

ниях черных металлов. Соблюдение условий малонапряженности не нарушает обычную технологию сварки плавлением и ведет к заметному повышению прочности нагруженных соединений без каких-либо дополнительных затрат.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чобанян К. С. Открытие № 102 — Бюллетень открытия, изобретения. — 1971 — № 36. — Ежегодник БСЭ, 1972. — С. 605.
2. Аракелян Т. Т., Чобанян К. С. Зависимость усталостной выносливости изгибаемых разнometаллических деталей от геометрии соединения // Каучук и резина. — 1979. — № 10. — С. 38—41.
3. Аксентян К. М., Луцкий О. Н. Об условиях ограниченности напряжений у ребра составного клая // Механика твердого тела. — 1978. — С. 102—108.
4. Гумеров К. М. и др. К вопросу оптимизации конструктивного оформления упруго неоднородных соединений // Сварочное производство. — 1983. — № 1. — С. 5—6.
5. Серенсен С. В. и др. Несущая способность и расчет деталей машин по прочность. — М.: Машиностроение, 1975. — 486 с.
6. Николаев Г. А. и др. Сварные конструкции, прочность сварных соединений и деформация конструкции. — М.: Машиностроение, 1982. — 272 с.
7. Гробин В. Ф. Металлодеформация сварки плавлением. — М.: Металлургия, 1982. — 415 с.
8. Шоршоров М. Х. и др. Испытание металлов на свариваемость — М.: Металлургия, 1972. — 240 с.

Ин-т механики
АН Армении

15. XII 1990

Изв. АН Армении (сер. ТН), т. XLV, № 1—2, 1992, с. 8—14

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 621.91.02

Г. Г. ХАЧАТРЯН, А. М. АРЗУМАНЯН

КОНТАКТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ ПРИ ТОНКОЙ ОБРАБОТКЕ ЦВЕТНЫХ СПЛАВОВ ИНСТРУМЕНТАМИ ИЗ СИНТЕТИЧЕСКОГО КОРУНДА

Приведены результаты исследования контактных явлений при тонкой обработке цветных сплавов режущими инструментами, оснащенными пластинами из синтетического корунда. Установлены зависимости показателей качества обработанной поверхности от режимов обработки и проанализирован механизм износа режущей пластины.

Показано, что контактные процессы, протекающие на рабочих поверхностях режущей пластины, схожи с контактными явлениями, происходящими на поверхностях при обработке другими инструментальными материалами, несмотря на специфические особенности корунда.

Библиогр. 5 назв.

Բերված են սինթետիկ կորունդից քիմիզներով օժտված կտրող զործիքներով գունավոր համաձուլվածքների նորը մշակման ժամանակ կոնտակտային երևույթների հետազոտությունները արդյունքները:

Հիմնագործած է մշակված մակերևույթի սրակի և կտրման սեփականի կապը փորձված է կտրող թիթեղիկի մաշման մեխանիզմը: Յուրջ է տրված, որ թիթեղիկի աշխատանքային մակերևույթների վրա ընթացող կոնտակտային պրոցեսները, ընկած սինթետիկ կորուզիլի յուրահատկությունը, նման են այլ պրոմիսալությունով մշակման ժամանակ առաջացած կոնտակտային պրոցեսներին:

Процесс стружкообразования и контактные явления при тонкой обработке цветных сплавов инструментами из синтетического корунда изучался при рекомендуемых оптимальных условиях, режимах резания и оптимальной геометрии режущих пластин [1—3].

