

Федеральное агентство по образованию  
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
«Тюменский государственный нефтегазовый университет»

Е. В. Артамонов, Д. С. Василега, В. Б. Трифонов

# **ВЫБОР ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ТВЕРДОГО СПЛАВА ПО ОБРАБАТЫВАЕМОМУ МАТЕРИАЛУ НА ОСНОВЕ ФИЗИКО- МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК**

*Допущено Учебно-методическим объединением вузов  
по образованию в области автоматизированного  
машиностроения (УМО АМ) в качестве учебного пособия  
для студентов высших учебных заведений, обучающихся  
по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств»*

Тюмень  
ТюмГНГУ  
2010

УДК 621.9.02 (075.8)

ББК 34.63-5

А 88

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор В. А. Гречишников

кандидат технических наук, доцент Н. И. Смолин

**Артамонов, Е. В.**

А 88      Выбор инструментального твердого сплава по обрабатываемому материалу на основе физико-механических характеристик : учебное пособие / Е. В. Артамонов, Д. С. Василега, В. Б. Трифонов / под общей ред. М. Х. Утешева. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. – 128 с.

ISBN 978-5-9961-0307-2

В учебном пособии изложены новые пути повышения работоспособности сборных инструментов со сменными твердосплавными пластинами (СТП). Особое внимание уделено влиянию физико-механических характеристик инструментальных твердых сплавов (ИТС) и обрабатываемых материалов на прочность и работоспособность СТП. Приведена методология выбора ИТС по обрабатываемому материалу и режимов резания, обеспечивающих условия максимальной работоспособности инструмента на основании физико-механических характеристик ИТС и обрабатываемых материалов.

Пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки специалистов, бакалавров и магистров по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

УДК 621.9.02 (075.8)

ББК 34.63-5

ISBN 978-5-9961-0307-2

© Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет», 2010

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
ГЛАВА 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА. ....	6
1.1. Проблема прочности СМП из твердых сплавов сборных инструментов.....	6
1.2. Работоспособность режущих элементов из твердых сплавов и режимы резания.....	9
1.3. Основные сведения об инструментальных твердых сплавах и их разрушении .....	32
1.4. Обрабатываемость материалов .....	35
1.5. Анализ проведенных работ .....	45
1.6. Вопросы для проверки знаний по изученному материалу ...	46
ГЛАВА 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЯЗКОСТИ РАЗРУШЕНИЯ (ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ) ИТС ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ .....	47
2.1. Анализ существующих и обоснование нового метода определения температуры максимальной работоспособности инструментальных твердых сплавов ....	47
2.2. Методы определения трещиностойкости.....	50
2.3. Способ и устройство подогрева образцов из ИТС.....	56
2.4. Методика экспериментальных исследований.....	60
2.5. Результаты экспериментального исследования $K_{1c}=f(\Theta)$ .....	62
2.6. Вопросы для проверки знаний по изученному материалу ...	74
ГЛАВА 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ МАКСИМАЛЬНОЙ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ МАТЕРИАЛОВ.....	75
3.1. Температура провала пластичности материалов.....	75
3.2. О влиянии температуры на физико-механические характеристики обрабатываемых материалов .....	81
3.3. Определение температуры максимальной обрабатываемости материалов по температуре критической точки $A_{c3}$ ( $A_{cm}$ ).....	85
3.4. Вопросы для проверки знаний по изученному материалу ...	98

ГЛАВА 4. МОДЕЛЬ ВЫБОРА ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО ТВЕРДОГО СПЛАВА ПО ОБРАБАТЫВАЕМОМУ МАТЕРИАЛУ ..	99
4.1. Формулирование модели выбора инструментального твердого сплава по обрабатываемому материалу .....	99
4.2. Доказательство сформулированной модели .....	101
4.3. Вопросы для проверки знаний по изученному материалу .....	108
ГЛАВА 5. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ.....	109
5.1. Выбор инструментального твердого сплава по обрабатываемому материалу .....	109
5.2. Определение оптимальной скорости резания твердосплавными инструментами .....	110
5.3. Применение результатов работы для систем автоматизированного проектирования сборных инструментов с СМП .....	113
5.4. Вопросы для проверки знаний по изученному материалу .....	115
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	116

## ВВЕДЕНИЕ

В современных условиях эффективность машиностроительного производства во многом определяется использованием прогрессивных металлорежущих инструментов. Одним из путей подъема эффективности механической обработки резанием является применение сборных инструментов со сменными многогранными пластинами (СМП) из инструментальных твердых сплавов (ИТС), очевидные их преимущества, подтверждены мировой практикой.

В настоящее время широкое применение получили сборные инструменты с СМП при всех видах механической обработки резанием. СМП используются в следующих сборных инструментах: токарных резцах, сверлах, зенкерах, фрезах, протяжках.

Однако производственная статистика свидетельствует о том, что на долю отказов инструментов с СМП из инструментальных твердых сплавов (ИТС) в результате разрушения пластин приходится 70-75%. Анализ видов отказов режущих пластин в производственных условиях показал, что характерными видами разрушений являются выкрашивание, скалывание, поломка.

До 80% разрушений пластин связано либо с неправильным выбором ИТС, либо с неправильным выбором режимов резания.

В учебном пособии описаны методика научно-обоснованного выбора ИТС по обрабатываемому материалу и комплексная методика выбора ИТС и режимов резания на основе механических характеристик ИТС и обрабатываемого материала. Приводятся теоретические и практические предпосылки создания данной методики.

Комплексная методика выбора ИТС и режимов резания позволяет на 60-80% сократить преждевременное разрушение пластин из ИТС и оптимизировать процесс обработки, тем самым, повысив работоспособность СМП, что влечет за собой значительный экономический эффект.