

чем при абразивной. Высокая режущая способность круга сохраняется более длительное время благодаря большему выступанию алмазных зерен под связкой, лучшему их удержанию и в результате образования дополнительных режущих кромок на зернах после воздействия на них разридов. Удель-

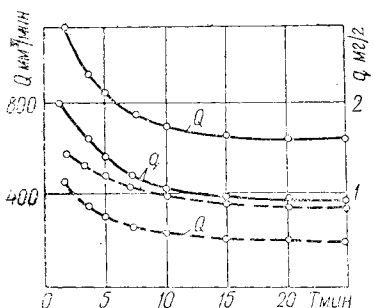


Рис. 2. Влияние способа правки на показатели процесса шлифования твердого сплава ВК20 кругом АСВ 125/100 М1-100 ($V_{кр}=30$ м/сек; $P=8$ кг/см²): ○—○ — электроэрозионная правка; ○-○ — абразивная правка.

ный расход алмаза убывает во времени и в период приработки является большим после электроэрозионной правки из-за осыпания зерен, высота которых над уровнем связки превышает величину их критической заделки. В установившийся период работы удельный расход алмаза после электроэрозионной и абразивной правонок почти одинаков.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дорюфеев В. Д. Электроэрозионное профилирование алмазных токопроводящих кругов. — «Электрофизические и электрохимические методы обработки», 1971, вып. 12, с. 6—8.
2. Ицкович М. С., Чайка Г. В. Профилирование и правка фасонных алмазных кругов. — «Синтетические алмазы», 1971, вып. 1, с. 52—56.

УДК 621.923

Ю. Л. НЕДЕЛИН, канд. техн. наук

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА СТРУЖКООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ХОНИГОВАНИИ

Исследовано влияние параметров режима обработки на стружкообразование при алмазном хонинговании легированной стали 25Х2ГНТА. Получение при одних и тех же режимах резания различных по размерам и конфигурации стружек обусловлено тем, что алмазное хонингование представляет собой процесс массового нарапання единичных зерен, произвольно ориентированных на различной глубине залегания в алмазосносном слое и имеющих различные геометрические параметры режущих кромок. В процессе резания при алмазном хонинговании легированной стали образуются в основном стружки двух видов — суставчатые и сливные, кроме того, имеются и элементные.

Форма хонинговальных стружек подтверждает выводы работ о том, что синтетические алмазные зерна обладают развитой рельефной поверхностью и значительным количеством режущих кромок. На фотографиях получено изображение шлифа витка сливной стружки, разрезанной пополам, поперек ее витков. Внутренняя сторона стружки, соприкасающаяся с поверхностью ал-

наглядно свидетельствует о таком же количестве режущих кромок, участвующих в процессе образования этой стружки. Протравленный продольный шлиф стружки дает представление о тех деформациях, которые имели место при резании металла, и позволяет судить о качественной стороне процесса стружкообразования. Внутренняя сторона стружки, обращенная к передней поверхности алмазного зерна, ровная и гладкая. От нее в глыб стружки уходят текстурованные слои пластически деформированного металла. Линии текстуры располагаются под большим углом β_2 , что свидетельствует об относительно небольших пластических деформациях, которые наблюдаются в процессе стружкообразования при алмазном хонинговании легированных сталей. Параметры режима алмазного хонингования оказывают существенное влияние на процесс резания и характер стружкообразования.

При хонинговании с окружной скоростью 29 м/мин образуются в основном стружки сливные и суставчатые. Около 55—65% от общего количества стружек, извлеченных из отходов хонингования, составляют сливные стружки. Внутренние стороны имеют весьма шероховатую, рваную поверхность, что может служить косвенным предположением об участии в их формировании наростов на алмазных зернах. Радиусы витков стружек небольшие, что указывает на значительную пластическую деформацию стружек. Внутренняя сторона нетравленного шлифа суставчатой стружки, полученной на этом режиме, тоже перовная, с признаками взаимодействия с наростом. Наружная сторона шероховатая, имеет ярко выраженные зазубрины или суставы, что говорит о пластических сдвигах элементов металла при образовании стружки. Аналогичные зазубрины — суставы хорошо просматриваются на травленном шлифе суставчатой стружки. Структура шлифа стружки имеет ярко выраженную текстуру. Линии текстуры пересекают всю ширину стружки. Угол пластического деформирования зерен металла стружки небольшой, что свидетельствует о значительной пластической деформации стружки в процессе резания.

