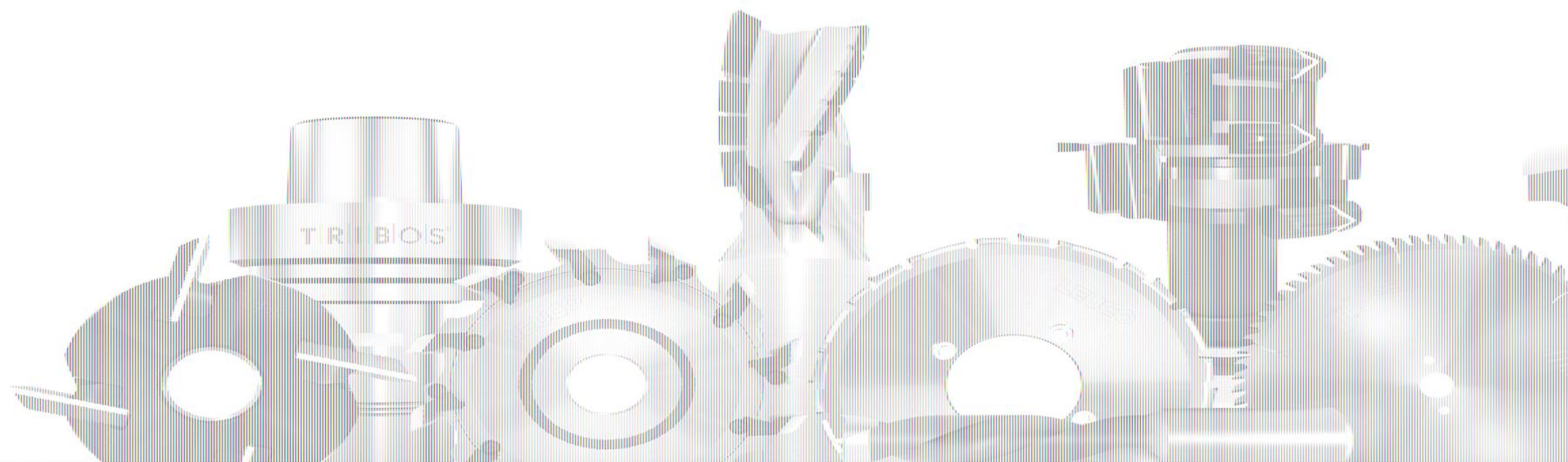


# Системы крепления концевых инструментов на станках с ЧПУ



ИННОВАЦИОННЫЙ – ВЕДУЩИЙ – НАДЕЖНЫЙ





# Зажимные средства

## Зажимные системы для станков с ЧПУ

---

**Преимущества и выгода от высокоточных зажимных средств:**

-  более высокой рабочий ресурс
-  более высокое качество реза
-  меньшая шумность
-  меньшая опасность поломки инструмента
-  меньшая нагрузка на шпиндель и тем самым более долгая его служба
-  уменьшенные производственные затраты

# Зажимные системы для станков с ЧПУ

---

## Назначение зажимной системы

Зажимная система – это больше чем просто элемент соединения!

