

УДК 621.9.025

**МЕТОД ПОЛУЧЕНИЯ КОРНЯ СТРУЖКИ ПРИ ВСТРЕЧНОМ
ФРЕЗЕРОВАНИИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ ФРЕЗАМИ**

Мутафян Л.А. (ГИУА, Ереван, Республика Армения)

Аннотация. Представлена схема приспособления для получения корня стружки при встречном цилиндрическом фрезеровании, обеспечивающая получение корня стружки для всех одновременно работающих зубьев без нарушения картины деформации зоны корня.

Ключевые слова: цилиндрическое фрезерование, зона стружкообразования, корень стружки

Как известно, в процессе резания пластическая деформация, под воздействием высоких гидростатических давлений, температур и интенсивного охлаждения, приводит к структурным изменениям в обрабатываемом материале и наклenu поверхности слоя, оказывающих существенное влияние на эксплуатационные свойства деталей машин. Физическое состояние поверхности слоя металла можно количественно и качественно оценить металлографическими снимками, которые в увеличенном масштабе дают картину внутренних сдвигов и разрушений в пластически деформированном металле, раскрывая механизм образования новых поверхностей, наростов и трещин. Металлографические исследования дают полную информацию для выявления общих закономерностей протекания пластических деформаций в зоне стружкообразования [1]. При этом объектом съемки являются объемы материала срезаемого слоя и стружки, прилегающие к лезвию режущего клина, получившие название "корень стружки". Для получения корня стружки, необходимо с помощью специального приспособления осуществить прекращение процесса резания. При этом такие приспособления должны обеспечить прекращение процесса резания без нарушения картины деформации в корне стружки. Последнее достигается за счет отбрасывания резца со скоростью, превышающей скорость резания, по траектории, обеспечивающей отсутствие взаимодействия режущего инструмента со стружкой и обрабатываемой поверхностью заготовки, после прекращения процесса резания.

Для некоторых видов обработки (особенно при цилиндрическом фрезеровании, и при фрезеровании спиралезубыми фрезами) до настоящего времени не существуют приспособления для получения корня стружки, непроизводящие нарушения картины деформации в корне стружки. Недостатком известных способов получения корня стружки [2] является то, что при выключении главного движения, инструмент с зафиксированной стружкой находится в контакте с заготовкой. Вследствие этого заготовка и детали приспособления из состояния покоя начинают ускоренно вращаться до скорости вращения инструмента. При этом корень стружки испытывает дополнительное действие силы инерции и получает дополнительную деформацию, что приводит к искажению действительной картины зоны стружкообразования.

Другая известная конструкция приспособления для получения корня стружки при фрезеровании [3], хотя она характеризуется достаточной точностью, к сожалению его фиксацию позволяет только при определенном взаимном расположении зуба фрезы и заготовки. Для их иного расположения требуется изменение траектории дополнительным движением образца относительно фрезы. Это существенно усложняет конструкцию приспособления и требует его частых трудоемких переналадок и не позволяет получение корня стружки для всех одновременно режущих зубьев фрезы.

В данной работе представлена разработанная схема конструкции приспособления для получения корня стружки при встречном цилиндрическом фрезеровании, обеспечивающая получение корня стружки для всех одновременно работающих зубьев, без нарушения картины деформации зоны корня.

Согласно данной конструкции, основанию образца сообщают плоско параллельное движение с одинаковой круговой траекторией всех ее точек. При этом радиусы вращения полученных стружек устанавливают под углом на линии, параллельной основанию образца в направлении перпендикуляра к касательной, приведенной из нижней точки задней поверхности второго режущего зуба фрезы к поверхности образованной стружки первого режущего зуба (рис.1). При этом скорость их вращения выбирают из условия:

$$\frac{V_o}{V_f} > \frac{R_0 \left(\arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - R_f^2}{2aR_0} \right) - \arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - (R_f - r)^2}{2aR_0} \right) \right)}{R_f \left(\arccos \left(\frac{R_f^2 + a^2 - R_0^2}{2aR_f} \right) - \arccos \left(\frac{(R_f - r)^2 + a^2 - R_0^2}{2a(R_f - r)} \right) + \right) - r},$$

где V_f - скорости вращения зуба фрезы, V_o и R_0 – соответственно скорость и радиус вращения центра стружки, образованной при резании первым режущим зубом фрезы, R_f – радиус фрезы, a – межцентровое расстояние между осями вращения фрезы и стружки, образованной при резании первым режущим зубом фрезы, r – радиус стружки.

Ниже приведены обозначения, представленные на рис.1 и 2: 1-образец; 2-цилиндрическая фреза; 3,4,5 – стружки, образованные при резании соответствующими режущими зубьями фрезы; S – подача; ω_1, ω_2 – угловые скорости вращения соответственно фрезы и образца; AB – межцентровое расстояние осей вращения фрезы стружки, при повороте первого режущего зуба фрезы на угловой шаг; D, G и L – центры стружек 3,4 и 5, образованных при повороте первого режущего зуба фрезы на один, второго на два, третьего на

