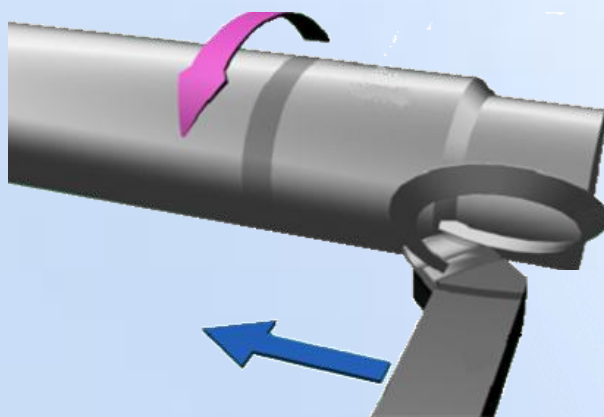


*Министерство образования Республики Башкортостан  
ГБОУ СПО «Стерлитамакский политехнический техникум»*

# **МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЗАНЯТИЯ**

*Тема: **КОНСТРУКТИВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ  
И ГЕОМЕТРИЯ ТОКАРНОГО РЕЗЦА***

*Дисциплина: **Процессы формообразования и  
инструменты***



**2012**

## СОДЕРЖАНИЕ

	с.
Введение.....	2
План занятия.....	4
Структура занятия.....	6
Ход занятия .....	7
Заключение.....	18
Перечень использованной литературы.....	19
Приложение.....	20

## **ВВЕДЕНИЕ**

Режущие инструменты предназначены для механической обработки различных материалов. Они широко используются в разных отраслях народного хозяйства: в машиностроении, приборостроении, горном деле, деревообрабатывающей промышленности, медицинской промышленности, в сельском хозяйстве и т. д. Режущий инструмент придает заготовке нужную форму и размеры. Его работоспособность и надежность оказывают существенное влияние на экономическую эффективность машиностроительного производства. Основные требования, предъявляемые к режущим инструментам, определяются их служебным назначением: способностью выполнять требуемые функциональные действия, обеспечивая при этом образование соответствующих поверхностей на заготовке и необходимые экономические показатели процесса обработки. Возможности процесса резания обрабатываемой заготовки обеспечиваются материалом режущей части инструмента, а также правильным выбором его геометрических параметров.

Получение требуемой формы, размеров и качества обработанной поверхности детали обеспечивается конструкцией инструмента (в первую очередь его режущих кромок), а также особенностями крепления, базирования и регулирования инструмента на размер. Для обеспечения процесса резания режущим инструментам придается определенная форма с соответствующими геометрическими параметрами режущей части в зависимости от вида, назначения и условий обработки.

Геометрические параметры режущей части инструмента оказывают существенное влияние на процесс резания, качество обработки, ее производительность и экономичность.

Оптимальные геометрические параметры инструмента зависят от конкретных условий обработки. В зависимости от конструкции инструмента и характера обработки конкретные значения геометрических параметров

режущей части различных инструментов могут изменяться в очень широких пределах. Однако для всех инструментов установлены единые определения важнейших поверхностей и единые обозначения углов режущей части.

Значимость темы заключается в том, что материал урока является базой для изучения режущих, вспомогательных, мерительных инструментов в дисциплинах профессионального цикла, таких как технология машиностроения, технологическая оснастка, технологическое оборудование, проектирование режущего инструмента, метрология, стандартизация и сертификация, экономика отрасли и др. Только зная геометрию токарного резца, можно овладеть приемами заточки важнейших видов режущего инструмента.

Глубокое и осознанное изучение темы поможет студентам не только успешно выполнить лабораторную работу по измерению углов резца, но и в дальнейшем позволит овладеть высокопроизводительными способами труда на современном оборудовании, понять сущность и социальную значимость своей будущей профессии, ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**Актуальность** методической разработки заключается в использовании полученных знаний при изучении новых технологий обработки материалов. Цели и задачи методической разработки соответствуют программным требованиям изучаемой дисциплины. **Новизна** учебного материала заключается в рассмотрении нанотехнологий, применяемых для изготовления резцов из сверхпрочных материалов, способствующих надежности и долговечности современных конструкций. С появлением сверхпрочных материалов началась новая эпоха в машиностроении.

