

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 621.9.025.14.001.4:621.7-982

А.М. КОТОВ, А.О. УЛИТЕНОК,
И.В. ХОДЫРЕВ

СТОЙКОСТЬ РЕЗЦОВ ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ Р6М5, УПРОЧНЕННЫХ В ВАКУУМЕ

В основе способа упрочнения режущих инструментов, разработанного в Могилевском машиностроительном институте, лежит облучение изделия немоноэнергетическим потоком ускоренных частиц в низком вакууме. В результате изменяются энергетический запас и структура поверхностного слоя изделия, обуславливающие повышение износостойкости последнего. В ходе лабораторных исследований было установлено, что стойкость упрочненных таким способом инструментов и технологической оснастки в значительной степени зависит от режимов процесса упрочнения (средней поверхностной плотности потока энергии излучения и дозы облучения).

Для испытаний использовались проходные токарные резцы из быстрорежущей стали Р6АМ5 со следующей геометрией: $\gamma = 8^\circ$, $\alpha = 10^\circ$, $\varphi = 45^\circ$. Для создания сравнимых условий по физико-механическим свойствам резцов перед упрочнением и стойкостными испытаниями были выбраны резцы с одинаковой твердостью режущей части, которая составляла 62...63 HRC₃.

Сравнительные испытания облученных и необлученных резцов проводили при точении заготовок $\varnothing 50$ мм из стали Х18НЮТ (180...190 НВ) на станке мод. 1К62А при скорости резания 27 м/мин, глубине резания 0,5 мм и подаче 0,11 мм/об, без охлаждения.

Стойкость резцов оценивали по износу. За предельный износ был принят размер фаски износа по задней поверхности, равный 0,7 мм. При испытании фиксировали продолжительность процесса до достижения указанного износа. Фаску износа измеряли на приборе МИМ-2. Для каждой из 9 выборок инструментов (по 5 резцов в каждой выборке), обработанных немоноэнергетическим потоком ускоренных частиц при различных режимах облучения, а также для одной контрольной выборки, не прошедшей облучения, были определены средняя стойкость, коэффициент вариации и коэффициент повышения стойкости инструментов.

Испытания показали, что износостойкость упрочненных резцов в 1,8...2,5 раза выше износостойкости стандартных во всех исследованных интервалах варьирования режимов облучения: дозы D от $1,5 \cdot 10^{22}$ до $9 \cdot 10^{22}$ частиц на 1 м^2 и средняя поверхностная плотность потока энергии излучения E от 12,8 до 25,6 кВт/м².

При рассмотрении повышения стойкости инструмента как показательной функции от каждого из параметров облучения методом наименьших квадратов были найдены уравнения регрессии:

$$K_D = 1 + 0,0007D^{0,145}, \quad E = 25,6 \text{ кВт/м}^2;$$

$$K_E = 1 + 0,137E^{0,718}, \quad D = 4,5 \cdot 10^{22} \text{ частиц на } 1 \text{ м}^2,$$

где K_D , K_E – коэффициенты повышения стойкости инструмента в зависимости от дозы облучения при постоянной средней поверхностной плотности потока энергии излучения и от средней поверхностной плотности потока энергии при постоянной дозе облучения.

Анализ уравнений показывает, что степень влияния параметров облучения на стойкость инструмента неодинакова. Так, например, при увеличении дозы облучения с $4,5 \cdot 10^{22}$ до $9 \cdot 10^{22}$ частиц на 1 м^2 (в 2 раза) стойкость резцов при постоянной $E = 25,6 \text{ кВт/м}^2$ возрастает в 1,07 раза, а при увеличении плотности потока энергии и при постоянной $D = 4,5 \cdot 10^{22}$ частиц на 1 м^2 стойкость резцов увеличивается в 1,27 раза.

Таким образом, стойкость упрочненных моноэнергетическим потоком ускоренных частиц резцов выше по сравнению со стандартными резцами в 1,8...2,5 раза. Увеличение стойкости облученных резцов возрастает с повышением дозы облучения и средней поверхностной плотности потока энергии в исследованном интервале варьирования режимов упрочнения. Изменение плотности потока энергии оказывает более сильное влияние на коэффициент повышения стойкости инструмента, чем изменение дозы облучения.

УДК 621.941

Е.Э. ФЕЛЬДШТЕЙН, А.Г. ТАТЕВОСЯН

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ РЕЗЦОВ ИЗ ПОРОШКОВОЙ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ

При исследовании работоспособности резцов из порошковой и литой стали Р6М5 ставилась задача сравнить уровни их стойкости и оценить особенности изнашивания. Согласно методике ВНИИ, для имитации видов изнашивания, присущих процессам чистового точения, сверления, развертывания, резьбонарезания при обработке углеродистых сталей, толщина среза изменялась в пределах 0,04...0,09 мм, скорость резания – 10...60 м/мин, а при обработке жаропрочных сталей соответственно 0,035...0,15 мм и 5...20 м/мин. За критерий затупления резца была принята ширина площадки износа по задней поверхности, равная 0,3 мм. Обработка производилась с охлаждением 5 %-й эмульсией при глубине резания 1,5 мм. Рабочей частью резцов являлись неперетачиваемые пластины, изготовленные по одинаковой технологии из сталей литой быстрорежущей и порошковой, полученной из стружечных отходов методом горячей экструзии.

Результаты сравнительных стойкостных испытаний показывают, что закономерности изменения периода стойкости режущих пластин из порошковой и литой быстрорежущей сталей при изменении скорости резания аналогичны (рис. 1). Однако при точении стали 45 период стойкости резцов из порошковой стали выше, чем резцов из литой стали в 1,1...1,9 раза. Для стали