

Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах

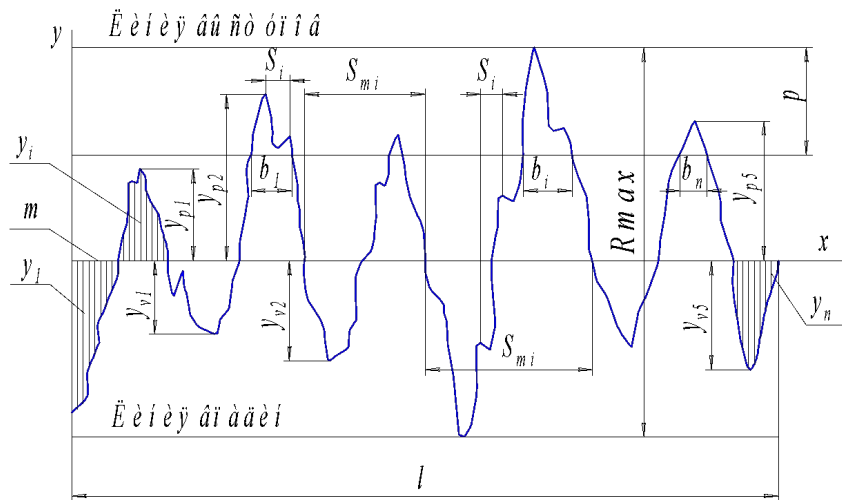
Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенная на определенной (базовой) длине, называется шероховатостью поверхности.

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**



Профиль поверхности

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

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

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

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

Выбор значений параметров шероховатости

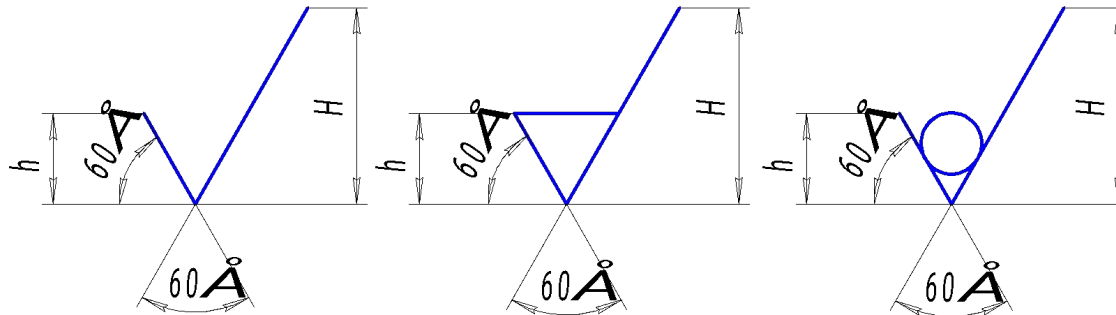
Ряды значений среднего арифметического отклонения профиля
Ra, мкм

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

Ряды значений высоты неровностей профиля
Rz и Rmax, мкм

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

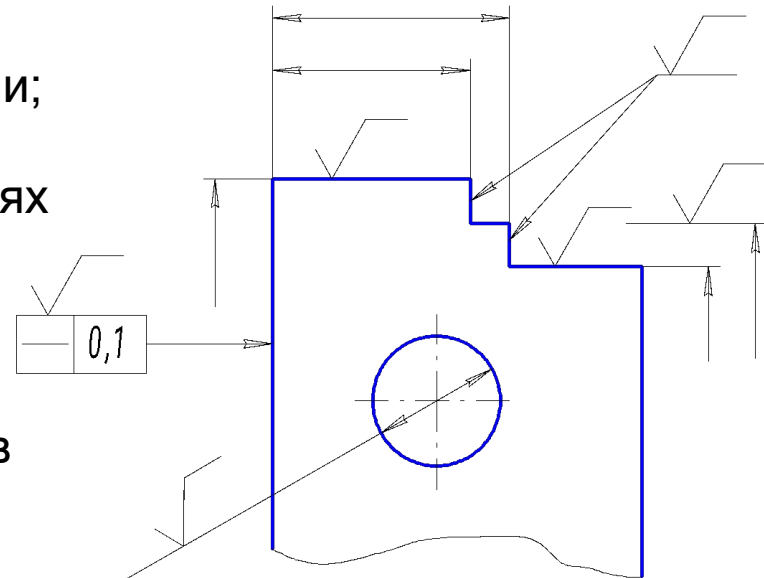
✓ - с числовым значением (например, $\sqrt{Ra\ 12,5}$) - применяется для обозначения шероховатости, которая должна быть образована **без**

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**».

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.