Точность станка

+

Точность зажимной системы

+

Точность инструмента

---

=

Качество реза и рабочий ресурс

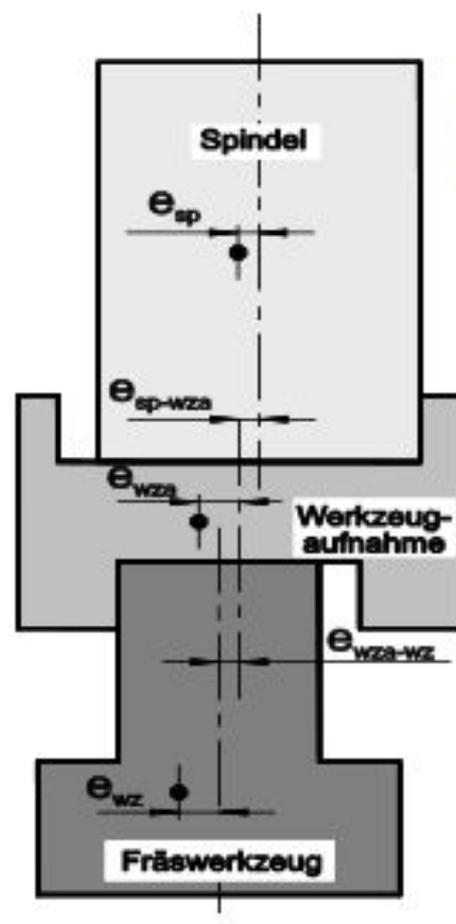
# Зажимные системы для станков с ЧПУ

---

## Требования к зажимной системе на станках ЧПУ

- Высокий класс балансировки
- Быстрая и простая смена инструмента
- Возможность изменения зажимаемого диаметра
- Надежность и безопасность соединения
- Маленькая восприимчивость к загрязнениям
- Воспроизводимость точности зажатия(низкая эксцентricность)

## Эксцентричность в системе в общем



## Схема общей системы шпиндель – зажимная система - инструмент

Эксцентриситеты (возможные биения):

- $e_{sp}$  : биения вала (шпинделя)
- $e_{sp-wza}$  : биения в сопряжении  
вал-зажимной патрон
- $e_{wza}$  : биения зажимного патрона
- $e_{wza-wz}$  : биения в сопряжении  
зажимной патрон - инструмент
- $e_{wz}$  : биения инструмента

# Зажимные системы для станков с ЧПУ

---

## Хвостовик инструмента

Мин.длина зажатия



**Хвостовик ни коем случае  
нельзя шлифовать напильником  
или наждачной бумагой!**

Т.к. из-за этого диаметр хвостовика  
может настолько измениться, что  
больше не будет полностью  
зажиматься в патроне.

Вследствии чего инструмент может  
вылететь из зажимного патрона

Хвостовик должен быть всегда либо как можно дальше вставлен в зажимной патрон, либо согласно указаниям приложенного "Руководства по эксплуатации", но никогда не менее спец.маркировки на хвостовике „min. Einspannlänge“.

Благодаря этому Вам удастся избежать возможной поломки хвостовика и предотвратить его непредусмотренное высвобождение из патрона вследствие недостаточного зажима

# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## Минимальная длина зажатия

Концевой инструмент должен быть всегда как можно дальше вставлен в зажимной патрон, а не только до маркировки "Мин.длина зажатия".



