

Г. С. МИНАСЯН

О НЕКОТОРЫХ ПРЕИМУЩЕСТВАХ БЕЗВЕРШИННОГО РЕЗЦА БРМ-1

1. Используемые в машиностроении резцы, несмотря на свою конструктивную и технологическую простоту, имеют существенный эксплуатационный недостаток из-за наличия «слабого места», которым является вершина резца. Находясь в условиях высокого теплового и динамического напряжения при резании, она лимитирует фактически производительность процесса, а качество поверхности по шероховатости обеспечивается лишь в узкой зоне режимного поля. Поэтому, проблема создания рациональной конструкции резца является актуальной задачей машиностроения.

Автору статьи удалось осуществить безвершинный резец, названный БРМ-1, для тонкого точения цветных металлов и сплавов,

коренным образом отличающийся от всех существующих (рис. 1). Он может быть изготовлен как из быстрорежущей стали, а также армирован твердым сплавом. Передняя грань резца сильно наклонена, что дает свободный сход стружки в вертикальном направлении и поэтому не требуется настройки резца по отношению к оси вращения шпинделя. Передний угол можно изменять от 0° до -10° . При этом чистота обработанной поверхности не изменяется. Имеется возможность резец установить минимум три раза, не прибегая к переточке. Ширина среза при безвершинном резце увеличивается в несколько раз по отношению к обычным резцам, что дает хорошее распределение температуры и напряжений вдоль главной режущей кромки. Поверхность резания получается в виде галтели вследствие пересечения цилиндра с наклонной прямой (главная режущая кромка). Установка резца в резцодержателе проста, так как отпадает необходимость настройки резца по вершине. Заточка такого резца также проста; вспомогательная задняя грань отсутствует. Вследствие большой ширины среза главная и радиальная составляющие несколько больше чем у обычных резцов при тех же параметрах среза, а осевая составля-

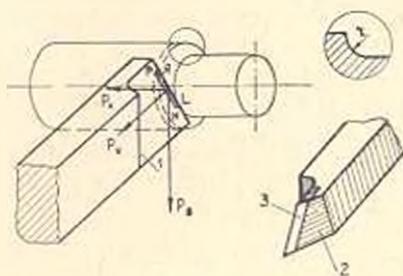


Рис. 1. Основные элементы безвершинного резца БРМ-1 (для наглядности масштаб нарушен).

в) степени деформации стружки по длине.

В процессе испытаний режимы резания V , S и t для всех сравниваемых резцов оставались без изменения.

В результате сравнительных испытаний было выяснено, что скорость резания, в диапазоне 1,5–244 м/мин, для материала Д16Т и Л-62 на вертикальную составляющую P_z , радиальную P_r и осевую P_x практически не влияет. На всем диапазоне скоростей резания абсо-