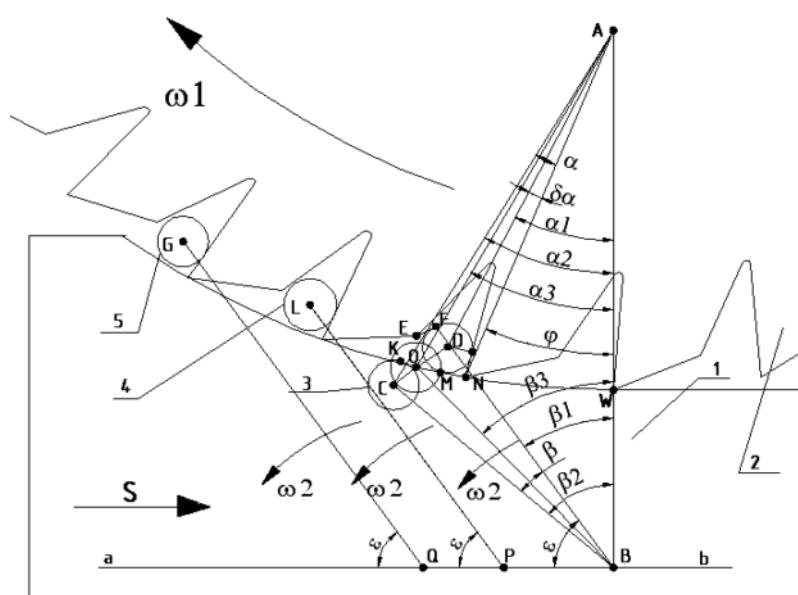


Рис. 1. Схема попутного фрезерования

три угловых шага фрезы, соответствующие моменту, когда начинается быстрый отвод стружки фрезы; DC – дуга, по которой перемещается стружка 3 после прекращения ее контакт с фрезой; C – центр стружки в момент времени после которого невозможен ее контакт с фрезой; O – точка перемещения окружностей вращения центра стружки 3 и вершин зубьев фрезы; β, β_1, β_2 и β_3 - углы поворотов стружки 3 в различных

положениях; α , α_1 и α_2 - углы положения зубьев фрезы относительно заготовки; $\delta\alpha$ - угол коррекции, учитывающий радиус стружки; EF – касательная, проведенная из нижней точки E задней поверхности второго зуба; B, P и Q центры вращения стружек 3, 4 и 5; ε - угол направления радиусов вращения стружек; AC – расстояние между осью вращения фрезы 2 и центром стружки 3, после которого невозможен ее контакт с фрезой; AD - расстояние между осью вращения фрезы и центром стружки 3 в момент,

когда начинается быстрый отвод стружки от фрезы; KN – дуга, по которой перемещается фреза; W – вершина зуба фрезы в момент начала резания.

На рис. 2 представлена схема устройства для получения корня стружки с применением четырехзвенного шарнирного механизма, где A1 A2, A1 B1 и B1 B2 – подвижные звенья четырехзвенного механизма, а 6 – неподвижное звено.

При этом $A1A2=B1B2$, которые имеют возможность вращения вокруг соответствующих осей $A2$ и $B2$, а звено $A1B1$ совершает плоскопараллельное движение с круговой траекторией всех ее точек, что позволяет, практически, реализовать процесс получения корня стружки.

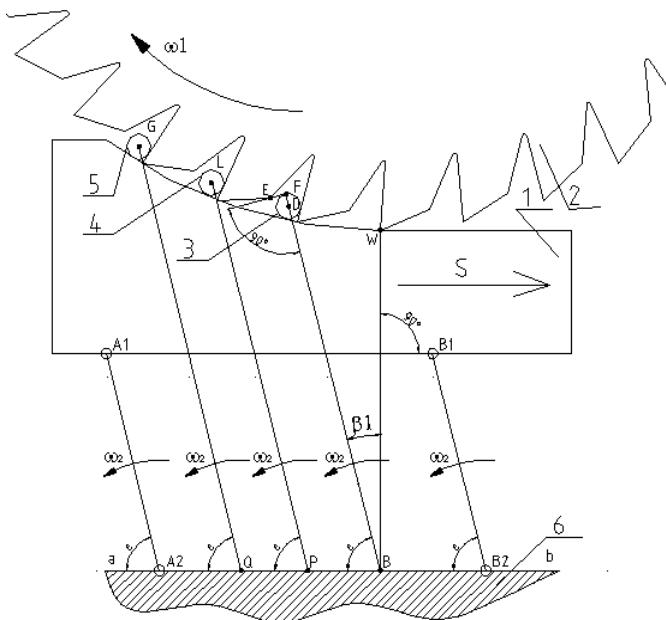


Рис. 2. Схема устройства с четырехзвенным шарнирным механизмом

Как видно из рис.1, между радиусами вращения стружек 3,4 и 5 имеет место соотношение $DB < LP < GQ$, откуда следует, что из контакта с фрезой в начале выходит стружка 5, затем стружка 4 и в конце стружка 3. Следовательно необходимо обеспечить условие быстрого вывода стружки из контакта с первым зубом фрезы.

Учитывая, что перемещение центра стружки 3 по дуге DC должно произойти быстрее чем перемещение вершины первого режущего зуба по дуге NK, можно получить первое условие отрыва стружки 3 от фрезы в виде выражения $V_O / V_N > DC / NK$ (где V_N и V_0 - скорости вращения соответственно вершины фрезы и центра стружки)

Учитывая также, что перемещение центра стружки 3 по дуге DO должно произойти быстрее чем перемещение вершины первого режущего зуба фрезы по дуге NM, можно получить второе условие отрыва стружки 3 от фрезы 2 в виде выражения $V_O/V_N > DO/NM$.

Для установления этих соотношений примем: R_f - радиус фрезы, R_o – радиус вращения стружки 3, r – радиус стружки 3, $AB = a$, тогда можно записать $AD = R_f - r$, $AC = R_f + r$, $AO = R_f$.