## ПЛАН ЗАНЯТИЯ

**Методическая цель:** показать пути достижения активизации познавательной деятельности студентов на основе использования новых информационных технологий.

**Тема урока:** Конструктивные элементы и геометрия токарного резца.

**Основная цель урока:** формировать понятия о конструкции и геометрии режущего инструмента на примере токарного проходного резца.

### **Задачи:**

#### *образовательные:*

- формировать понятия о частях и элементах токарного резца, об углах резца, о значении режущих инструментов в жизни человека;

#### *развивающие:*

- развивать техническое, логическое и абстрактное мышление;
- развивать пространственное воображение, кругозор, интеллект;

#### *воспитательные:*

- воспитывать стремление к непрерывному совершенствованию своих знаний;

- воспитывать чувство гордости за свой город, республику;

#### *здоровьесберегающие:*

- поддерживать умственную работоспособность на высоком уровне и предупреждать физические и психические перегрузки путем смены деятельности обучающихся.

### **Осваиваемые общие компетенции:**

- понимать сущность и социальную значимость в своей будущей профессии;
- работать в коллективе и команде, эффективно общаться друг с другом;
- ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

**Тип урока:** комбинированный

**Вид занятия:** урок с элементами виртуальной экскурсии.

**Методы обучения:** объяснительно-иллюстративный и репродуктивный.

### *Средства обучения:*

- наглядные: набор презентационных слайдов, комплект режущих инструментов, макет резца, транспортир;
- аудиовизуальные: ПК, интерактивная доска, мультимедийный проектор.

**Межпредметные связи:** математика, инженерная графика, проектирование режущего инструмента, материаловедение, технология машиностроения, техническая механика.

### *Содержание урока:*

- 1 Определение конструктивных элементов резца.
- 2 Геометрия токарного резца.

### *Учебная литература:*

#### *Основная:*

- 1 Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты, - М.: Академия, 2006. – 384 с.
- 2 Гапонкин В.А., Лукашев Л.К., Суворова Т.Г. Обработка резанием, металлорежущий инструмент и станки. - М.: Академия, 2008 – 195 с.

#### *Дополнительная:*

- 1 Аршинов В. А., Алексеев Г. А. Резание металлов и режущий инструмент.- М.: Машиностроение, 1996 – 298 с.
- 2 Косилова А.Г. Справочник технолога - машиностроителя. Т.2 - М.: Машиностроение, 1986 – 496 с.

### *Домашнее задание:*

Подготовиться по теме: Конструктивные элементы и геометрия токарного резца.

## СТРУКТУРА УРОКА

<i>Название элемента урока</i>	<i>Учебные вопросы занятия</i>	<i>Время (мин)</i>	<i>Примечание</i>
1	2	3	4
I Организационный этап	Приветствие. Проверка готовности к занятию. Психологический настрой студентов	2	Создание доброжелательного психологического климата в группе
II Этап подготовки студентов к активной познавательной деятельности, актуализация знаний.	Введение в тему посредством использования загадок о режущих инструментах. Сообщение цели и темы урока. Виртуальная экскурсия на завод. Обзор знаний, необходимых для изучения нового материала. Определение резца. История возникновения режущего инструмента. Межпредметные связи.	10	Мотивация учебной деятельности. Важность и значимость выполняемой работы.
III Изучение нового материала	Определение конструктивных элементов резца. Углы режущей части. Углы в плане.	18	Объяснительно-иллюстративный метод
IV Закрепление изученного материала, применение на практике	Измерение углов резца в плане.	8	Связь теории с практикой. Репродуктивный метод.
V Подведение итогов урока.	Организует беседу по обсуждению результатов работы учащихся.	7	Обобщение Рефлексия

## ХОД УРОКА

### I Организационный этап

Вступительное слово преподавателя. Проверка готовности к уроку.

