

Обозначение шероховатости поверхностей на чертежах

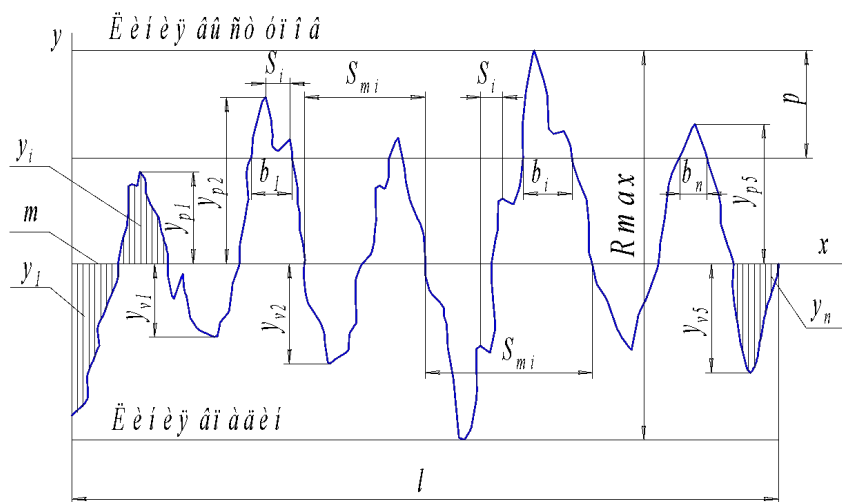
Совокупность неровностей поверхности с относительно малыми шагами, выделенная на определенной (базовой) длине, называется шероховатостью поверхности.

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

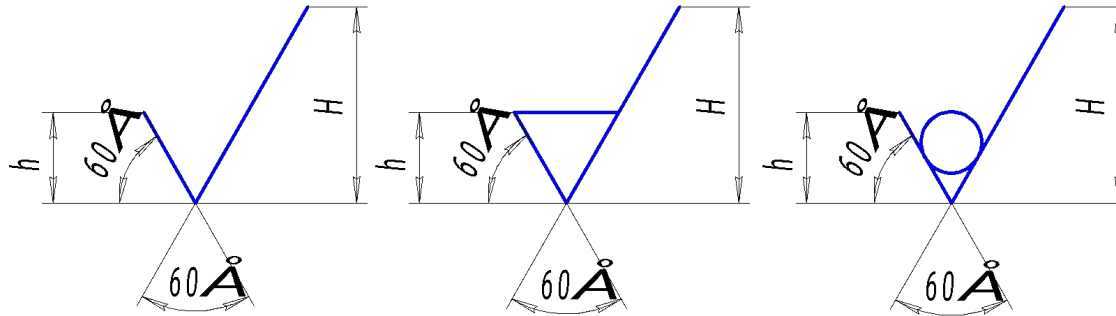
Ряды значений среднего
арифметического
отклонения профиля
Ra, мкм

