

# ОБОЗНАЧЕНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ЧЕРТЕЖАХ

Преподаватель: Дорошева М.В.

**Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенная на определенной (базовой) длине, называется шероховатостью поверхности.**

Шероховатость поверхностей регламентируется следующими стандартами:

- ◎ **ГОСТ 25142 – 82.** Шероховатость поверхностей. Термины и определения.
- ◎ **ГОСТ 2789 – 73.** Шероховатость поверхностей. Параметры и характеристики.
- ◎ **ГОСТ 2.309 – 73.** Обозначения шероховатости поверхностей.

# ПАРАМЕТРЫ ДЛЯ НОРМИРОВАНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

ГОСТ 2789-73 устанавливает **шесть параметров**: три высотных ( $Ra$ ,  $Rz$ ,  $Rmax$ ), два шаговых ( $S$ ,  $Sm$ ) и параметр относительной опорной длины профиля ( $t_p$ ). Кроме количественных параметров стандарт устанавливает **типы направлений неровностей**

**Среднее арифметическое отклонение профиля  $Ra$**

$$Ra = \frac{1}{l} \cdot \int_0^l |y(x)| dx \approx \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n |y_i|$$

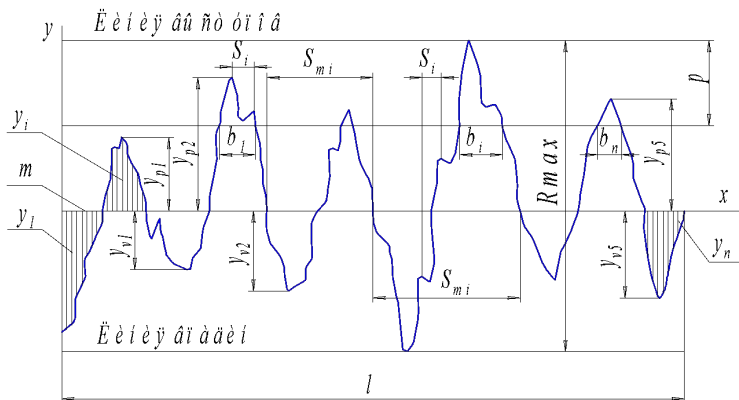
где  $l$  – базовая длина;  
 $n$  – число выбранных точек профиля на базовой длине;  
 $y$  – отклонение профиля от средней линии.

**Высота неровностей по десяти точкам  $Rz$**

$$Rz = \frac{\sum_{i=1}^5 |y_{pi}| + \sum_{i=1}^5 |y_{vi}|}{10}$$

где  $y_{pi}$  – высота  $i$ -го наибольшего выступа профиля;

$y_{vi}$  – глубина  $i$ -й наибольшей впадины профиля.



Профиль поверхности

# ВЫБОР ЗНАЧЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ

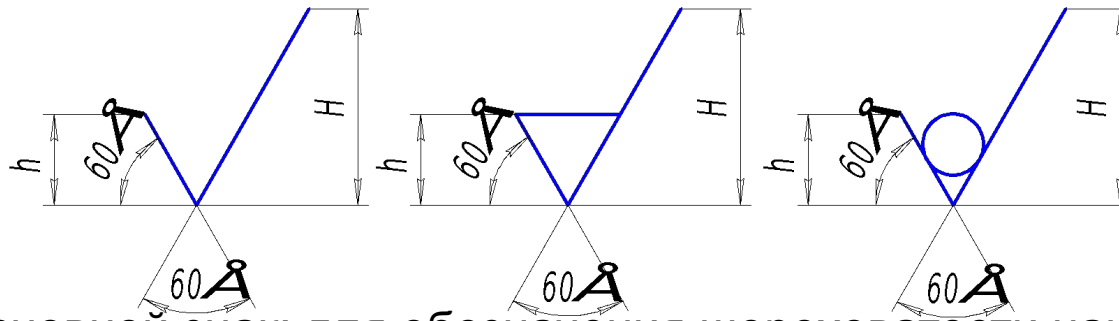
Ряды значений  
среднего  
арифметического  
отклонения профиля  
**R<sub>a</sub>, мкм**

<b><u>100</u></b>	10,0	1,00	<b><u>0,100</u></b>	0,010
80	8,0	<b><u>0,80</u></b>	0,080	0,008
63	<b><u>6,3</u></b>	0,63	0,063	-
<b><u>50</u></b>	5,0	0,50	<b><u>0,050</u></b>	-
40	4,0	<b><u>0,40</u></b>	0,040	-
32	<b><u>3,2</u></b>	0,32	0,032	-
<b><u>25</u></b>	2,5	0,25	<b><u>0,025</u></b>	-
20	2,0	<b><u>0,20</u></b>	0,020	-
16,0	<b><u>1,60</u></b>	0,160	0,016	-
<b><u>12,5</u></b>	1,25	0,125	<b><u>0,012</u></b>	-

Ряды значений высоты  
неровностей  
профиля R<sub>z</sub> и R<sub>max</sub>,  
мкм

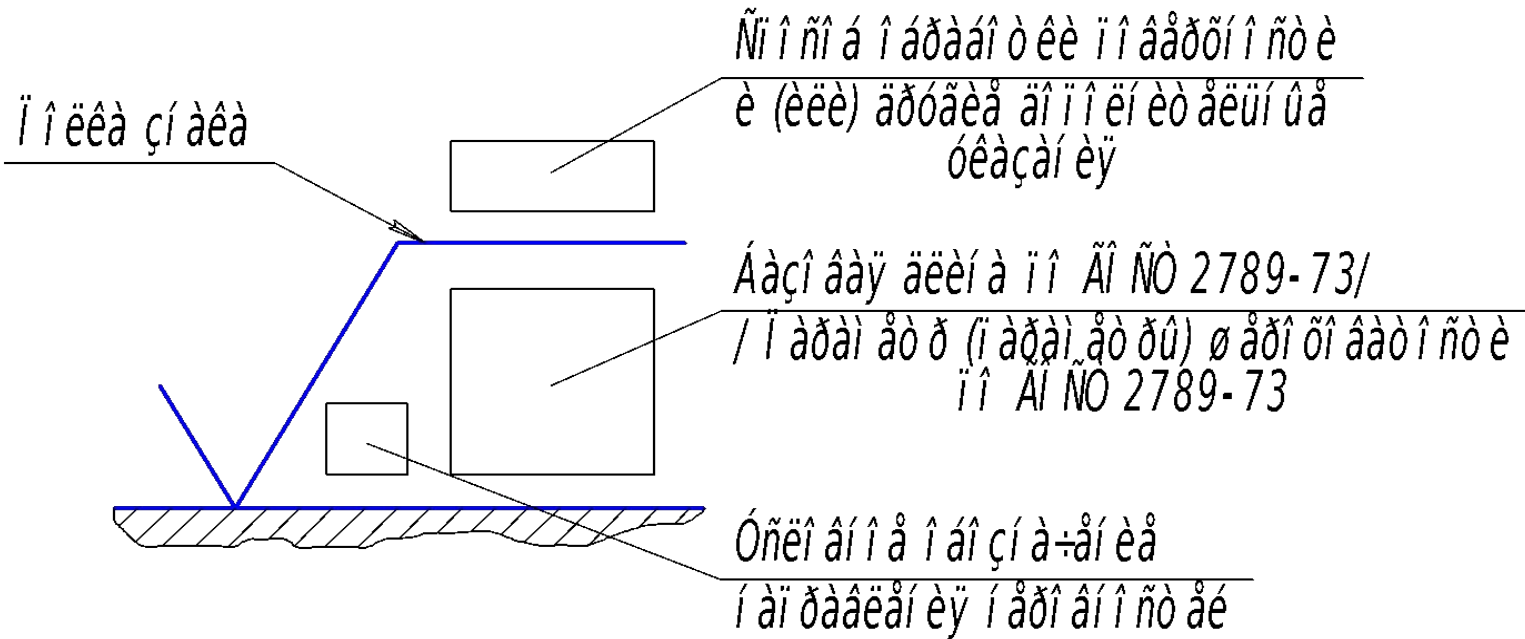
-	1000	<b><u>100</u></b>	10,0	1,00	<b><u>0,100</u></b>
-	800	80	8,0	<b><u>0,80</u></b>	0,080
-	630	63	<b><u>6,3</u></b>	0,63	0,063
-	500	<b><u>50</u></b>	5,0	0,50	<b><u>0,050</u></b>
-	<b><u>400</u></b>	40	4,0	<b><u>0,40</u></b>	0,040
-	320	32	<b><u>3,2</u></b>	0,32	0,032
-	250	<b><u>25</u></b>	2,5	0,25	<b><u>0,025</u></b>
-	<b><u>200</u></b>	20	2,0	<b><u>0,20</u></b>	0,020
1600	160	16,0	1,60	0,160	-
1250	125	12,5	1,25	0,125	-

# ЗНАКИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ОБОЗНАЧЕНИЯ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ

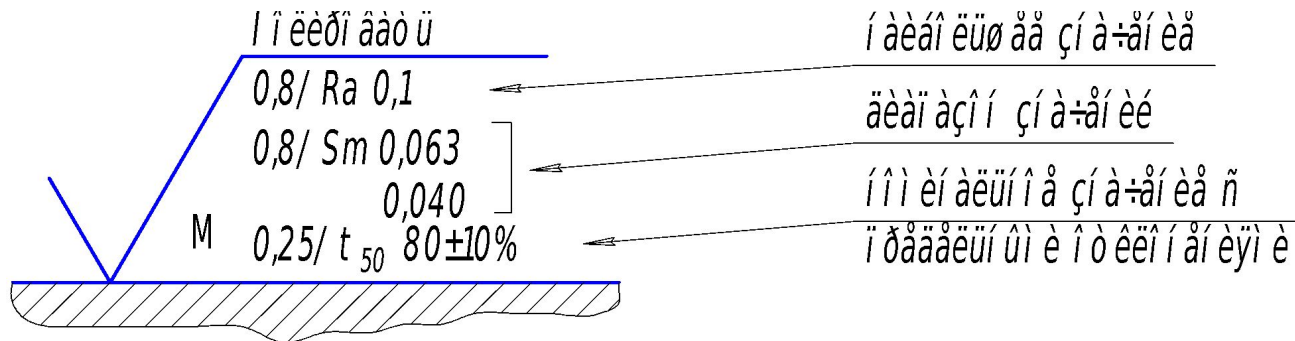


- ✓ - основной знак; для обозначения шероховатости наиболее предпочтителен и наиболее часто применяется. Означает, что разработчику безразличен вид обработки детали, и изготовитель может применить **любой вид обработки** – со снятием или без снятия материала.
- ✓ - применяется для обозначения шероховатости, которая должна быть образована **удалением поверхностного слоя материала** каким-либо режущим инструментом
- ✓ - с числовым значением (например,  $\sqrt{Ra\ 12,5}$  ) - применяется для обозначения шероховатости, которая должна быть образована **без удаления слоя материала**
- ✓ - без числового значения – применяется для поверхностей, по данному чертежу вообще не подлежащих обработке, т. е. когда часть поверхностей находится **«в состоянии поставки»**.

# СТРУКТУРА ОБОЗНАЧЕНИЯ



## Пример обозначения шероховатости на чертежах



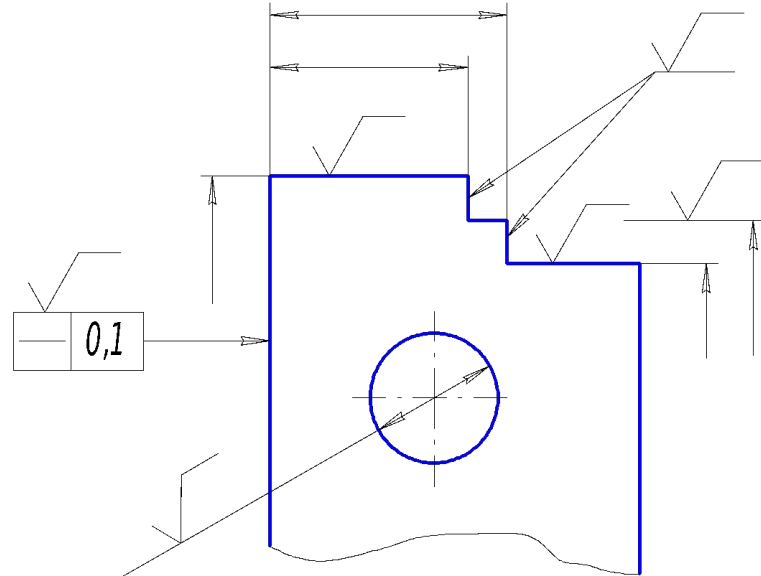
# ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА НАНЕСЕНИЯ ОБОЗНАЧЕНИЙ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТЕЙ НА ЧЕРТЕЖАХ

1. Шероховатость поверхностей обозначают на чертеже **для всех выполняемых по данному чертежу поверхностей изделия**, независимо от методов их образования, кроме поверхностей, шероховатость которых не обусловлена требованиями конструкции.

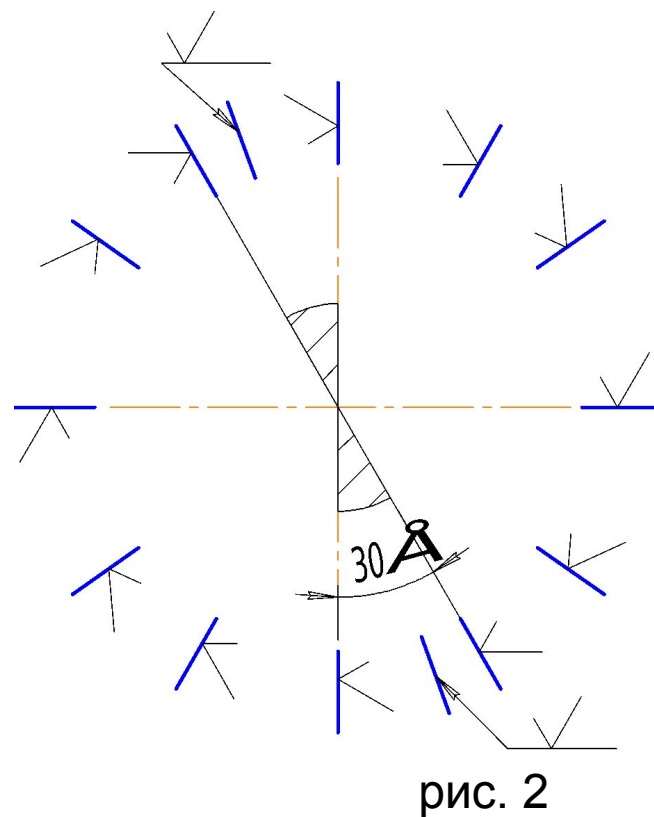
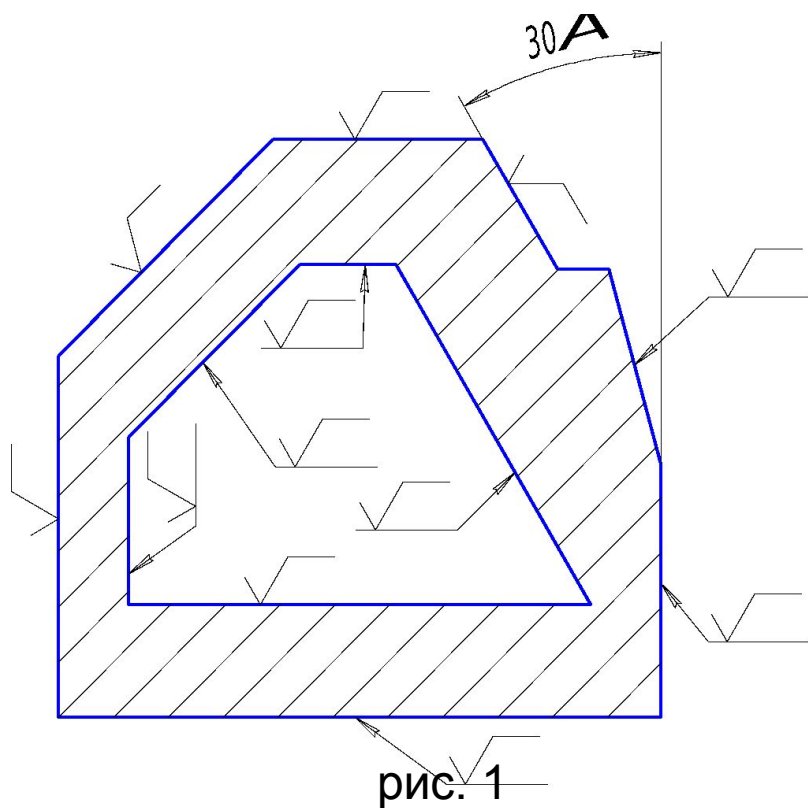
2. Обозначение шероховатости следует ставить на **тех видах и разрезах, на которых поставлены размеры**, относящиеся к соответствующим частям детали.

