

ливание масляной жидкости В32К позволяет исключить дымление и неприятные запахи. Применение распыленных эмульсий различных составов также показало хорошие результаты. Наилучшими из них, дающими повышение стойкости резцов в 1,3 — 1,4 раза, по сравнению с поливом эмульсией ЭТ-2, являются 2%-ные эмульсии НГЛ-205 и ЛЗ-ЭМ—28/10. Такое же повышение стойкости резцов дает распыливание масляной смеси — 85% ментолового масла + 15% касторового масла.

В связи с тем, что проведенные исследования безусловно не охватывают все потенциально эффективные составы СОЖ при обработке титановых сплавов, а также в связи с далеко не полной ясностью механизма действия распыленных СОЖ при резании сплавов на основе титана, работа по выяснению этих вопросов продолжается.

ЛИТЕРАТУРА

1. М. И. Клушин. Возможности и условия применения смазочно-охлаждающих жидкостей в распыленном состоянии при резании металлов. «Станки и инструменты», 1966, № 8.

2. А. Н. Рябчиков, Д. И. Симкин, В. М. Тихонов. Устройства для распыливания смазочно-охлаждающих жидкостей. «Станки и инструменты», 1966, № 8.

3. В. М. Тихонов. Охлаждающие свойства распыленных смазочно-охлаждающих жидкостей. «Станки и инструменты», 1966, № 8.

Ю. Л. НЕДЕЛИН

АЛМАЗНОЕ ХОНИНГОВАНИЕ ЛЕГИРОВАННОЙ СТАЛИ 30ХГСА

Исследовался процесс хонингования легированной стали 30ХГСА (ПРС-32-37) брусками из синтетических алмазных зерен АСВ 50/40-МС15-100; АСВ 50/40-МС2-100 и АСМ 20/14-МС1-100.

Эксперименты проводились на специальной установке для алмазного хонингования одним бруском. В качестве смазочно-охлаждающей жидкости применялась смесь — 80% керосина и 20% веретенного масла.

Съем металла определялся при помощи нутромера с индикаторной головкой (цена деления 0,001 мм). Шероховатость обработанной поверхности измерялась профилографом-профилометром «ВЭИ-Калибр».

В результате проведенных экспериментов установлено, что съем металла значительно возрастает с увеличением размеров алмазных зерен в хонинговальном бруске (рис. 1). Максимальный съем металла получен при работе брусками АСВ50/40-МС15-100 (98 г), а наименьший — брусками АСМ20/14-МС1-100 (30 г). Следовательно, наибольшей эффективностью обладают

зерна размером 60 мк. С увеличением зернистости количество алмазных зерен на 1 см² алмазоносной поверхности сокращается [1], при одинаковой общей нагрузке на брусок удельное давление на каждое алмазное зерно возрастает. В результате этого зерно глубже внедряется в обрабатываемый материал, увеличивается площадь среза и съем металла. На съем металла при алмазном хонинговании легированных сталей определенное влияние оказывает связка алмазных брусков. Сопоставляя значения

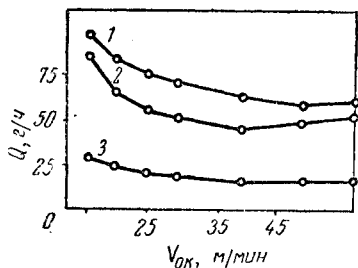


Рис. 1. Влияние зернистости и окружной скорости на съем металла ($V_{в-п} = 8 \text{ м/мин}$, $P_{уд} = 5 \text{ кг/см}^2$):
1 — брусок АСМ20—МС1—100; 2 — брусок АСВ6—МС2—100; 3 — брусок АСВ6—МС15—100.

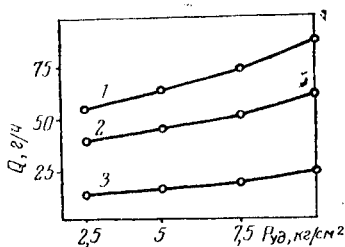


Рис. 2. Влияние удельного давления на съем металла. ($V_{ок} = 58 \text{ м/мин}$, $V_{в-п} = 8 \text{ м/мин}$):
1 — брусок АСМ—МС1—100; 2 — брусок АСВ6—МС2—100; 3 — брусок АСВ6—МС15—100.

производительности процесса, полученные брусками на связках МС15 и МС2, приходим к выводу, что связка МС15 обеспечивает более высокий съем металла, очевидно, за счет большей твердости и износостойкости [3].