<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

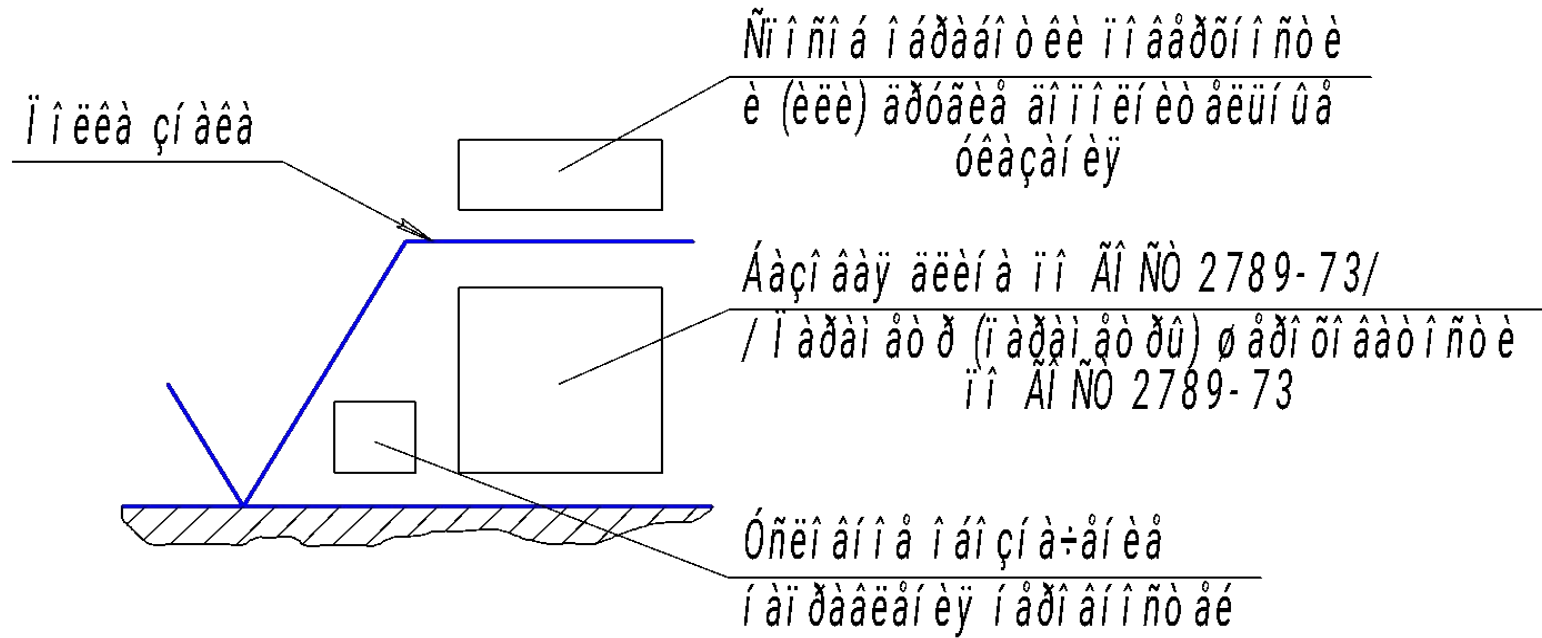
-	1000	<u>100</u>	10,0	1,00	<u>0,100</u>
-	800	80	8,0	<u>0,80</u>	0,080
-	630	63	<u>6,3</u>	0,63	0,063
-	500	<u>50</u>	5,0	0,50	<u>0,050</u>
-	<u>400</u>	40	4,0	<u>0,40</u>	0,040
-	320	32	<u>3,2</u>	0,32	0,032
-	250	<u>25</u>	2,5	0,25	<u>0,025</u>
-	<u>200</u>	20	2,0	<u>0,20</u>	0,020
1600	160	16,0	1,60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

Знаки, применяемые для обозначения шероховатости поверхностей

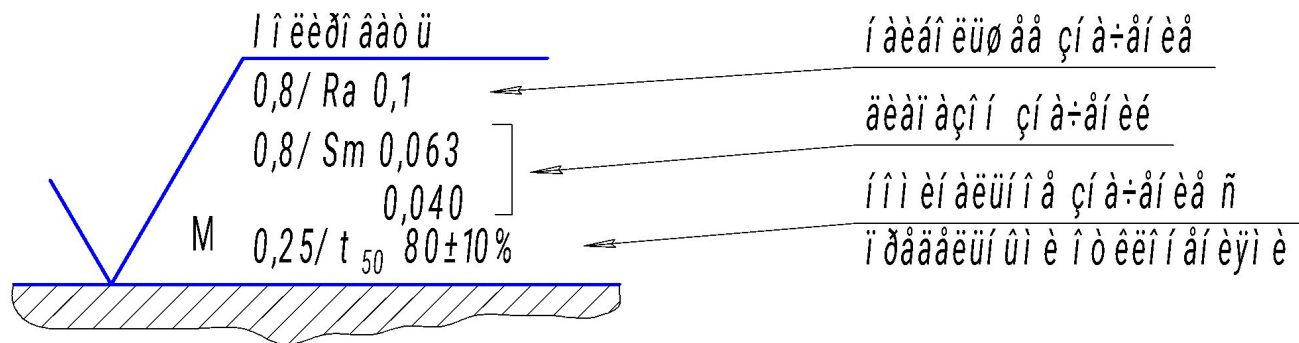


- ✓ - основной знак; для обозначения шероховатости наиболее предпочтителен и наиболее часто применяется. Означает, что разработчику безразличен вид обработки детали, и изготовитель может применить **любой вид обработки** – со снятием или без снятия материала
- ✓ - применяется для обозначения шероховатости, 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**».