Исследования показали, что при тонком точении и фрезеровании бронзы марок БрАЖ 9-4, БрО 10-1 и латуни марки ЛС59-1 образуется сливная стружка. Величина угла сдвига стружкообразования меняется от 25° до 43° при увеличении скорости от 90 м/мин до 300 м/мин. Процесс микрорезания происходит в результате внедрения режущей кромки в граничный слой обрабатываемого материала. В результате силового воздействия резца с обрабатываемым материалом происходит скалывание элемента снимаемого слоя. Скольжение стружки по передней поверхности происходит в условиях граничного трения с незначительной пластической деформацией контактного слоя стружки. Зона контакта стружки с передней поверхностью режущего кристалла делится на два участка: прилегающий к режущей кромке участок пластического контакта, на котором наблюдаются схватывание и застойные явления, и участок упругого контакта, где имеет место внешнее скольжение по передней поверхности.

Процесс стружкообразования при тонкой обработке медных сплавов имеет свою специфику. Фактически, микрорезание осуществляется режущей кромкой, радиус которой соизмерим с толщиной среза. Режущая кромка ($\rho = 0,6-7,0$ мкм) создает фаску на передней поверхности с отрицательными углами. Такая фаска является причиной образования и течения струйки металла, так называемой «микростружки», у свободных боковых поверхностей среза, примерно перпендикулярно основной стружке вдоль главной и вспомогательной режущих кромок.

При тонком точении и фрезеровании дюралюминия марок Д1 и Д16 образуются сливная стружка, а на передней поверхности режущих кристаллов — стабильный нарост. Наростообразование наблюдается при скоростях резания до 200 м/мин. При увеличении скорости резания от 200 м/мин до 700 м/мин температура резания увеличивается от 70°C до 420°C , а размеры стабильного нароста уменьшаются при дальнейшем увеличении скорости до 1000 м/мин. Наростообразование наблюдается также при применении СОЖ, которое сдвигает зону наростообразования в сторону меньших скоростей резания, т. е. до скорости 120 м/мин [2, 4]. Такая же картина наростообразования наблюдается при тонком точении алюминиевых сплавов марок АЛ-2, АЛ-4 и АЛ-9, хотя при обработке этих материалов образуется стружка скалывания. Интенсивное схватывание передней поверхности режущих кристаллов со стружкой и стабильное наросто-

образование на передней поверхности инструмента объясняется химическим средством синтетического корунда и алюминиевых сплавов.

От механизма контактного взаимодействия между обработанной поверхностью изделия и задней поверхностью инструмента зависят качество обработанной поверхности и интенсивность износа задней поверхности инструмента. В свою очередь, от качества обработанной поверхности и ее характеристик: шероховатости, наклепа, внутренних напряжений поверхностного слоя зависят качество изделий, их надежность и долговечность.

Ранее были исследованы шероховатость обработанной поверхности при тонкой обработке цветных сплавов инструментами из синтетического корунда [2, 4]. Экспериментами установлено, что с увеличением скорости резания от 70 м/мин до 800 м/мин наблюдаются уменьшение глубины упрочнения поверхностного слоя h и степени наклепа j соответственно: от $h = 40$ мкм до 25 мкм и от $j = 1,6$ до 1,1 раза при обработке латуни ЛС59-1 и от $h = 65$ мкм и от $j = 1,7$ до 1,3 раза при обработке дюралюминия Д1. С увеличением подачи от 0,007 мм/об до 0,07 мм/об наблюдаются также уменьшение глубины упрочнения поверхностного слоя и степени наклепа соответственно: от $h = 65$ мкм до 25 мкм и от $j = 1,9$ до 1,3 раза при обработке латуни ЛС59-1 и от $h = 70$ мкм до 45 мкм и от $j = 2,0$ до 1,3 раза при обработке дюралюминия Д1.

Химическая инертность синтетического корунда при температурах до 1000—1200°С по отношению к ряду сплавов [5] дает основание считать, что режущие инструменты из синтетического корунда даже при наибольших температурах резания до 450°С не подвергаются диффузионному износу.