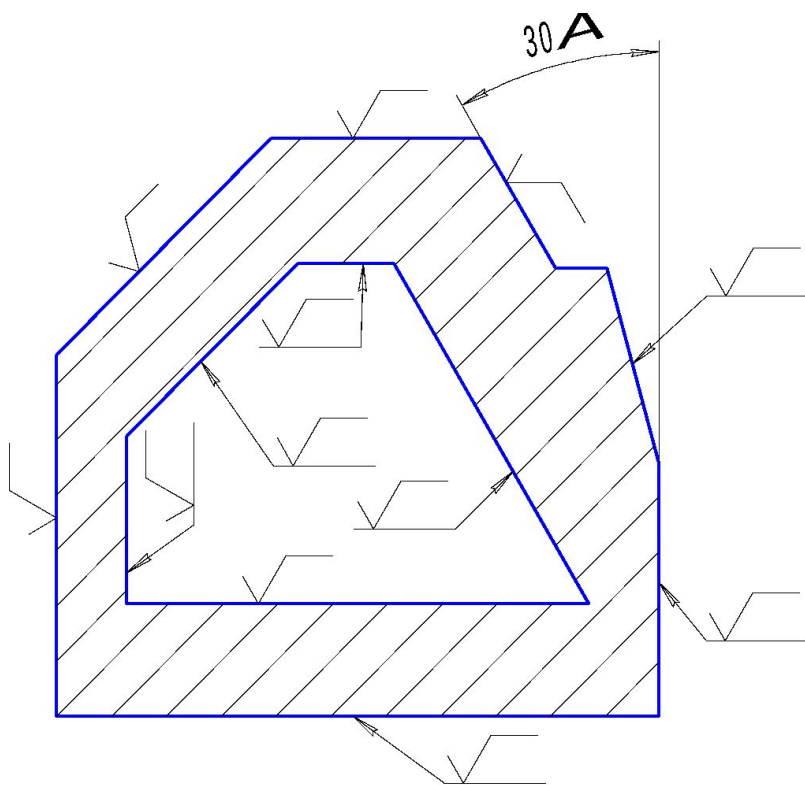


рис. 1

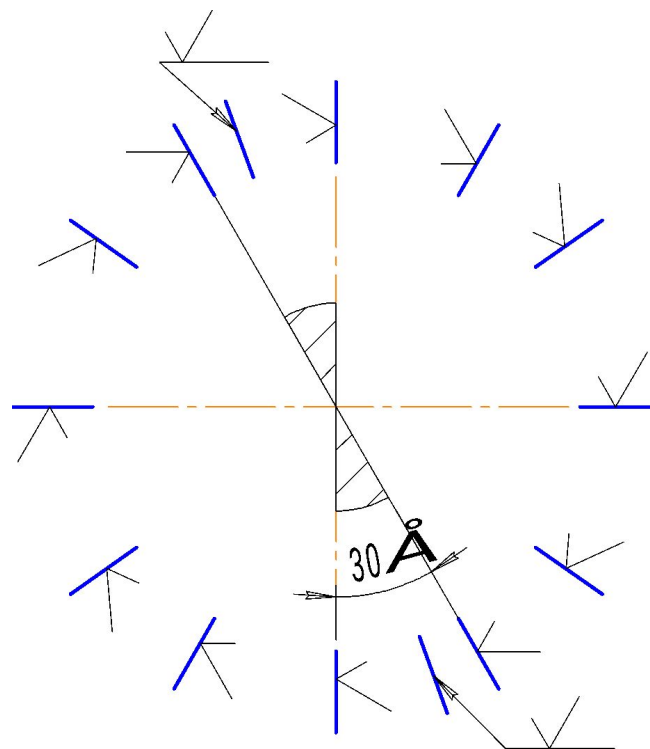
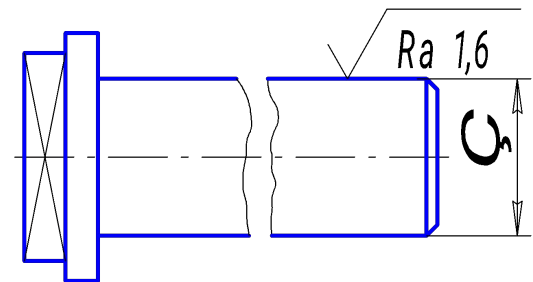
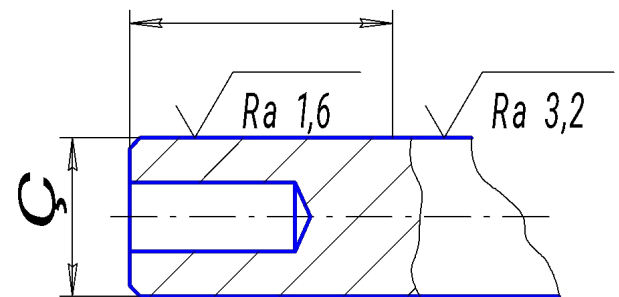
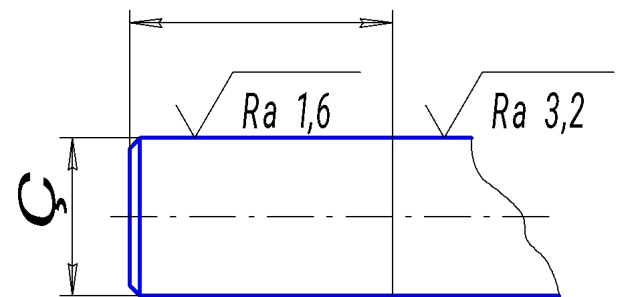