3. Знаки располагаются на:

- а) линиях контура элементов детали;
- б) выносных линиях, при этом по возможности ближе к размерной линии;
- в) полках выносных линий;
- г) размерных линиях или их продолжениях при недостатке места, при этом разрешается разрывать выносную линию;
- д) на рамке допуска формы;
- е) на линии невидимого контура только в случаях, когда от этой линии нанесен размер.

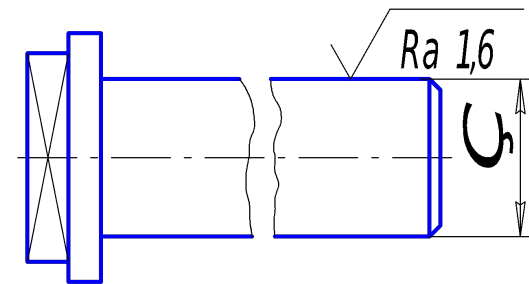


4. Знаки, имеющие полку, должны **располагаться относительно основной надписи** чертежа так, как указано на рис.1, а знаки без полки (без указания параметра и способа обработки) располагают как на рис.2. При расположении поверхности в заштрихованной зоне обозначение наносят только на полке линии-выноски.

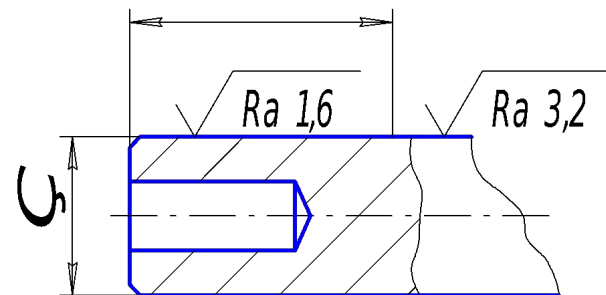
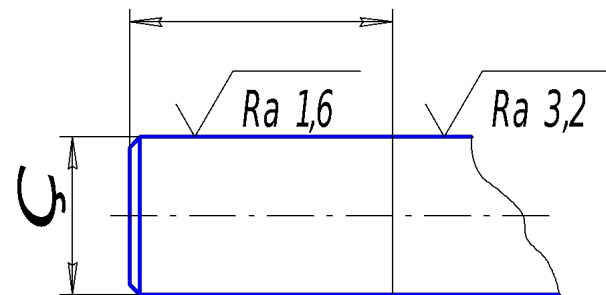




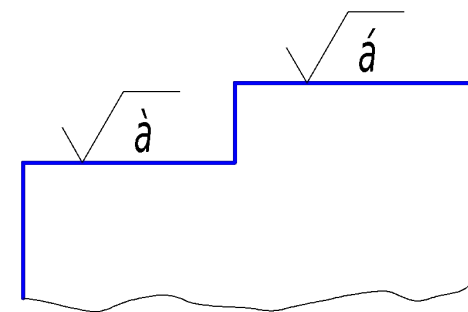
**5.** При изображении изделия с разрывом обозначение шероховатости наносят только на одной части изображения, по возможности ближе к месту указания размеров.



**6.** Если шероховатость одной и той же поверхности различна на отдельных участках, то эти участки разграничивают сплошной тонкой линией с нанесением соответствующих размеров и обозначений шероховатости. Через заштрихованную зону линию границы между участками не проводят.



7. Когда на чертеже поверхности детали мало места для размещения знака шероховатости, то допускается применять **упрощенное обозначение** с разъяснением этого обозначения в технических требованиях чертежа. При этом используют знак и строчные буквы русского алфавита в алфавитном порядке, без повторений и, как правило, без пропусков.



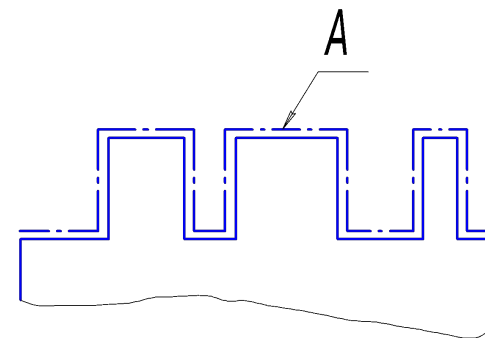
$$\sqrt{\grave{a}} = \sqrt{\overline{\grave{I} \grave{I} \grave{e} \grave{e} \grave{o} \grave{o} \grave{a} \grave{a} \grave{o} \grave{o}}}$$

$$= \sqrt{M 0,8 / Ra 0,4}$$

$$\sqrt{\acute{a}} = \sqrt{Ra 0,8}$$

8. Если одинаковую шероховатость имеет **поверхность сложной конфигурации**, допускается обозначение шероховатости приводить в технических требованиях чертежа со ссылкой на буквенное обозначение поверхности, например: “**Шероховатость поверхности**

**A** -  $\sqrt{Ra 6,3}$  При этом буквенное обозначение поверхности наносят на полке линии-выноски, проведенной от утолщенной штрих-пунктирной линии, которой обводят поверхность на расстоянии 0,8...1 мм от линии контура.



9. Если одинаковую шероховатость имеют поверхности, образующие **контур**, обозначение шероховатости наносят один раз (рис. 1). Диаметр вспомогательного знака  $\square$  - 4...5 мм. В обозначении одинаковой шероховатости поверхностей, **плавно переходящих** одна в другую, знак  $\square$  не приводят (рис. 2).