Структура обозначения

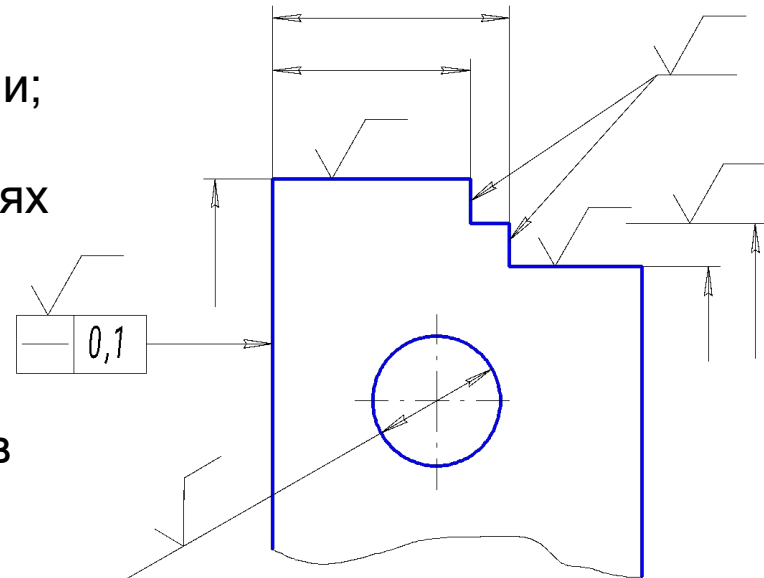


Пример обозначения шероховатости на чертежах



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.

