

Проникающая способность веществ значительно повышается, когда они находятся в мелкораспыленном, парообразном состоянии. Этим обстоятельством в значительной мере объясняется высокий износоснижающий эффект потока из смеси воздуха и мелкораспыленных жидкостей при фрезеровании, строгании и подобных им операциях резания, особенно при обработке твердосплавным инструментом.

Приведенные соображения по предварительной оценке вероятного действия СОТС, по нашему мнению, могут значительно сократить время и затраты на отыскание наиболее эффективного состава и способа применения смазки-охлаждения применительно к конкретным условиям резания.

#### Л и т е р а т у р а

1. Курчик Н.Н., Вайншток В.В., Шехтер Ю.Н. Смазочные материалы для обработки металлов резанием. М., "Химия", 1972.
2. Костецкий Б.И., Натансон М.Э., Бершадский Л.И. Механо-химические процессы при граничном трении. М., "Наука", 1972.

Э.А.Станчук, В.Н.Грипас

#### ОБРАБОТКА ЖАРОПРОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕД

В современном машиностроении широко применяются жаропрочные, жаростойкие и другие труднообрабатываемые стали и сплавы, металлообработке которых сопутствуют низкая стойкость режущих инструментов, неудовлетворительное качество обработанной поверхности и др.

Одним из эффективных средств улучшения обрабатываемости этих материалов является применение смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Однако в ряде случаев охлаждение твердосплавных инструментов поливом СОЖ не желательно и даже вредно. Некоторые станки не оснащены системой подачи и соора СОЖ.

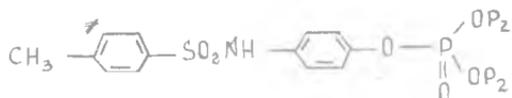
В связи с этим актуальной задачей является создание устройств подачи технологических сред в зону резания малыми дозами, а также создание новых сред, производство которых было бы несложным и которые обладали бы стабильностью при хранении,

отсутствием корродирующего действия на станок и обрабатываемый материал, устойчивостью к заражению грибками и бактериями, невозгораемостью в зоне резания, противooksидлительными и антифрикционными свойствами и не выделяли бы токсичных веществ.

В результате проведенных исследований предложены конструкция устройства подачи технологических сред в зону резания с требуемым расходом и новые составы СОЖ. Исследования проводились при точении сплава ЭИ617 и ЭИ437БУ на токарно-винторезном станке модели I63 резцом с механическим креплением четырехгранной твердосплавной пластинки ВК8 стандартной геометрии. Пластинки подвергались контролю на малом инструментальном микроскопе. За критерий износа принят износ по главной задней поверхности  $h_z = 0,8$  мм.

Точение проводилось всухую и с капельной подачей в зону резания (при расходе 5-10 мл/мин) различных технологических сред, состав и характеристика которых приведены в табл. I.

Среды № 1 и № 2 использованы для сравнения влияния остальных сред на интенсивность и характер износа резцов. Среда № 4 (авторское свидетельство № 414291, БИОРЗ, 1974 г. № 5) условно названа защитной технологической средой - ЗТС1. В ее состав входит присадка НКИ-ДХТИ1 со следующей структурной формулой:



Эта присадка при некоторой температуре резания разлагается на группы, обладающие восстановительными и противоизносными свойствами.

Другие ЗТС разработаны на основе присадки НКИ-ДХТИ-2 с добавками веществ, обладающих антифрикционными свойствами.

