покрытия по сравнению с двухслойным МП TiCN-TiN в 1,5 раза и более.

Применение разработанных МП позволяет повысить период стойкости РИ по сравнению с однослойным покрытием TiN и двухслойным покрытием TiCN-TiN в 1,5 – 4,8 раза в зависимости от режимов резания и материала обрабатываемой заготовки. Опытно-промышленными испытаниями, проведенными в условиях ОАО «Утес» и ОАО «УКБП» (г. Ульяновск), зафиксировано повышение периода стойкости торцовых фрез с твердосплавными пластинами и концевых твердосплавных фрез при обработке заготовок из различных материалов в 1,5 – 3,5 раза.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кабалдин Ю.Г. Структура, прочность и износостойкость композиционных инструментальных материалов. – Владивосток: Дальнаука, 1996. – 183 с.

2. Смирнов М.Ю. Повышение работоспособности торцовых фрез путем совершенствования конструкций износостойких покрытий. Дисс…..канд. техн. наук: 05.03.01/ Ульян. госуд. техн. унив. – Ульяновск, 2000. – 232 с.

3. Финкель В.М. Физика разрушения. – М.: Металлургия, 1970. – 376 с.

4. Табаков В.П. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями на основе сложных нитридов и карбонитридов титана. – Ульяновск: УлГТУ, 1998. – 122 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ТОКАРНОЙ ОБРАБОТКИ

Табаков В.П., Рандин А.В.,
Циркин А.В., Порохин С.С.
Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск

Повышение эффективности токарного режущего инструмента (РИ) возможно за счет применения износостойких покрытий (ИП). История использования ИП в инструментальном производстве насчитывает несколько десятилетий, в результате чего было создано значительное количество конструкций ИП. Поэтому дальнейшее увеличение их эффективности возможно только за счет проведения широких исследований механизма износа и разрушения ИП, изучения физико-механических и физико-химических процессов, сопровождающих процесс резания инструментом с ИП.

Следует отметить, что в зависимости от инструментального материала РИ (быстрорежущая сталь или твердый сплав) подходы к конструированию ИП могут идти по двум различным направлениям. В случае твердосплавного РИ, работающего в условиях резания, характеризующихся высокой теплосиловой напряженностью, ИП должны обеспечивать высокую трещиностойкость и способность сохранять формоустойчивость режущего клина. При создании ИП для быстрорежущего РИ на первый план выходит требование высокой прочности сцепления ИП с инструментальной основой.

Известно, что разрушение ИП на операциях непрерывного резания (в частности, при токарной обработке) происходит в результате образования в них трещин [1]. На участке пластического контакта трещины имеют относительно большой размер и располагаются вдоль режущей кромки. Природа их образования – упруго-пластические деформации режущего клина РИ в процессе резания. Трещины на участке упругого контакта имеют меньшие размеры и хаотический характер распространения. Причиной их образования являются касательные напряжения, возникающие при скольжении стружки по передней поверхности, и адгезионно-усталостные процессы. В условиях непрерывного резания ИП должны отвечать следующим требованиям: 1) иметь высокий уровень собственных сжимающих остаточных напряжений для сдерживания процессов образования и развития трещин; 2) способствовать повышению формоустойчивости режущего клина за счет увеличения его запаса пластической прочности; 3) иметь высокую прочность сцепления с инструментальной основой. Первому и второму требованиям отвечают многоэлементные ИП, например, TiZrN, TiZrCN и одноэлементн на основе карбонитрида титана, например, TiCN, третьему условию – одноэлементные нитридные покрытия, например, TiN.

Очевидно, что указанные требования в объеме однослойного покрытия обеспечить невозможно, и они могут быть реализованы только в многослойном покрытии (МП). Такое ИП должно иметь как минимум два слоя: верхний слой должен обеспечить повышение запаса пластической прочности и, следовательно, формоустойчивости режущего клина и снижение интенсивности процессов трещинообразования за счет высокого уровня остаточных сжимающих напряжений, а нижний слой – высокую прочность сцепления с инструментальной основой. В соответствии с предложенным принципом разработаны двухслойные покрытия, имеющие верхний слой из TiZrN и TiCN и нижний слой из TiN: TiN-TiZrN и TiN-TiCN.

Результаты исследований показали, что предложенные МП позволяют повысить период стойкости РИ по сравнению с покрытием TiN в 1,7 – 4,4 раза (в зависимости от конструкции покрытия и режима резания). Опытно-промышленными испытаниями, проведенными в производственных условиях ОАО «Автодеталь-Сервис» (г. Ульяновск) и ОАО «Утес» (г. Ульяновск), зафиксировано повышение периода стойкости токарных резцов, оснащенных твердосплавными неперетачиваемыми пластинами, в 2,8 – 3,7 раза по сравнению с РИ без покрытия и в 1,5 – 2,0 раза по сравнению с РИ с покрытием TiN в зависимости от состава МП, обрабатываемого материала и режима резания.