Из треугольников ΔABC , ΔABD и ΔABO , с соответствующими преобразованиями получаем формулы для определения:

- длины дуги DC, по которой перемещается центр стружки, после чего прекращается ее контакт с фрезой

$$DC = \beta R_0 = R_0 \left(\arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - (R_f + r)^2}{2aR_0} \right) - \arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - (R_f - r)^2}{2aR_0} \right) \right),$$

- длины дуги NK, по которой перемещается вершина первого режущего зуба фрезы, после чего прекращается ее контакт со стружкой

$$NK = \alpha R_f = R_f \left(\arccos \left(\frac{(R_f + r)^2 + a^2 - R_0^2}{2a(R_f + r)} \right) - \arccos \left(\frac{(R_f - r)^2 + a^2 - R_0^2}{2a(R_f - r)} \right) + r / (R_f - r) \right),$$

- длины дуги DO, по которой перемещается центр стружки 3

$$DO = (\beta_3 - \beta_1) R_0 = R_0 \left(\arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - R_f^2}{2aR_0} \right) - \arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - (R_f - r)^2}{2aR_0} \right) \right),$$

а длины дуги NM

$$NM = (\alpha_3 - \alpha_1 + \delta\alpha) R_f = R_f \left(\arccos \left(\frac{R_f^2 + a^2 - R_0^2}{2aR_f} \right) - \arccos \left(\frac{(R_f - r)^2 + a^2 - R_0^2}{2a(R_f - r)} \right) + r / (R_f - r) \right),$$

Откуда, первое условие отрыва стружки от фрезы будет

$$\left[\frac{V_o}{V_f} \right]_1 > \frac{R_0 \left(\arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - (R_f + r)^2}{2aR_0} \right) - \arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - (R_f - r)^2}{2aR_0} \right) \right)}{R_f \left(\arccos \left(\frac{(R_f + r)^2 + a^2 - R_0^2}{2a(R_f + r)} \right) - \arccos \left(\frac{(R_f - r)^2 + a^2 - R_0^2}{2a(R_f - r)} \right) + r / (R_f - r) \right)}.$$

Второе условие можно представить в виде

$$\left[\frac{V_o}{V_f} \right]_2 > \frac{R_0 \left(\arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - R_f^2}{2aR_0} \right) - \arccos \left(\frac{R_0^2 + a^2 - (R_f - r)^2}{2aR_0} \right) \right)}{R_f \left(\arccos \left(\frac{R_f^2 + a^2 - R_0^2}{2aR_f} \right) - \arccos \left(\frac{(R_f - r)^2 + a^2 - R_0^2}{2a(R_f - r)} \right) + r / (R_f - r) \right) - r}.$$

Сравнение величины $\left[\frac{V_o}{V_f} \right]_1$ с величиной $\left[\frac{V_o}{V_f} \right]_2$ показал, что всегда $\left[\frac{V_o}{V_f} \right]_2 > \left[\frac{V_o}{V_f} \right]_1$, при

этом $\left[\frac{V_o}{V_f} \right]_1 < 1$. Таким образом, соотношение скоростей вращения соответственно вершины фрезы и центра стружки 3 необходимо определять из второго условия отрыва стружки 3 от фрезы.

Выводы. Приведенные расчеты показывают, что для обеспечения возможности фиксации корня стружки без ее дополнительного деформирования в процессе ее вращения необходимо, чтобы скорость вращения центра стружки, образованной при ее резании первым режущим зубом фрезы, превысил скорость вращения ее вершины в

1,12 раза.

Список литературы: 1. Грановский Г.И. – Резание металлов, Москва “Высшая школа” 1985г., 2. АС. СССР № 439354, кл. В231349/00, 1973г., 3. АС. СССР № 629016, кл. В23 С9/00, 1977г.

METHOD OF PRODUCING ROOT CHIP WHEN MEETING CYLINDRICAL MILLING CUTTER

Mutafyan L.A. (State Engineering University of Armenia, Yerevan, Armenia)

Abstract: Submitted a scheme for construction of devices for obtaining of chip root at head cylindrical milling, providing obtaining of chip root for all at the same time cutting teeth of mill, without breaking the pattern of deformation zone of plastic deformation of the material.

МЕТОД ОТРИМАННЯ КОРЕНЯ СТРУЖКИ ПІД ЧАС ЗУСТРІЧНОГО ФРЕЗЕРУВАННЯ ЦИЛІНДРИЧНИМИ ФРЕЗАМИ

Мутафян Л. А. (ГІУА, Єреван, Республіка Вірменія)

Анотація. Представлена схема пристосування для отримання кореня стружки при зустрічному циліндричному фрезеруванні, що забезпечує отримання кореня стружки для всіх одночасно працюючих зубів без порушення картини деформації зони кореня.

Ключові слова: циліндричне фрезерування, зона стружкоутворення, корінь стружки.

Надійшла до редколегії 24.01.2011.

УДК 621.9.02

НОВЫЕ ВИДЫ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ С БОКОВОЙ УСТАНОВКОЙ РЕЖУЩИХ ПЛАСТИН

Настасенко В.А., Бабий М.В., Блах И.В., Вирич В.В. (ХГМИ, НПО Заря-Машпроект, г. Херсон, г. Николаев, Украина)

Аннотация. Работа относится к режущим инструментам и к сфере металлообработки, в частности – к сборным инструментам с механическим креплением многогранных неперетачиваемых пластин. Показано, что простые пластины трех, четырех и более многогранной формы не применяют для чистовой обработки при боковой установке. Предложенная боковая схема резания, проекты инструментов и режущих пластин к ним, которые исключают указанные недостатки.

Ключевые слова: сменные многогранные пластины, твердые сплавы, механическое крепление пластин, боковая схема резания.

1. Введение

Работа относится к области режущего инструмента и металлообработки, в частности – к сборным режущим инструментам с механическим креплением многогранных неперетачиваемых пластин и к режущим пластинам для их оснащения.