рис. 2

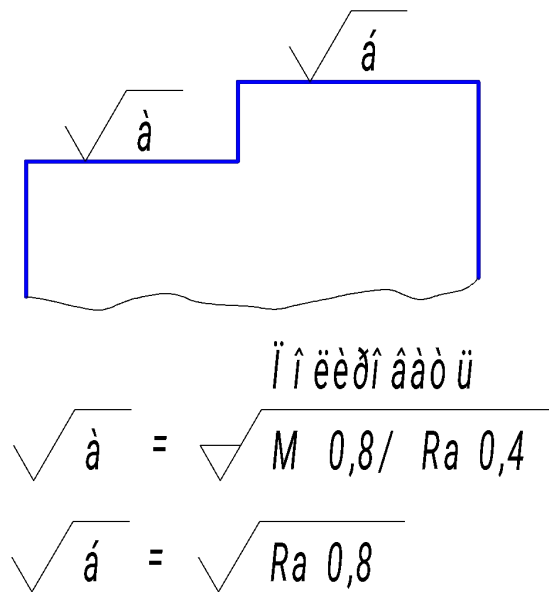
5. При изображении изделия с разрывом обозначение шероховатости наносят только на одной части изображения, по возможности ближе к месту указания размеров.



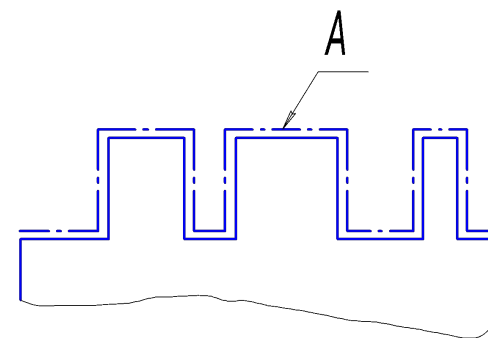
6. Если шероховатость одной и той же поверхности различна на отдельных участках, то эти участки разграничивают сплошной тонкой линией с нанесением соответствующих размеров и обозначений шероховатости. Через заштрихованную зону линию границы не проводят.



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 $\sqrt{\grave{a}}$ и строчные буквы русского алфавита в алфавитном порядке, без повторений и, как правило, без пропусков.



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 А** - $\sqrt{Ra \ 6,3}$ ”. 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).

