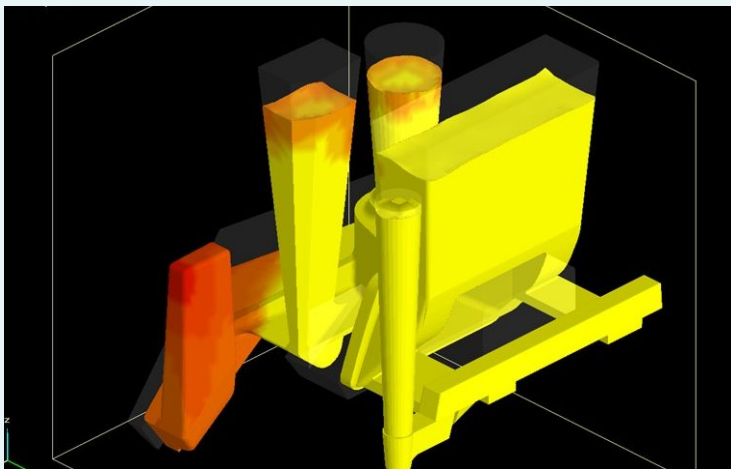
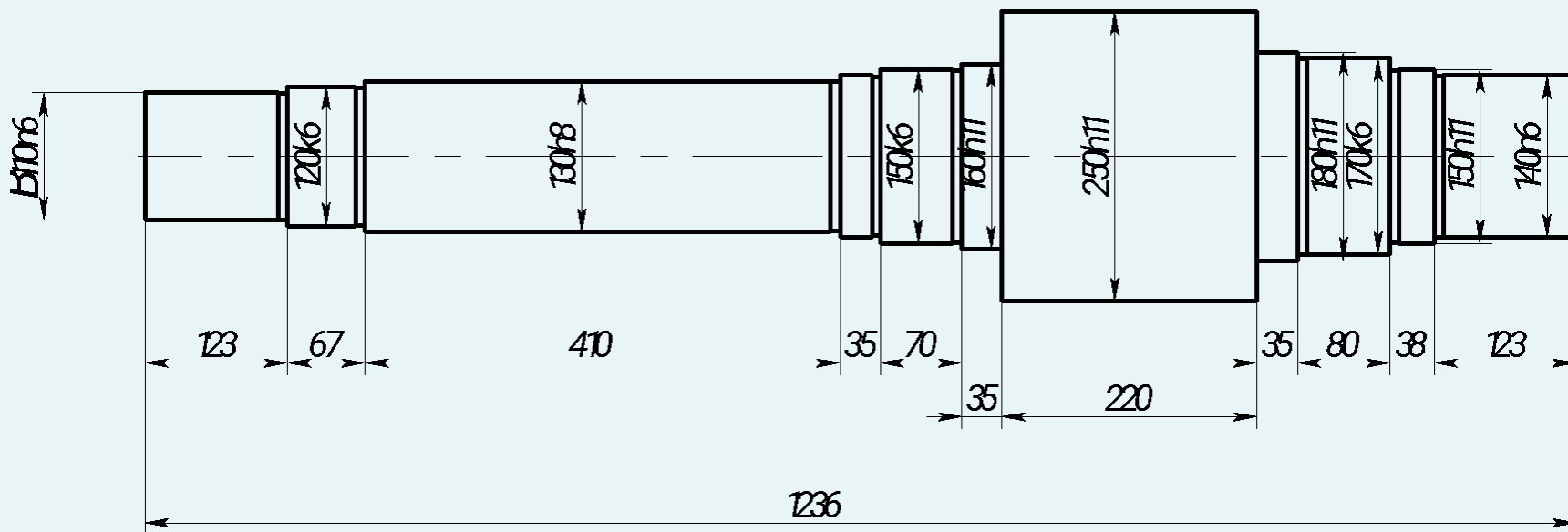


# Алгоритм расчета (назначения) допусков размеров, массы и припусков на отливку по ГОСТ Р-53464-2009



# ЧЕРТЕЖ ДЕТАЛИ



# Пример расчета отливки по ГОСТ Р 53464-2009

- Исходные данные:
- материал - сталь 30Л ГОСТ 977-88;
- наибольший габаритный размер -1236 мм;
- масса - 189 кг.;
- сложность отливки - средняя;
- термическая обработка - нормализация;
- способ литья - литье в сырые песчано-глинистые формы из формовочной смеси с влажностью 3,5 - 4,5%, прочностью на сжатие 60 - 120 кПа и уровнем уплотнения до твердости не ниже 70 единиц;
- уровень механизации производства - машинное поточно-механизированное;
- технический уровень технологии механической обработки средний (табл. 15 ГОСТ Р 53464-2009).