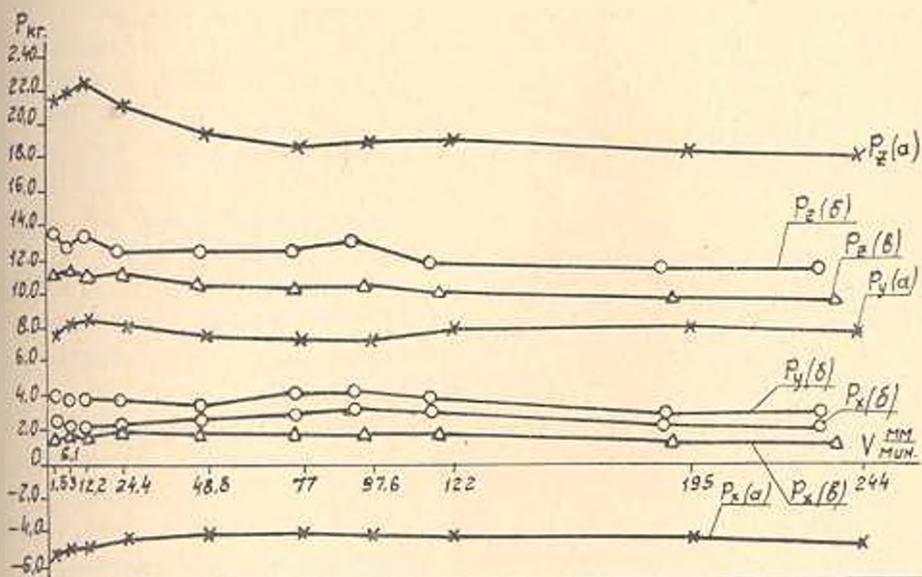


Рис. 3. Влияние скорости резания на составляющие усилия резания при обработке сплава Д16Т при $t = 0,5$ мм, $S = 0,11$ мм/об, а — безвершинный резец, б — резец для тонкого точения, в — резец для подачи $S = 0,2$ мм/об.

лютная величина изменений составляющих усилия резания колеблется от 0,5 до 2 кг (рис. 3). При этом составляющие усилия резания безвершинного резца несколько выше, чем у резца для тонкого точения и еще выше, чем у резца для работы с подачами $S = 0,2$ мм/об.

В диапазоне скоростей резания 1,5 до 244 м/мин отношение величин главной составляющей усилия резания безвершинного резца к резцу для тонкого точения колеблется в пределах от 1,45 до 1,72 при обработке алюминиевого сплава Д16Т, а при обработке латуни Л-62 это отношение колеблется в пределах 1,02–2,27.

В этом же диапазоне скоростей резания удельные давления у безвершинного резца при обработке сплава Д16Т в среднем в 5,5 раз меньше чем у резца для тонкого точения и в 4,5 раз меньше, чем у резца для подачи $S = 0,2$ мм/об. При обработке латуни Л-62, удельные давления у безвершинного резца меньше, чем у резца для тонкого точения от 5 до 12 раз и от 4,8 до 6,2 раза меньше, чем у резца для подачи $S = 0,2$ мм/об. Эти расчеты основаны на результатах

опытов с отнесенным составляющей усилия резания к площади контакта.

С изменением продольных подач в диапазоне 0,07 до 0,26 мм/об составляющие усилия резания возрастают по закону прямой линии.

Усилия резания сравниваемых резцов отличаются тангенсом угла наклона (рис. 4) к оси подач.

Сравнительные испытания по чистоте поверхности в зависимости от скорости резания в интервале от 1,53 до 245 м/мин при обработке дюралюминия марки Д16Т (рис. 5) показали, что скорость резания во всем диапазоне для безвершинного реза не оказывает влияния, тогда как при резце для тонкого точения с увеличением скорости резания поверхность изменяется; то же наблюдается и у резца для подач $S = 0,2$ мм/об.

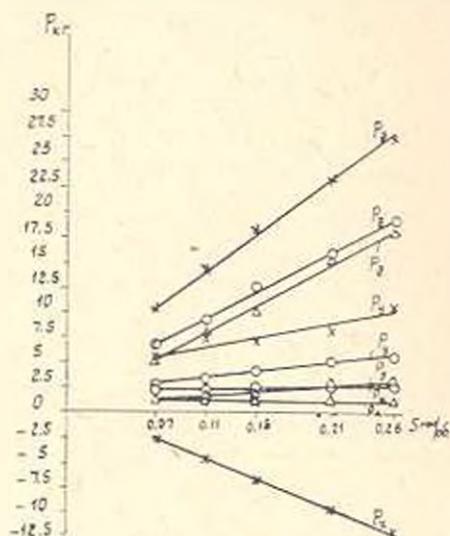


Рис. 4. Влияние подачи на составляющие усилия резания при обработке сплава Д16Т, $t = 0,3$ мм, $V = 150$ м/мин; \square — безвершинный резец, \bullet — резец для тонкого точения, Δ — резец для подач $S = 0,2$ мм/об.