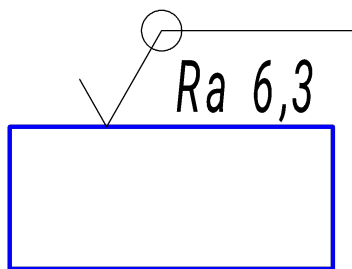


рис. 1

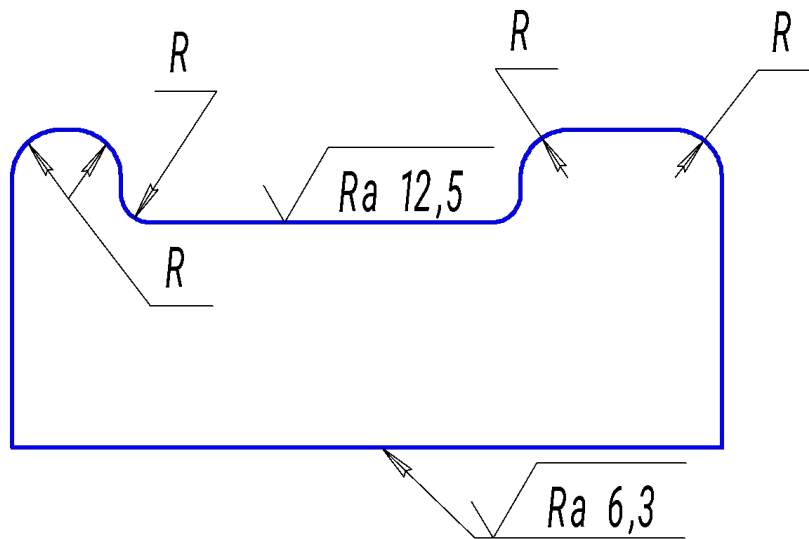
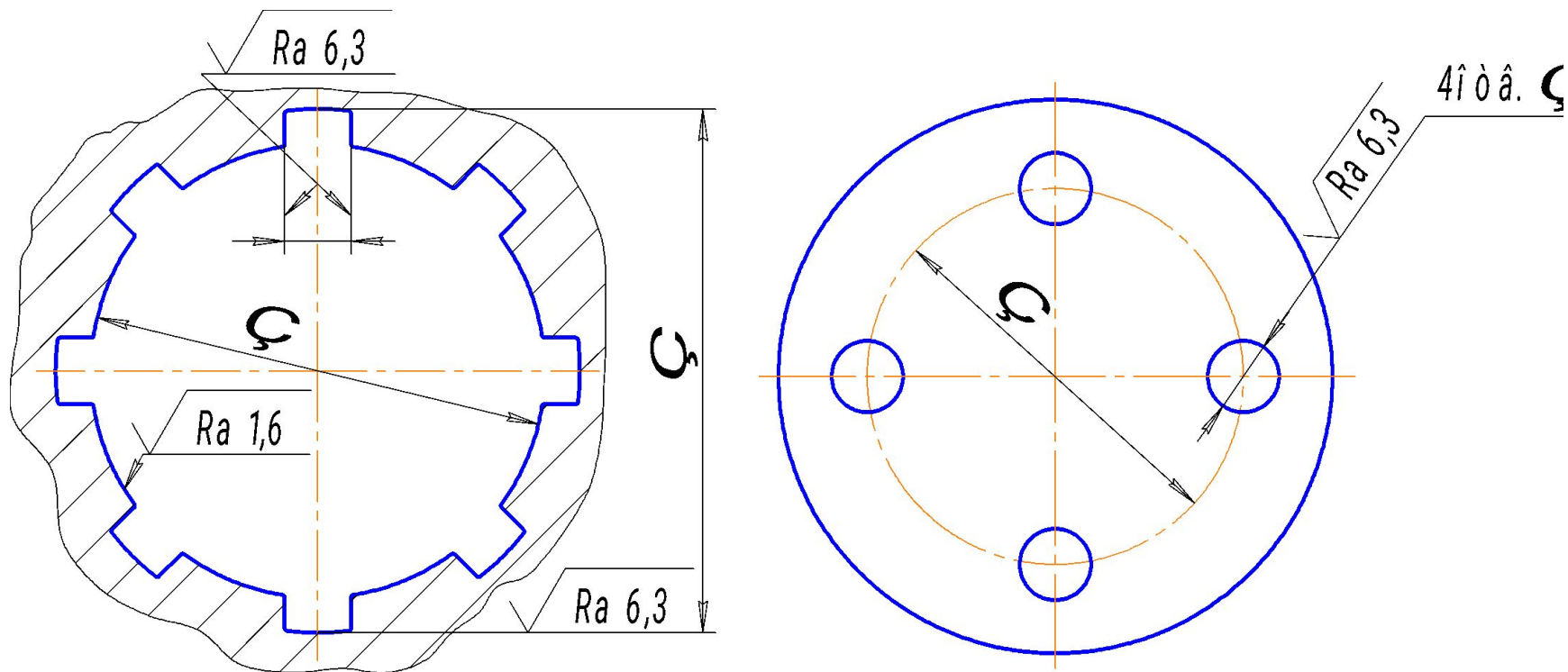
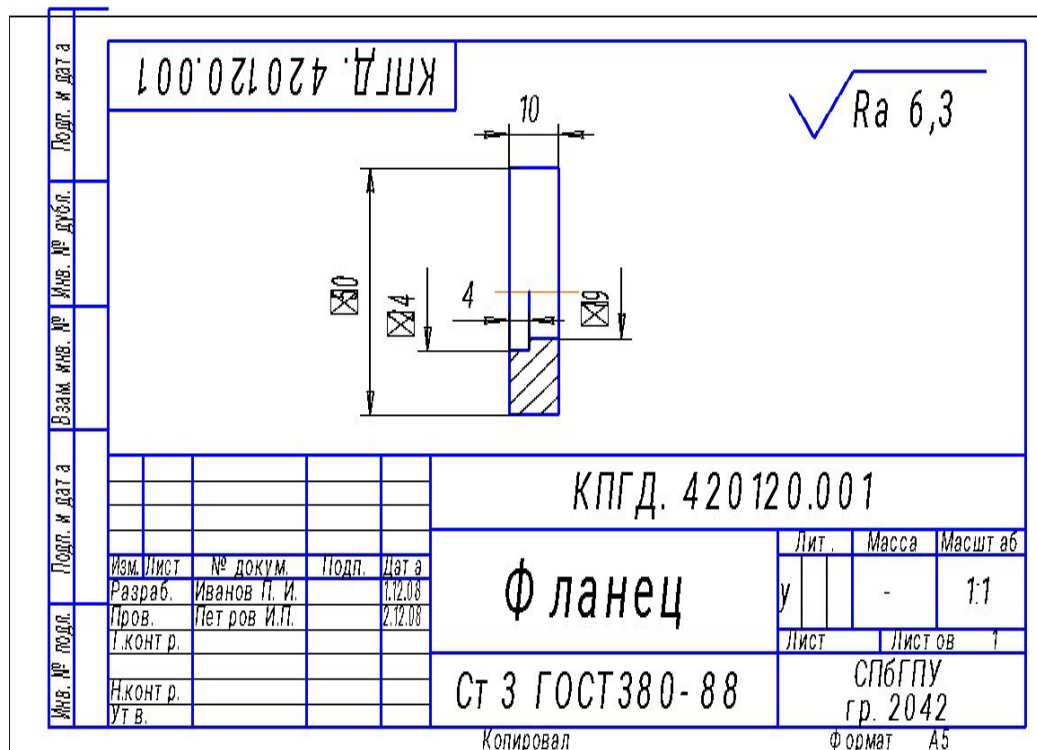