Актуальность, научная новизна и практическая значимость работы. Одним из путей экономии режущих материалов в режущих инструментах является оснащение их режущими пластинами. При этом к наиболее прогрессивным относят инструменты, оснащенные многогранными неперетачиваемыми пластинами (МНП) с механическим креплением их к корпусу, которые обеспечивают возможность их поворота и быстрой замены без снятия инструмента со станка, что сокращает технологическое время на

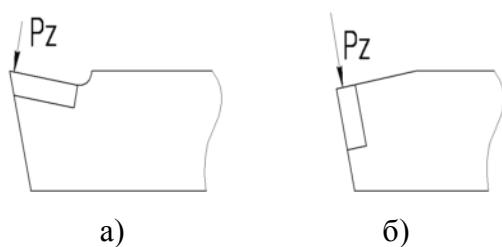


Рис. 1. Радиальная (а) и тангенциальная (б) установка режущих пластин

механическим креплением сменных

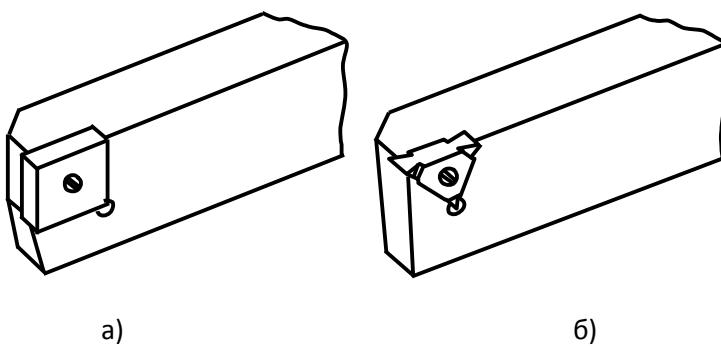


Рис. 2. Канавочные резцы с боковым механическим креплением многогранных неперетачиваемых пластин с простой (а) и специальной (б) формой заточки режущих кромок

схемой резания, показанных на рис. 1.б, [1]. Преимуществом последних является рост выдерживаемых пластиной нагрузок в

исследование [1, 2]. Кроме того, отсутствие необходимости переточек исключает потребность в заточном участке с его рабочими площадями, заточными станками, оснасткой, заточными кругами, инструментами для их правки и с другими расходными материалами, с квалифицированным основным и обслуживающим персоналом, затратами силовой и осветительной электроэнергии и др. Поэтому сборные инструменты с многогранных неперетачиваемых пластин получили широкое применение, а их совершенствование является важной и актуальной задачей, имеющей большое практическое значение.

Среди основных путей усовершенствования режущих инструментов одними из исходных являются выбор схемы установки пластин и схемы резания. Изначальными вариантами являлись: радиальная установка пластин и радиальная схема резания, показанные на рис. 1.а, затем они были дополнены тангенциальной установкой и

схемой резания, показанных на рис. 1.б, [1]. Преимуществом последних является рост выдерживаемых пластиной нагрузок в процессе резания за счет увеличения сечения пластины в направлении действия силы резания P_z , что ведет к увеличению объема срезаемой стружки и производительности обработки.

Кроме этих видов установки пластин, используется вариант бокового крепления, например, для канавочных резцов, если их глубина не превышает 2 мм (рис. 2.а), при увеличении глубины до 5...7 мм – пластины требуют специальной заточки боковых поверхностей, формирующих боковой задний угол (рис. 2.б) [3], а при глубине резания от 7 до 10 мм – специальной формы пластин (рис.3) [4].



Рис. 3. Отрезные резцы с боковым креплением пластин специальной формы

Следует учесть, что боковое крепление пластин к державке резца ограничивает диаметр обработки до 20 мм или труб с толщиной стенок до 10 мм и исключает возможность применения МНП простой формы, преимуществом которых является простота (и дешевизна) их производства и эксплуатации.

Устранение указанных недостатков является актуальной и важной проблемой, которая составляет главную цель выполняемой работы. Ее *научную новизну* составляет разработка нового вида МНП, возможности их механического крепления и новые схемы их резания. При этом *объектом исследования* являются нового вида пластины, способы их установки и схемы их резания, а *предметом исследования* являются особенности их конструкций, установки и крепления на инструментах, обеспечивающие возможности реализации боковой схемы резания.

2. Основное содержание и результаты работы

Анализ состояния проблемы и выбор пути ее решения. Одним из наименее разработанных в настоящее время вариантов применения простейших МНП является их установка на боковую сторону. Для устранения указанного пробела необходим

анализ причин, исключающих возможность применения многогранных поворотных неперетачиваемых твердосплавных режущих пластин простейшей формы, в частности – ГОСТ 19043-80 ... ГОСТ 19081-80, ГОСТ 24247-80...ГОСТ 24257-80 [1] при боковом их креплении или установке в инструменте.

Проведенный анализ показал, что важной особенностью перечисленных МНП является наличие значительного радиуса сопряжения боковых режущих кромок у вершин, величина которого составляет $r = 0,2...2,4$ мм. Их конструкция, на примере квадратных пластин с отверстием ГОСТ 19051-80, показана на рис. 4.

Такой большой величины радиус r исключает возможность резания при боковой установке пластин на режущем инструменте, т.к. отделение стружки у ее корня протекает

при значительных силах резания, а слой, толщиной $t < 0,5r$ будет сминаться, а не срезаться.

