

молекул полимера. Так, у пентопластовых покрытий оптимальное значение дозы γ -облучения находится в пределах 10—20 Мрад, соответственно. Необходимо отметить, что дальнейшее увеличение дозы γ -облучения, несмотря на то, что повышает разрывную прочность покровной плёнки, в то же время снижает адгезионную прочность и повышает внутренние напряжения в покрытии. В результате снижаются величины коэффициентов запаса по разрывной и адгезионной прочности и тем самым комплексные свойства покрытия ухудшаются.

5. Установлено, что оптимальное значение дозы γ -облучения у всех исследованных композиционных полимерных покрытий имеет тенденцию в сторону их увеличения, по сравнению с ненаполненными полимерными покрытиями. Так, для покрытий из пентопластовых композиций оптимальные дозы γ -облучения лежат в пределах композиций — 20—30 Мрад.

Список цитируемых источников

1. Николаев А., Крыжановский В., Бурлов В. Технология полимерных материалов Издательство: Профессия, Твердый переплет, 2008. — 544 с.
2. Пахомов, П. М. Основы полимерной химии. В 2-х частях. — Тверь, ТвГУ, 1991. — 324 с.
3. Гулямов, Г. Машиностроительные детали из конструкционных полимерных материалов для рабочих органов хлопковых машин и механизмов// Журн. композицион. материалы. — Ташкент, 2008. — №2. — С. 63—66.

УДК 621

Р. Д. Толкачевич, Т. П. Литвинович, К. С. Винничек

Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ РЕЖИМОВ ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО АЗОТИРОВАНИЯ НА РЕЖУЩИЕ СВОЙСТВА И ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ БЫСТРОРЕЖУЩИХ И ТВЁРДОСПЛАВНЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Введение. При механической обработке материалов ведущая роль принадлежит режущему инструменту, особенно это имеет место при выполнении операций с повышенными теплосиловыми нагрузками в условиях высокоскоростного резания.

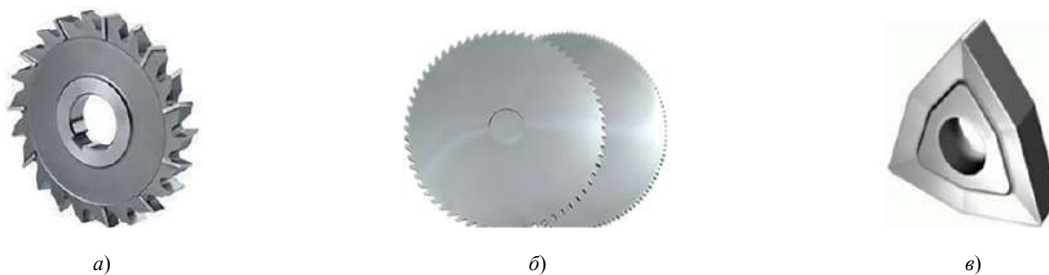
Работоспособность режущего инструмента во многом зависит от геометрических параметров режущей части инструмента и свойств используемых инструментальных материалов. Повышение износостойкости контактных площадок режущего инструмента, изготовленных из традиционных инструментальных материалов, является эффективным направлением роста его работоспособности. Однако многие инструментальные материалы не могут обеспечить высокую работоспособность режущего инструмента при различных условиях эксплуатации. Например, современные быстрорежущие стали характеризуются высокими прочностными свойствами, но имеют невысокую твердость и теплостойкость, твёрдые сплавы вольфрамкобальтовой (ВК) группы имеют высокие значения твердости и теплостойкости, но обладают низкими прочностными свойствами при переменном резании и скоростной обработке сталей. Поэтому материалы группы ВК применяют в основном для обработки хрупких материалов (чугун, бронза).

Повышение износостойкости контактных площадок может быть обеспечено изменением состава и свойств поверхностных слоёв режущей части инструмента с применением различных технологий (термической, химико-термической, обработкой поверхностным пластическим деформированием, нанесением износостойких покрытий и др.). Каждый метод имеет свои достоинства и недостатки и применяется в конкретных случаях.

Основная часть. Для улучшения режущих свойств и увеличения периода стойкости инструментов из двух разных инструментальных материалов (быстрорежущих Р6М5 и твердый сплав ВК8) мы использовали метод ионно-плазменного азотирования. Сущность метода заключается в термическом и химическом воздействии на рабочие поверхности инструментов, с целью изменения состава, структуры и свойств поверхностного слоя инструментального материала. Такая обработка позволяет повысить химические и физико-механические свойства рабочих поверхностей инструментов — твердость, износостойкость и теплостойкость поверхностных слоев инструмента, а также сопротивляемость коррозии.