В первой серии опытов при точении никелевого сплава ЭИ617 (ХН70МВТЮ)  $\sigma_s = 90$  кгс/мм<sup>2</sup> в диапазоне скоростей резания  $V = 16 - 44$  м/мин изучалось влияние технологических сред на износ и стойкость токарных проходных резцов из твердого сплава ВК8. По результатам исследований построены графики зависимостей  $T = f(V)$ , представленные на рис.1. Графики стойкости состоят из двух ветвей, в пределах которых влияние скорости резания на стойкость резцов резко отличается. Введение в зону резания различных технологических сред уменьшает интенсивность износа во всем диапазоне скоростей резания. Исключение составляет вода, которая понижает стойкость ин-

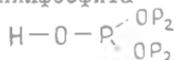
Т а б л и ц а I

Условия резания	Условные обозначения на графиках	С о с т а в	Внешний вид	З а п а х	Стабильность
Среда 1	X	В о з д у х			
Среда 2	○	100% H <sub>2</sub> O			
Среда 3	●	80% Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O остальное	Жидкость светло-серая	Не имеет	Расслоение и выпадение осадка не происходит
Среда 4	△	Защитная технологическая среда № 1, среда № 3 + 2% НКИ-ДХТИ-Г	Жидкость светло-коричневая	Специфический не раздражающий	Расслоение и выпадение осадка не происходит
Среда 5	▲	Защитная технологическая среда № 2	Жидкость светло-коричневая	Специфический не раздражающий	Расслоение и выпадение осадка не происходит
Среда 6	□	Защитная технологическая среда № 3	Жидкость темно-коричневая	Специфический не раздражающий	Отделение слесев не происходит.
Среда 7	■	Защитная технологическая среда № 4	Жидкость темная	Не имеет	Отделение слесев не происходит.

струментов, способствуя более интенсивному окислению и разрушению кобальта, входящего в состав твердого сплава ВК8. Наибольшее увеличение стойкости (в 1,6-3,6 раза) при точении сплава ЭИ617 во всем диапазоне скоростей резания дает среда № 4. По-видимому, здесь сказывается влияние состава присадки, содержащей группу



обладающую восстановительными свойствами, и группу диизопропилфосфита



обладающую противозносными свойствами. Первая группа связывает кислород окружающей среды,

вторая воздействует на состояние поверхностного слоя инструмента. Указанные особенности СОЖ № 4 значительно уменьшают величину и изменяют характер износа (отсутствуют проточки по фаске износа главной задней поверхности, отсутствуют "посадки" вершины резца).

Среды, подаваемые в зону резания, оказывают также значительное влияние на шероховатость обработанной поверхности. Влияние различных сред на шероховатость показано в табл. 2 и на рис. 2, из которых видно, что с увеличением скорости резания при точении всухую высота микронеровностей уменьшается. Введение в зону резания воды способствует увеличению шероховатости обработанной поверхности во всем диапазоне скоростей резания. Это обусловлено интенсивным образованием нароста при резании с применением данной среды.

При введении в зону резания сред № 3, 4 и 5 класс чистоты обработанной поверхности повышается.

Из рис. 1, 2, 3 следует, что существует определенная связь между влиянием среды на стойкость и шероховатость обработанной поверхности:

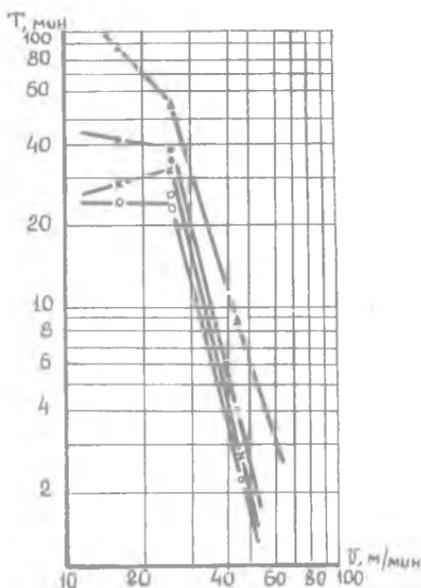


Рис. 1. Влияние технологических сред на стойкость при точении сплава ЭИ617 (ХН70МВТЮ)

Т а б л и ц а 2

№ п/п	$V$ , м/мин	Условия резания (среда)	$R_z$ , мкм	$R_a$ , мкм	Класс шероховатости
1		1	20	4,95	5
2	16	2	30,7	5,4	4-5
3		3	11,8	2,4	6
4		4	8,2	1,95	6-7
5		1	20	4,8	5
6		2	29	5,35	4-5
7	29	3	10,3	2,3	6
8		4	8,1	1,9	6-7
9		1	14	3,8	5-6
10	44	2	24,5	4,6	4-5
11		3	10,1	2,0	6
12		4	7,8	1,27	7

среды, повышающие стойкость инструментов, способствуют уменьшению шероховатости обработанной поверхности.