не правильно

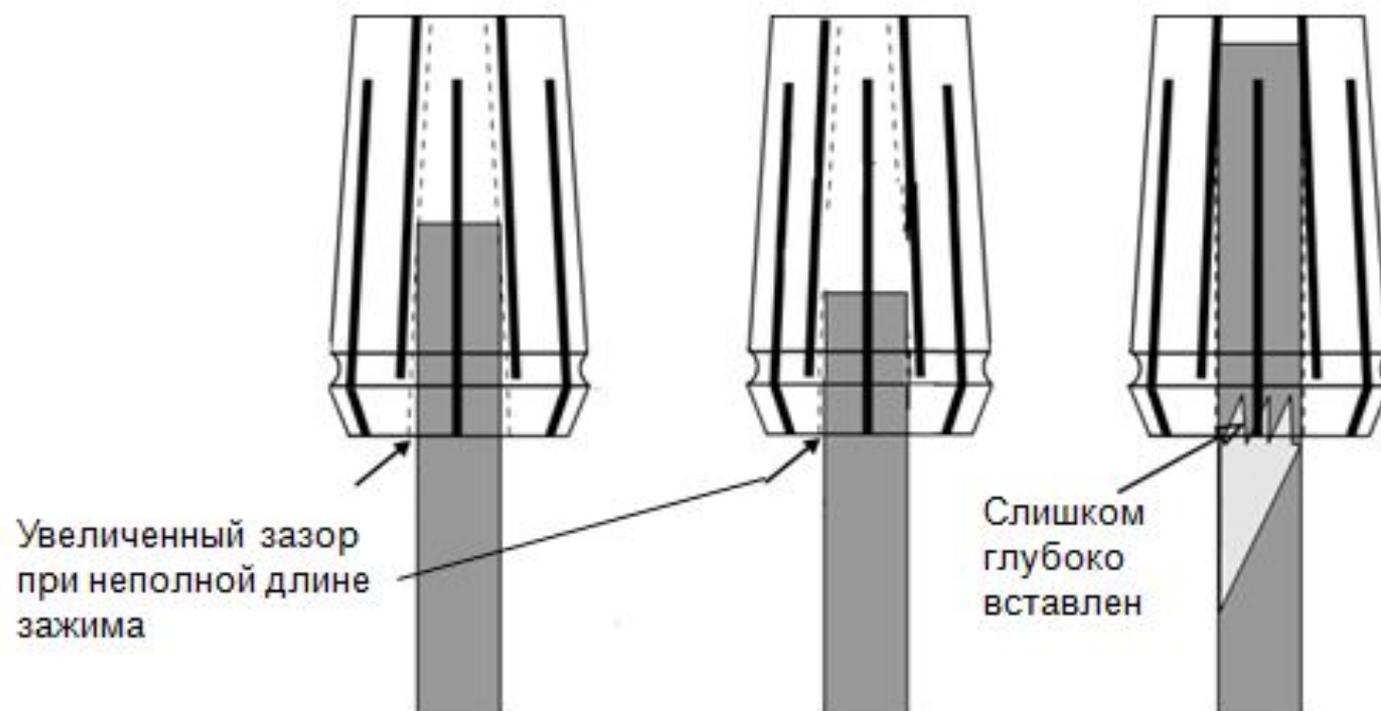


правильно



# Зажимные системы для станков с ЧПУ

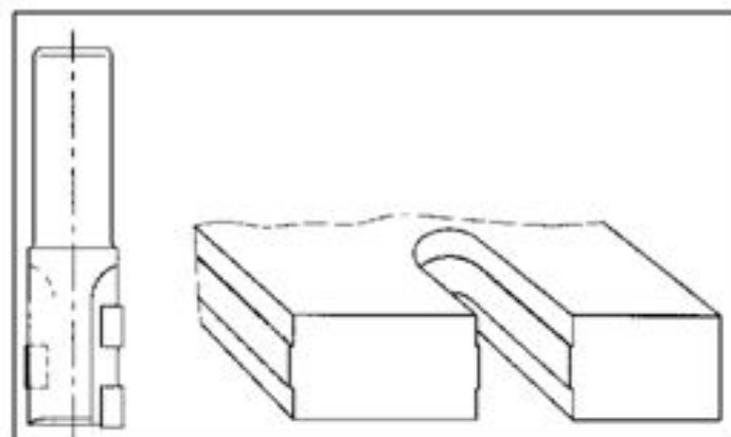
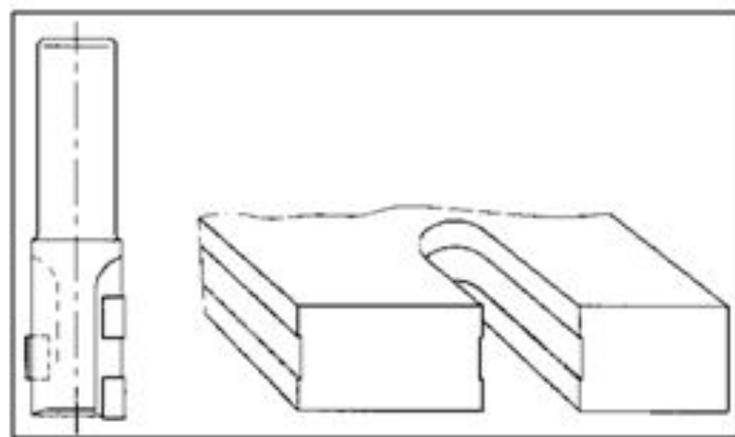
## Ошибки при зажатии в цанговых зажимах



# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## Последствия возможных радиальных биений

- следы/полосы на обр.заготовке
- увеличенная нагрузка на инструмент → из-за его смещения



# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## Последствия возможных радиальных биений: примеры из практики