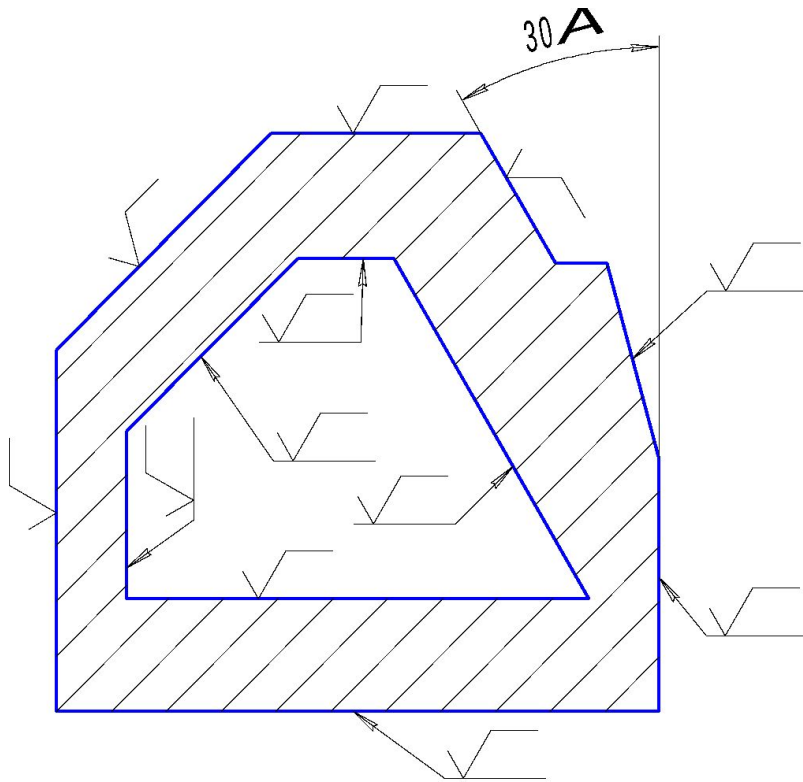


рис. 1

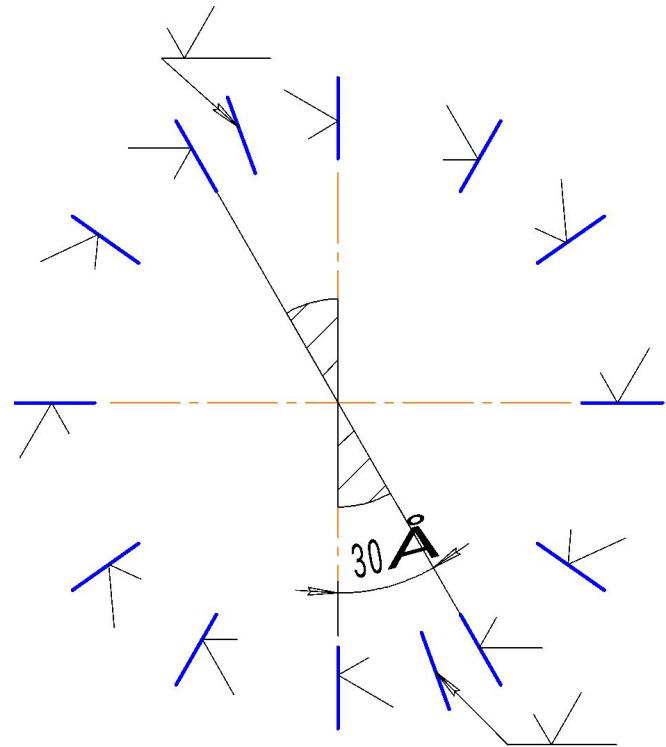
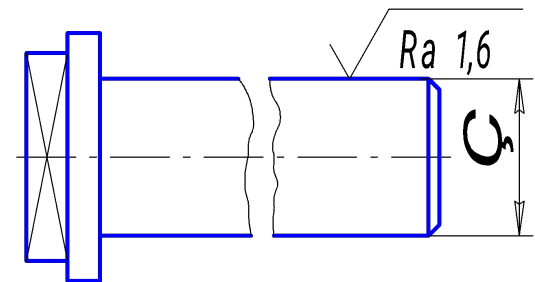
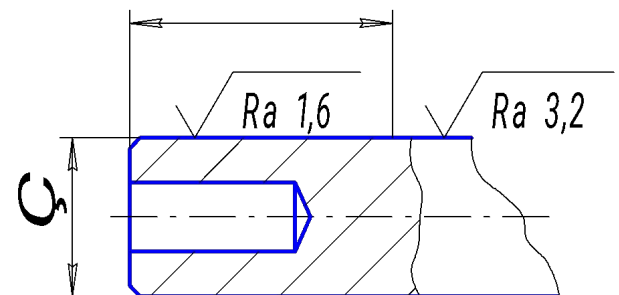
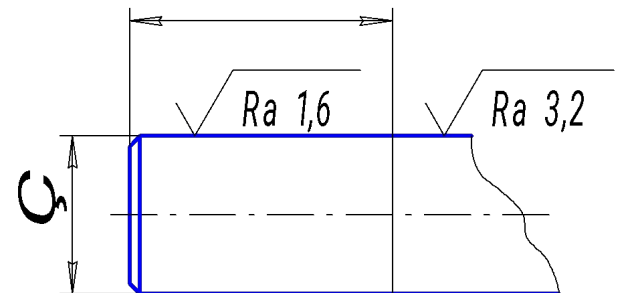


рис. 2

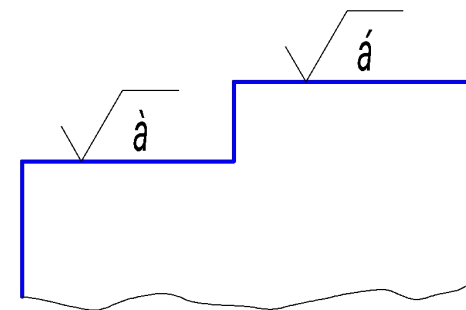
5. При изображении **изделия с разрывом** обозначение шероховатости наносят только на одной части изображения, по возможности ближе к месту указания размеров.



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 между участками не проводят.



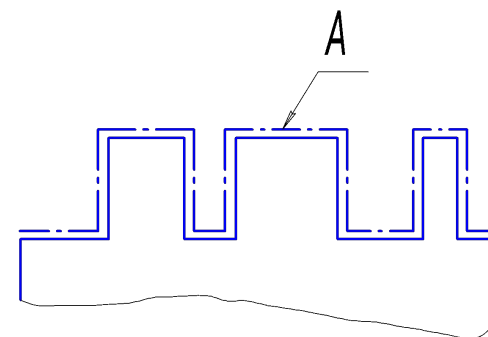
7. Когда на чертеже поверхности детали **мало места для размещения знака** шероховатости, то допускается применять **упрощенное обозначение** с разъяснением этого обозначения в технических требованиях чертежа. При этом используют знак $\sqrt{\grave{a}}$ и строчные буквы русского алфавита в алфавитном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



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

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

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 А** - $\sqrt{\text{Ra } 6,3}$ ”. 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).