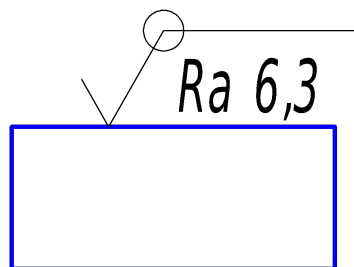


рис. 1

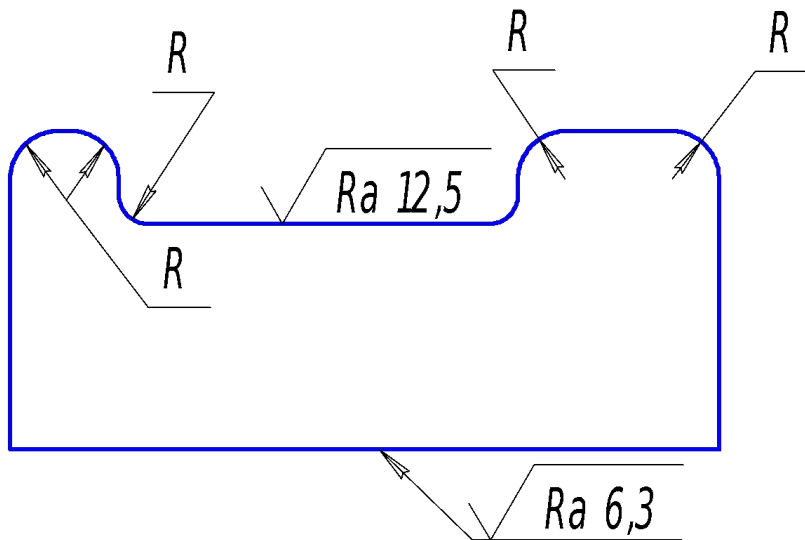
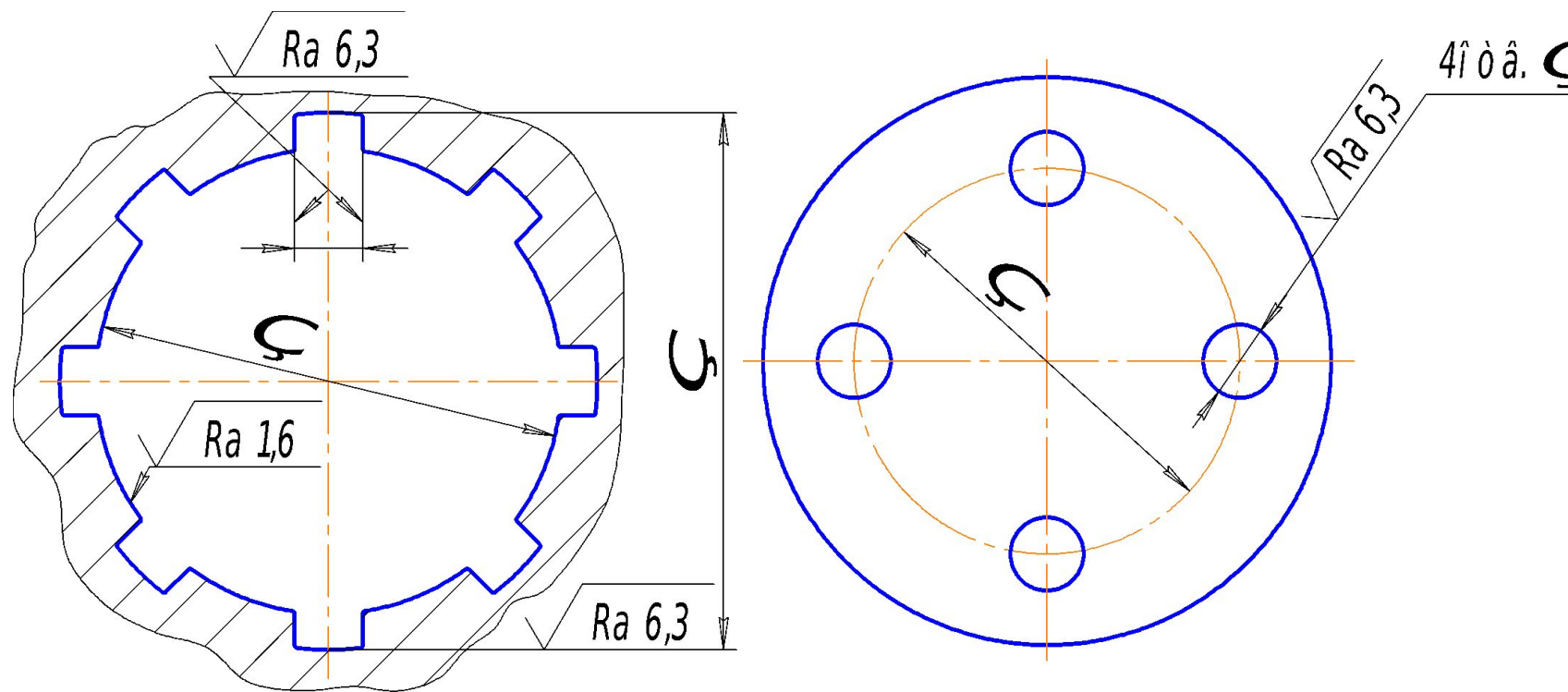
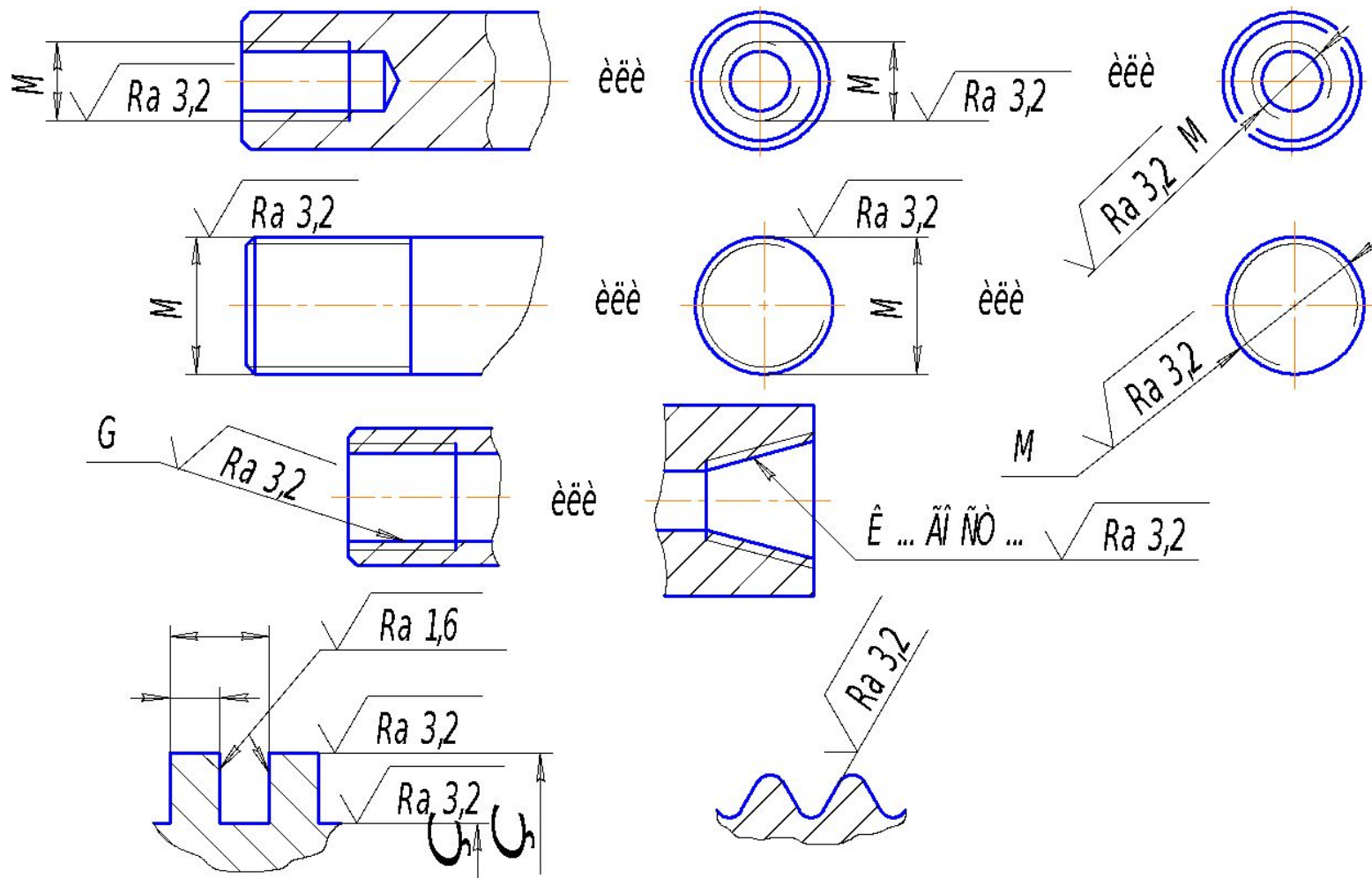