Значительное влияние на съем металла оказывает окружная скорость хонинговальной головки. С ее увеличением от 15 до 38 м/мин для брусков на связке МС1 и МС2 до 47 м/мин для брусков на связке МС15 съем металла уменьшается. С точки зрения кинематики процесса хонингования увеличение окружной скорости способствует тому, что алмазный брусок успевает большее число раз пройти по одному и тому же месту обрабатываемой поверхности, в результате чего следовало бы ожидать увеличения съема металла. Однако ряд физических явлений процесса алмазного хонингования легированных сталей накладывает отпечаток на процесс резания и способствует уменьшению съема металла. В первую очередь, это образование нароста на режущих кромках и явление засаливания алмазных зерен [3]. При низких окружных скоростях хонинговальной

головки, порядка 15 — 38 м/мин, на поверхности алмазного зерна образуется нарост. При алмазном хонинговании легированной стали 30ХГСА в исследуемом диапазоне на скорости 15 м/мин он достигает максимальной величины. Нарост, возникший на алмазном зерне, способствует увеличению размеров зерна, что, в свою очередь, вызывает увеличение площади зерна и съема металла.

С увеличением окружной скорости более 38 м/мин для брусьев АСВ50/40-МС2-100 и АСМ20/14-МС1-100 и выше 46 м/мин

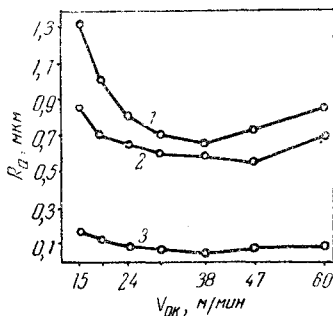


Рис. 3. Влияние зернистости и окружной скорости на шероховатость поверхности. ($V_{в-п} = 8 м/мин$, $P_{у1} = 5 кг/см^2$): 1—брусок АСВ6—МС2—100; 2—брусок АСВ6—МС15—100; 3—брусок АСМ20—МС1—100.

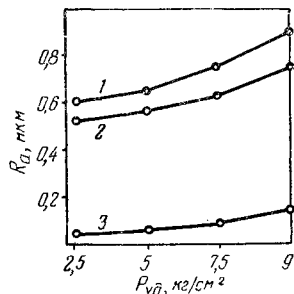


Рис. 4. Влияние удельного давления на шероховатость поверхности ($V_{ок} = 38 м/мин$, $V_{в-п} = 8 м/мин$): 1 — брусок АСМ20—МС1—100; 2 — брусок АСВ6—МС15—100; 3 — брусок АСВ6—МС2—100.

для брусьев АСВ6-МС15-100 съём металла незначительно увеличивается. Повышение удельного давления с 2,5 до 10 кг/см² вызывает увеличение съема металла (рис. 2). Такой характер зависимости объясняется ростом нагрузки на каждое алмазное зерно и более глубоким внедрением его в обрабатываемый материал. Кроме этого, с увеличением давления большее количество разновысотных зерен начинает принимать участие в процессе резания. На шероховатость обработанной поверхности существенно влияет величина алмазного зерна. При экспериментальном исследовании оказалось, что бруски АСВ50/40-МС2-100 обеспечили шероховатость поверхности по параметру R_a 0,65 мк, а бруски АСМ20/14-МС1-100 — R_a 0,06 мк (рис. 3).

На основании этого можно сделать вывод, что с увеличением размеров зерна шероховатость обработанной поверхности возрастает. Сущность этой закономерности в том, что чем крупнее зерно, тем больше оно выступает из связки. В крупнозернистых брусьях количество зерен на 1 см² алмазной поверхности мень-

ше, чем у мелкозернистых при одной и той же концентрации. Поэтому при одинаковых условиях обработки удельное давление более крупного зерна на обрабатываемую поверхность будет большим, в результате чего алмазное зерно глубже внедрится в обрабатываемый металл, и образуется более глубокая риска на обработанной поверхности. Связка алмазного бруска принимает участие в формировании обработанной поверхности.