рис. 2




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.

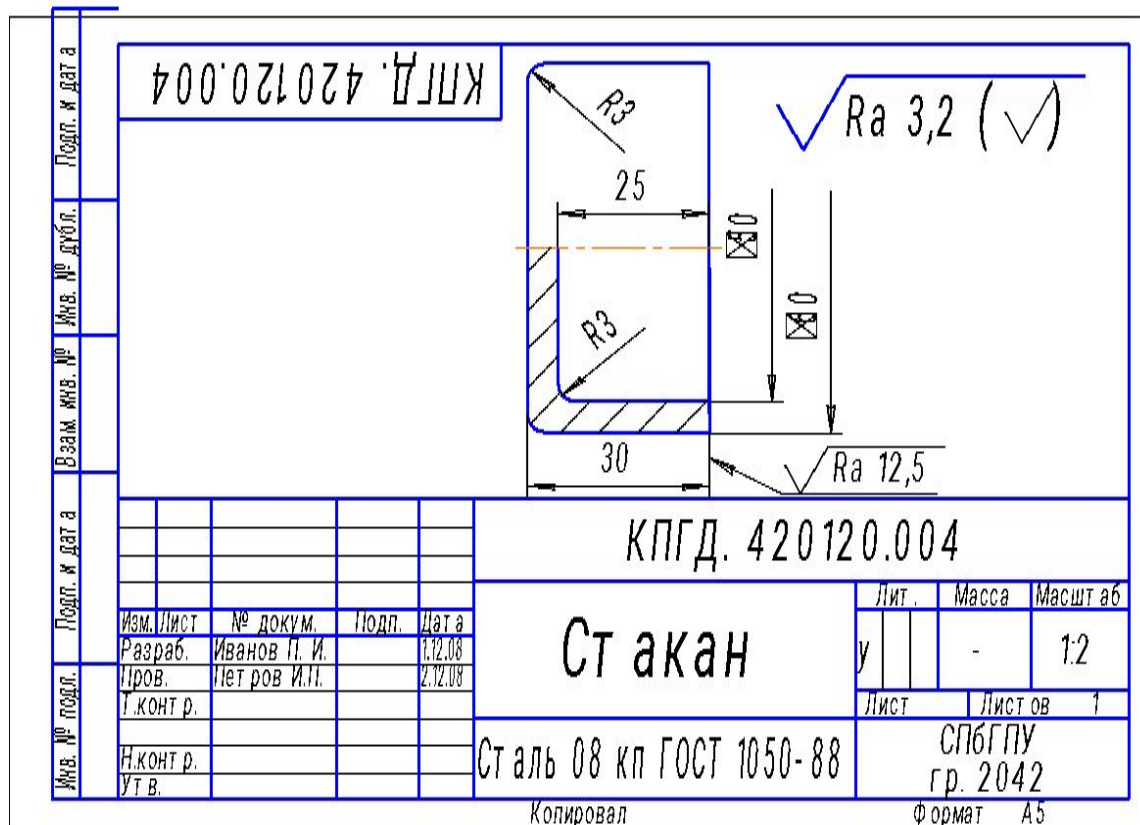


12. Если требования к шероховатости **одинаковы для всех поверхностей** детали, то знак указывают один раз и помещают в правом верхнем углу чертежа, а на поверхностях элементов детали знаков не наносят. **Размеры и толщина линий знака** в обозначении шероховатости, вынесенном в правый верхний угол чертежа,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



