

# Экспериментальные методы определения температуры в зоне резания

Студент Ахапкин Никита

Гр. КТОМ-19-1бзу

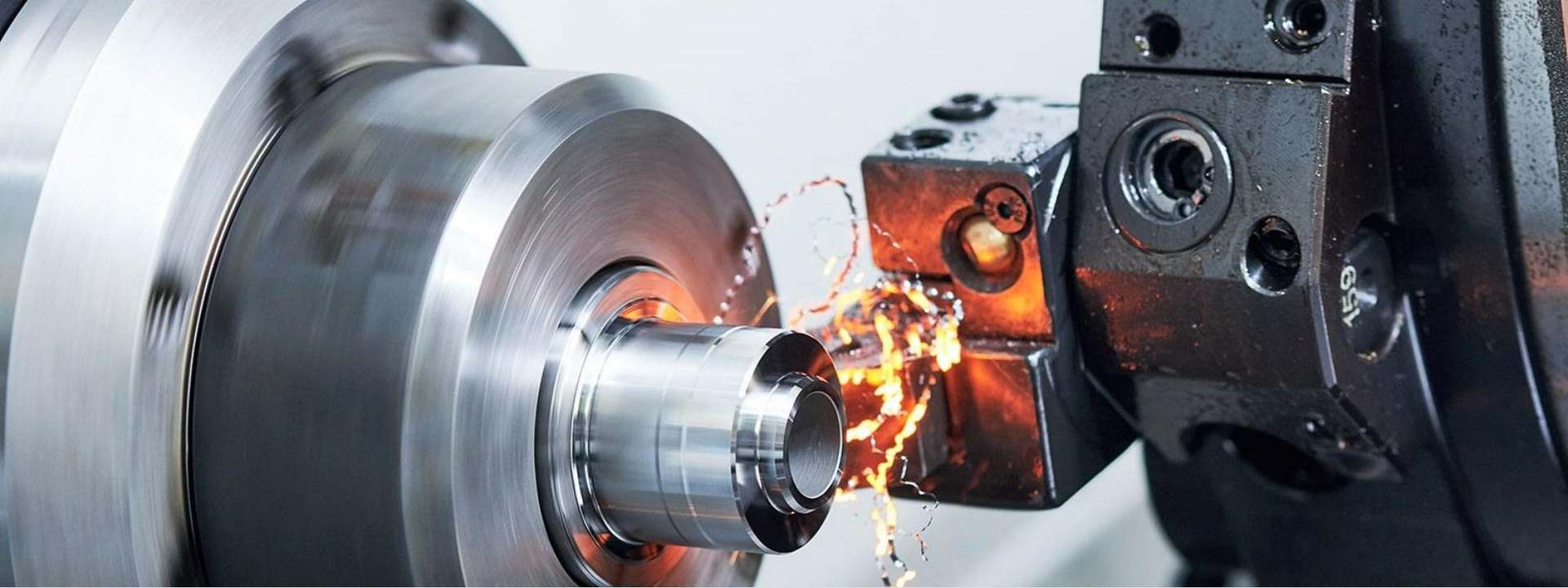
# Развитие технологий

Технический прогресс шагает наперегонки со временем. Каждый день разрабатывают всё новые и более совершенные технологии.



# Развитие технологий

Технологией или технологическим процессом часто называют также сами операции добычи, транспортировки и переработки, которые являются основой производственного процесса. Технический контроль на производстве тоже является частью технологии. Разработкой технологий занимаются технологи, инженеры, конструкторы, программисты и другие специалисты в соответствующих областях.



Технологии стремятся к повышенному рабочему циклу режущего, мерительного, вспомогательного инструмента. Так например, одним из важнейших критериев оценки качества обработки деталей является стойкость к повышению температуры, т.к. при обработке материалов резанием температура в зоне резания растёт, а значит нужно контролировать её во время обработки для получения большей производительности.

Температура в зоне главной режущей кромки достигает 800-1000 °С. Это приводит к потере режущих способностей инструмента и ускоренному изнашиванию.