Анализ экспериментальных данных при обработке алюминиевого сплава Д16Т показывает, что чистота поверхности, полученная после обработки безвершинным резцом, по сравнению с чистотой поверхности, полученной после обра-

ботки резцом для тонкого точения и резцом для подач $S = 0,2$ мм/об, выше на 2–3 класса, а при обработке латуни марки Л-62 при малых скоростях резания на 4–5 классов, с увеличением же скорости резания на 1–3 класса. Из результатов опытов следует, что скорость резания при точении сплава Д16Т и латуни Л-62 практически не влияет на чистоту обработанной поверхности. Это объясняется тем, что скорость резания в данном случае не влияет на механизм образования неровностей.

С изменением подач в диапазоне 0,07 до 0,78 мм/об (рис. 6) чистота поверхности, полученная при обработке сплава Д16Т безвершинным резцом, с увеличением подачи понижается от 7 до 5 класса, тогда как поверхность, обработанная резцом для тонкого точения, понижается от 5 до 1 класса, а резцом для подач $S = 0,2$ мм/об — от 6 до 2 класса. При обработке латуни Л-62 безвершинным резцом обработанная поверхность с изменением продольной подачи в том же диапазоне ухудшается от 7 до 4 класса, обработанная резцом для тонкого точения от 4 до 1 класса, а резцом для подач $S = 0,2$ мм/об — от 6 до 1 класса.

Таким образом, поверхность, обработанная безвершинным резцом из 1-3 класса выше чем поверхность, полученная резцом для тонкого точения и резцом для подачи $S \leq 0,2$ мм/об.

3. В процессе исследований были определены степень деформации стружки по длине в зависимости от подачи S на сплаве Д16Т и латуни Л-62 безвершинными резцами. Степень деформации стружки

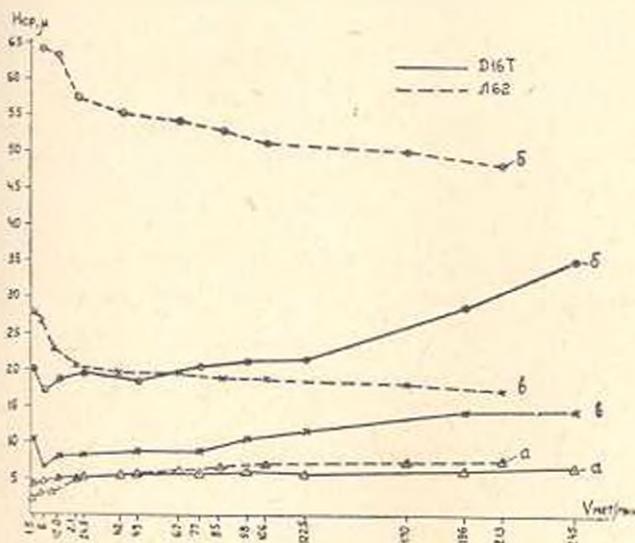


Рис. 5. Влияние скорости резания на чистоту поверхности при обработке латуни Л-62 и сплава Д16Т, при $t = 0,5$ мм, $S = 0,11$ мм/об. а—безвершинный резец, б—резец для тонкого точения, в—резец для подачи $S = 0,2$ мм/об.

по длине в зависимости от скорости в диапазоне $V = 1,5 \div 250$ м/мин при обработке сплава Д16Т уменьшается с ее увеличением, а при обработке латуни не изменяется.

В зависимости от подачи S степень деформации стружки незначительно уменьшается с увеличением S как для Д16Т, так и для латуни Л-62.

Практически можно считать, что для безвершинного реза скорость резания и продольная подача почти не влияют на степень деформации стружки по длине.

Из результатов опытов следует, что предлагаемый автором безвершинный резец может получить практическое применение, так как он обладает следующими достоинствами:

1. При работе резцом БРМ-1 полученная чистота поверхности на 2-3 класса выше, чем у обычных резцов для тонкого точения.

2. Заточка резцов упрощена, поскольку они затачиваются по двум плоскостям.