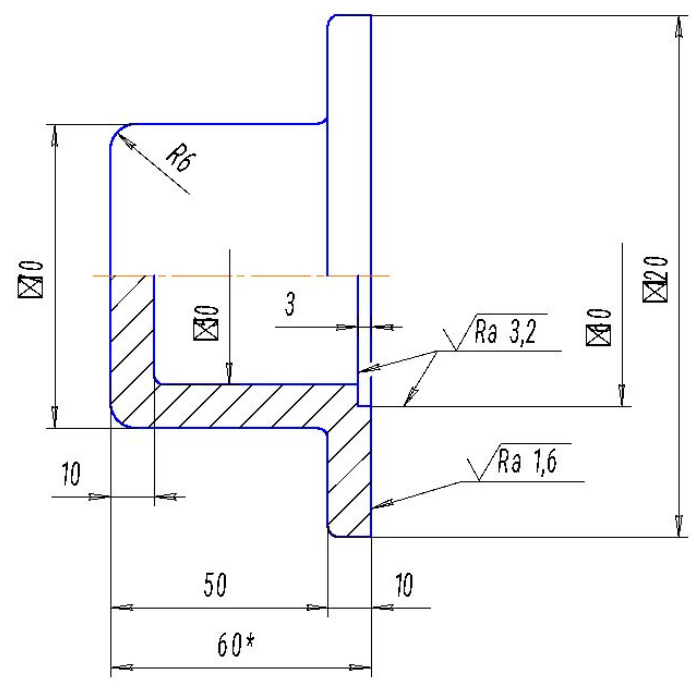
Не допускается обозначение шероховатости или знак  выносить в правый верхний угол чертежа при наличии в изделии поверхностей, шероховатость которых не нормируется (не обусловлена требованиями конструкции).

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.