→ Продольный фуговальный рез с подачей  $v_f = 12$  м / мин, материал :ель

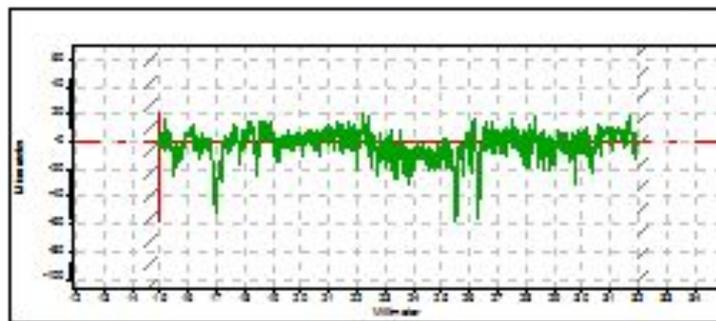
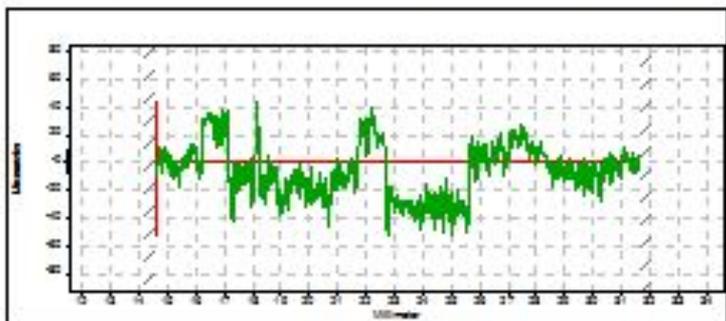
Алмазная концевая фреза  
в цанговом патроне



Та же алмазная фреза  
в системе TRIBOS



1 деление = 1 мм



## Цанговый патрон



### Характеристики

- Макс. допуски на радиальное биение до 0,02 (при новой цанге)
- изменяемый диаметр зажатия благодаря цангам
- сила зажатия определяется пользователем
- восприимчивый к загрязнению
- изменяющийся дисбаланс посредством зажимной гайки и цанги
  
- $n_{max.} = 20.000$  об/мин (рекомендация)  
→ **Внимание: не превышать мах. число оборотов !!**

# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## зажимной гидро-патрон PS-System



### Характеристики

- высокая равномерность вращения/радиальная жесткость
- Макс. допуски на радиальное биение до 0,006 мм
- простота применения
- постоянная сила зажатия
- не восприимчив к загрязнению
- применим для инструмента диам.  $\varnothing 10, 12, 16, 20$  и  $25$  mm
- долгий срок службы
- стабильная сбалансированность
- $n_{\text{max.}} = 30.000$  об/мин \*)  
→ **Внимание: не превышать макс. число оборотов !!**

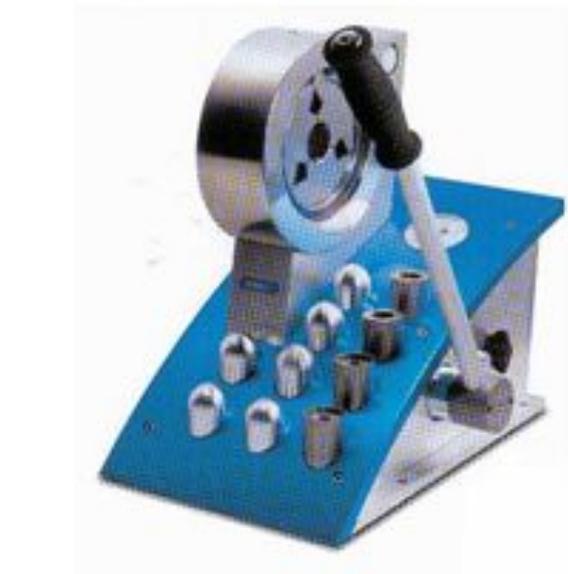
# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## Принцип действия зажимного гидро-патрона



# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## TRIBOS

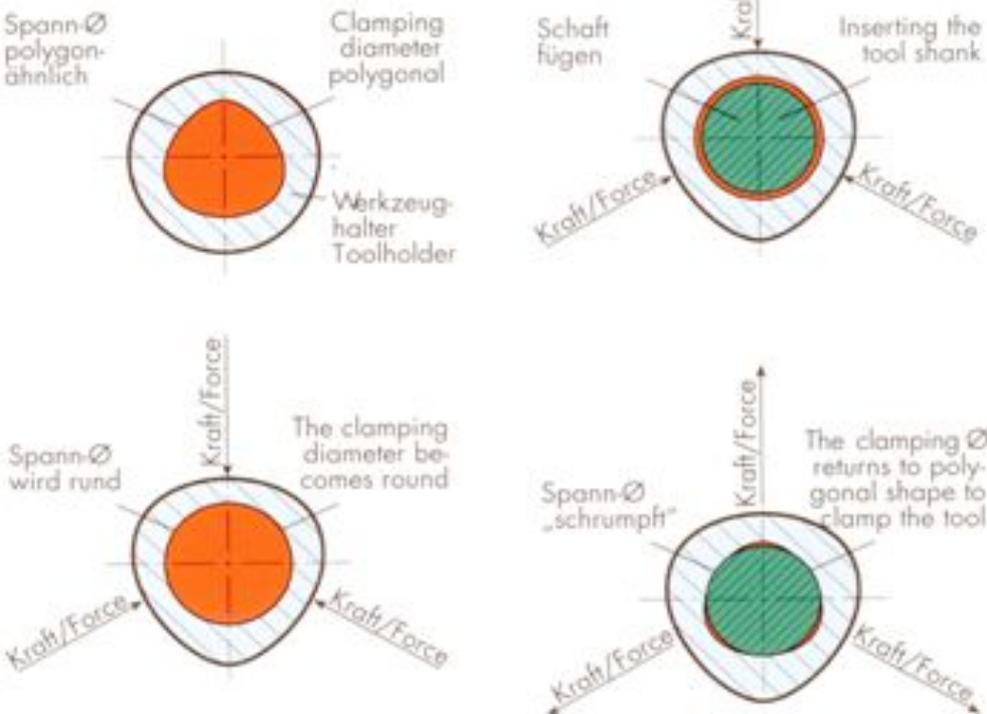


### Характеристики

- $n_{max.} = 40.000 \text{ об/мин}^*)$   
→ **Внимание: не превышать макс. число оборотов !!**
- высокая равномерность вращения/  
радиальное биение  $< 0,003 \text{ мм}$
- очень высокая сила зажатия
- долгий срок службы
- небольшой вес и масса дисбаланса
- минимальная длина выступа инструмента
- минимальные помехи из-за габаритов зажима при обработке труднодоступных мест
- сравнительно недорогое зажимное устройство
- несложный монтаж
- точность хвостовика  $h6 / g6$
- для диаметров хвостовика 12, 16, 20, 25 мм

# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## Принцип действия зажимной системы TRIBOS



- Внутренняя поверхность зажима представляет собой сферический треугольник (Polygon).
- При давлении на углы этого треугольника при помощи специального гидравлического приспособления он принимает форму круга в который вставляется хвостовик.
- После ослабления давления внутренние стенки приспособления зажимают хвостовик инструмента по трём линиям с очень большим давлением .