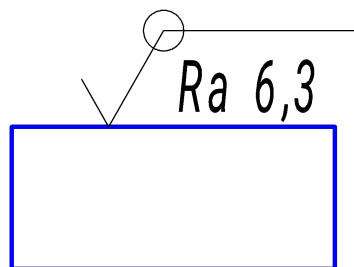


рис. 1

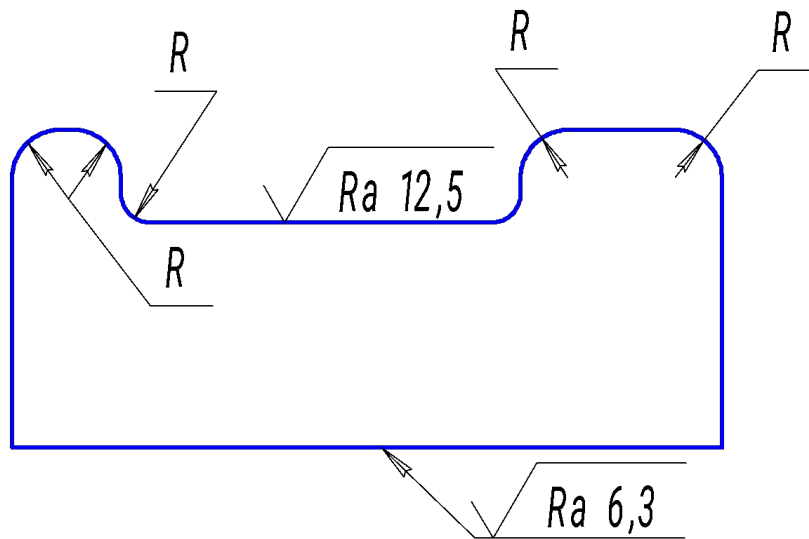