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

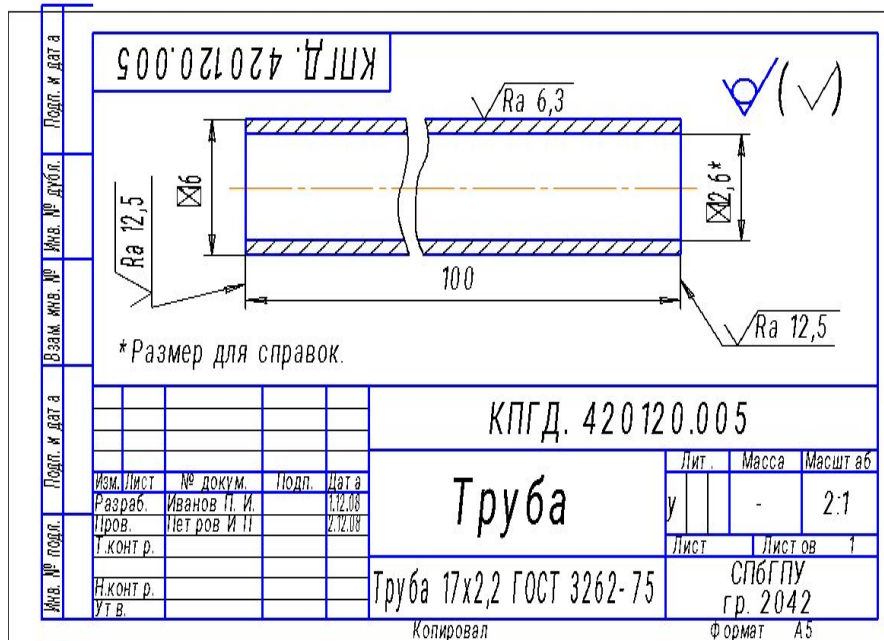
СПбГПУ
гр. 2042

Копировал

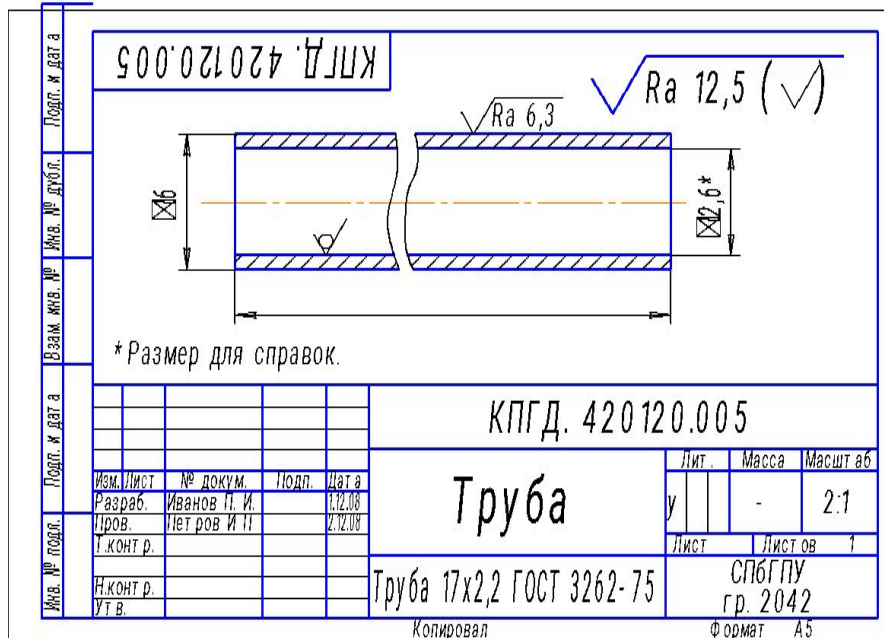
Формат А4


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

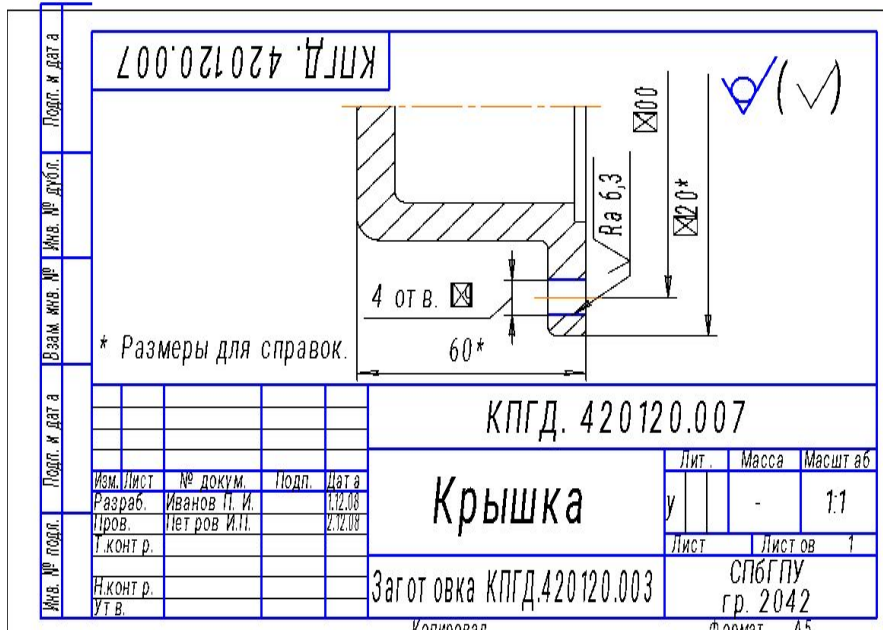
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов П. И.			1.12.08
Пров.	Петров И. П.			2.12.08
Контр. р.				
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Контр. р.				
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Контр. р.				
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Контр. р.				
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Пров.				
Контр. р.				