*(Демонстрация титульного слайда)*

### II Этап подготовки студентов к активной познавательной деятельности, актуализация знаний

В качестве эпиграфа к уроку взяты строки из стихотворения Степана Щипачева «Читая Менделеева».

Кипит железо, серебро, сурьма  
И темно-бурые растворы брома,  
И кажется вселенная сама  
Одной лабораторией огромной...

Преподаватель подводит студентов к теме урока, предлагая отгадать загадки.

*Загадка 1.* Принялась она за дело, завизжала и запела.

Ела, ела, дуб, дуб, поломала зуб, зуб. *(пила)*

*Загадка 2.* Ох, и острый же предмет –

Нанесет любому вред.

С ним води себя поостроже –

Будь предельно осторожен.

Стоит только зазеваться –

Ранит, некуда деваться.

Хоть опасен он, но всё ж,

Повседневно нужен ... *(нож)*

*Загадка 3.* Два конца, два кольца, посредине гвоздик. *(ножницы)*

*Загадка 4.* По деревянной речке плывет кораблик новый,  
свивается в колечки дымок его сосновый. *(рубанок)*

Для чего нужны названные орудия труда?

*(Демонстрируется слайд)*



Все эти предметы относятся к режущим инструментам. В нашей жизни мы используем разные режущие инструменты. В быту применяем нож, ножницы, пилы и т.д. В промышленности – деревообрабатывающие и металлорежущие инструменты.

*Режущий инструмент* – это инструмент для формирования новых поверхностей отделением слоя материала с образованием стружки.

*(Демонстрируется слайд)*

Преподаватель озвучивает цель урока и тему урока.

*(Демонстрируется слайд)*

Ставится проблемный вопрос, на который студенты должны дать ответ в конце урока, где они смогут применить полученные знания.

Например, выпускники политехнического техникума применяют их при работе на предприятиях машиностроительной отрасли. Преподаватель предлагает совершить виртуальную экскурсию на Стерлитамакский станкостроительный завод.

*(Видеосюжет о станкостроительном заводе. Показ сюжета сопровождается пояснениями)*

Наиболее распространенным методом изготовления деталей является обработка на токарных станках. Точением обрабатывают поверхности тел вращения из различных материалов, в основном, из дерева, металла, сплавов. На токарных станках получают цилиндрические, сферические, конические поверхности, нарезают резьбу и растачивают отверстия.

Для формирования цилиндрической, конической или торцевой поверхности необходимо вращение заготовки и поступательное движение инструмента.

Этот процесс был известен еще с древности, ведь вся история развития цивилизации неразрывно связана с освоением и обработкой металлов.

*(Демонстрируется слайд)*

Более 2000 лет назад в поэме «О природе вещей» древнеримский поэт Лукреций Кар писал:

*(Демонстрируется слайд)*

*«А когда отвердели металлы  
И на земле засверкали впоследствии цветом блестящим,  
Люди, плененные блеском и прелестью, их поднимали  
И замечали при этом, что слитки всегда сохраняли  
Форму, похожую на замыкавшие их углубленья.  
Было открыто тогда, что металлам, расплавленным жаром,  
Может дана быть фигура и форма какая угодно».*

Так кратко и очень образно Лукреций Кар показал процесс литья. Из полученных металлических слитков изготавливают изделия и инструменты.

Инструмент, применяемый при работе на токарных станках называется резцом. Но что это за инструмент? Обратимся к Большому энциклопедическому словарю.

*(Демонстрируется слайд)*

Студент читает определение:

Резец – это режущий инструмент, обычно стальной брусок прямоугольного, квадратного или круглого сечения; режущая часть выполняется из материала значительно более твердого, чем обрабатываемый материал.

Номенклатура резцов разнообразна. Для обработки различных поверхностей применяются резцы проходные, расточные, резьбовые, подрезные, фасонные.

*(Демонстрируется слайд с различными схемами токарной обработки)*

Преподаватель предлагает студентам для каждой предложенной схемы подобрать нужный резец (Приложение).