При сравнении высоты микрогребешков поверхностей, обработанных брусками АСВ50/40-МС2-100 ($Ra\ 1,3\ мк$) и АСВ50/40-МС15-100 ($Ra\ 0,85\ мк$), установлено, что последние обеспечивают более высокое качество обработанной поверхности. Увеличение окружной скорости до некоторой величины (рис. 3) вызывает значительное уменьшение высоты микронеровностей обработанной поверхности. Такая закономерность с точки зрения кинематики процесса хонингования объясняется тем, что при увеличении окружной скорости брусок чаще соприкасается с одним и тем же местом обработанной поверхности. Однако увеличение окружной скорости вызывает уменьшение высоты нароста на алмазных зернах и коэффициента трения алмазных зерен по стали [4], что также оказывает определенное влияние на уменьшение шероховатости поверхности. В диапазоне более высоких окружных скоростей увеличение скорости приводит к увеличению шероховатости поверхности в связи с появлением адгезии между металлической основой связки бруска и обрабатываемым материалом.

Бруски АСВ50/40-МС15-100 показали наименьшую шероховатость обработанной поверхности при $v_{ок} = 47\ м/мин$, бруски АСВ50/40-МС2-100 и АСМ20/14-МС1-100 — при $v_{ок} = 38\ м/мин$. Интересно, что у мелкозернистых брусков на связке МС1 влияние окружной скорости на шероховатость обработанной поверхности выражено меньше. По-видимому, это связано с тем, что при резании мелкозернистыми брусками при меньшей толщине среза наростообразование проявляется слабее.

Очевидно, можно сделать вывод, что для каждого хонинговального бруска при определенных условиях работы существует оптимальное значение скорости, обеспечивающее наименьшую шероховатость.

Данные исследования (рис. 4) показывают, что увеличение удельного давления приводит к увеличению высоты микрогребешков обработанной поверхности. Это объясняется тем, что с ростом нагрузки возрастает удельное давление каждого алмазного зерна на обрабатываемую поверхность, зерно глубже внедряется в обрабатываемый материал и на обработанной поверхности образуются более высокие микрогребешки.

1. В. Г. Сафронов. Исследование процесса алмазного хонингования деталей из закаленной стали. Автореф. канд. дисс., М., 1965.

2. А. А. Артюхова, Е. И. Бондарь, Э. Д. Кизиков. Износостойкие металлокерамические связи алмазно-абразивного инструмента. «Алмазно-абразивная обработка». Тр. Пермского политехи. ин-та, № 127, 1967.

3. Н. К. Беззубенко, Ю. Л. Неделли. Алмазное хонингование легированных сталей. Материалы всесоюзного семинара «Повышение уровня технологии и организации инструментального производства», Харьков, 1968.

4. М. М. Иоффе. Алмазное точение и выглаживание деталей. «Обработка машиностроительных материалов алмазным инструментом». Изд-во «Наука», 1966.

5. Е. И. Фрагин, В. Г. Сафронов. Исследование процесса хонингования. НИИМАШ, 1965.

6. М. Е. Каминский, М. С. Наерман, А. К. Петросян, С. А. Попов. Рациональная эксплуатация алмазного инструмента. Изд-во «Машиностроение», 1965.

Ю. И. ИВАНОВ, Л. В. НИКОЛАЕВ, Б. Л. ШТРИКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВНУТРЕННЕГО ШЛИФОВАНИЯ КРУГАМИ ИЗ КУБИЧЕСКОГО НИТРИДА БОРА

В последнее время все большее применение получают круги из кубического нитрида бора, работоспособность которых при обработке сталей выше, чем алмазных кругов.

Научно-производственная отраслевая инструментальная лаборатория Куйбышевского политехнического института совместно с технологической лабораторией Куйбышевского завода координатно-расточных станков провела исследование процесса внутреннего шлифования кругами из кубического нитрида бора. Цель исследований — определение оптимальной характеристики кругов, режимов обработки и рекомендаций по внутреннему шлифованию высокоточных деталей прецизионных координатно-расточных станков.

Эксперименты проводились на внутришлифовальном станке «Wotan». Обрабатывались кольца из стали ШХ-15 ($HRC\ 61\div 64$) с внутренним диаметром 75 и 87 мм и шириной 19 мм. Использовались круги формы ПП60×10×3×20.

При исследовании определялись следующие параметры: производительность обработки Q , $мм^3/мин$; удельный расход кубического нитрида бора q , $мг/г$; шероховатость обработанной поверхности R_a , $мкм$; точность обработанных отверстий (конусность, овальность); интенсивность засаливания рабочей поверхности кругов.

Для нахождения величин Q и q измерялись диаметры обрабатываемых отверстий и кругов до и после шлифования. Ше-