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

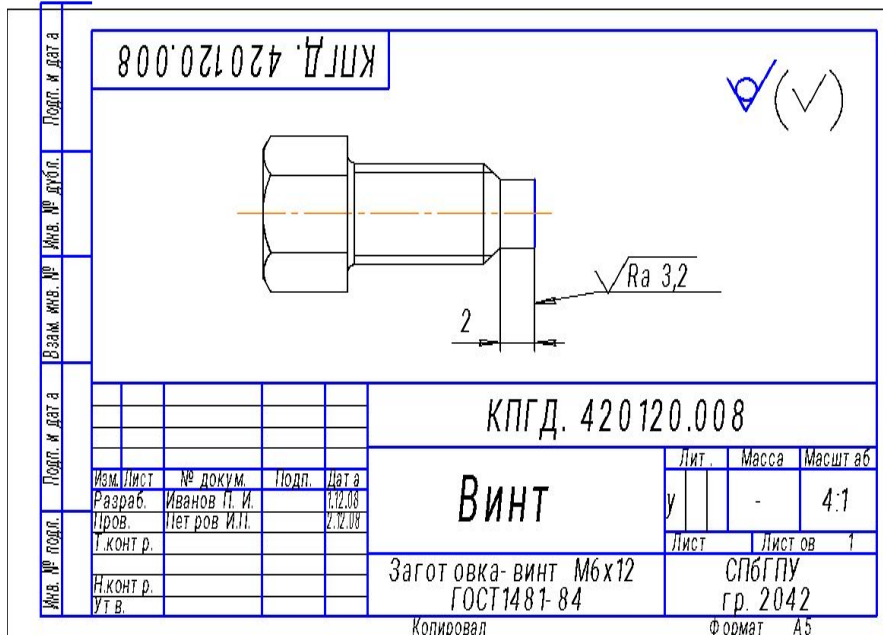


Требования к шероховатости поверхностей, обозначенной знаком , определены стандартом на сортамент (на этот стандарт должна быть ссылка в графе «Материалы» основной надписи чертежа).

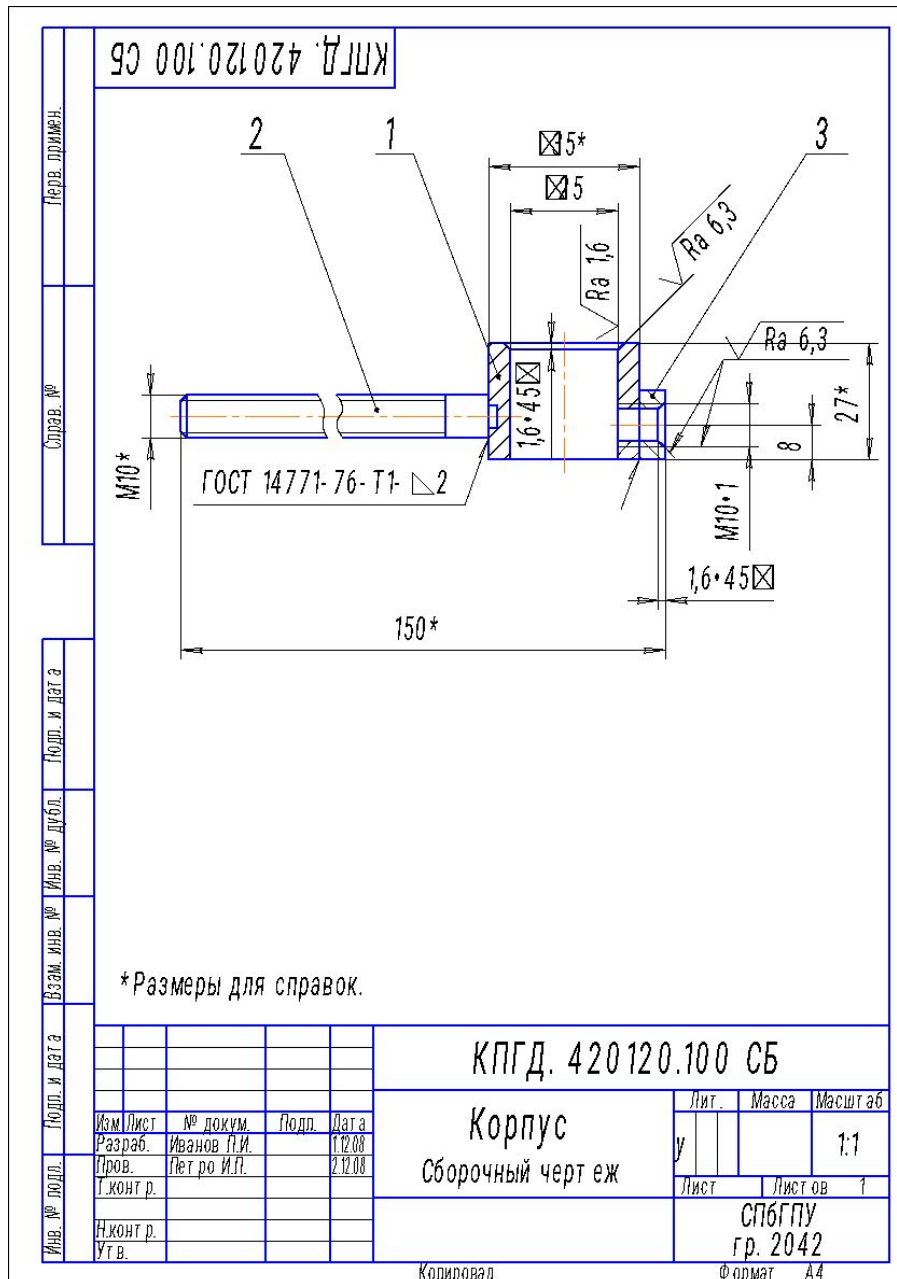


Чертеж доработки.

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)