Методы измерения температуры резания подразделяют на две группы:

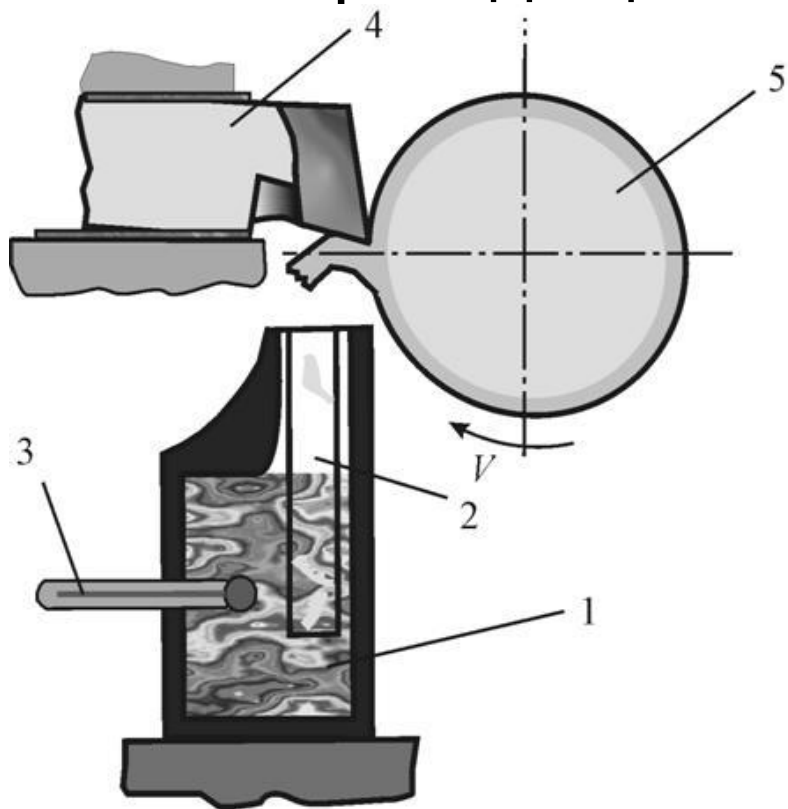
- Методы, с помощью которых измеряется средняя температура стружки, а также определенных участков изделий и резца
- Методы, с помощью которых измеряется температура узкоограниченных участков зоны резания или резца:

- Методы, с помощью которых измеряется средняя температура стружки, а также определенных участков изделий и резца:
- - **калориметрический метод;**
- - **метод цветов побежалости;**
- - **метод термокрасок.**



- Методы, с помощью которых измеряется температура узкоограниченных участков зоны резания или резца:
- **-метод термопар;**
- **- оптический метод;**
- **-радиационный метод.**

- **Калориметрический метод.** Метод позволяет определить количество тепла, переходящего в стружку, деталь и



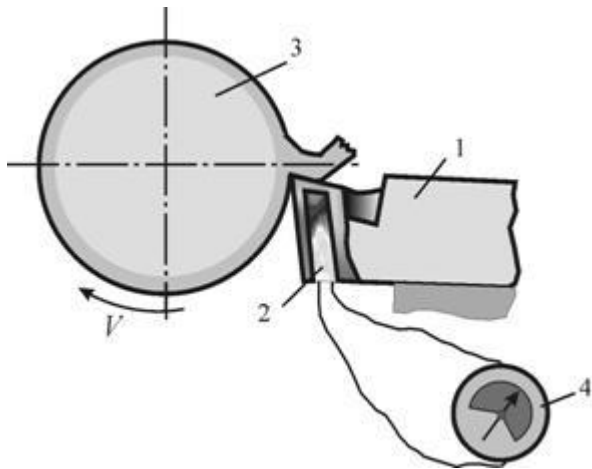
- **Метод цветов побежалости.** Один из самых простых методов определения средней температуры стружки, так как не требует никаких специальных приспособлений и устройств. Цвета побежалости появляются в результате появления гонких пленок окислов на поверхности стружки, их цвета зависят от степени нагрева стружки при резании. Данный метод определения температуры дает погрешность измерения 20-25%.

- **Метод термокрасок.** В основе метода лежит свойство специальных красок менять цвет при определенных температурах. На инструмент наносится слой термокраски и по изменению ее цвета определяется средняя температура в зоне резания. Однако оттенки краски могут изменяться в зависимости от времени действия тепла.



- **Измерение температуры искусственной термопарой** (*стандартной хромель-алюминовой и хромель-никелевой термопарой*). Первым этот метод измерения температуры резца применил русский учёный Я.Г. Усачев. В отверстие, просверленное в корпусе резца вставлялась термопара. Спай конца термопары касался точке нижней поверхности быстрорежущей пластинки