3. Настройки реза в резцодержателе по оси вращения шпинделя не требуется.

4. В случае износа реза можно его без затруднений приподнять или опустить на величину изношенной части и работать со свежей режущей кромкой.

5. Для получения высокой чистоты поверхности отпадает необходимость применения больших скоростей резания и малых подач—

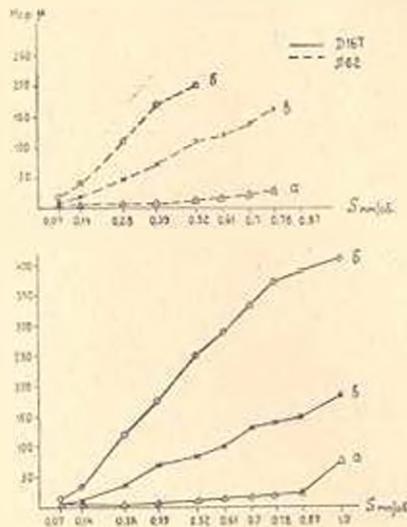


Рис. 6. Влияние продольной подачи на чистоту поверхности при обработке сплава Д16Т при $t=0,5$ мм, $V=153$ м/мин и латуни Л-62 при $t=0,5$ мм, $V=133,4$ м/мин. а — безвершинный резец, б — резец для тонкого точения, в — резец для подачи $S=0,2$ мм/об.

0,01—0,1 мм/об. Подачи могут быть приняты в пределах 0,07—0,3 мм об.

6. Удельные давления реза БРМ-1 в среднем в 5—6 раза меньше, чем у обычных резцов, и в связи с этим износ реза протекает менее интенсивно.

7. Ширина среза в несколько раз больше, чем у обычных резцов и она зависит от диаметра обработки и глубины резания.

8. Обеспечивается свободный сход стружки в вертикальном направлении.

Бюраканская оптико-механическая
лаборатория

Поступило 1.XI.1965

Գ. Ս. ՄԻՆԱՅԱՆ

ԱՆԿԱԳԱԹ ԿՏԻԿ ԸՆԿՈՒՄ

Պ. Վ. Փ. ՈՒՐ ՈՒՄ

Հողվածում ուսումնասիրվում է անդամային կտրիչ՝ զուևափոր մեքուսչ-
ների և համաձուրվածքների մշակման համար, որը սրմատականորեն տարրեր-
վում է րարակ սաշման համար նախատեսված կտրիչներից:

Ուսումնասիրվող կտրիչը գաղաթ շունի, սրվում է առջևի և հետին նիստերով և չի պահանջում ճիշտ տեղակայում շպինդելի պտտման առանցքի նրկատմամբ: Դադաթի բացակայությունը հնարավորություն է տալիս իրականացնել կտրիչի անընդհատ աշխատանքը փարմ կտրող եզրերով, միայն կտրիչի տեղափոխումով, առանց լրացուցիչ սրման: Կտրվածքի մեծ լայնության առկայության հետևանքով կտրման ուժի գլխավոր և շատավաչին բաղադրիչները ավելի մեծ են, քան սովորական կտրիչների մոտ, իսկ առանցքային բաղադրիչը ուղղված է հակառակ կողմը, այսինքն ունի բացասական արժեք:

Սակերևույթի մաքրությունը 2—3 դասով բարձր է բարակ կտրման մասնակ սգտագործվող սովորական կտրիչներով ստացվող մաքրությունից:

Կտրվածքի միևնույն սրաբամետրերի դեպքում կտրվածքի մակերեսը անգաղաթ կտրիչի կոնսակտում մի քանի անգամ մեծ է համեմատած սովորական կտրիչների հետ և կախում ունի մշակվող գիտալի արամադից և կտրման լսարությունից: Տեսակարար ճնշումները միջին հաշվով 5—6 անգամ փոքր են, քան սովորական կտրիչները և սրա հետ կապված կտրիչի մաշումը կատարվում է պակաս ինտենսիվությամբ: