

УДК 621.9
ББК 34.63
П58

Рецензенты:

Д. В. Лобанов, зав. кафедрой «Технология машиностроения»
ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И. Н. Ульянова», доктор технических наук, доцент;

С. Г. Шантаренко, проректор по научной работе,
зав. кафедрой «Технологии транспортного машиностроения
и ремонта подвижного состава» ФГБОУ ВО «Омский государственный
университет путей сообщения», доктор технических наук

Попов, А. Ю.

П58 Повышение эффективности твердосплавного финишного лезвийного инструмента сверхскоростным затачиванием : монография / А. Ю. Попов, Д. С. Реценко ; Минобрнауки России, ОмГТУ. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019. – 280 с. : ил.

ISBN 978-5-8149-2829-0

Рассмотрены вопросы получения высококачественного лезвия металлорежущего инструмента на высокоскоростной установке с дальнейшим нанесением упрочняющего покрытия. Представлены разделы, посвященные анализу эффективности, разработке формы и геометрии режущей части твердосплавного инструмента для чистовой обработки труднообрабатываемых материалов; разработке и созданию технологической системы для исследования сверхскоростного затачивания твердосплавного инструмента; исследованию процесса обработки жаропрочных и титановых сплавов твердосплавным инструментом, полученным сверхскоростным затачиванием.

Монография предназначена для студентов всех форм обучения по специальности 15.03.05. Будет полезна при освоении курсов «Процессы и операции формообразования» и «Режущий инструмент».

УДК 621.9
ББК 34.63

*Печатается по решению научно-технического совета
Омского государственного технического университета.
Протокол № 5 от 19.04.2019 г.*

ISBN 978-5-8149-2829-0

© ОмГТУ, 2019

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
Глава 1. Анализ эффективности лезвийного твердосплавного инструмента для чистовой обработки труднообрабатываемых материалов	9
1.1. Особенности чистовой обработки жаропрочных и титановых сплавов	15
1.2. Параметры режущего инструмента определяющие режущую способность при чистовой обработке жаропрочных и титановых сплавов	21
1.3. Анализ существующих способов затачивания твердосплавного режущего инструмента для чистовой обработки жаропрочных и титановых сплавов	30
1.4. Задачи исследований	38
Глава 2. Разработка формы и геометрии режущей части твердосплавного инструмента для финишной обработки труднообрабатываемых материалов	41
2.1. Рациональные параметры режущей части инструмента для обработки труднообрабатываемых материалов	43
2.2. Методика определения оптимального условного вписанного радиуса округления лезвия от напряжений в режущем клине	51
2.3. Разработка оптимальных форм режущей части многогранных пластин для финишной обработки труднообрабатываемых материалов, реализуемых сверхскоростным затачиванием	63

2.3.1. Исследование формирования застойной зоны при стужкообразовании	70
2.3.2. Исследование деформации в зоне первичной деформации	75
2.3.3. Выбор и проектирование оптимальной формы передней поверхности твердосплавных пластин для финишной обработки с учетом прочностных параметров лезвия	81
2.4. Выводы по главе.....	94
Глава 3. Разработка и создание технологической системы для сверхскоростного затачивания твердосплавного инструмента	95
3.1. Разработка и силовой расчет конструкции шлифовального круга для сверхскоростного затачивания.....	97
3.2. Анализ и разработка крепления шлифовальных сегментов.....	99
3.3. Определение максимально допустимой скорости шлифовального круга для высокоскоростной обработки	104
3.3.1. Анализ нагрузок и напряжений шлифовального круга.....	108
3.4. Изготовление и испытания на прочность шлифовальных вставок для сверхскоростного шлифования с различной характеристикой	117
3.5. Разработка методики расчета режимов резания и технологических рекомендаций при затачивании твердосплавного инструмента	130

3.6. Выводы по главе.....	140
Глава 4. Исследование сверхскоростного затачивания твердосплавного режущего инструмента для обработки жаропрочных и титановых сплавов.....	142
4.1. Определение рациональной рецептуры шлифовальных алмазных головок для сверхскоростного затачивания твердосплавного инструмента	143
4.2. Определение рациональных режимов сверхскоростной обработки.....	150
4.3. Анализ и исследование основных факторов процесса сверхскоростного затачивания, влияющих на качество лезвия твердосплавного инструмента	164
4.4. Моделирование напряженно-деформационного состояния в твердосплавном режущем инструменте при затачивании.....	180
4.5. Выводы по главе.....	192
Глава 5. Исследование поверхностного слоя твердосплавного инструмента для финишной обработки жаропрочных и титановых сплавов.....	195
5.1. Разработка и выполнение отрицательной упрочняющей фаски многогранных твердосплавных пластин для финишной обработки труднообрабатываемых материалов.....	196
5.2. Обоснование выбора упрочняющего покрытия металлорежущего инструмента для финишной обработки труднообрабатываемых материалов.....	201

5.3. Выбор методов поверхностного упрочнения твердосплавных пластин для финишной обработки	208
5.4. Исследование микротвердости обработанных поверхностей твердосплавной пластины	221
5.5. Исследование изменения элементного состава поверхностного слоя твердосплавной пластины и шлифовальной головки при сверхскоростном затачивании	222
5.6. Выводы по главе.....	226
Глава 6. Исследования процесса обработки жаропрочных и титановых сплавов твердосплавным инструментом, полученным сверхскоростным затачиванием	229
6.1. Разработка рекомендаций по выбору смазочно-охлаждающей жидкости при финишной обработке жаропрочных и титановых сплавов	230
6.2. Исследование работоспособности инструмента, оснащенного разработанными твердосплавными пластинами при финишной обработке жаропрочных и титановых сплавов	235
6.3. Стойкость твердосплавного инструмента при финишной обработке жаропрочных и титановых сплавов	245
6.4. Выводы по главе.....	255
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	256
Список литературы	259