Объясняется это тем, что резание у корня стружки происходит при больших отрицательных передних углах γ_i , которые на вершине инструмента с прямоугольной пластиной изменяются в пределах от $\gamma_{min} = -(90^\circ + \alpha)$ до $\gamma_{max} = -\alpha$, где α – задний угол, и доля участков с такими

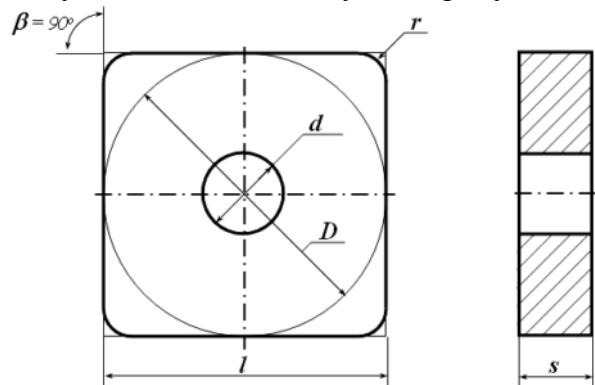


Рис. 4. Стандартная квадратная неперетачиваемая режущая пластина с тверстием

пластин с отверстием ГОСТ 19051-80, показана на рис. 4.

Такой большой величины радиус r исключает возможность резания при боковой установке пластин на режущем инструменте, т.к. отделение стружки у ее корня протекает

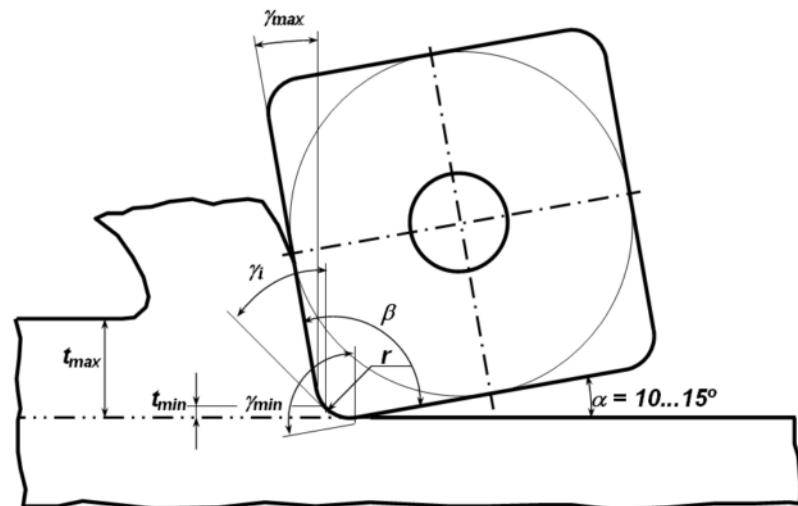


Рис. 5. Трансформация геометрии режущего клина на вершине пластины

передними углами (рис. 5) увеличивается в общей длине нагруженных кромок при уменьшении глубины срезаемого слоя от t_{max} до t_{min} и при увеличении радиуса r от минимального 0,2 мм, до максимального 2,4 мм.

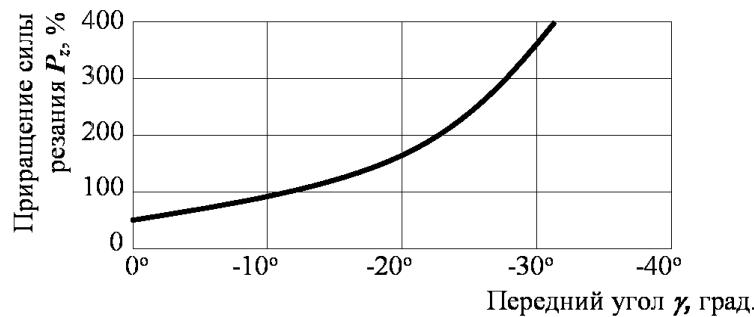


Рис. 6. Влияние переднего угла γ на величину силы резания P_z

резание прекращается и начинается выдавливание металла.

Увеличение доли участков с неблагоприятными передними углами $-\gamma$ в общей длине нагруженных режущих кромок приводит к тому, что сила резания P_z , уменьшающаяся с уменьшением глубины резания t , начинает возрастать (рис. 7) и при $t_{min} \approx 0,5r$ резание также прекращается и начинается выдавливание металла.

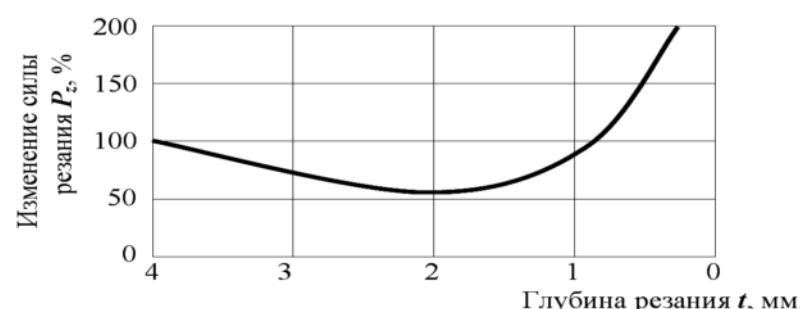


Рис. 7. Влияние глубины резания t на величину силы резания P_z при радиусе округления вершины $r = 0,2$ мм

выделяемого тепла, что резко снижает стойкость режущих лезвий инструмента, поэтому для ее компенсации требуется снижать режимы резания, кроме того, увеличивается глубина распространения и величина напряженного состояния (наклева) в поверхностном слое, полученном после обработки. Его наличие неблагоприятно для последующей чистовой обработки, поскольку резание по наклеванному слою протекает при больших усилиях, что снижает стойкость последующего чистового инструмента и увеличивает мощность, затрачиваемую на чистовую обработку. Наличие данного вида деформаций также неблагоприятно и для самой черновой обработки [5], поскольку растягивание корня стружки и выдавливание металла в зоне резания ведет также к снижению качества обработанных поверхностей, в т.ч. за счет ухудшения их шероховатости.