Интересно, а как появилось токарное ремесло и токарные резцы? Совершим еще один экскурс, но теперь уже в историю.

Преподаватель задает студентам вопрос: «К какому времени можно отнести изобретение резца?» *(Каменный век, 1 млн. лет до н.э.)*

*(Демонстрируется слайд)*

Первобытный человек сообразил, что если взять в руку камень, то можно увеличить силу удара руки. Так возник первый, древнейший вид инструмента – ударный. Но камни в природе имеют обычно круглую форму. Человек заметил, что при падении с высоты или при сильном ударе по камню он раскалывается с образованием кусков неправильной формы. Был подобран камень лучше всех ложившийся в руку и с удобно расположенной на нем режущей кромкой. Это было ручное рубило. Так возник второй вид инструмента – режущий. Опыт показал что для успешной работы рубилом нужно искать достаточно твердые камни для его изготовления, а его режущие свойства обеспечиваются клиновидной формой. Чем острее этот клин, тем выше режущие свойства рубила. Открытие клина и его режущих свойств, наряду с открытием огня, изобретением колеса и рычага, было одним из величайших открытий человека.

Знания каких предметов нужны, чтобы изготовить инструмент?

*(Отвечают студенты)*

Необходимы знания материаловедения, технологии, инженерной графики, математики, технической механики. Вся история инструмента, его создания, производства и применения неразрывно связана с развитием этих наук.

В процессе развития люди научились преобразовывать механическую энергию в энергию тепла, а прямолинейное движение во вращательное. В последнюю эпоху каменного века – использовался лучковый способ получения огня, т.е. с помощью лука. От первого орудия добывания огня лучковым способом возник первый токарный станок, основанный на том же принципе. Впрочем, в некоторых африканских племенах лучковые станки используют до сих пор.

В дальнейшем, более 2500 лет назад, в Древней Греции был изобретен станок с ножным приводом. Сама Греция считается страной происхождения токарного дела.

Во все времена существования токарного ремесла изготавливались детские игрушки. А в немецком г. Зоннеберге в «Музее игрушки» хранится коллекция игрушек, изготовленных в Греции в V веке до н.э.

*(Демонстрируется слайд)*

Работа на токарном станке была излюбленным занятием многих исторических личностей: царя Александра Македонского, франкского короля Карла Великого, императора Российского Петра I, императрицы Марии Федоровны. Говорят, что Александр Македонский, даже принимал послов из Азии, сидя за токарным станком и обрабатывая какой-то милый чурбачок. У Петра I была прекрасно оборудованная токарня, считавшаяся одной из лучших в Европе. В этой токарне имелось свыше пятидесяти станков, большая часть которых была сконструирована Андреем Константиновичем Нартовым – выдающимся русским механиком и изобретателем.

*(Демонстрируется слайд)*

А сам Петра I много работал по дереву и особенно любил точить из слоновой кости. Многие его изделия и сейчас хранятся в Государственном Эрмитаже.

Несмотря на то, что человек использовал металл еще до нашей эры, только с XVIII века началось осмысленное изучение приобретенных знаний о металлах.

С развитием стандартизации и сертификации произошло клонирование инструментов и появились стандарты на их изготовление, были установлены единые определения поверхностей и обозначений углов режущей части инструментов.

*(Видеосюжет «Конструкторский отдел»)*

Преподаватель поясняет, что в конструкторском отделе разрабатывают чертежи деталей и инструментов и предлагает познакомиться с поверхностями и углами на примере токарного проходного резца.