При создании ИП для быстрорежущих РИ на первое место выходит требование высокой адгезии с инструментальной основой. Повышение прочности адгезионной связи с инструментальной основой можно обеспечить путем нанесения переходного адгезионного слоя (ПАС), расположенного между основным слоем ИП и основой и включающего в себя компоненты инструментальной основы и ИП. Последнее способствует снижению перепада напряжений на их

границе и в покрытии в целом [2]. На основе анализа результатов исследований были предложены конструкции МП на основе TiN с ПАС (Ti – Fe), TiFeN и сочетания (Ti – Fe) + TiFeN, а также на основе сложного нитрида TiZrN с сочетанием ПАС (Ti – Zr – Fe) + TiZrFeN. Наличие ПАС в этих МП позволяет снизить перепад напряжений на границе ИП и инструментальной основы.

Опытно-промышленными испытаниями, проведенными в производственных условиях ОАО «Автодеталь-Сервис» (г. Ульяновск), подтверждена высокая работоспособность РИ с разработанными МП, имеющими ПАС. Технико-экономические расчеты показали, что применение РИ с разработанными МП, позволяет снизить себестоимость механической обработки заготовок на 4 – 22 % по сравнению с РИ с покрытием TiN. Ожидаемый годовой экономический эффект от использования таких РИ составит до 52,2 тыс. руб. на один станок по сравнению с применением РИ с покрытием TiN. Разработанные конструкции МП с ПАС защищены патентами на изобретения и полезные модели [3].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Табаков В.П. Работоспособность режущего инструмента с износостойкими покрытиями на основе сложных нитридов и карбонитридов титана. – Ульяновск: УлГТУ, 1998. – 122 с.

2. Табаков В.П., Рандин А.В. Теоретико - экспериментальные исследования формирования свойств и конструкции покрытий с переходными адгезионными слоями //Математическое моделирование физических, экономических, технич., социальных систем и процессов: Труды пятой международной научно-технич. конф. Ульяновск: УлГУ, 2003. С. 185 – 186.

3. Патент на изобретение RU 2203978 РФ, МКИ 7 С 23 С 14/06, 14/24. Способ получения износостойкого покрытия в вакууме / В.П. Табаков, Г.К. Рябов, Н.А. Ширманов, А.В. Рандин. 2001102159/02. Заявл. 23.01.01. Опубл. 10.05.03. Бюл. № 13.

Медицинские науки

СОСТОЯНИЕ ГЕМОСТАЗА, ЦЕНТРАЛЬНОЙ И МОЗГОВОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У БОЛЬНЫХ B_1+А-АДРЕНОЗАВИСИМЫМ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИМ ТИПОМ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

Воробьев В.Б., Бехтерева Н.А., Карлина Н.В.
Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону

Для исследования состояния гемостаза был использован метод дифференцированной электрокоагулографии с использованием цельной крови, тромбоцитарной и бестромбоцитарной плазмы с применением фазового анализа и оценки состояния структурных и хронометрических показателей гемостаза (Воробьев В.Б., 1996, 2004). Исследование мозговой гемодинамики проводили с помощью ультразвукового, триплексного сканирования сонных артерий, биполярной реоэнцефалографии в лобно-сосцевидных отведениях с записью первой производной реоэнцефалограммы, бульбарной микроскопии при 40-кратном увеличении микрососудов конъюнктивы глазного яблока. Расчитывали также такие показатели центральной гемодинамики, как пульсовое АД, среднединамическое АД, минутный объем крови, общее периферическое сопротивление сосудов. В исследование включено 38 пациентов с гипертонической болезнью (ГБ) 2 стадии, 3 степени со средним и высоким риском по классификации ВНОК, 2001 г. и 40 практически здоровых лиц. У всех больных был верифицирован β_1+α-адренозависимый патогенетический тип заболевания.

У больных β_1+α-адренозависимым типом ГБ отмечалась значительная тенденция к гиперкоагуляции в цельной крови и гипокоагуляция, вызванная снижением тромбоцитарного и в большей степени плазменного звеньев гемостаза. Кровяной сгусток имел рыхлый характер в тромбоцитарной и бестромбоцитарной плазме и плотный в цельной крови. Кроме того, у больных β_1+α-адренозависимым типом ГБ со стороны центральной гемодинамики было выявлено повышение систолического, диастолического, пульсового и средне-динамического артериального давления и увеличение общего периферического сопротивления сосудов.

Со стороны мозговой гемодинамики у больных β_1+α-адренозависимым типом ГБ было выявлено снижение пульсового кровенаполнения сосудов головного мозга, более выраженное в правом полушарии. Также у этих пациентов отмечалось снижение эластичности стенок и повышение тонуса артериальных сосудов, наиболее выраженное мелких артериях левого полушария.

ИЗМЕНЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ГЕМОСТАЗА, ЦЕНТРАЛЬНОЙ И МОЗГОВОЙ ГЕМОДИНАМИКИ У БОЛЬНЫХ А-АДРЕНОЗАВИСИМЫМ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКИМ ТИПОМ ГИПЕРТОНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ

Воробьев В.Б., Бехтерева Н.А., Мацуга А.А., Ускова Т.В.
Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону

В данной работе изложены результаты обследования 35 больных гипертонической болезнью (ГБ) 2 стадии, 3 степени со средним и высоким риском по классификации ВНОК, 2001 г., у которых был выявлен α-адренозависимый патогенетический тип заболевания. Контрольная группа состояла из 40 практически здоровых людей, сопоставимых по полу и возрасту. Для исследования центральной гемодинамики проводили расчет следующих показателей: пульсовое