежущего станка	65
§ 2. Пространственная динамическая модель упругой системы металлорежущего станка	69
§ 3. Вынужденные колебания при механической обработке	72
§ 4. Расчет пространственных автоколебаний при резании металлов	75
Глава 5. Методы исследования температур при обработке металлов резанием	84
§ 1. Численный метод расчета температурных полей при обработке металлов резанием	84
§ 2. Методы экспериментального изучения распределения температуры в зоне резания	89
Глава 6. Прочность режущей части инструмента	96
§ 1. Критерии прочности режущей части инструмента	98
§ 2. Расчет напряженно-деформированного состояния режущей части инструмента	101
§ 3. Влияние параметров обработки на напряженное состояние режущей части инструмента	105
§ 4. Исследование напряженно-деформированного состояния режущей части инструмента методом фотоупругих покрытий	112
Глава 7. Оптимизация процесса обработки на металлорежущих станках	121
§ 1. Постановка задачи оптимизации	122
§ 2. Математическая модель	124
§ 3. Методы оптимизации	130
Литература	134