Кроме этого, увеличение сил и мощности резания ведет к росту затрат потребляемой силовой электроэнергии, а также усиливает износ оборудования и оснастки, что повышает затраты на выполнение обработки [5] и на компенсацию амортизации оборудования и оснастки. Учитывая, что при глубине срезаемого слоя t , соизмеримой с радиусом округления режущих кромок r , резание не происходит, а при $t < 3r$ деформации и силы резания резко возрастают (рис. 6 и 7), поэтому боковое крепление стандартных МНП используют только для черновой обработки изделий.

Однако, исходя из главного преимущества тангенциального крепления пластин – высокой жесткости и повышенной прочности за счет увеличения размеров пластины в направлении действия сил резания, можно предположить, что боковая установка пластин также благоприятно влияет на условия эксплуатации инструмента и на процесс резания не только при черновой обработке, но и при чистовой, поэтому требуется устранение совокупности указанных недостатков.

Разработка нового вида многогранных поворотных режущих пластин и схем оснащения ими режущих инструментов. В патентах на изобретения Российской Федерации №2318634 [6] и в патенте Украины № 91670 [7] данная проблема решена за счет выполнения дополнительной заточкикой после прессования на вершинах пластин лысок или выкружек, исключающих переходный радиусный участок (рис. 8):

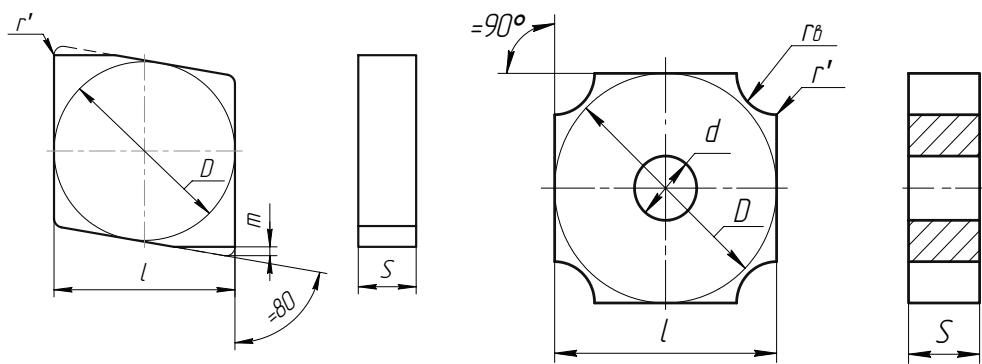


Рис. 8. Стандартные многогранные неперетачиваемые пластины с лысками m и выкружками r_b , устранившими переходный радиус r' сопряжения боковых сторон

Аналогичные выполнения лысок и выкружек на вершинах пластин возможны для всех известных исполнений МНП простой формы: трехгранной, трехгранной с выступами в средней части, ромбической, квадратной, пятигранной, шестигранной и круглой (рис. 9). При этом возможно уменьшение радиуса переходного участка сопряжения канавок с режущими кромками до $r' < 0,01$ мм, что устраняет неблагоприятные условия резания и обеспечивает возможность применения нового вида пластин для чистовой обработки и для улучшения процесса отделения стружки при черновой обработке. Выполнение лысок упрощает процесс изготовления пластин, однако у пластин с выкружками в 2 раза увеличивается количество используемых режущих кромок за счет переустановки пластин на другое основание, что адекватно уменьшает удельную стоимость пластин в расчете на одно режущее лезвие. Для выполнения лысок и выкружек разработаны специальные приспособления, часть из которых защищена патентом Украины № 79866 [8].

Совокупность предложенных исполнений пластин позволяет реализовать, кроме двух ранее широко известных радиальной и тангенциальной схем резания, третью схему – бокового резания (рис. 10). В этом случае можно утверждать о структурной завершенности возможных схем резания и соответствующих вариантов установки пластин в режущих инструментах, как о новом направлении для научных исследований.

Комплексное представление трех возможных схем резания и вариантов установки режущих пластин в режущих инструментах приведено впервые. Их связь с тремя перпендикулярными направлениями осей ортогональной системы координат, в рамках трехмерности пространства материального мира, является косвенным подтверждением вывода о завершенности предложенной системы.