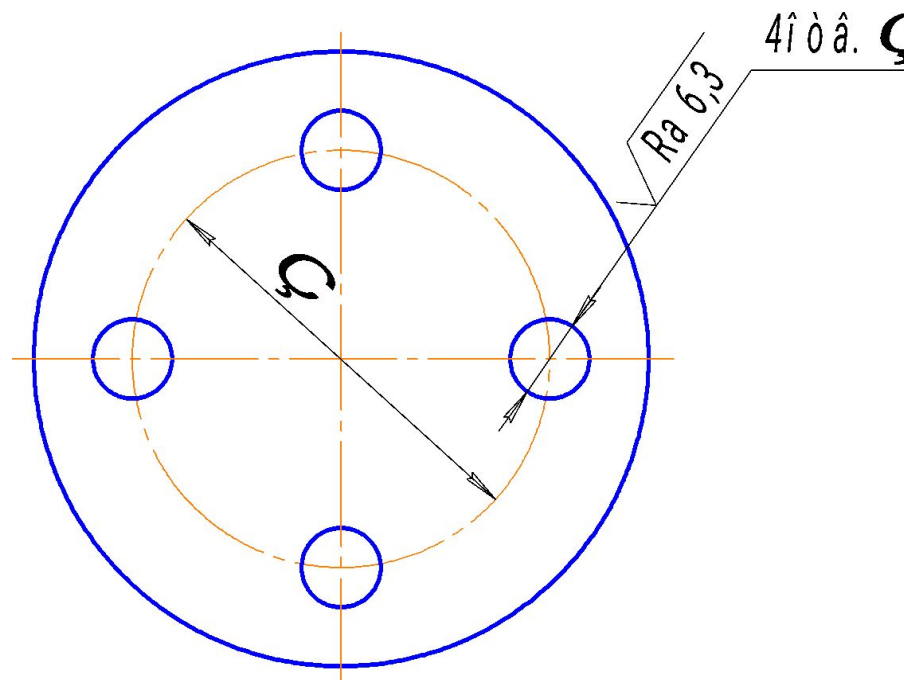
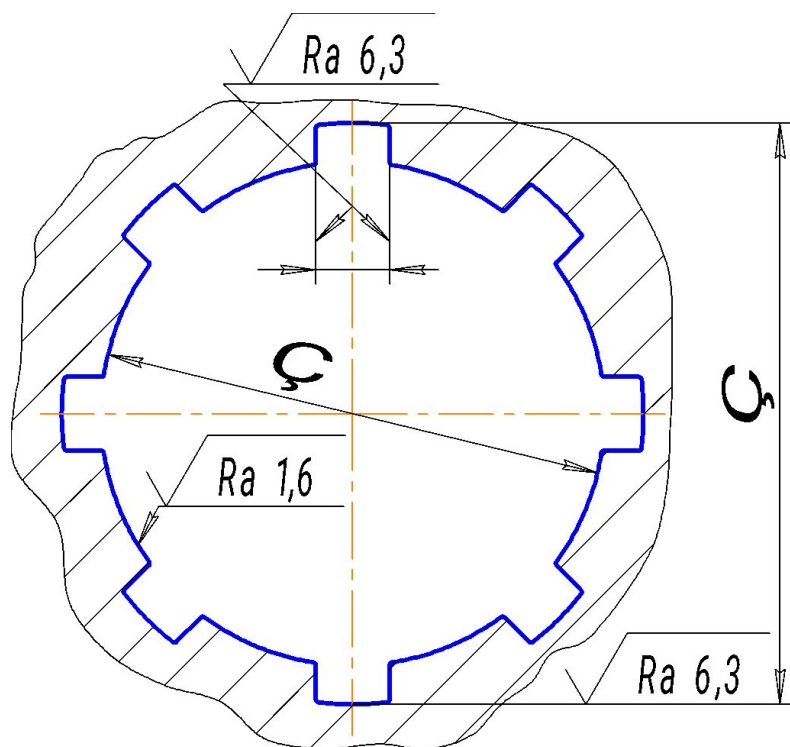
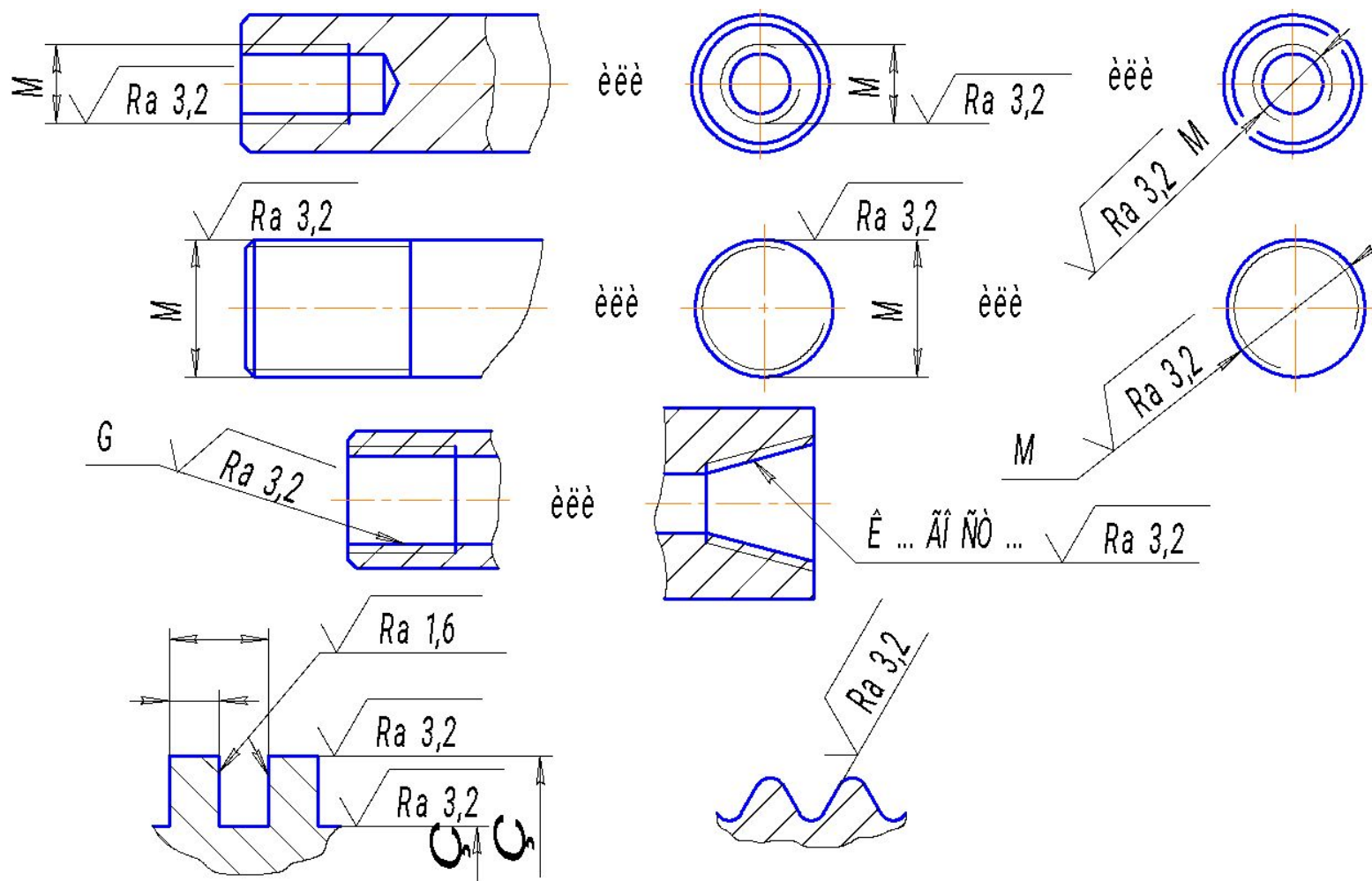


