

УДК 621.9
ББК 34.5
С 60

Рецензенты: заслуженный деятель науки и техники РФ, д-р техн. наук, проф. *В.К. Старков* (МГТУ «Станкин»); кафедра «Технология авиационных двигателей, общего машиностроения и управление качеством» Рыбинской государственной авиационной технологической академии (зав. кафедрой — заслуженный деятель науки и техники РФ, д-р техн. наук, проф. *В.Ф. Безьязычный*)

ПРЕДИСЛОВИЕ

В основу учебного пособия положены материалы, сформировавшиеся в результате многолетнего преподавания авторами таких дисциплин, как «Резание материалов», «Процессы формообразования и инструменты», «Режущий инструмент», «Проектирование инструментов», «Проектирование и производство режущих инструментов», «Теория проектирования инструментов», «Математическое моделирование процесса резания и режущих инструментов», «Физико-химические основы обработки материалов», «Надежность станочных и инструментальных систем» и др. Базовыми при подготовке лекционных курсов и, соответственно, настоящего учебного пособия явились книги известных советских и русских ученых и педагогов А.А. Авакова, В.Ф. Боброва, А.М. Вульфа, А.Д. Макарова, П.Р. Родина, И.И. Семенченко, В.М. Матюшина, Г.Н. Сахарова, В.К. Старкова, П.И. Ящерицина, М.Л. Еременко, Н.И. Жигалко и др. В некоторых разделах приведены результаты собственных исследований авторов.

В учебном пособии даны разделы, посвященные изучению явлений, сопровождающих резание металлов; дана информация о современных инструментальных материалах, о конструкциях режущих инструментов; изложены вопросы, связанные с их проектированием.

Авторы уверены, что инженеры-механики специальностей 151001, 151002 и 151013 должны знать основу современного и будущего производств — обработку металлов резанием и металлорежущие инструменты.

Можно надеяться, что научный уровень и последовательность изложения будут способствовать успешному усвоению учебного материала студентами высших учебных заведений указанных и других технических специальностей для решения тех задач, которые будут возникать перед ними в их инженерной деятельности.

Авторы

Солоненко В.Г.
С 60 Резание металлов и режущие инструменты: Учеб. пособие для вузов/В.Г. Солоненко, А.А. Рыжкин. — М.: Высш. шк., 2007. — 414 с.: ил.

ISBN 5-06-005349-0

В пособии рассмотрены элементы процесса резания металлов, инструментальные материалы, явления, сопровождающие процесс резания металлов, виды смазочно-охлаждающих жидкостей, режимы резания при точении, особенности отдельных видов лезвийной обработки, конструкции режущих инструментов, шлифование, инструментальное обеспечение автоматизированного производства. Даны элементы теории проектирования режущих инструментов, освещены вопросы моделирования и надежности режущих инструментов и процесса резания.

Для студентов вузов, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

УДК 621.9
ББК 34.5

ISBN 5-06-005349-0

© ФГУП «Издательство «Высшая школа», 2007

Оригинал-макет данного издания является собственностью издательства «Высшая школа», и его репродуцирование (воспроизведение) любым способом без согласия издательства запрещается.

ВВЕДЕНИЕ

С тех пор как человечество научилось применять для своих нужд металлы и сплавы, возникли вопросы, связанные с их обработкой для придания заготовкам из них соответствующих форм деталей. Основным способом получения деталей является способ удаления (скоблением, опиловкой, резанием) слоя металла в виде стружки с заготовки. Первые объяснения процессов, происходящих при этом, появились во второй половине XIX века и в начале XX столетия, когда зародилась наука о резании металлов (И.А. Тиме, К.А. Зворыкин, А.А. Брикс, Я.Г. Усачев).

За прошедшие 100 с лишним лет проблемы, связанные с обработкой металлов резанием, не потеряли актуальности, а скорее — возросли. Это связано прежде всего с глобальным направлением человеческой деятельности — изготовлением всевозможных машин и агрегатов, которые бы снизили затраты живого труда. При этом в целом какой-либо серьезной альтернативы сегодняшним металлическим конструкциям, несмотря на достаточно широкое применение, например, пластмасс, нет и не предвидится ее в обозримом будущем. Больше того, проблема не снижается в условиях широкого использования безотходных технологий получения деталей машин (высокоточных литья иковки, порошковой металлургии) и методов, основанных на лазерных технологиях. Во всех случаях как минимум чистовая обработка путем снятия стружки (лезвийными или абразивными инструментами) нужна.

Необходимо также иметь в виду следующее. Машиностроение и важнейшая подотрасль его — станкостроение являются базами для изготовления любых изделий, которые люди применяют в своей деятельности и жизни. Для получения наибольшей отдачи от отрасли и подотрасли необходимо совершенствование с выведением их на качественно новый уровень максимальной автоматизации. Эта задача не может быть решена без внедрения в производство прогрессивных конструкций режущих инструментов на основе изучения физических процессов, сопровождающих резание металлов. Такое изучение необходимо как продолжение столетнего исследования в связи с ис-

пользованием новых конструкционных материалов, обладающих неизвестными свойствами с точки зрения их обрабатываемости резанием; в связи с появлением перспективных инструментальных материалов, не содержащих, в частности, дефицитных вольфрама и кобальта (появление новых инструментальных материалов, позволяющих работать на повышенных скоростях резания по сравнению с традиционными режущими материалами, всегда приводило к модернизации существующих станков или замене их парка — требовались более мощные приводы, повышенные жесткость, точность и т. д.), и, главное, со стремлением повысить производительность металлообработки.

Международные данные говорят о том, что незапланированные остановки автоматизированного и автоматического оборудования из-за несвоевременного вывода из строя режущих инструментов и других проблем обработки резанием составляют до 50 % всех отказов такого оборудования. Это еще раз подчеркивает значимость металлообработки резанием, которая согласно тем же международным данным будет превалировать при изготовлении деталей машин в обозримом будущем.

В учебном пособии даны десять разделов, включающих вопросы элементов процесса резания, инструментальных материалов, явлений, сопровождающих процесс резания металлов, смазочно-охлаждающих жидкостей, особенностей отдельных видов лезвийной обработки с конструкциями режущих инструментов, шлифования, элементов теории проектирования, моделирования и надежности режущих инструментов. Авторы надеются, что книга поможет студентам машиностроительных вузов глубже изучить особенности процесса обработки металлов резанием и использовать полученные знания в своей дальнейшей практической деятельности.