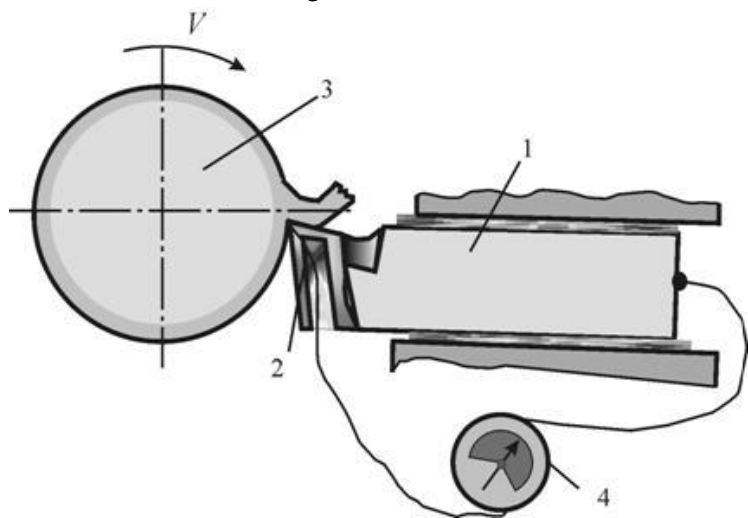
- **Измерение температуры искусственной термопарой** (*стандартной хромель-алюминовой и хромель-никелевой термопарой*). Первым этот метод измерения температуры резца применил русский учёный Я.Г. Усачев. В отверстие, просверленное в корпусе резца вставлялась термопара. Спай конца термопары касался в точке нижней поверхности быстрорежущей



И

- Недостатки, ограничивающие область применения метода:
- 1) Измеряемая термопарой температура ниже температуры на контактных поверхностях инструмента, и разность температур зависит от расстояния спая термопары от указанных поверхностей, увеличиваясь при увеличении толщины режущей пластинки. Практически не удастся иметь толщину пластинки менее 1,5 – 2 мм, а поэтому из-за большого градиента температур измеряемая температура на  $50^{\circ}$  –  $80^{\circ}$  ниже действительной.
- 2) При долговременном резании вследствие износа передней и задней поверхностей инструмента расстояние между спаем термопары и контактными поверхностями сокращается, что приводит к непрерывному возрастанию температуры.
- 3) Метод подведённой термопары трудно использовать при вращающемся инструменте.

- **Измерение температуры резца методом полуискусственной термопары** (рисунок 6.4) предложен Я.Г. Усачевым. Заключается в том, что одним из элементов термопары служит сам резец. В просверленное в резце отверстие устанавливается константовая проволока, которая выводится на переднюю или заднюю поверхность, где и расклепывается. Диаметр широкой части канала 1 мм и проволока в нем изолирована. Диаметр узкой части канала 0,4 мм. Метод полуискусственной термопары дает более надежные результаты, чем метод искусственной термопары Усачева, но имеет недостатки.





- **СПОСОБ БЕСКОНТАКТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ**

Способ заключается в том, что зону резания детали изолируют от внешней воздушной среды и с помощью газоанализатора, зонд которого размещают вблизи зоны резания, измеряют концентрацию образующихся в зоне резания углеродсодержащих газов, по величине которой судят о температуре процесса резания. Технический результат: повышение точности определения температуры резания.

# • СПОСОБ БЕСКОНТАКТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 398 659** <sup>(13)</sup> **C1**

(51) МПК  
*B23B 25/06* (2006.01)  
*G01N 3/58* (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,  
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ**

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009104639/02**, **11.02.2009**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
**11.02.2009**

(45) Опубликовано: **10.09.2010** Бюл. № 25

(56) Список документов, цитированных в отчете о  
поиске: **RU 2238529 C1**, 24.04.2003. **SU 1431897**  
**A1**, 23.10.1988. **RU 2027556 C1**, 27.01.1995. **RU**  
**2086361 C1**, 10.08.1997. **JP 2000131209 A**,  
**12.05.2000**.

Адрес для переписки:

**173003, г.Великий Новгород, ул. Б. Санкт-  
Петербургская, 41, НовГУ, отдел  
интеллектуальной собственности**

(72) Автор(ы):

**Афанасьев Константин Владимирович (RU),  
Швецов Игорь Васильевич (RU),  
Щеголев Валерий Анатольевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное  
учреждение высшего профессионального  
образования Новгородский  
государственный университет имени  
Ярослава Мудрого (RU)**

(54) СПОСОБ БЕСКОНТАКТНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В ЗОНЕ РЕЗАНИЯ ПРИ  
МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

**RU 2 398 659**

Необходимо отметить, что степень изменения температуры резания в процессе работы является в известной мере критерием обрабатываемости металла и качества режущего инструмента. Однако не всегда имеется закономерная связь между температурой резания и интенсивностью затупления режущего инструмента, так как затупление в значительной степени зависит от микроструктуры обрабатываемого материала.

**Спасибо за внимание!**