### III Изучение нового материала

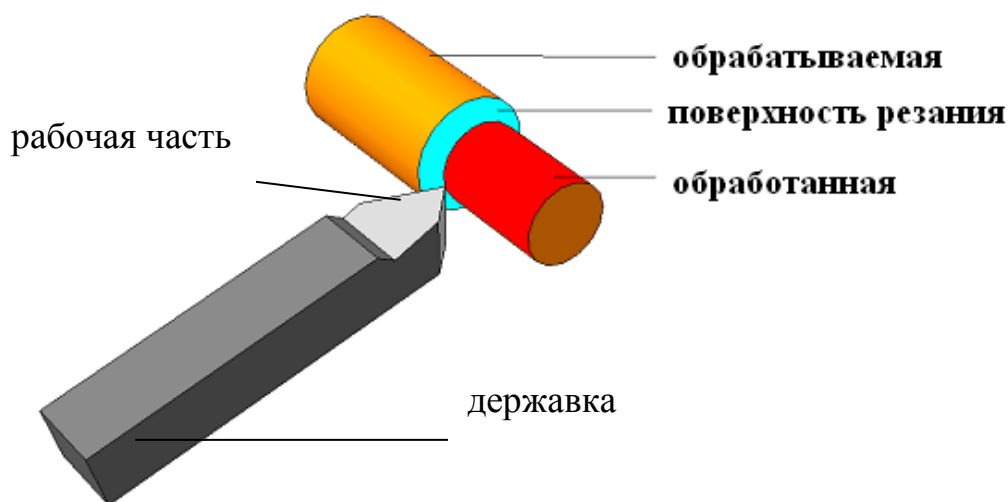
Резец состоит из рабочей части, и державки, служащей для закрепления резца в приспособлении.

*(Демонстрируется слайд)*

Режущая часть инструмента ограничивается рабочими поверхностями, которые в зависимости от расположения относительно обрабатываемой заготовки имеют определенные названия.

На обрабатываемом изделии различают три поверхности:

- 1 – обработанная – это поверхность, полученная после снятия стружки;
- 2 – обрабатываемая – это поверхность, которую удаляют в процессе обработки;
- 3 – поверхность резания – образуется на обрабатываемой заготовке непосредственно главной режущей кромкой.



*Рисунок 1 – Части резца и поверхности заготовки*

На резце различают три поверхности – одну переднюю поверхность и две задние.

По ходу изучения определений поверхностей преподаватель предлагает студентам показать на резце конструктивные элементы.

*(Демонстрируются слайды «Конструктивные элементы резца»)*

**Передняя поверхность** – это поверхность, по которой сходит стружка.

Преподаватель обращает внимание студентов на резцы, лежащие на столах и на безопасные условия труда при работе с ними.

**Главная задняя поверхность** – это поверхность, обращенная к обрабатываемой поверхности заготовки.

Студенты самостоятельно дают определение вспомогательной задней поверхности резца, опираясь на предыдущее определение (Приложение).

**Вспомогательная задняя поверхность** – это поверхность, обращенная к обработанной поверхности заготовки.

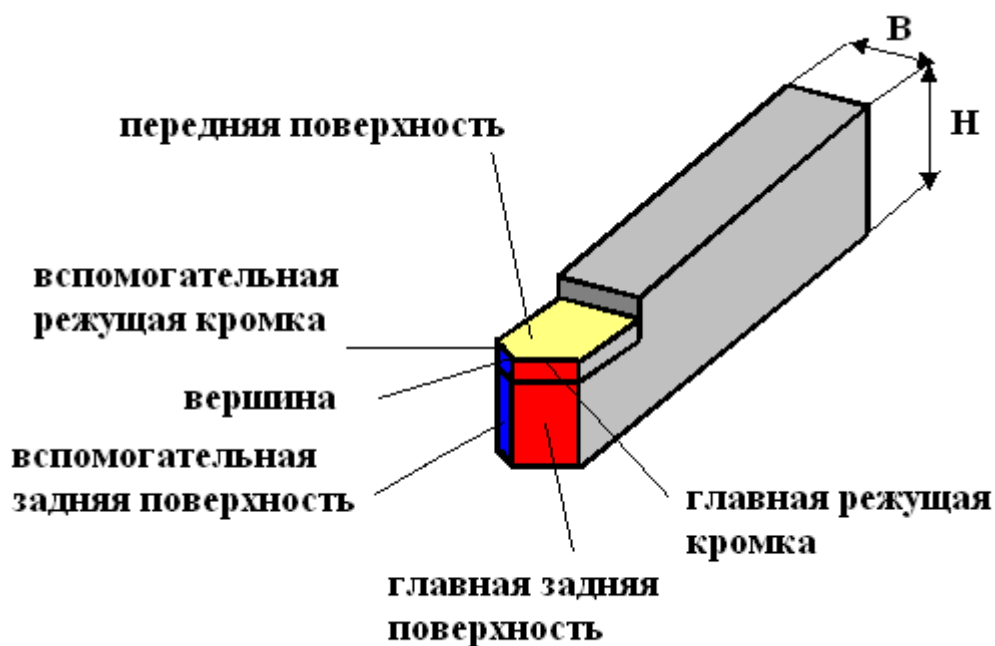
Пересечение поверхностей друг с другом образует линии, которые называются режущими кромками. На резце различают две режущие кромки.