# Интервал классов размерной точности отливки

1. По таблице **A1** ГОСТ Р 53464-2009 для выбранного способа литья в песчано-линистые формы, габаритного размера диаметр 1236 мм и стали 30Л находим интервал классов размерной точности отливки 11- 15, (с учетом рекомендации приложения к таблице A1) принимаем класс размерной точности отливки равной **12**.

# Классы размерной точности отливок

Таблица А.1

Технологический процесс литья	Наибольший габаритный размер отливки, мм	Тип сплава			
		Цветные легкие нетермообрабатываемые сплавы	Нетермообрабатываемые черные и цветные тугоплавкие сплавы и термообрабатываемые цветные легкие сплавы	Термообрабатываемые чугунные и цветные тугоплавкие сплавы	Термообрабатываемые стальные сплавы
класс размерной точности отливки					
Литье в песчано-глинистые сырые формы из смесей влажностью от 3,5 % до 4,5 % и прочностью от 60 до 120 кПа (от 0,6 до 1,2 кг/см <sup>2</sup> ) с уровнем уплотнения до твердости не ниже 70 единиц	До 100 включ.	7т-11	7-12	<b>8-13т</b>	<b>9т-13</b>
	Св. 100 до 250 включ.	7-12	8-13т	<b>9т-13</b>	<b>9-13</b>
	Св. 250 до 630 включ.	8-13т	9т-13	<b>9-13</b>	<b>10-14</b>
Примечания					

1 В настоящей таблице указаны диапазоны классов размерной точности отливок, обеспечиваемых различными технологическими процессами литья. Меньшие их значения относятся к простым отливкам и условиям массового автоматизированного производства, большие - к сложным отливкам единичного и мелкосерийного производства, средние - к отливкам средней сложности и условиям механизированного серийного производства.

2 .....

3. ....

# Примечания к таблице А1

1. В настоящей таблице указаны диапазоны классов размерной точности отливок, обеспечиваемых различными технологическими процессами литья. Меньшие их значения относятся к простым отливкам и условиям массового автоматизированного производства, большие - к сложным отливкам единичного и мелкосерийного производства, средние - к отливкам средней сложности и условиям механизированного серийного производства.
2. ....
3. ....

# Степень коробления элементов отливки

2. По таблице **Б1** ГОСТ Р 53464-2009 находим степень коробления элементов отливки в зависимости от отношения наименьшего размера элемента детали к наибольшему, литейной формы и термообработки отливки. В данном случае рассматриваем элемент отливки – диаметром 110 мм. Высотой является длина  $h = 1236$  мм, (наименьший диаметр  $D = 110$  мм), Отношение  $D/h = 0,08$ . Затем по таблице Б1 ГОСТ Р 53464-2009 с учетом величины отношения элемента отливки, разовой литейной формы и термической обработки отливки находим интервал степени коробления 6 - 9, (с учетом рекомендации приложения таблицы Б1) принимаем степень коробления отливки равной 8.

## Степени коробления элементов отливок

Таблица Б.1

Отношение наименьшего размера элемента отливки к наибольшему (толщины или высоты к длине элемента отливки)	Степень коробления элемента отливки			
	Многократные формы		Разовые формы	
	Нетермообрабатываемые отливки	Термообработанные отливки после правки	Нетермообрабатываемые отливки	Термообработанные отливки после правки
Св. 0,200	1-4	2-5	3-6	4-7
Св. 0,100 до 0,200	2-5	3-6	4-7	5-8
Св. 0,050 до 0,100	3-6	4-7	5-8	6-9
Св. 0,025 до 0,050	4-7	5-8	6-9	7-10
Св. 0,025	5-8	6-9	7-10	8-11

### Примечания

1 Меньшие значения из диапазонов степеней коробления относятся к простым отливкам из легких цветных сплавов; большие значения - к сложным отливкам из черных сплавов.

2 Степень коробления отливки, указываемую на чертеже, следует принимать по ее элементу с наибольшей степенью коробления.



# интервал степеней точности поверхности

3. По таблице **V1** ГОСТ Р 53464-2009 для принятого способа литья, габаритного размера 1236мм и материала - сталь 30Л (термообработанной) находим интервал степеней точности поверхности 13 – 19, (с учетом рекомендации приложения таблицы V1) принимаем степень точности поверхности равной **16**.

# Степени точности поверхностей отливок

Таблица В.1

Технологический процесс литья	Наибольший габаритный размер отливки, мм	Тип сплава			
		Цветные легкие нетермообрабатываемые сплавы	Нетермообрабатываемые черные и цветные тугоплавкие сплавы и термообрабатываемые цветные легкие сплавы	Термообрабатываемые чугуны и цветные тугоплавкие сплавы	Термообрабатываемые стальные сплавы
Степень точности поверхностей					
Литье в песчано-глинистые сырые формы из смесей влажностью от 3,5 % до 4,5 % и прочностью от 60 до 120 кПа (от 0,6 до 1,2 кгс/см <sup>2</sup> ) с уровнем уплотнения до твердости не ниже 70 единиц.	До 100 включ.	9-16	10-17	11-18	12-19
	Св. 100 до 250 включ.	10-17	10-17	11-16	12-19
	Св. 250 до 630 включ.	11-18	12-19	13-19	14-20

Примечание - В настоящей таблице указаны диапазоны степеней точности поверхности отливок, обеспечиваемых различными технологическими процессами литья. Меньшие из значений относятся к простым отливкам и условиям массового автоматизированного производства, большие - к сложным отливкам единичного и мелкосерийного производства, средние - к отливкам средней сложности и условиям механизированного серийного производства.

# интервал классов точности массы

4. По таблице **Д1** ГОСТ Р 53464-2009 для принятого технологического процесса, номинальной массы детали 189кг и термообработанной стали, находим интервал классов точности массы 9т - 16, (с учетом рекомендации приложения таблицы Д1) принимаем равной **12**.

# Классы точности массы отливок

Таблица Д.1

Технологический процесс литья	Номинальная масса отливки, кг	Тип сплава			
		Цветные легкие нетермообрабатываемые сплавы	Нетермообрабатываемые черные и цветные тугоплавкие сплавы и термообрабатываемые цветные легкие сплавы	Термообрабатываемые чугунные и цветные тугоплавкие сплавы	Термообрабатываемые стальные сплавы
		Класс точности массы отливки			
Литье в песчано-глинистые сырые формы из смесей влажностью от 3,5 % до 4,5 % и прочностью от 60 до 120 кПа (от 0,6 до 1,2 кг/см <sup>2</sup> ) с уровнем уплотнения до твердости не ниже 70 единиц. Литье в оболочковые формы из термореактивных смесей. Литье в формы, отверждаемые вне контакта с оснасткой без тепловой сушки. Литье в песчано-глинистые подсушенные и сухие формы. Литье в формы из жидких самотвердеющих смесей	До 1,0 ключ.	5-13т	6-13	7т-14	7-15
	Св. 1,0 до 10 включ.	6-13	7т-14	7-15	8-15
	Св. 10 до 100 включ.	7т-14	7-16	8-15	9т-16

Примечание - В настоящей таблице указаны диапазоны классов точности массы отливок, обеспечиваемых различными технологическими процессами литья. Меньшие их значения относятся к простым компактным отливкам и условиям массового автоматизированного производства, большие - к сложным крупногабаритным отливкам единичного и мелкосерийного производства, средние - к отливкам средней сложности и условиям механизированного серийного производства. Для отливок, толщина стенок которых является замыкающим звеном двух размеров (например, гильзы, коллекторы, блоки цилиндров и т.п.) при прочих равных условиях, устанавливаются на один класс грубее.

# допуск на смещение отливки

5. По таблице 1 ГОСТ Р 53464-2009 находим допуск на смещение отливки равным 11 мм в зависимости от толщины детали в плоскости разъема (250мм) и класса размерной точности отливки равному 7.

# Таблица 1 - Допуски линейных размеров отливок

В миллиметрах

Номиналь ный размер	Допуск размеров отливок, не более, для классов точности								
	1	9т	9	10	11т	11	12	13т	13
До 4 включ.	0,06	0,80	1,00	1,20	1,6 0	2,0	-	-	-
Св. 4 до 6 включ.	0,07	0,90	1,10	1,40	1,8	2,2	2,8	-	-
Св. 6 до 10 включ.	0,08	1,00	1,20	1,60	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0
Св. 10 до 16 включ.	0,09	1,10	1,40	1,8	2,2	2,8	3,6	4,4	5,6
Св. 16 до 25 включ.	0,10	1,20	1,60	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,4
Св. 25 до 40 включ.	0,11	1,40	1,8	2,2	2,8	3,6	4,4	5,6	7,0
Св. 40 до 63 включ.	0,12	1,60	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,4	8,0
Св. 63 до 100 включ.	0,14	1,8	2,2	2,8	3,6	4,4	5,6	7,0	9,0

6. Таким образом, найдены основные точностные параметры отливки:

- - класс точности размеров - **12**,
- - степень коробления - **8**,
- - степень точности поверхности - **16**,
- - класс точности массы - **12**,
- - допуск смещения - 11 мм.

Точность отливки обозначается:

**12-8-16-12 См.3,2 ГОСТ Р 53464-2009.**

# Ряд припусков

7. По таблице Е1 ГОСТ Р 53464-2009 в зависимости от степени точности поверхности отливки равной 16, находим ряд припусков для обрабатываемых поверхностей 7 - 10, (с учетом рекомендации приложения таблицы Е1) принимаем ряд припусков равным **9**.



# Ряды припусков на обработку отливок

Таблица Е.1

Степени точности поверхности	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15	16	17
Ряды припусков	1-2	1-3	1-4	2-5	3-6	4-7	5-8	6-9	7-10	8-11

## Примечания

1

Меньшие значения рядов припусков из диапазонов их значений следует принимать для термообрабатываемых отливок из цветных легкоплавких сплавов, большие значения - для отливок из ковкого чугуна, средние - для отливок из серого и высокопрочного чугуна, термообрабатываемых отливок из стальных и цветных тугоплавких сплавов.

2

Для верхних (при заливке поверхностей) отливок единичного и мелкосерийного производства, изготовляемых в разовых формах, допускается принимать увеличенные на 1-3 единицы значения ряда припуска.

# Определяем допуски размеров отливки, мм

8.1 По таблице 1 ГОСТ Р 53464-2009  
основной допуск:

- 8,0 - на диаметр 250 мм;
- 6,4 - на диаметры 110-160 мм;
- 7,0 - на диаметры 170-180 мм;
- 5,6 - на высоту 123 мм, 70 мм, 80мм
- 11,0 - на высоту 1236 мм.
- 7,0 - на высоту 220 мм

# Определяем допуски размеров отливки, мм

- 4,4 - на высоту 35 мм ,38мм;
- 9,0 - на высоту 410 мм;
- 6,4 - на высоту 67мм,

# Определяем дополнительные допуски

8.2. По таблице 2 ГОСТ Р 53464-2009 определяем дополнительные допуски:

- а) допуск формы поверхности для степеней коробления элементов отливки, мм:
  - 1,2 - на диаметр 250 мм;
  - 0,64 - на диаметр 110 мм, 120 мм;
  - 0,8 – на диаметр 130 мм, 140 мм, 150 мм, 160 мм;
  - 1 - на диаметр 160 мм, 170 мм, 180 мм;
  - 0,64 - на размер 80 мм;

# Определяем дополнительные допуски(продолжение)

- 2,4- на размере 410мм;
- 1,2 -на размере 220 мм;
- 0,64-на размерах 123мм, 67мм, 35мм, 70мм, 80мм, 38 мм;

# Допуск формы поверхности для степеней коробления элементов отливки, мм

Номиналь ый размер нормируемого участка	Допуск формы поверхностей элементов отливки, не более, для степеней коробления элементов отливки					
	1	2	3	4	5	6
До 125 включ.	0,12	0,16	0,20	0,24	0,32	0,4
Св. 125 до 160 включ.	0,16	0,20	0,24	0,32	0,4	0,5
Св. 160 до 200 включ.	0,20	0,24	0,32	0,4	0,5	0,64
Св. 200 до 250 включ.	0,24	0,32	0,4	0,5	0,64	0,8
Св. 250 до 315 включ.	0,32	0,4	0,5	0,64	0,8	1,0

Примечание - за номинальный размер нормируемого участка при определении допусков, формы и расположения следует принимать наибольший из размеров нормируемого участка элемента отливки, для которого регламентируются отклонения формы и расположения поверхности.

- б) допуск неровностей поверхности назначают по таблице 3 ГОСТ Р 53464-2009, для расчетной отливки он равен 1,6 мм;
- в) допуск смещения по поверхности разъема **определен в пункте 5** нашего расчета и равен **11,0** мм.

## 5.8

Допуск смещения, вызванный перекосом стержня, следует устанавливать в диаметральном выражении по [таблице 1](#) на 1, 2 класса точнее класса размерной точности отливки, по номинальному размеру наиболее тонкой из стенок отливки, формируемых с участием стержня.

Таблица 1. Допуск неровности отливки, мм, не более, для степеней точности поверхности отливки

Допуск неровности отливки, мм, не более, для степеней точности поверхности отливки											
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
		0,8	1,0	1,2	1,6	2,0	2,4	3,2	4,0	5,0	6,4



# Общий допуск на поверхности отливки

8.3. Общий допуск на поверхности:

- $11+8+1,2= 20,2$  мм (на диаметр 250 мм);
- $6,4+0,64+0,8= 7,84$ мм (на диаметр 110-160 мм);
- $7,0+1 =8,0$  мм (диаметр 170мм,180мм);
- $2,4+9 = 11,4$  мм (на размер 410 мм);
- $1,2+7,0=8,2$  мм (на размер 220 мм).
- $11+8+1,2=20,2$ мм (на размер 1236)

9. Определяем общий допуск для назначения припуска.

- Согласно п.5.9 ГОСТ Р 53464-2009 общие припуски на поверхности вращения и противоположные поверхности, используемые в качестве взаимных баз при их обработке, назначают по половинным значениям общих допусков отливки на соответствующие диаметры (250мм, 180 мм, и т.д.) или расстояния между противоположными поверхностями отливки (1236 мм, 220 мм и т.д.).
- Принимаем следующие допуски, мм:
- 10,1 - на диаметр 250 мм; 3,92 мм - на диаметр 110-160 мм; 4 мм – на диаметр 180 мм; 5,7 мм - на размер 410 мм; 4,1 мм - на размер 220 мм.

10. По таблице Е1 ГОСТ Р 53464-2009 определяем ряд припусков для расчетной отливки - 9, затем по таблице И1 ГОСТ Р 53464-2009 общий допуск на элемент отливки, мм:

- 12,0 – на диаметр 250мм;
- 8,0 – на диаметр 180 мм;
- 4,0 – на толщину 220 мм;
- 4,0 – на размер 1236мм;
- 8,0 – на размер 410 мм.
- По таблице 6 ГОСТ Р 53464-2009 определяем припуски на механическую обработку, мм:
  - 5,6 - на диаметр 250 мм (черновая обработка);
  - 5,8 – на диаметр 180 мм (чистовая обработка);
  - 3,3 - на толщину 220 мм (черновая обработка)
  - 4,9 – на размер 410 мм (получистовая обработка);
  - 4,9 – на размер 1236 мм (получистовая обработка).

# Общий припуск поверхности ОТЛИВКИ

Общий допуск элемента поверхности, мм	Вид окончательной механической обработки	Общий припуск на сторону, мм, не более, для ряда припуска отливки								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Св. 0,44 до 0,50 включ.	Черновая	0,6	0,5	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6
	Получистовая	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,3	1,6	1,8
	Чистовая	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9
	Тонкая	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8	2,0
Св. 0,50 до 0,56 включ.	Черновая	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2	1,4	1,6
	Получистовая	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,4	1,7	1,9
	Чистовая	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8	2,0
	Тонкая	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,6	1,9	2,1

Примечание - Для каждого интервала допуска в различных строках приведены суммарные значения общего припуска на все переходы обработки: черновой; черновой и получистовой; черновой, получистовой и чистовой; черновой, получистовой, чистовой и тонкой.

## 11. Определяем размеры отливки.

- Диаметр  $250 + 5,6 \times 2 = 261,2$  мм, принимаем 261 мм.
- Диаметр  $180 + 5,8 \times 2 = 191,6$  мм, принимаем 192 мм.
- Толщина  $220 + 3,3 \times 2 = 226,6$  мм, принимаем 227 мм.
- Высота  $1236 + 4,9 = 1241$  мм, принимаем 1241 мм.
- Высота  $410 + 4,9 = 414,9$  мм, принимаем 415 мм.

Принимаем формовочные уклоны равными  $1^\circ$  по ГОСТ3212-92 (металлическая модель).

Определяем радиусы закруглений (по справочникам для холодной штамповки).

Принимаем 3 мм (наружные), 5 мм (внутренние).

Рассчитываем массу отливки, которая определяется по номинальным размерам отливки и равна объему отливки умноженной на плотность материала

Масса расчетной отливки равна 30,5 кг.

- Определяем верхнее предельное отклонение массы отливки - 16%.
- 16. Оформляем чертеж отливки по ГОСТ 2.423-73 "Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и отливки».
- 17. Назначаем технические условия на изготовление отливки.

# Чертеж отливки

