

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМООБРАЗОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ И УПРОЧНЯЮЩИХ ПОКРЫТИЙ ВАКУУМНЫМ ЭЛЕКТРОДУГОВЫМ СПОСОБОМ НА ПОВЕРХНОСТИ ИЗДЕЛИЙ

*Белорусский национальный технический университет, г. Минск,
Республика Беларусь*

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Мрочек Ж.А.

Одним из путей создания новых композиционных материалов является процесс нанесения на рабочую поверхность изделия защитных и упрочняющих покрытий. Нанесение покрытий методом вакуумного осаждения материалов используется сравнительно недавно и мало распространено в машиностроении. Однако анализ результатов экспериментальных исследований и теоретических представлений о механизме формообразования защитных вакуумных упрочняющих покрытий на поверхности инструмента и заготовок деталей для повышения износостойкости, показывает перспективность их использования, как в металлообработке, так и для деталей узлов трения. Механизм образования покрытия условно можно представить в виде отдельных стадий: испарение осаждаемого материала; массоперенос к поверхности изделия; осаждение молекулярного и ионного потока на поверхность; адсорбция и десорбция; диффузия и образования зародышей новой фазы; срастание зародышей в сплошную пленку; рост пленки и рекристаллизация; ориентирование и нарастание покрытия. Ионно-вакуумные покрытия, нанесенные на те или иные материалы не просто улучшают их свойства, а приводят к образованию нового композиционного материала с присущим ему комплексом свойств.

Износостойкость ионно-вакуумных покрытий исследуется несколькими способами: наносят на инструмент, который затем испытывают в реальных условиях для оценки режущих свойств; определяют физико-механические свойства покрытий и используют результаты исследований о механизме износа и др. Испытания проводятся в жестких условиях трения, что позволяет быстро определять коэффициент увеличения стойкости (отношения стойкости инструмента с покрытием к стойкости инструмента без покрытия), имеется более определенная база сравнения, поскольку по стойкости инструмента накоплен более значительный статический материал. Результаты исследований нанесенных с помощью ионного распыления оксикарбидов

титана на быстрорежущую сталь показали, что при толщине покрытия в несколько микрометров происходит увеличение стойкости инструмента в пять или более раз. Скорости износа всех сформированных на поверхности покрытий отличались примерно в два раза (рис. 1).

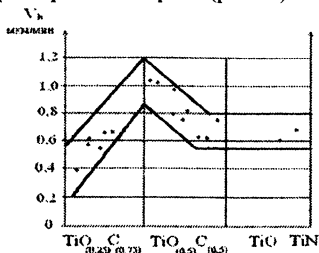


Рисунок 1 – Скорость износа различных покрытий на поверхности режущего инструмента при обработке стали твердостью HB 300-360 (скорость резания 210 м/мин; подача 0,127 мм; глубина резания 1,27 мм).

Результаты испытания на стойкость при резании до катастрофического повреждения показали, что покрытие улучшает сопротивление износу по передней поверхности резца даже после частичного удаления покрытия (рис.2).

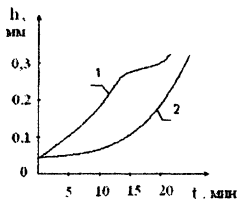


Рисунок 2 – Зависимость глубины площадки износа от времени резания при обработке стали твердостью HB 300-360 (скорость резания 210 м/мин; подача 0,127 мм; глубина резания 0,27 мм): с покрытием TiN; 1,2-минимальная и максимальная глубина износа площадки, соответственно.

На рис.2 представлены зависимости глубины площадки износа от времени, полученные в результате испытаний на стойкость при резании до катастрофического повреждения: на некоторых графиках приведены две кривые, соответствующие минимальным и максимальным значениям глубины площадки износа. В результате проведенных исследований установлено, что осаждение нитрида титана на рабочие поверхности металлорежущего инструмента из твердых сплавов и быстрорежущих сталей позволяет снизить силу трения при резании конструкционных сталей на 20-30%, коэффициент усадки стружки и усилия резания на 15-20%, температуру при резании на 15-20% и значительно повысить стойкость инструмента.

1. Иванов, В.М. Вакуумные покрытия в машиностроении / В.М. Иванов. – М.: МТО Машинпром, 1981.

2. Емельянов, В.А. Вакуумно-плазменные способы формирования защитных и упрочняющих покрытий / В.А. Емельянов, И.А. Иванов, Ж.А. Мрочек. – Минск: Изд. МПО «Интеграл», 1998

УДК 621.9

Протасевич М.С.

МЕТОДИКА РАСЧЕТА РЕЖИМОВ РЕЗАНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОТВЕРСТИЙ ОСЕВЫМ ИНСТРУМЕНТОМ

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Молочко В.И.

Целью данной работы является разработка методики расчета режимов резания при обработке отверстий осевым инструментом на сверлильных операциях, состоящих из ряда технологических переходов, выполняемых поочередно комплектом режущих инструментов.

Существующая методика расчета режимов резания трудно воспринимается студентами, в основном, из-за непонимания ими логики принятой последовательности этапов расчета и отсутствия представлений об объеме работы в целом. Для создания таких представлений было бы весьма полезным в начале работы привести обобщенный алгоритм расчета режимов резания и дать основные опорные материалы для актуализации знаний по технологии обработки, применяемой к осевому инструменту и характеристикам сверлильных станков.

Исходя из сказанного, приводится алгоритм расчета режимов резания на сверлильных станках (рис. 1).

Количество инструментов в комплекте определяется маршрутом обработки, зависящим от состояния поверхности заготовки и требований, предъявляемых к готовому отверстию по параметрам его точности и шероховатости.

Процесс резания на сверлильных станках включает в себя два движения: главное (вращательное) и вспомогательное (осевое движение подачи).

К числу основных режимных параметров при работе осевым инструментом относят: глубину резания t , мм; подачу на зуб S_z , мм/зуб; подачу на оборот S_o , мм/об; минутную подачу $S_{мин}$, мм/мин и скорость резания v , м/мин.