**Главная режущая кромка** – это линия пересечения передней и главной задней поверхностей.

Студенты самостоятельно дают определение вспомогательной режущей кромке, опираясь на предыдущее определение (Приложение).

**Вспомогательная режущая кромка** – это линия пересечения передней и вспомогательной задней поверхностей.

Точку пересечения главной и вспомогательной режущей кромки называют **вершиной резца**.



*Рисунок 2 – Конструктивные элементы резца*

Для закрепления изученных конструктивных элементов резца преподаватель предлагает выполнить задание: найти на слайде ошибку в обозначении поверхностей (Приложение).

*(Демонстрируется слайд с заданием)*

Взаимное расположение различных поверхностей режущей части инструмента характеризуется значениями углов или геометрическими параметрами инструмента. Если разрезать резец плоскостью, проходящей через главную режущую кромку, перпендикулярно основанию, то в сечении можно увидеть режущий клин, который характеризуется углами.

*(Демонстрируется слайд «Геометрия резца»)*

Углы резца обозначают буквами греческого алфавита.

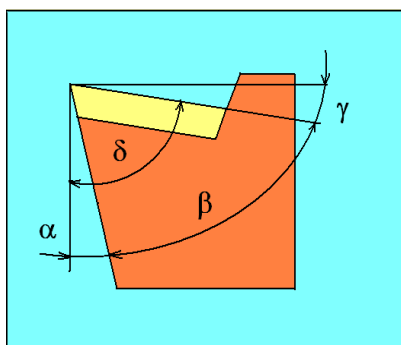
$\alpha$  - главный задний угол - угол между главной задней поверхностью и плоскостью резания,

$\gamma$  – главный передний угол - угол между передней поверхностью и плоскостью, проведенной через главную режущую кромку параллельно основной плоскости. Может быть положительным, отрицательным или равным нулю,

$\beta$  - главный угол заострения - угол между передней поверхностью и главной задней поверхностью;

$\delta$  – угол резания - угол между передней поверхностью и плоскостью резания.

В сумме углы  $\alpha + \beta + \gamma$  образуют прямой угол, равный  $90^\circ$ , а сумма углов  $\alpha + \beta$  дает угол резания  $\delta$ .



*Рисунок 3 – Углы резца в секущей плоскости*

Преподаватель предлагает студентам применить изученные формулы для решения задачи.

*(Демонстрируется слайд с задачей)*

Студент решает задачу на интерактивной доске (Приложение).

По условию задачи известны углы: задний  $\alpha=8^\circ$ , угол заострения  $\beta=72^\circ$ .

Определить передний угол  $\gamma$ .