С ростом окружной скорости до 36 м/мин конфигурация и размеры стружек несколько изменяются. Приспигное содержание сливных стружек в шламах после хонингования на данном режиме увеличивается на 5—10%. Прирезцовая сторона стружки все еще имеет определенное количество гребешков и вырывов, свидетельствующих о существовании зон наростообразования на алмазных зернах. Вместе с этим увеличение окружной скорости способствует уменьшению степени пластической деформации стружки, что подтверждается увеличением радиусов витков стружек. Повышение окружной скорости до 46 м/мин вызывает дальнейший рост количества сливных стружек. При этом радиус закругления стружек постепенно возрастает. Внутренняя поверхность стружек становится более гладкой, рванины не наблюдаются. В общем намечается тенденция к стабилизации процесса резания. Дальнейшее наращение окружной скорости до 58 м/мин приводит к почти полному исчезновению суставчатых стружек. Основная масса стружек является сливными. Наличие сливной стружки вместо стружек элементных и суставчатых свидетельствует об оптимальных условиях процесса стружкообразования. При рассмотрении отдельных витков стружки обращает на себя внимание поверхность, соприкасающаяся с алмазным зерном. Она получается чистой, гладкой. При осмотре таких стружек под микроскопом прирезцовые поверхности имели зеркальный блеск, вырывы и рванины на них не наблюдались. Кроме того, радиус витков стружек значительно увеличился, а конфигурация отдельных стружек стала приближаться к запятообразной форме.

В случае достижения окружной скорости, равной 73 м/мин, длина сливных стружек значительно уменьшается. Если при скорости 29 м/мин отдельные стружки имели длину порядка 2—3 мм, при данном режиме их длина составляет около 0,5—0,9 мм. Значительная часть сливных стружек прини-

На основании проведенного исследования влияния окружной скорости хонголовки на процесс стружкообразования можно сделать следующие выводы. С увеличением окружной скорости хонголовки от 29 до 73 м/мин появляется тенденция к переходу сучавчатой стружки в сливную; радиус закругления витков стружки увеличивается; поверхность стружки, соприкасающейся с алмазным зерном, становится чистой и гладкой; степень пластической деформации стружки уменьшается.

В случае увеличения скорости возвратно-поступательного движения от 4 до 16 м/мин характер сливной стружки изменяется. Наблюдается тенденция к увеличению ширины и радиуса витков стружек. Увеличение ширины стружки и довольно высокая окружная скорость хонголовки ухудшают процесс удаления стружки из зоны обработки при $V_{\text{в-п}}=16$ м/мин. Стружка ломается, задерживается в неровностях связки и деформируется. Находясь между поверхностями детали и алмазоносного слоя, стружка под действием удельного давления бруска внедряется в более твердый материал, в данном случае металлическую связку бруска. При этом могут возникнуть все условия, необходимые для схватывания стружек со связкой. Закрепившаяся таким образом стружка, имея твердость значительно большую, чем материал детали, может царапать обрабатываемую поверхность. На фотографиях получено изображение расплюсненной стружки, механизм деформации которой был описан выше. Видны поверхности стружек, соприкасавшихся со связкой бруска. Темные слои поверхности стружек являются зонами адгезии с материалом связки. Для удаления этой стружки с алмазоносной поверхности бруска иголкой потребовалось определенное усилие. Данный факт свидетельствует о прочном закреплении этой стружки на поверхности бруска. Этот вывод также подтверждает рельеф противоположной поверхности стружки, обращенной к обрабатываемой поверхности детали. Лицевая поверхность стружки имеет ярко выраженные следы — царапины, оставленные выступами обработанной поверхности детали.

Таким образом, увеличение скорости свыше 12 м/мин может привести к ухудшению процесса отвода стружек и появлению зон схватывания стружек с материалом связки.

УДК 621.923

В. Ф. ДРОЖИН, В. Л. ГОРБЕНКО, канд. техн. наук

АЛМАЗНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРИТирКИ ВНУТРЕННИХ РЕЗЬБОВЫХ ПРЕРЫВИСТЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ В ЗАКАЛЕННЫХ СТАЛЯХ

Ряд изделий на инструментальных и конструкционных сталях, подвергающихся закаливанию, имеют внутренние сплошные и прерывистые резьбовые поверхности, к которым предъявляются высокие требования по точности и шероховатости. К таким изделиям можно отнести резьбовые калибры-кольца и плашки круглые.

Рекомендациями Постоянной комиссии по стандартизации стран СЭВ и разработанным на их основе ГОСТ 9740—71 на круглые плашки предусмотрена шероховатость профиля резьбы $Ra=0,63$ против $Ra=2,5$ мкм, регламентируемой ранее действовавшим ГОСТ 9740—62. Получение таких поверхностей требует отделочной абразивной обработки типа притирки, позволяющей устранить недостатки существующей технологии изготовления резьбы в плашках [1], повысить точность и улучшить состояние поверхностного слоя после операции резбонарезания метчиками и операции закаливанию.

Плашки круглые изготавливаются в больших количествах пятью специализированными заводами и многими инструментальными цехами машино-