# Зажимные системы для станков с ЧПУ

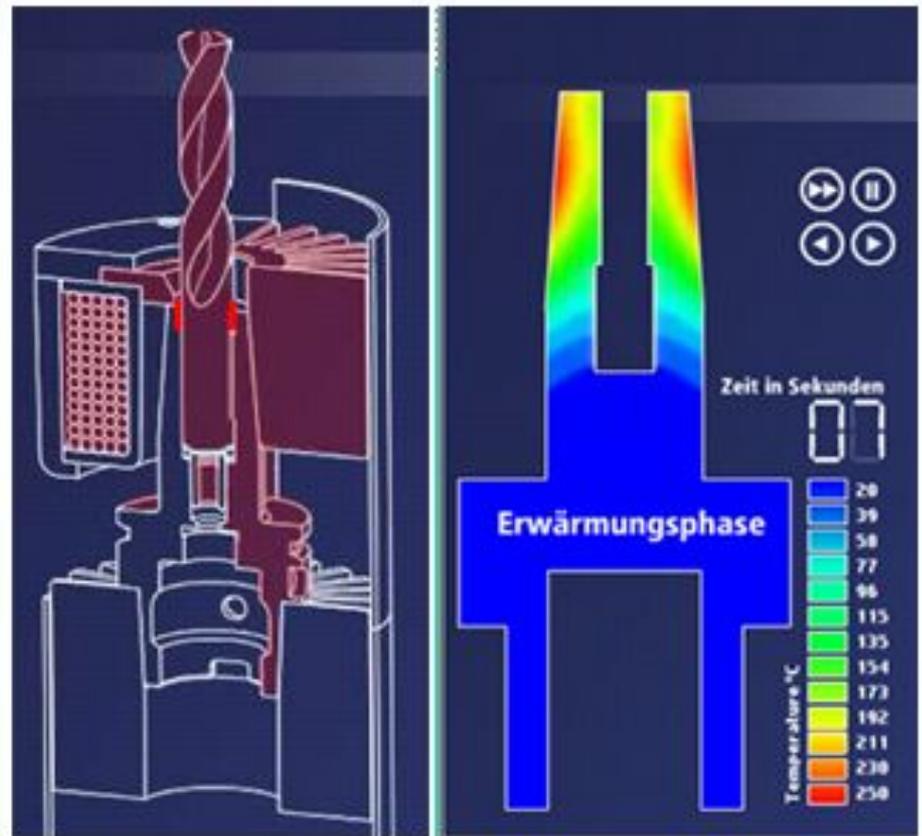
## Термоусадочная технология



ThermoGrip®

ISG 3200 ist die universelle, vollautomatisch gesteuerte Schrumpfanlage für den professionellen Einsatz der Schrumpftechnik. Mit ihrem einzigartigen Spulen- und Scheibenwechselsystem wird die Energiekopplung optimal auf das jeweilige Spannfutter angepasst. Das kontinuierliche Rüsten auch großer Werkzeugmengen ist gewährleistet.

- Spannen von kleinsten Werkzeugabmessungen  $\varnothing$  6–50 mm in HSS und sogar bis 3 mm bei HM möglich
- Anpassung auch auf Sonderwerkzeuge mit entsprechenden Sonderspulen möglich
- 4 integrierte Lüfter für schnelles und gleichmäßiges Abkühlen des Spannfutters



# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## Термоусадочная технология



Система BILZ

### Характеристики

- $n_{max.} = 30.000$  об/мин \*)  
→ **Внимание: не превышать макс. число оборотов !!**
- высокая равномерность вращения/радиальная жесткость
- Несколько индукционных катушек
- Индукционное устройство/генератор
- Блок питания
- Охлаждение зажимных устройств с помощью:
  - вентилятора
  - Душа для инструмента(водяное)
  - Устройства для охлаждения с катушками

# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## Сравнение радиальных биений различных зажимных систем

компоненты	TRIBOS	PS-System	цанг. патр. (нов. цанга)	цанг. патр. (стар. цанга)
DIAMAX- концевая фреза				
вес	250 гр	250 гр	250 гр	250 гр
собственный дисбаланс	1 гмм	1 гмм	1 гмм	1 гмм
зажимное средство				
вес	790 гр	1300 гр	1400 гр	1400 гр
собственный дисбаланс	0,9 гмм	1,3 гмм	10 гмм	10 гмм
Точность сопряжения Инструмент-зажимной патрон	0,003 мм	0,006 мм	0,02 мм	0,06 мм
Суммарный дисбаланс (допуск биения X вес)	0,75 гмм (0,003 мм x 250 гр)	1,5 гмм (0,006 мм x 250 гр)	5 гмм (0,02 мм x 250 гр.)	15 гмм (0,06 мм x 250 гр.)
Точность сопряжения Патрон-станок (HSK 63 F)	0,004 мм	0,004 мм	0,004 мм	0,004 мм
Суммарный дисбаланс (допуск биения X вес)	4,2 гмм (0,004 мм x 1040 гр)	6,2 гмм (0,004 мм x 1550 гр)	6,6 гмм (0,004 мм x 1600 гр)	6,6 гмм (0,004 мм x 1600 гр)
Общий дисбаланс системы (Сумма всех дисбалансов)	<b>6,81 гмм</b>	<b>10 гмм</b>	<b>22,6 гмм</b>	<b>32,6 гмм</b>
Соответствует теор. эксцентричности инструмента:	0,026 мм	0,040 мм	0,090 мм	0,130 мм

# Зажимные системы для станков с ЧПУ

## Влияние зажимных систем на шумность при работе

Разница между уровнями шума системы **TRIBOS** и **цангового патрона** на различных материалах. Результаты испытаний 1 - 126