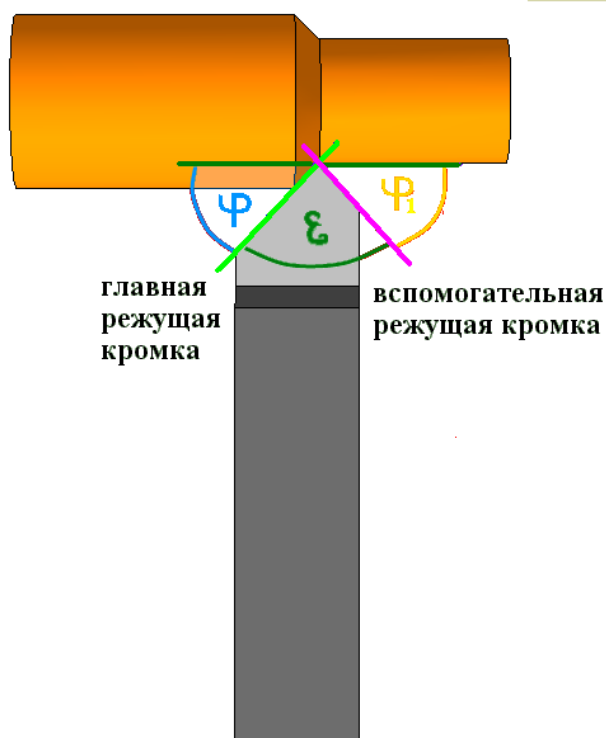
Если посмотреть на резец сверху, как на карту, то можно увидеть углы в плане:

$\varphi$  - главный угол в плане – угол между проекцией главной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи;

$\varphi_1$  - вспомогательный угол в плане - угол между проекцией вспомогательной режущей кромки на основную плоскость и направлением подачи;

$\varepsilon$  - угол при вершине в плане - угол между проекциями режущих кромок на основную плоскость.

$$\varphi + \varphi_1 + \varepsilon = 180^\circ$$



*Рисунок 4 – Углы резца в плане*



#### IV Закрепление изученного материала, применение на практике

Преподаватель предлагает закрепить изучение углов в плане выполнением практического задания. Для выполнения задания студентам понадобятся лист в клетку, карандаш, транспортир и резец.

Возьмите резец за державку и найдите еще раз переднюю поверхность. Преподаватель показывает последовательность выполнения задания на интерактивной доске с макетом резца, студенты выполняют.

Алгоритм выполнения задания:

1. Положить резец передней поверхностью на бумагу, совместив вершину резца с точкой на пересечении клеток.
2. Карандашом обвести режущие кромки резца.
3. Транспортиром измерить главный и вспомогательный углы в плане.
4. По формуле вычислить угол при вершине.
5. Проставить найденные углы в цифровом и буквенном обозначении:  $\varphi$ ,  $\varphi_1$ ,  $\varepsilon$ . (Приложение)

Преподаватель предлагает одному из студентов выйти к доске и показать свои результаты измерения. Если студент на доске проставил обозначения углов неправильно, преподаватель задает вопрос о правильности обозначения углов.

Если определить или назначить углы резца неправильно, то увеличится износ резца и силы, затрачиваемые на процесс резания, ухудшится качество обработанной поверхности и производительность обработки. Только зная геометрию токарного резца, его можно правильно заточить. Преподаватель предлагает студентам вернуться в инструментальный цех станкостроительного завода и посмотреть, как происходит заточка резца на точильном станке.

*(Видеосюжет «Заточка резца»)*

Век каменный, век бронзовый, век железный – прогресс всегда зависел от того, какие материалы способен был обработать человек. И возможно, именно сейчас наступил переломный момент. Появился сверхпрочный инструмент, способный покорить даже самые упрямые материалы.

*(Видеосюжет «Нанорезцы»)*

Надежность и долговечность - два слова, цена которых сегодня все чаще человеческие жизни. Сверхпрочные материалы позволят людям садиться за руль, не опасаясь отказа тормозов и подниматься по трапу самолета, не хватаясь за валидол. Реже будут выходить из строя космические спутники и нефтяные вышки. С появлением режущих инструментов из кубического нитрида бора началась новая эпоха в машиностроении. Стерлитамакский станкостроительный завод – предприятие, на котором внедряются сверхпрочные материалы. Это предприятие с большим будущим. Об этом сказал и президент республики Башкортостан Рустэм Хамитов, посетивший завод МТЕ в июне прошлого года.