рис. 2

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.



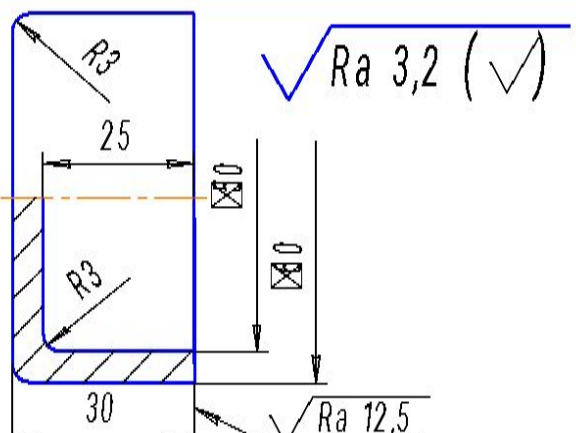
11. Обозначение шероховатости поверхности профиля **резьбы** наносят по общим правилам при изображении профиля (в том числе для резьбы с нестандартным профилем) или условно на выносной линии для указания размера резьбы, на размерной линии или на ее продолжении.



[illegible]

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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	КПГД. 420120.004 
	Изм. Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
	Разраб.	Иванов П. И.		1.12.08	
	Пров.	Петров И. И.		2.12.08	
	Т. контр.				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	КПГД. 420120.004 С т а к а н Сталь 08 кп ГОСТ 1050-88
Лит.	Масса	Масштаб	СПбГПУ гр. 2042 Формат А5		
у	-	1:2			
Лист	Листов	1			

Копировал

Перв. примен.	КПГД. 420120.002									
Справ. №	$\sqrt{Ra\ 6,3\ (\checkmark)}$									
Подп. и дата	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	КПГД. 420120.002				
Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Ось		Лит.	Масса	Масштаб	
Разраб.	Иванов П.И.	Иванов П.И.	Иванов П.И.	Иванов П.И.	Сталь 45 ГОСТ 1050-88		у	-	4:1	
Пров.	Петров И.П.	Петров И.П.	Петров И.П.	Петров И.П.	СПбГПУ		Лист	Листов	1	
И. конт. р.	И. конт. р.	И. конт. р.	И. конт. р.	И. конт. р.	г.р. 2042					
Утв.	Утв.	Утв.	Утв.	Утв.	Формат А4					

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.

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

Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов П. И.			12.08
Пров.	Петров И. П.			27.08
И. конт. р.				
Н. конт. р.				
Утв.				

КПГД. 420120.007

* Размеры для справок.

КПГД. 420120.007

Крышка

Заготовка КПГД.420120.003

Лит.	Масса	Масштаб
у	-	1:1
Лист	Листов	1
СПбГПУ		
г.р. 2042		

Удостоверен Формат А5

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.

Изм. №	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.	Иванов П. И.			12.08
Пров.	Петров И. П.			27.08
И. конт. р.				
Н. конт. р.				
Утв.				

КПГД. 420120.008

КПГД. 420120.008

Винт

Заготовка-винт М6х12
ГОСТ1481-84

Лит.	Масса	Масштаб
у	-	4:1
Лист	Листов	1
СПбГПУ		
г.р. 2042		

Копировал Формат А5

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