рис. 2

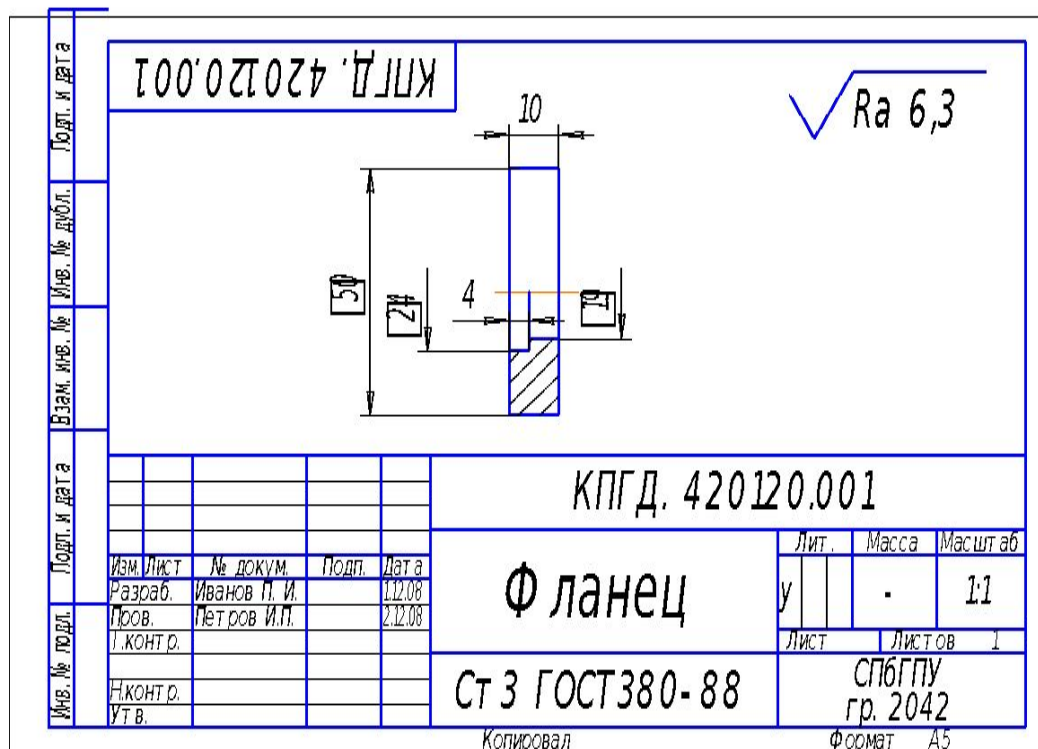
**10.** Обозначение шероховатости поверхности **повторяющихся элементов** изделия (отверстий, пазов, зубьев и т.п.), количество которых указано на чертеже, а также обозначение шероховатости одной и той же поверхности наносят один раз, независимо от числа изображений.




**11.** Обозначение шероховатости поверхности профиля **резьбы** наносят по общим правилам при изображении профиля (в том числе для резьбы с нестандартным профилем) или условно на выносной линии для указания размера резьбы, на размерной линии или на ее продолжении.