В качестве исследуемых объектов были выбраны дисковые фрезы: пазовая трехсторонняя фреза с разнонаправленными зубьями и отрезная и прорезная (шлицевая) диаметром 63 мм с твердостью 61...63 HRC, изготовленные из быстрорежущей стали Р6М5 и трехгранная твердосплавная пластина марки ВК8 с твердостью 86...88 HRC.

Исследования для каждого типа материала проводились на установке ионно-плазменного азотирования отдельно. Фрезы и пластинки помещались в камеру, и подвешивались в вертикальном положении, где в разреженной атмосфере между катодом (инструменты) и анодом (стенки камеры) возбуждался тлеющий разряд из потока ионов азота.



а — пазовая трехсторонняя фреза с разнонаправленными зубьями; б — отрезная фреза (на переднем плане) и прорезная (шлицевая) фреза; в — трехгранная твердосплавная пластина

Рисунок 5 — Инструменты, подвергавшиеся ионно-плазменному азотированию

Для фрез в камере создавалось рабочее давление до 200 Па. Под действием температуры порядка 560 °С происходило насыщение инструментов ионами азота. Процесс проходил в 2 этапа: 1-й — после нагрева выдержка в течение 200 мин, 2-й — по 300 мин. На поверхности фрез образовывался слой, состоящий из внешней — нитридной и внутренней диффузной зоны, которые увеличивают твердость наружного слоя инструментального материала.

После исследований на приборе МЕТ-ТУД была измерена твердость зубьев фрез, которая составила 76...85 HRC.

Для фрез испытания проводились на горизонтально фрезерном станке модели 6P82Г. В качестве обрабатываемого материала были выбраны заготовки, изготовленные из стали 45. На каждой заготовке выполнялись по два сквозных прямоугольных пазы глубиной 10 мм до ионно-плазменного азотирования и после. Расчётные режимы резания: подача, частота вращения шпинделя и глубина резания увеличивались на 10 и 20 %. Процесс резания сопровождался применением смазочно-охлаждающей жидкости.

После фрезерования были измерены размеры пазов по ширине и глубине, а также по образцам шероховатости была проконтролирована чистота поверхностей пазов (дна и боковых поверхностей). На 4 и 5-ой заготовке до химико-термической обработки наблюдалось увеличение размеров пазов по ширине и шероховатость поверхностей, а также изменение поверхности режущей кромки фрезы на периферии — нарост и выкрашивание. После обработки все размеры пазов соответствовали заданной глубине и ширине фрезы, а шероховатость боковых поверхностей пазов улучшилась с 6,3 мкм до 4,7 мкм. На этих же заготовках при выполнении отрезных операций на зубьях отрезной фрезы не наблюдалось следов нароста и деформации режущих кромок.

Этот метод использовался и для твердосплавных пластин, но с другими режимами термообработки: температура 600 °С с выдержкой после нагрева на 1 этапе в течение 110 мин, 2-й — 360 мин, 3 и 4-й — по 400 мин. Твердость пластин после ионно-плазменного азотирования составила 89...91 HRC.

Испытания проводились на токарно-винторезном станке 16К20 пластинами, закреплёнными на токарных резцах с механическим креплением винтами, при обтачивании по 10 заготовок из серого чугуна СЧ18 и стали 30. Диаметр заготовок составлял по 30 мм при длине обработки 200 мм. При обследовании режущих поверхностей пластинок на микроскопе заметных поверхностных дефектов не наблюдалось как при обработке чугунных заготовок, так и стальных. Направляется вывод, что после упрочнения можно применять этот сплав и для обработки сталей.

По истечении 24 часов нахождения в ёмкости с эмульсией марки 5 % Аквол-11 фрезы и пластинки не подверглись коррозии.

Заключение. Как показывают исследования, что повысить работоспособность режущего инструмента можно при рациональном сочетании прочностных, теплофизических и химических свойств инструментального материала высокотехнологичными методами.

УДК 621.427

Т. А. Файзиев, Ш. К. Яхшибоев, Ш. Х. Эргашев, Г. Ю. Рузикулов

Учреждение образования «Каршинский инженерно-экономический институт» Карши, Республика Узбекистан

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЕСТЕСТВЕННОГО ХОЛОДА ДЛЯ ХРАНЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Введение. Для длительного хранения сельскохозяйственной продукции в хранилищах обычного типа необходимо поддержание определенного температурно-влажностного режима. Анализ требований к температурному режиму хранения сельскохозяйственной продукции показывает, что температуру в хранилищах следует обеспечивать в пределах -1 до $+4^{\circ}\text{C}$. Охлаждение естественным холодом будет происходить, только в те периоды, когда температура наружного воздуха опускается ниже -2°C . При этом здесь следует рассматривать влияние