

На основании приведенных данных можно сделать вывод о возможности напыления нитрида титана методом КИБ на плоские детали, если требуемая шероховатость не превышает $R_{\max} 0,4-0,8$.

Кроме того, можно предположить, что при исходной шероховатости поверхности свыше $R_{\max} 0,8$ уменьшение шероховатости после напыления нитрида титана происходит за счет процесса ионной очистки.

УДК 621.210

В.А.Пацкевич, канд.техн.наук,
А.Е.Пацкевич (ММИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ, ОБРАБОТАННОЙ РОТАЦИОННЫМ РЕЗЦОМ

В настоящее время достаточно полно исследовано влияние режимов резания и геометрических параметров инструмента на шероховатость поверхности при обработке деталей традиционным режущим инструментом (призматическими резцами, фрезами, сверлами и т. д.). Эти же исследования при обработке ротационными резцами не имеют такой глубины. В связи с этим представляет интерес исследование шероховатости поверхности при обработке деталей ротационными резцами.

Опыты проводились при наружном продольном точении заготовок из стали 45 на токарно-винторезном станке модели 1А62. В качестве режущего инструмента применялись призматические резцы с неперетачиваемыми пластинками и чашечные резцы. Все опыты проводились в условиях отсутствия вибраций системы СДИ.

Микронеровности поверхности, обработанной призматическим резцом (рис. 1), значительно больше, чем поверхности, обработанной ротационным резцом, и разница между ними растет по мере увеличения скорости резания. Уменьшение высоты микронеровностей при обработке ротационным резцом по сравнению с призматическим связано с круговой формой режущей кромки, уменьшающей высоту микронеровностей (рис. 1).

Известно, что при увеличении подачи усадка стружки уменьшается, угол направления схода стружки увеличивается, а следовательно, увеличивается скорость схода стружки. Это вызывает снижение наростообразования, влияющего на шероховатость обработанной поверхности. Сказанное подтверждается зависимостью, показанной на рис. 2. Таким образом увеличение подачи при ротационной обработке с наростообразованием вызывает

снижение шероховатости поверхности. Микронеровности поверхности, обработанной призматическим резцом для данных условий резания при подаче до 0,3 мм/об, меньше, чем при резании ротационным резцом (рис. 2), а при подаче свыше 0,3 мм/об – значительно больше, и разница между ними растет по мере увеличения подачи.

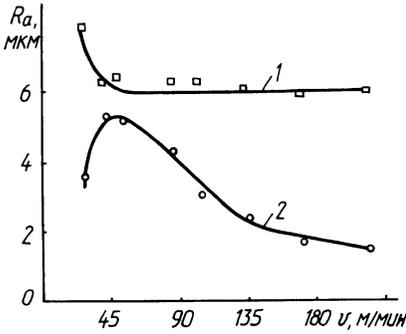


Рис. 1. Зависимость высоты микронеровностей обработанной поверхности от скорости резания ($s = 0,33$ мм/об; $t = 1,3$ мм): 1 – ротационный резец; 2 – призматический резец.

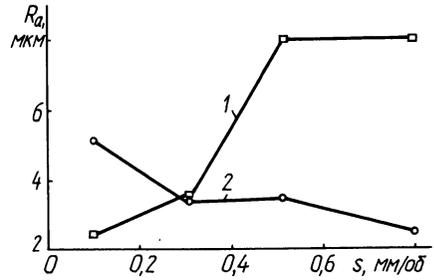


Рис. 2. Зависимость высоты микронеровностей обработанной поверхности от подачи ($v = 83,4$ м/мин; $t = 1,3$ мм): 1 – ротационный резец; 2 – призматический резец.

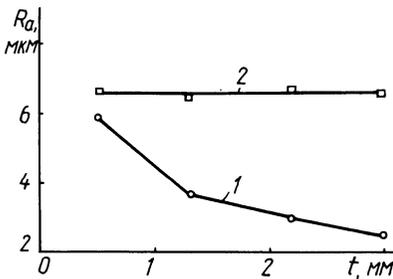


Рис. 3. Зависимость высоты микронеровностей обработанной поверхности от глубины резания ($v = 82,4$ м/мин; $s \rightarrow s = 0,33$ мм/об): 1 – ротационный резец; 2 – призматический резец.

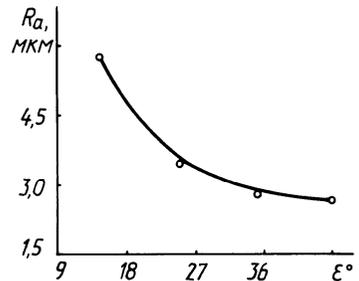


Рис. 4. Зависимость высоты микронеровностей обработанной поверхности от угла наклона оси резца ($v = 82,9$ м/мин; $s = 0,33$ мм/об; $t = 1,3$ мм).

Проведенные исследования позволили установить, что при обработке ротационным резцом увеличение глубины резания вызывает снижение высоты микронеровностей (рис. 3), а при обработке призматическим резцом высота микронеровностей не зависит от изменения глубины резания. Такое влияние глубины резания на шероховатость поверхности при ротационной обработ-

ке связано со стабильностью самовращения режущей кромки и радиальной составляющей силы резания.

С увеличением угла наклона оси резца ϵ относительно вертикального ее положения шероховатость поверхности уменьшается (рис. 4). Объясняется это тем, что при увеличении угла ϵ улучшается процесс резания и увеличивается скорость самовращения режущей кромки. Это положительно сказывается на шероховатости обработанной поверхности.

Влияние диаметра режущей кромки ротационного резца на шероховатость поверхности в значительной степени определяется тем, будет ли образовываться нарост при резании в данных условиях или нет. При отсутствии нароста ($v = 168$ м/мин) увеличение диаметра режущей кромки приводит к уменьшению шероховатости поверхности вследствие увеличения радиуса кривизны проекции режущей кромки на плоскость подачи. При наростообразовании ($v = 81,3$ м/мин) высота микронеровностей с увеличением диаметра режущего лезвия вначале увеличивается, а затем остается постоянной.

Наростообразование при резании ротационным резцом влияет на шероховатость обработанной поверхности и при изменении шага между режущими кромками двухлезвийного чашечного резца. При наростообразовании ($v = 79,9$ м/мин) высота микронеровностей не зависит от шага между режущими кромками, так как в этом случае решающее влияние на шероховатость поверхности оказывает нарост. В случае отсутствия нароста ($v = 165,3$ м/мин) высота микронеровностей увеличивается, если уменьшается шаг между режущими кромками, так как при уменьшении шага уменьшается скорость самовращения режущей кромки.

Количество режущих кромок ротационного резца не влияет на шероховатость обработанной поверхности.

УДК 621.919

Д.А.Круцько (СКБ ПС)

ЗАВИСИМОСТЬ ШЕРОХОВАТОСТИ ПРОТЯНУТОЙ ПОВЕРХНОСТИ ОТ ПОДЪЕМА НА ЗУБ ПРИ ГЕНЕРАТОРНОЙ СХЕМЕ РЕЗАНИЯ

Применение генераторной схемы резания у протяжного инструмента для обработки фасонных поверхностей значительно облегчает изготовление протяжек. При этом заданный профиль образуется одновременно на всех зубьях инструмента шлифованием напроход вдоль оси протяжки, задний торец которой чуть