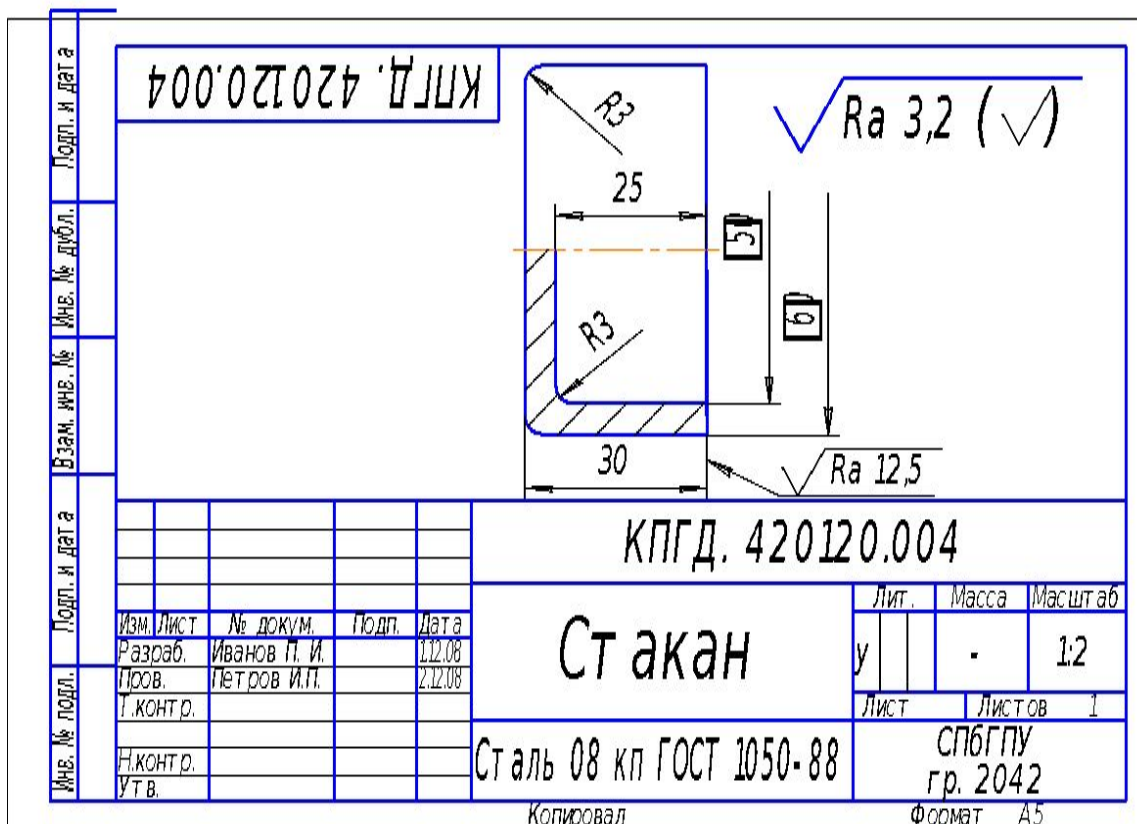


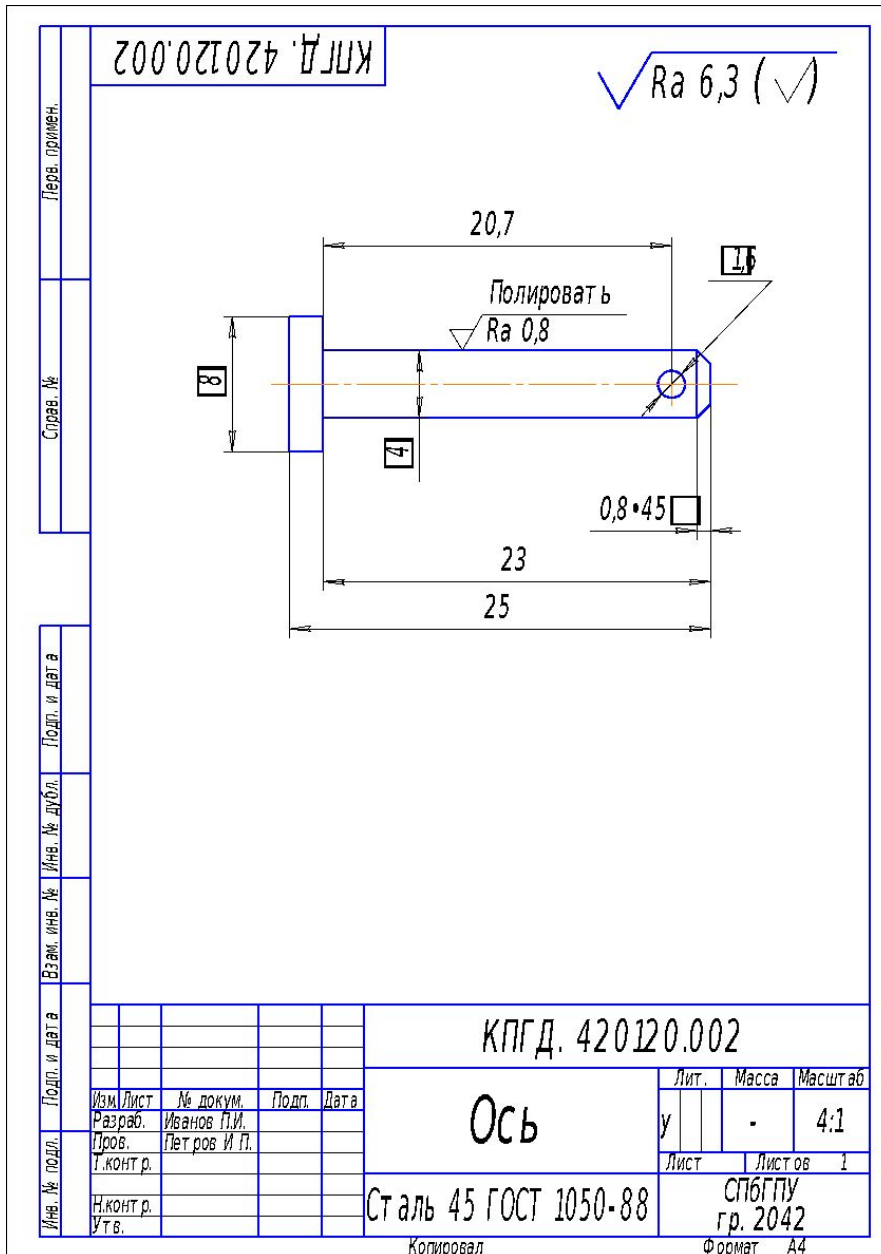
**12.** Если требования к шероховатости **одинаковы для всех поверхностей** детали, то знак указывают один раз и помещают в правом верхнем углу чертежа, а на поверхностях элементов детали знаков не наносят. **Размеры и толщина линий знака** в обозначении шероховатости, вынесенном в правый верхний угол чертежа, должны быть приблизительно **в 1,5 раза больше**, чем в обозначениях, нанесенных на изображении.



Не допускается обозначение шероховатости или знак  «носить» в правый верхний угол чертежа при наличии в изделии поверхностей, шероховатость которых не нормируется (не обусловлена требованиями конструкции).

**13.** Если поверхности **нескольких элементов** детали имеют **одинаковую шероховатость**, то ее обозначение помещают в правом верхнем углу чертежа и рядом в скобках указывают условный знак без каких-либо требований. Это будет означать, что все поверхности, на которых на чертеже не нанесены обозначения шероховатости или знак (✓), должны иметь шероховатость, указанную перед знаком (✓) размеры знака должны быть одинаковыми с размерами знаков, нанесенных на изображении.



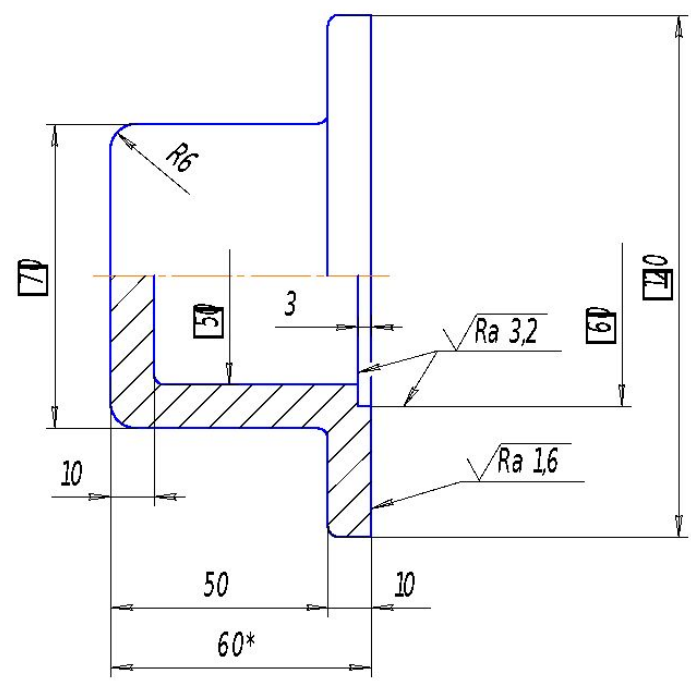


Деталь содержит поверхность, которая должна быть образована удалением поверхностного слоя материала каким-либо режущим инструментом (точение, шлифование, сверление и т.д.). Знак применяется для поверхности, требуемые эксплуатационные свойства которой обеспечиваются только при ее окончательной обработке удалением слоя материала, чаще используется в сочетании с указанием единственно возможного вида обработки.



КПГД. 420120.003

√ Ra 25 (√)



- 1 \* Размер для справок.
2. Неуказанные литейные радиусы не более 3 мм.

КПГД. 420120.003

Крышка

СЧ 15 ГОСТ 1412-85

Лит.	Масса	Масштаб
у	-	1:1
Лист		Листов 1

СПбГПУ  
г.р. 2042

Копировал

Формат А4

Деталь имеет поверхности, которые должны быть обработаны без снятия материала (литье, штамповка, ковка) с заданным значением шероховатости.

Лев. примен.

Справ. №

Подл. и дата

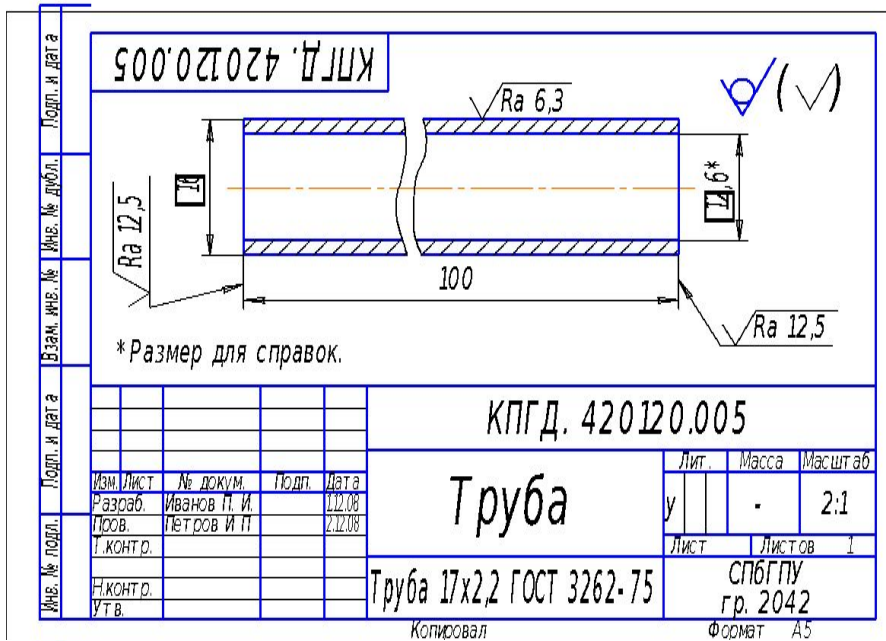
Изм. № дубл.