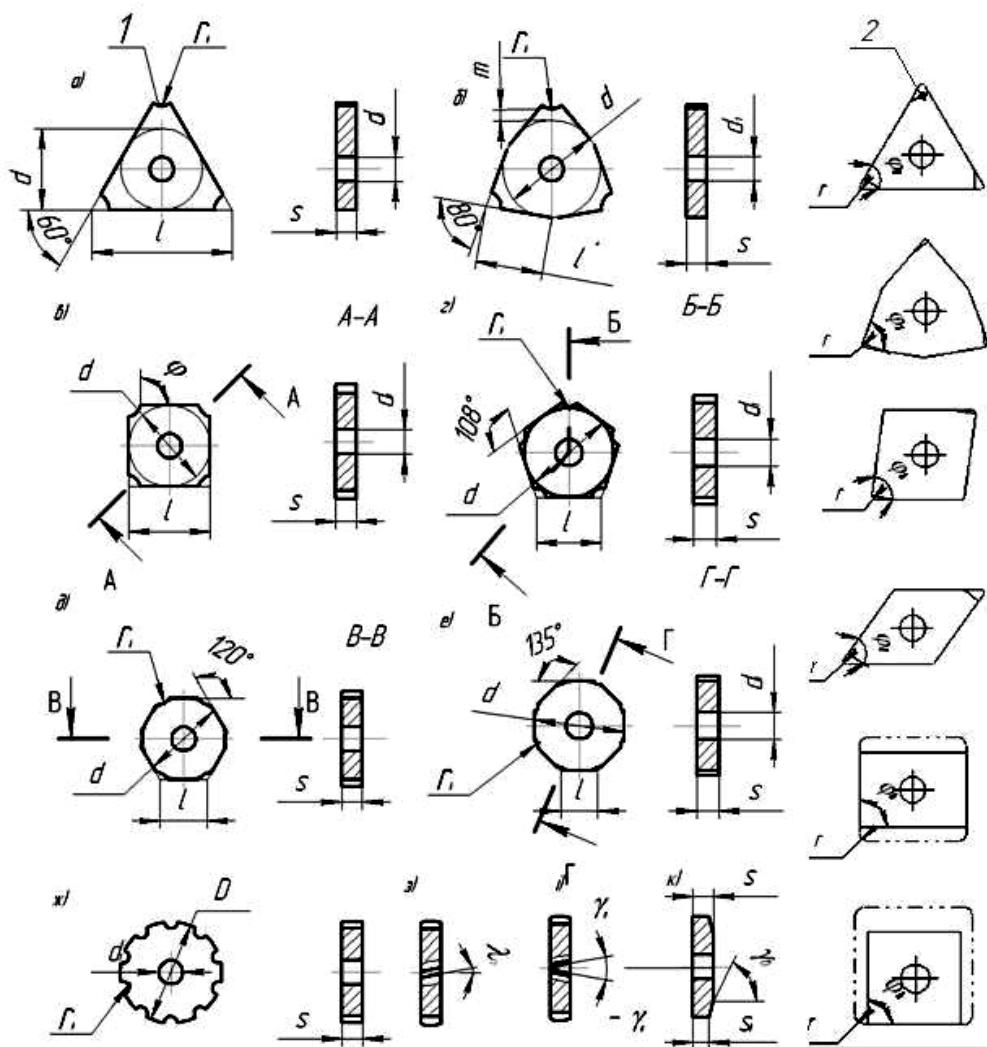


Рис. 9. Возможные варианты выполнения выкружек (1) и лысок (2), устраниющих радиусные переходные участки на вершинах боковых сторон МНП различной формы

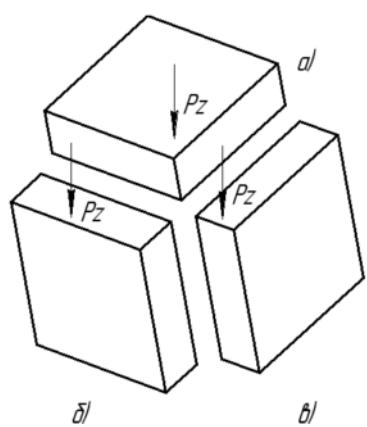


Рис. 10. Возможные варианты схем резания и установки пластин в режущих инструментах:
а) радиальная, б) тангенциальная, в) боковая

На базе рассмотренной боковой схемы резания, реализуемой при боковой установке и креплении разработанных вариантов исполнений МНП с лысками и выкружками, предложен ряд новых конструкций режущих инструментов (рис. 11), которые прошли испытания и приняты ко внедрению на НПО "Заря-Машпроект" и АО "Херсонский завод карданных валов".

Основным отличием всех предлагаемых инструментов является конструктивное

увеличение толщины пластины в направлении действия сил резания за счет их боковой установки, что позволяет повысить технологические режимы. Боковая установка МНП на отрезных резцах упрощает конструкцию пластин и условия эксплуатации резцов, на отрезных дисковых фрезах – обеспечивает уменьшение ширины прорезаемого паза, что экономит обрабатываемый материал и уменьшает работу на превращение металла в стружку, адекватно снижая мощность и затраты электрической энергии необходимые для резания, а также количество выделяемого тепла, что повышает стойкость фрез. Для торцовых фрез предлагаемые МНП обеспечивают возможность чистовой обработки.

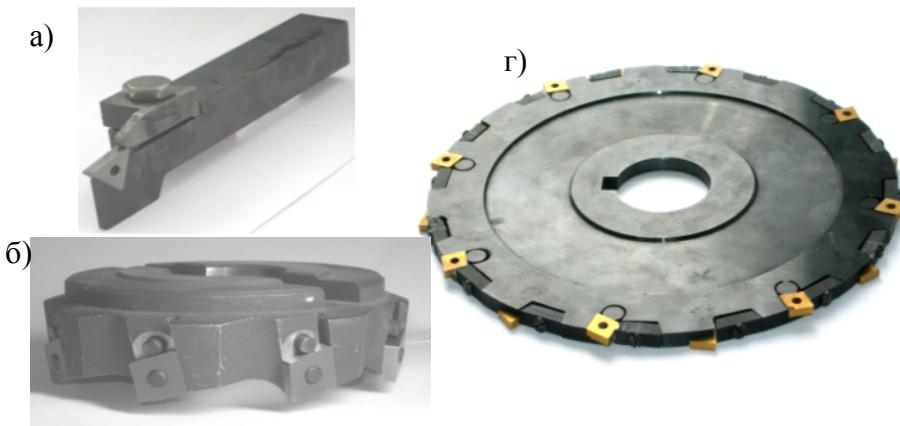


Рис. 11. Новые виды режущих инструментов с боковой установкой МНП: а) отрезных резцов по патенту Российской Федерации № 2366542 [9], б) торцовых фрез по патенту Российской Федерации № 2318634 [6], в) дисковых и отрезных фрез по патенту Украины № 91670 [7]

Украины (в общем количестве – около 300 конструкторских решений) подтверждает высокий мировой уровень новизны и практической значимости выполненной работы.

3. Заключение

Проведенный анализ известных конструкций МНП простой формы показал, что значительный радиус сопряжения боковых режущих кромок на вершинах пластин исключает возможность чистовой обработки ими при боковой установке, а при черновой обработке – увеличивает износ пластин и ухудшает качество обработанной поверхности, а также увеличивает энергетические затраты на обработку и силовые нагрузки на оборудование и оснастку, что повышает их износ и затраты на резание.

На основе предложенных МНП, у которых переходный участок сопряжения боковых граней исключен за счет дополнительной заточки на них лысок и выкружек, обеспечивается возможность реализации боковой установки пластин и боковой схемы резания.

Комплексное представление трех возможных схем резания и установки пластин: - радиальной, тангенциальной и боковой, представлено впервые и впервые обоснована завершенность данных схем резания и установки пластин.

На базе боковой схемы резания, боковой установки пластин и предложенных МНП, разработан ряд прогрессивных конструкций сборных режущих инструментов. Возможно также расширение применения новых схем и пластин для других видов и разновидностей инструментов.

Все предлагаемые инструменты могут быть изготовлены в реальных условиях современного инструментального производства. Они имеют более высокие технико-экономические показатели по сравнению со всеми известными отечественными и зарубежными аналогами. Их защита патентами на изобретения Российской Федерации и

Для изготовления предлагаемых МНП и режущих инструментов разработаны эффективные способы их обработки и технологическая оснастка.

Совокупность приведенных факторов позволяет рекомендовать предлагаемые инструменты и многогранные неперетачиваемые режущие пластины к ним к широкому внедрению в промышленном производстве.

Учитывая новые технологические возможности предлагаемых систем, МНП и инструментов, рекомендуется их широкие исследования, а также включение их в справочную и учебно-методическую литературу, с обязательным изучением в вузах и в средних специальных технических учебных заведениях.

Список литературы: 1. Справочник инструментальщика. /И.А. Ординарцев, Г.В. Филиппов, А.Н. Шевченко и др. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1987. – 846 с. 2. Технология и свойства спеченных твердых сплавов и изделий из них /В.С. Панов, В.М. Чувилин. – М.: "МИСИС", 2001. 428 с. 3. Металлорежущие инструменты. Учебник для вузов /Г.Н. Сахаров, О.Б. Арбузов, Ю.Л. Боровой и др. – М.: Машиностроение, 1989. – 452 с. 4. Каталог продукции концерна "ISCAR" /ISCAR Cutting Tools - Metal Working Tools - Iscar Catalog Turn-Groove – Abstechen.mht. 5. Бобров В.Ф. Основы резания металлов. – М.: Машиностроение, 1975, - 364 с. 6. Патент Российской Федерации на изобретение № 2318634. Торцовная режуще-деформирующая фреза, способ обработки ими, рабочие пластины к ним и способ их изготовления. Заявка № 2005110805/02 от 13.04.05. Авт. изобр. Настасенко В.А., Урсал К.Г. /БИ 2008. № 7 от 10.03.08. 7. Патент України на винахід № 91670 Збірна дискова фреза та ріжучі пластини до неї (варіанти). Заявка № 2006 03692 від 04.04.06. Авт. винах. Настасенко В.О., Яремчук М.Л. //Бюлєтень Патенти України, 2010, № 16 від 25.08.2010. 8. Патент України на винахід № 79866. МПК B24 C 04/22. Пристрій для правки шліфувального круга. Заявка № 200509216 від 30.09.05. Авт. винах. Настасенко В.А., Урсал К.Г. //Бюл. 2007. № 4 від 10.04.07. 9. Патент Российской Федерации на изобретение № 2366542 Сборный отрезной резец и режущие пластины к нему. Заявка № 2007111687 от 29.03.07. Авт. изобр. Настасенко В.А., Бабий М.В. //БИ 2009. № 25 от 10.09.09.

NEW TYPES OF CUTTING TOOLS WITH LATERAL SETTING OF CUTTING PLATES

Nastasenko V.A., Babiy M.V., Blakh I.V., Virich V.V. (KSMI, NPO of Zarya-Mashproekt, Kherson, Nikolaev, Ukraine)

Abstract: This paper concerns to area of mechanical engineering cutters tools and metal working, in particular - to modular cutters tools with mechanical fastening of plates, which are not intended for sharpening. It is shown, that cutters tools mechanical fastening of usual plates – three-edged, four-edged and them, does not apply for clean treatment during the lateral setting. The offered lateral chart of cutting, designs of cutters tools and cutting plates to them eliminate the specified lack.

Key words: Multifaceted not resharpened plates, hard metal, mechanical fastening of plates, lateral chart of cutting.

НОВИЙ ВІД РІЖУЧИХ ІНСТРУМЕНТІВ З БІЧНОЮ УСТАНОВКОЮ РІЖУЧИХ ПЛАСТИН

Настасенко В.А., Бабій М.В., Блах І.В., Віріч В.В. (ХДМІ, НВО Зоря-Машпроект, м. Херсон, м. Миколаїв, Україна)

Анотація: Робота відноситься до ріжучих інструментів і до сфери металообробки, зокрема - до збірних інструментів з механічним кріплінням багатогранних непереточуваних пластин. Показано, що прості пластини три, чотири і багатограннішої форми не застосовують для чистової обробки при бічній установці. Запропонована бічна схема різання, проекти інструментів і ріжучих пластин до них, які виключають вказані недоліки.

Ключові слова: змінні багатогранні пластини, тверді сплави, механічне кріпління пластин, бічна схема різання.

Надійшла до редколегії 07.02.2011.