При резании со средами №3 и 4 образование нароста во всем диапазоне скоростей резания не происходило. По-видимому, здесь положительно сказывается на процесс резания комплекс свойств разработанных присадок.

Во второй серии опытов проводилось исследование влияния технологических сред на стойкость при точении никелевого сплава ЭИ437БУ ( $\sigma_B = 102 \text{ кгс/см}^2$ ) в диапазоне скоростей резания  $V = 25-55 \text{ м/мин}$ . Условия проведения эксперимента такие, как и в первой серии. По результатам исследований построены графики изменения стойкости в зависимости от состава технологических сред и скорости резания, представленные на рис. 3. Введение в зону резания различных технологических сред со специальными присадками позволяет значительно

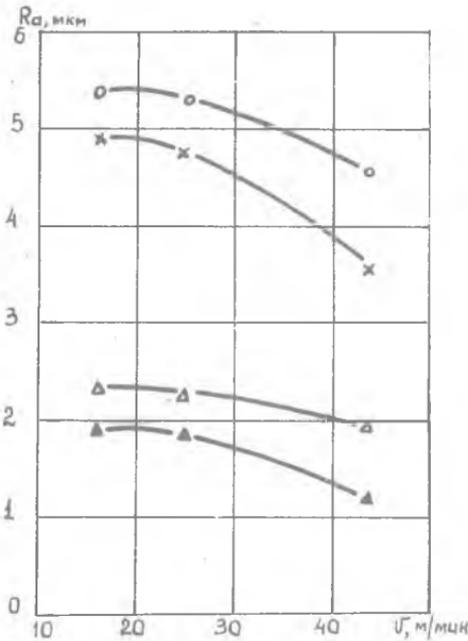


Рис.2.Изменение шероховатости обработанной поверхности от скорости резания и различных технологических сред

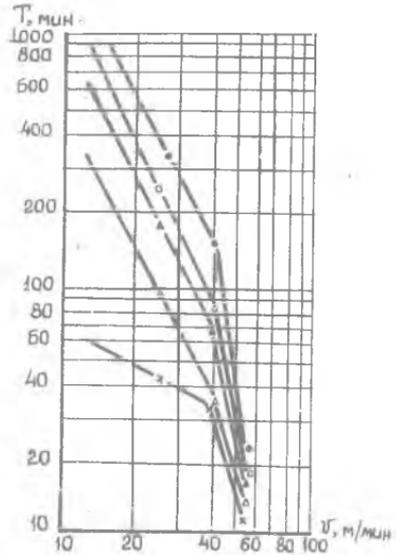


Рис.3.Влияние технологических сред на стойкость при точении сплава ЭИ437БУ

повысить стойкость резцов во всем диапазоне скоростей резания. С увеличением скорости резания влияние всех сред падает. При скорости резания  $V = 25$  м/мин применение технологических сред позволило повысить стойкость инструмента в 2,2-8,5 раза, при  $V = 40$  м/мин -- в 1,5 - 3,3 раза, а при  $V = 55$  м/мин - в 1,1 - 1,9 раза.

На основании изложенного можно сделать следующие выводы:

1. Наиболее эффективной технологической средой при точении никелевого сплава ЭИ617 (ХН70МВТЮ) является среда № 4, дающая увеличение стойкости до 3,6 раза.

2. Применение технологических сред № 4 и 5 при точении сплава ЭИ617 повышает качество поверхности.

3. С увеличением скорости резания эффект действия технологических сред снижается.

4. Наиболее эффективной технологической средой при точении никелевого сплава ЭИ437БУ является среда № 7, дающая увеличение стойкости до 8,5 раза.