Взам. инв. №

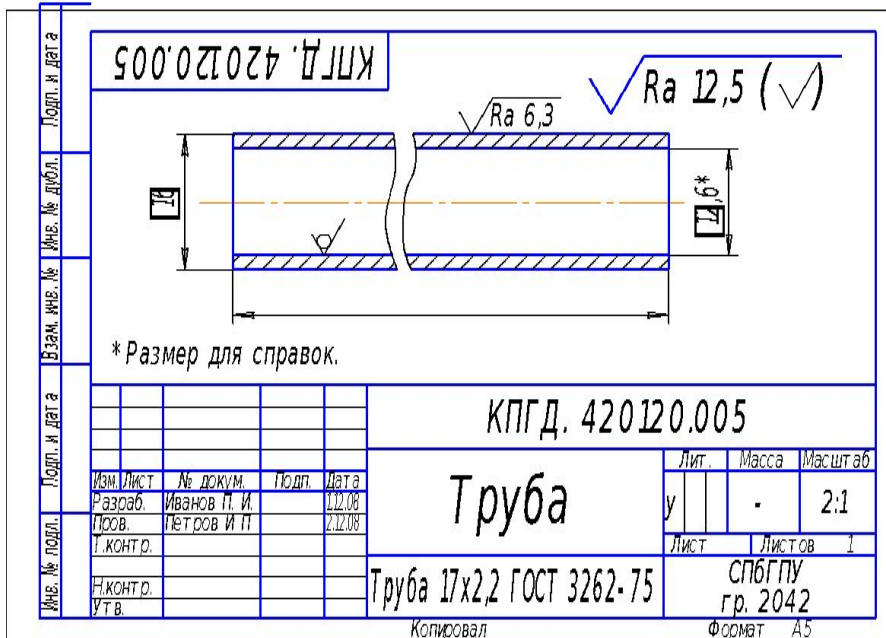
Подл. и дата


Изм. № подл.

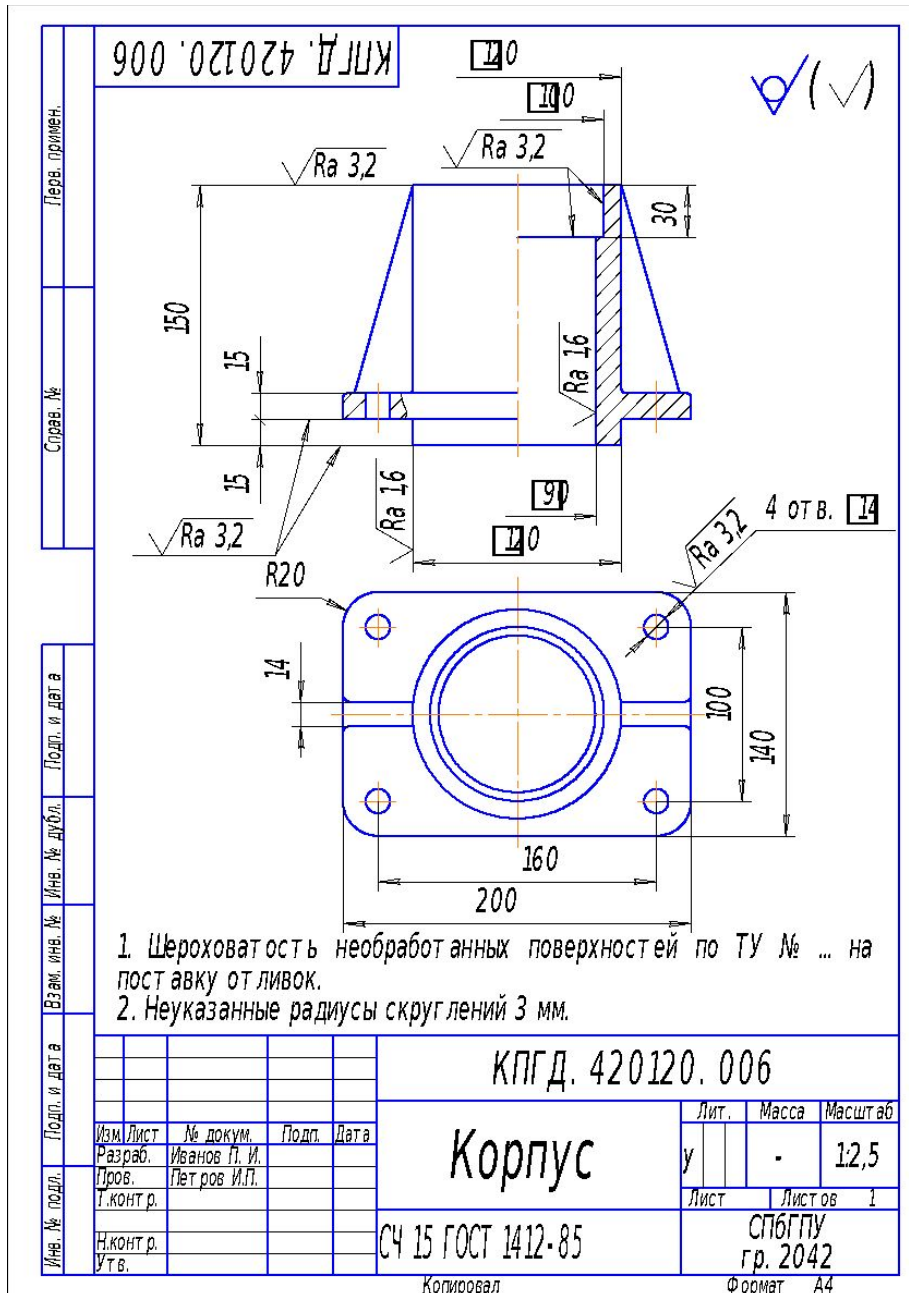
Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов П. И.		1.12.08
Пров.	Петров И.П.		2.12.08
Т. конт. р.			
Н. конт. р.			
Утв.			



Деталь изготавливается из проката или литой, штампованной или другой заготовки; часть поверхностей находится **«в состоянии поставки»**.

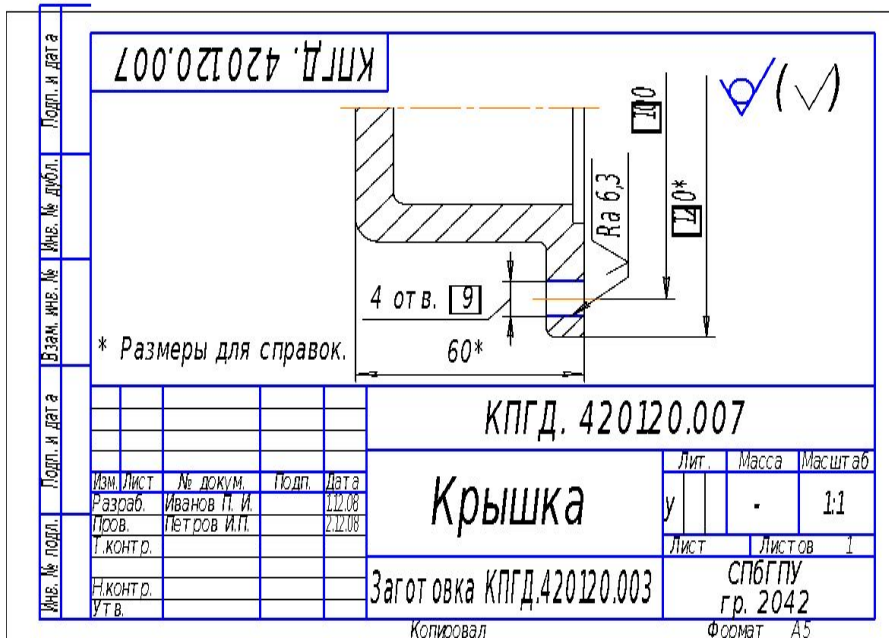


Требования к шероховатости поверхностей, обозначенной знаком  определены стандартом на сортамент (на этот стандарт должна быть ссылка в графе «Материалы» основной надписи чертежа).