*(Видеосюжет с президентом Р.Хамитовым.)*

#### **V Подведение итогов урока.**

Преподаватель говорит, что виртуальная экскурсия по станкостроительному заводу окончена и проводит анализ работы студентов на уроке, задавая вопросы. Напоминает им о вопросе, заданном в начале урока: где они смогут применить полученные знания? (студенты отвечают)

Преподаватель заканчивает урок словами известного ученого Константина Эдуардовича Циолковского: «Нас ждут бездны открытий и мудрости. Будем жить, чтобы получить их и царствовать во Вселенной».

Преподаватель благодарит студентов за урок.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Тема урока «Конструктивные элементы и геометрия токарного резца» является одной из самых сложных и важных тем при изучении дисциплины «Процессы формообразования и инструменты». Она изучается по программе в начале курса, на ее основе рассматриваются все изучаемые в дальнейшем режущие инструменты и методы обработки.

Предложенная форма организации учебной деятельности - урок с элементами виртуальной экскурсии - наиболее соответствует теме занятия. Виртуальная экскурсия на завод показывает масштаб применения режущего инструмента.

Методическая цель урока достигается посредством применения интерактивной доски, виртуальной экскурсии, набора презентационных слайдов, а также выполнением практической работы. Обучающая цель урока достигается решением образовательных, развивающих, воспитательных и здоровье сберегающих задач.

Эффективность урока обеспечивается его структурой: подготовка к усвоению новых знаний, изучение новых знаний, закрепление материала и применение полученных знаний на практике. Предложенная методика позволяет соблюсти дидактические принципы формирования знаний, умений, навыков.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

- 1 Баловсяк Н.В. Реферат, курсовая, диплом на компьютере. Популярный самоучитель. – СПб.: Питер, 2007.
- 2 Гапонкин В.А., Лукашев Л.К., Суворова Т.Г. Обработка резанием, металлорежущий инструмент и станки. - М.: Машиностроение, 1990.
- 3 Гоцеридзе Р.М. Процессы формообразования и инструменты, - М.: Академия, 2006. – 384 с.
- 4 Захарова И.Г. Возможности информационных технологий в совершенствовании образовательного процесса высшей школы. – Тюмень: ТГУ, 2008.
- 5 Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения. М.: Педагогика, 1998.
- 6 Нефедов Н.А. Практическое обучение в машиностроительных техникумах.-М.: Высшая школа, 1984.
- 7 Подласый И.П. Педагогика. – М.: ВЛАДОС, 1999.
- 8 Шиянов Е.Н. Развитие личности в обучении. – М.:Академия, 2000.



???

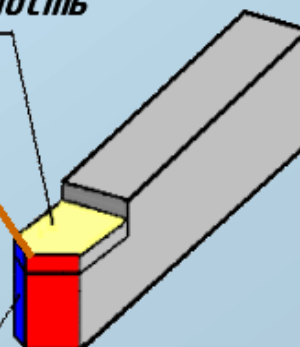
*Подсказка.*

Главная режущая кромка — это линия пересечения передней поверхности и главной задней поверхности резца

*Вспомогательная  
режущая кромка*

передняя  
поверхность

вспомогательная  
задняя поверхность



## Конструктивные элементы резца

главная задняя  
поверхность

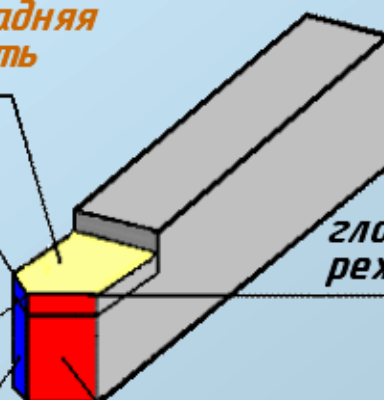
вспомогательная  
режущая кромка

главная  
режущая кромка

вершина резца

вспомогательная  
задняя поверхность

передняя поверхность



### Задача

Дано:

$$\alpha = 8^\circ$$

$$\beta = 72^\circ$$

$$\gamma = ?$$

Решение:

$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$$

$$\gamma = 90^\circ - (\alpha + \beta) = 90^\circ - (8^\circ + 72^\circ) = 10^\circ$$

### Измерение углов в плане