Процесс точения и фрезерования характеризуется условиями, способствующими адгезионному износу, т. е. большими удельными давлениями и образованием в контакте с корундом новых, совершенно чистых поверхностей цветных сплавов, свободных от адсорбированных пленок, которые обычно присутствуют на поверхностях металлов. Отрывание частиц синтетического корунда объясняется тем, что при скольжении одной поверхности по другой происходит непрерывный процесс возникновения и срыва адгезионных пятен. Известно, что на одном метре пуги резания любая точка может подвергаться тысячекратным воздействиям срезающих напряжений и поэтому характер разрушения поверхностных слоев инструментального материала связан с усталостными явлениями. Сравнительно высокие контактные давления и температура в отдельных точках на контактных поверхностях инструмента способствуют возникновению двойникования режущего кристалла. После появления двойниковых прослоек в отдельных областях под действием циклических срезающих напряжений частицы корунда отрываются и уносятся с передней поверхности стружкой, а с задней поверхности — поверхностью резания. После того, как стружка проходит зону нароста или застоя, скорость перемещения резко увеличивается и интенсивность схватывания цвет-

ных сплавов и корунда возрастает. Она возрастает также при увеличении скорости резания и подачи.

Исследование показало, что режущие инструменты из синтетического корунда подвергаются выкрашиванию, причем интенсивность выкрашивания усиливается при форсировании режимов резания.

Таким образом, несмотря на специфические особенности синтетического корунда, контактные процессы, протекающие на передних и задних поверхностях режущего кристалла, схожи с контактными явлениями, происходящими на поверхностях резцов и фрез, оснащенных алмазами, композитами и другими инструментальными материалами.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арушакян А. М. Определение оптимальной геометрии режущего инструмента, составляющего сил резания и по шероховатости обработанной поверхности//Труды АН Арм. ССР, 16-ой вып. и. — конф. деп. общ. деп. индустрии. — Ереван, 1979. — С. 4—5.
2. Авакян А. А., Хачатрян Г. Г., Кирикян Э. М. О применении рубиновых резцов при точном продольном точении вязких металлов//Вестник машиностроения. — 1971. — № 7. — С. 71—72.
3. Авакян А. А., Хачатрян Г. Г. Стойкость рубиновых резцов в зависимости от ориентации кристаллов корунда//Вестник машиностроения. — 1972. — № 7. — С. 72—73.
4. Арушакян А. М. Точная прерывистая обработка вязких металлов режущими пластинками из синтетического корунда, албора, текаланта и алмаза//Вестник машиностроения. — 1981. — № 4. — С. 55—56.
5. Лаладзе Т. Н. Прочность и износостойкость режущего инструмента. — М.: Машиностроение, 1982. — 320 с.

Лед. фил. ЕрПИ

16.XII.19

Изв. АН Армении (сер. ТН), т. XLV, № 1—2, 1992, с. 116.

МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 539.214

А. А. ГРИГОРЯН

ТЕЧЕНИЕ ПЛАСТИЧЕСКИ НЕОДНОРОДНОЙ МАССЫ МЕЖДУ ШЕРОХОВАТЫМИ КОНИЧЕСКИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ

Рассматривается течение несжимаемого идеального пластически неоднородного жесткопластического материала между двумерно шероховатыми коническими поверхностями при их сближении с поперечными скоростями, изменяющимися по экспоненциальному закону по кольцевой координате. Показано, что неоднородность приводит к существенному увеличению силы давления на контактную поверхность в сравнении с однородным материалом.

Ил. 3. Библиогр. 7 назв.

Գրառվում է իրարից կան կոշտ պլաստիկ, անհեղձիկ և անհամաձայն հյութ հոսքի միջև գտնվող երկուսի անհարթ մակերևույթների միջև, որը նրանք մոտենում են իրար ըստ շրջանագծային կոորդինատի ամտիճանական օրենքով փոփոխվող լայնական աղաղակչությանը, ընդ որում էլ տրված, որ անհամասեղանիքները համեմատած համասեղ ելույթի հետ համեմատում է հոսքի մակերևույթի վրա անհամ ռեզի մեծացումները: