

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

СТИН

Издается
с июля 1993 г.

4 2014

Учредитель ООО «СТИН»

Журнал входит в перечень утвержденных ВАК РФ изданий
для публикации трудов соискателей ученых степеней

СОДЕРЖАНИЕ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

**Симонова Л. А.,
Егоров Б. Е.**

Разработка фреймовой модели структурных элементов
технологического процесса для системы
автоматизированного выбора инструмента 2

МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

**Щёкин А. В.,
Митин Э. В.,
Сульдин С. П.**

Структура библиотеки параметрических моделей
зуборезных долбяков в системе КОМПАС 6

**Дудак Н. С.,
Итыбаева Г. Т.,
Мусина Ж. К.,
Касенов А. Ж.,
Таскарина А. Ж.**

Конструкция безвершинного проходного
токарного резца 10

**Кононенко Т. В.,
Пучкин В. Н.,
Рыжкин А. А.,
Алиев М. М.
Солоненко Л. А.**

Распределение легирующих элементов
между неметаллическими карбидными фазами
в режущей керамике, подвергнутой азотированию 12

ТЕХНОЛОГИЯ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ

Калякулин А. А.

Разработка алгоритма расчета параметров
исходной заготовки в системе «СИТЕП МО»
автоматизированного проектирования
технологических процессов 17

**Банников А. И.,
Дятлов Н. А.,
Пермяков И. Л.,
Антонов А. С.**

Металлографическое исследование стружки
при ударной резке горячего проката 19

Филиппов А. В.

Определение параметров сечения срезаемого слоя
при косоугольном точении безвершинным резцом 21

**Масленников А. В.,
Чевычелов С. А.,
Мержоева М. С.,
Гатиев М. Ш.,
Сидорова В. В.**

Механизм влияния осевых гармонических колебаний
и режимов резания на процесс образования
стружки скалывания при формообразовании отверстий
спиральным сверлом в вязких металлах 25

**Мокрицкий Б. Я.,
Алтухова В. В.**

Стружка сливной формы как мезомеханический фактор
дестабилизации процесса резания в условиях
тяжелого машиностроения 28

**Ханов А. М.,
Муратов К. Р.,
Муратов Р. А.,
Гашев Е. А.**

Финишная абразивная обработка
хрупких материалов 33

ПРАКТИКА ЗАВОДОВ, ИНСТИТУТОВ, КБ

**Макаров А. М.,
Сердобинцев Ю. П.,
Крылов Е. Г.**

Автоматизация наполнения гибких контейнеров
сыпучими продуктами 37

УДК 621.941.025

Конструкция безвершинного проходного токарного резца

к.т.н. Н. С. Дудак, к.т.н. Г. Т. Итыбаева, к.т.н. Ж. К. Мусина, к.т.н. А. Ж. Касенов, А. Ж. Таскарина

// Павлодарский ГУ имени С. Торайгырова; Республика Казахстан, г. Павлодар. E-mail: dudnik3tep@mail.ru

Аннотация. Предложена конструкция безвершинного проходного токарного резца, режущая кромка которого образована расположенными на одной линии главной и вспомогательной режущими кромками, сливающимися в одну режущую кромку для создания более благоприятных условий резания и формообразования. **Ключевые слова:** способ точения, чистовая обработка, токарный резец, повышение качества, повышение стойкости, безвершинный резец, геометрия, конструкция.

Annotation. A design-through peakless lathe tool, the cutting edge of which is formed located on the same line the main and auxiliary cutting edges, merging into one cutting edge to create more favorable conditions for cutting. **Keywords:** quality improvement, metal-cutting tools, durability, tools, geometry and design.

При обработке токарными резцами традиционной конструкции источником нестабильного формирования обрабатываемой поверхности является вершина резца [1–3]. Ее особенности, негативно влияющие на процесс обработки, следующие: постоянное формирование неблагоприятной по параметрам шероховатости обработанной поверхности в виде винтовой искаженной пространственной поверхности треугольного профиля с быстроменяющимися наружными теоретическими линиями контакта (вместо теоретического цилиндра обработанной поверхности); сравнительно быстрое изнашивание, вызывающее постепенное увеличение диаметра обрабатываемой детали и снижение стойкости резца.

Предложены конструкция безвершинного проходного токарного резца (БПТР) и способ точения им напроход наружных поверхностей тел вращения (цилиндрических валиков, конических поверхностей и др.) Режущая кромка БПТР образована расположенными на одной линии главной и вспомогательной режущими кромками, сливающимися в одну режущую кромку. Схема обработки деталей БПТР показана на рис. 1, а.

При снятии больших припусков (черновая обработка) и большой глубине резания при использовании БПТР возрастает мощность резания и снижается эффективность обработки. Поэтому БПТР следует использовать для чистовой обработки наружных поверхностей деталей типа валов, втулок, цапф, конусов. При этом: уменьшаются степень влияния круговых и продольных вибраций на величину шероховатости обработанной поверхности;

форма обработанной поверхности в наибольшей степени приближается к теоретической форме цилиндра, что обеспечивается контактом формообразующей прямой линии режущей кромки с обрабатываемой поверхностью.

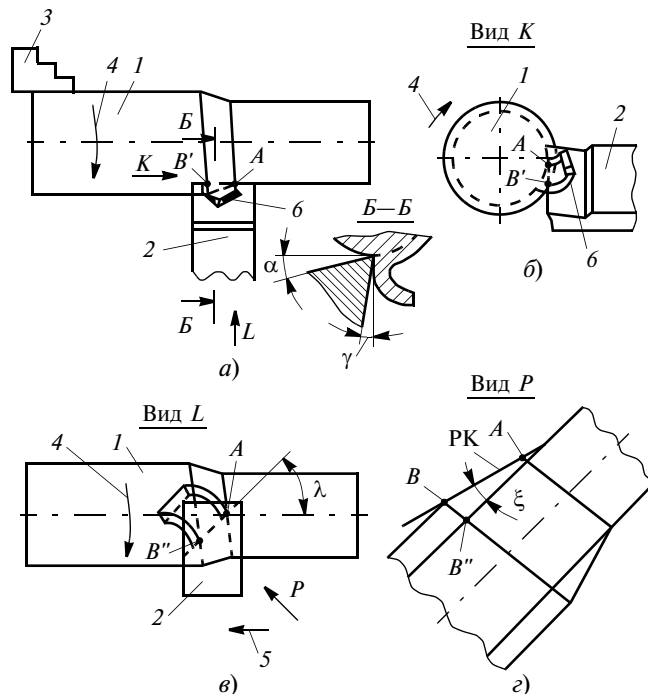


Рис. 1. Схема обработки деталей БПТР (а) и взаимные положения БПТР и заготовки: вид К (б), вид L (д), вид Р (е)

Обозначения на рис. 1 следующие: 1 — заготовка; 2 — БПТР; 3 — трехкулачковый патрон; 4 — направление вращения заготовки (обрабатываемой детали); 5 — направление подачи БПТР; 6 — стружка; α — задний угол; γ — передний угол; $A - B'$ — проекционная ширина срезаемой стружки.

На рис. 1 (вид К): 1 — заготовка; 2 — токарный проходной безвершинный резец, 4 — направление вращения заготовки (детали); 6 — стружка. На рис. 1 (вид L): λ — угол наклона режущей кромки относительно направления подачи и оси заготовки. Ширина стружки $AB'' = AB'/\sin\lambda$. Полная величина AB (см. рис. 1, е) составляет $AB = AB''/\text{tg}\xi$.

Предложенный БПТР имеет одну заднюю поверхность и один задний угол. Для создания более благоприятных условий резания и формообразования обрабатываемой поверхности рабочая часть выполнена без вершины и потому резец назван безвершинным (главная и вспомогательная режущие кромки расположены на одной линии и образуют одну режущую кромку с углом в плане при вершине 180° , условное расположение исключенной вершины — на точке пересечения режущей кромки с продольной плоскостью симметрии державки). Единственная режущая кромка расположена перпендикулярно к продольной оси резца и при работе находится в рабочей плоскости, перпендикулярной к основной плоскости и касательной к обработанной поверхности.

Теоретическая точка контакта резца и обрабатываемой поверхности в момент контакта при нулевой глубине резания находится на образующей в сечении горизонтальной плоскостью, проходящей через ось заготовки. В теоретической точке контакта (которая располагается в середине линии контакта резца и срезаемого слоя) режущая кромка фактически делится на главную и вспомогательную режущие кромки в кинематике, что обусловлено кривизной обработанной поверхности в поперечном сечении.

Таким образом, при работе возникают в кинематике равные по величине главный и вспомогательный углы в плане. Потому указанный БПТР имеет переменные (сходящиеся к нулю в теоретической центральной точке контакта с обработанной поверхностью, что создает эффект присутствия выглаживающей кромки на реальной линии контакта) главный и вспомогательный кинематические углы в плане, угол наклона режущей кромки, один задний угол.

Деление режущей кромки на главную и вспомогательную (в связи с появлением реальных главного и вспомогательного кинематических углов в плане за пределами реальной линии контакта с поверхностью резания) является условным, так как положение упомянутой теоретической точки контакта зависит от нерегламентированного положения БПТР (по высоте в резцедержателе) для использования всей длины режущей кромки и полного ресурса резца; задний угол на резце остается неизменным. На верхней и нижней частях режущей кромки выполнена предохранительная подточка.

При необходимости обработки ступенчатых валов с канавками между ступенями нижняя часть режущей кромки может выходить на угол слева снизу державки и иметь соответствующую подточку. В других случаях положение резца по высоте меняется для полного использования режущей кромки.

Конструкция безвершинного токарного проходного резца приведена на рис. 2 [обозначения: C и D — крайние точки (пределы) режущей кромки; B_p — ширина резца; $B_p/2$ — расстояние до продольной плоскости симметрии державки резца; H_p — высота резца; L_p — длина резца.

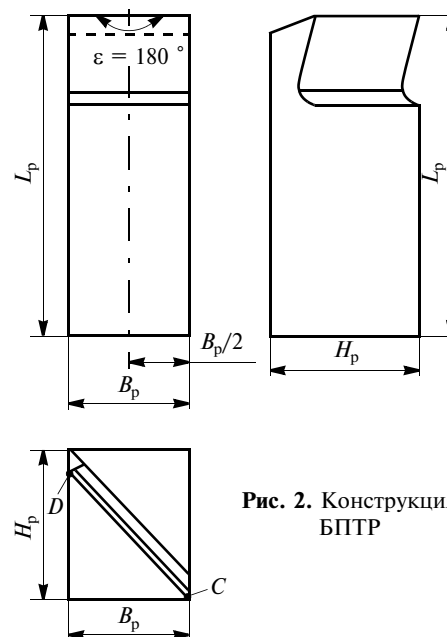


Рис. 2. Конструкция БПТР

При точении предложенным БПТР: уменьшается износ и увеличивается стойкость резца; повышается качество обработанной поверхности (в том числе снижение шероховатости, что особенно важно при чистовой обработке). В новом инструменте отсутствует вершина резца, повышается прочность лезвия, уменьшаются силовое и термическое напряжения на режущей кромке, в центральной части зоны контакта режущей кромки БПТР и заготовки создаются хорошие условия для зачистки обработанной поверхности прямой линией режущей кромки.

БПТР: имеет одну режущую кромку; является более простым из-за отсутствия вспомогательной задней поверхности и вершины; имеет меньшую трудоемкость изготовления и заточки и, как следс-

твие, требует меньше затрат на эксплуатацию. В его конструкции предусмотрены верхняя и нижняя предохранительные кромки, хотя они редко могут понадобиться. БПТР может быть изготовлен из быстрорежущей стали или оснащен пластинами из твердого сплава и других инструментальных материалов. При работе БПТР устанавливают в резцедержателе по высоте с помощью специальных регулировочных пластин, необходимых для установки и включения в работу новых участков режущей кромки.

Исходя из описанных выше отличительных особенностей, у БПТР (в кинематике) имеется пять геометрических параметров (углов) [вместо шести углов у традиционного проходного токарного резца (в статике)] в результате исключения вспомогательного заднего угла: 1) передний угол; 2) задний угол; 3) угол наклона режущей кромки; 4) главный и вспомогательный кинематические углы в плане (не измеряемые, а расчетные); 5) главный и вспомогательный углы в плане в статике равны нулю.

В статике БПТР имеет только три геометрических параметра: 1) передний угол; 2) задний угол; 3) угол наклона режущей кромки.

Таким образом, предлагаемый БПТР позволяет повысить эффективность чистовой обработки наружных поверхностей тел вращения по сравнению с обработкой традиционным токарным проходным резцом. В результате отсутствия вершины резца: повышается стойкость инструмента и многократно повышается его общий ресурс; повышается качество обрабатываемой поверхности; снижается температура и удельная нагрузка на режущие кромки в зоне резания.

Список литературы

1. **Родин П. Р.** Основы проектирования режущих инструментов. — Киев: Вища школа, 1986. — 455 с.
2. **Металлорежущие** инструменты. Г. Н. Сахаров, О. Б. Арбузов, Ю. Л. Боровой. — М.: Машиностроение, 1989. — 327 с.
3. **Семенченко И. И., Матюшин В. М., Сахаров Г. Н.** Проектирование металлорежущих инструментов. — М.: Машиностроение, 1963. — 952 с.

УДК 621.9

Распределение легирующих элементов между неметаллическими карбидными фазами в режущей керамике, подвергнутой азотированию

Т. В. Кононенко, к.т.н. В. Н. Пучкин, д.т.н. А. А. Рыжкин, к.т.н. М. М. Алиев, к.х.н. Л. А. Солоненко

// ОАО «ЭЛТЕЗА», АМТИ, г. Армавир; ДГТУ, г. Ростов-на-Дону; КубГТУ, г. Краснодар. E-mail: info@stinyournal.ru

Аннотация. Рассмотрено использование системы охлаждения для охлаждения заготовки при точении труднообрабатываемых сталей аустенитного класса. *Ключевые слова:* режущая керамика, азотирование, труднообрабатываемая сталь.

Annotation. Explore the use of a cooling system for the cooling of billets at turning hard treated steels of the austenitic class. *Keywords:* cutting ceramics, nitriding, труднообрабатываемая steel.

Принципы легирования двухфазной и многофазной режущей керамики (РК) (например, РК ВОК-60), подвергнутой горячему азотированию под давлением $p = 0,25$ МПа и при температуре $\theta = 250$ °С в муфельной герметичной шахтной печи, во многом зависит от распределения легирующих элементов между твердым раствором, карбидными фазами, неметаллическими фазами и др.

Многие важнейшие явления, наблюдающиеся в РК ВОК-60 (обратимая и необратимая хрупкость; камневидный излом и разрушение при высоких

температурах в зоне контакта «заготовка—инструмент» во время обработки труднообрабатываемых сталей 12Х18Н10Т и 14Х17Н2; хрупкое разрушение при средних и высоких температурах; деформационное разрушение и др.) определяются прежде всего процессами, протекающими на границах зерен и зависящими от распределения легирующих элементов между зерном и межкристаллитным слоем.

Несмотря на широкое применение в современных лабораторных исследованиях рентгенофазового, микрохимического, рентгено-спектрального, рентгеноструктурного анализа, методов микротвердости, электросопротивления, радиоактивных изотопов, электронографического, электронномикроскопического, внутреннего трения и др., для установления количественных закономерностей