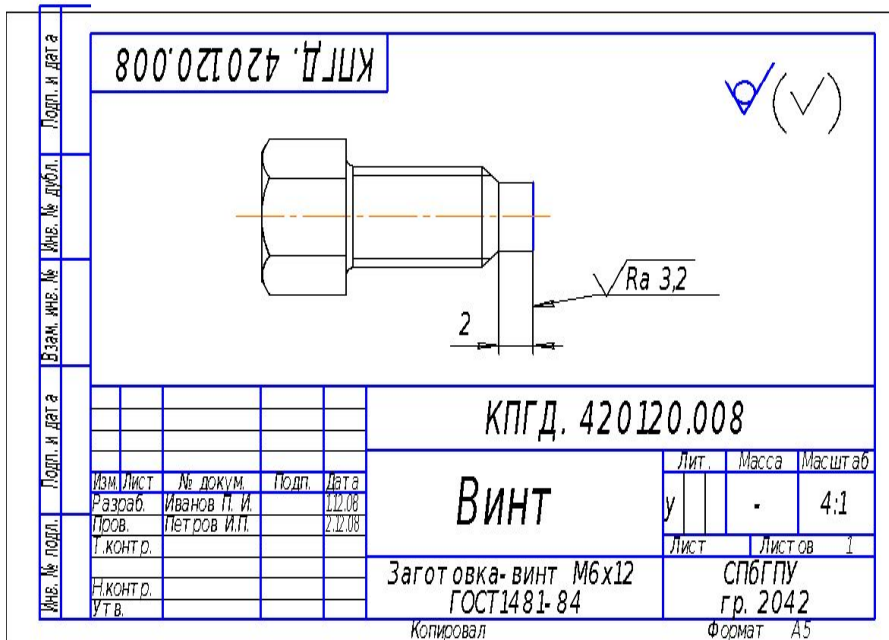
Деталь изготовлена без снятия материала (литье, штамповка, ковка) часть поверхностей находится «в состоянии поставки».

Требования к шероховатости поверхностей, обозначенной знаком , определены техническими условиями на литье в технических требованиях чертежа (в учебных чертежах часто не записываются).

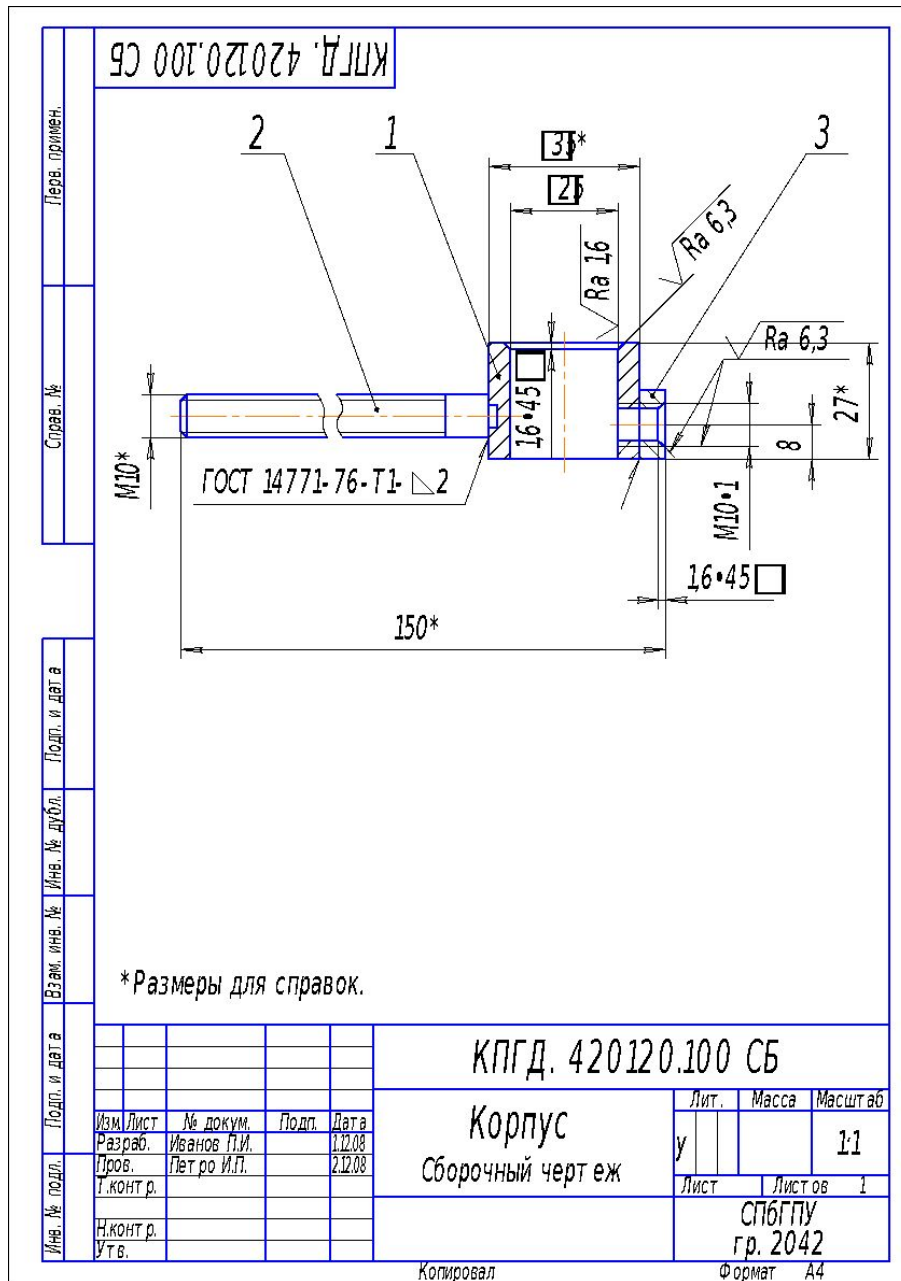


## Чертеж доработки.

Требования к шероховатости остальных поверхностей обусловлены **другим чертежом** (по которому изготавливалась заготовка). На этот чертеж должна быть ссылка в графе «Материалы» основной надписи.



Если заготовкой является **стандартное изделие**, ссылка на стандарт также приводится в основной надписи чертежа.



**14. На сборочных чертежах обозначение шероховатости или знак в правый верхний угол чертежа не выносится** (за исключением особых случаев).

Проставляются размеры и соответственно шероховатость поверхностей, обрабатываемых в процессе (отверстия под установочные винты, штифты и т.п.) или после сборки (отверстия масляных каналов, резьбы после сварки и т.д.).

При недостатке места для размещения знаков шероховатости мелких однотипных элементов допускается данные о шероховатости поверхностей приводить в технических требованиях записью типа:

1. \* Размеры для справок.
2. Шероховатость поверхностей фасок – Ra 6,3 (на поверхности фасок при этом знаки шероховатости не ставятся).