

ПРИПУСКИ

ПРИПУСКИ

Припуск на обработку - слой материала, снимаемый с поверхности заготовки для получения размеров готовой детали. Различают общий припуск и промежуточный (межоперационный).

Промежуточный припуск – слой материала, снимаемый при выполнении данной операции.

Общий припуск – слой материала, который снимается на всех операциях. Он равен сумме промежуточных припусков. Поверхности, не подвергаемые обработке, припусков не имеют.

Величина припуска существенно влияет на экономичность технологического процесса.

Увеличение припуска приводит к повышению затрат на материалы, повышению трудоемкости обработки затрат на электроэнергию и загрузку оборудования. Однако чрезмерное уменьшение припусков ведет к вероятности получения брака. Оптимальными являются припуска обеспечивающие устойчивую работу по производству деталей при высоком качестве и с наименьшей себестоимостью.

ПРИПУСКИ

Факторы, определяющие величину припусков.

Величина припусков на обработку и допуски на исполнительные размеры заготовок зависят от ряда факторов. К числу основных факторов относятся:

- конфигурация и размеры заготовок (детали);
- материал детали;
- способ (метод) получения заготовок;
- непосредственные требования механической обработки;
- технические требования чертежа детали к взаимному расположению поверхностей детали, к качеству и шероховатости поверхности.

ПРИПУСКИ

Факторы, определяющие величину припусков.

1. Конфигурация и размеры заготовок.

В отливках сложной конфигурации, для достижения равномерного остывания металла, необходимо выполнять плавные переходы между сопрягаемыми поверхностями, не допуская резкого изменения поперечных сечений. При изготовлении крупных отливок при охлаждении происходит усадка металла, которая вызывает неравномерное изменение размеров заготовки. Эти требования вызывают необходимость увеличения припусков.

2. Материал заготовки.

При изготовлении заготовок штамповкой и горячей ковкой на поверхности образуется слой окалины, который иногда бывает настолько тверд, что его трудно обрабатывать, поэтому глубина резания при черновой обработке должна быть больше вероятной толщины слоя окалины. Поверхностный слой штамповок может обезуглероживаться, что необходимо учитывать при назначении припусков.

3. Способ (метод) получения заготовок.

В зависимости от способа получения заготовки, даже при одном исходном материале, величина припусков и допуска на размеры заготовки различны. Наиболее точными считаются заготовки полученные методом литья под давлением и по выплавляемым моделям.

4. Требования механической обработки.

В зависимости от требований конструкторской документации к шероховатости и точности поверхности детали принимается та или иная схема обработки. Для каждой последующей операции необходимо оставлять припуск. При термической обработке детали деформируются, меняются их размеры (усадка или раздутие). При назначении припусков часто приходится учитывать и величину вероятной погрешности базирования при установке детали.

ПРИПУСКИ

Припуск назначается:

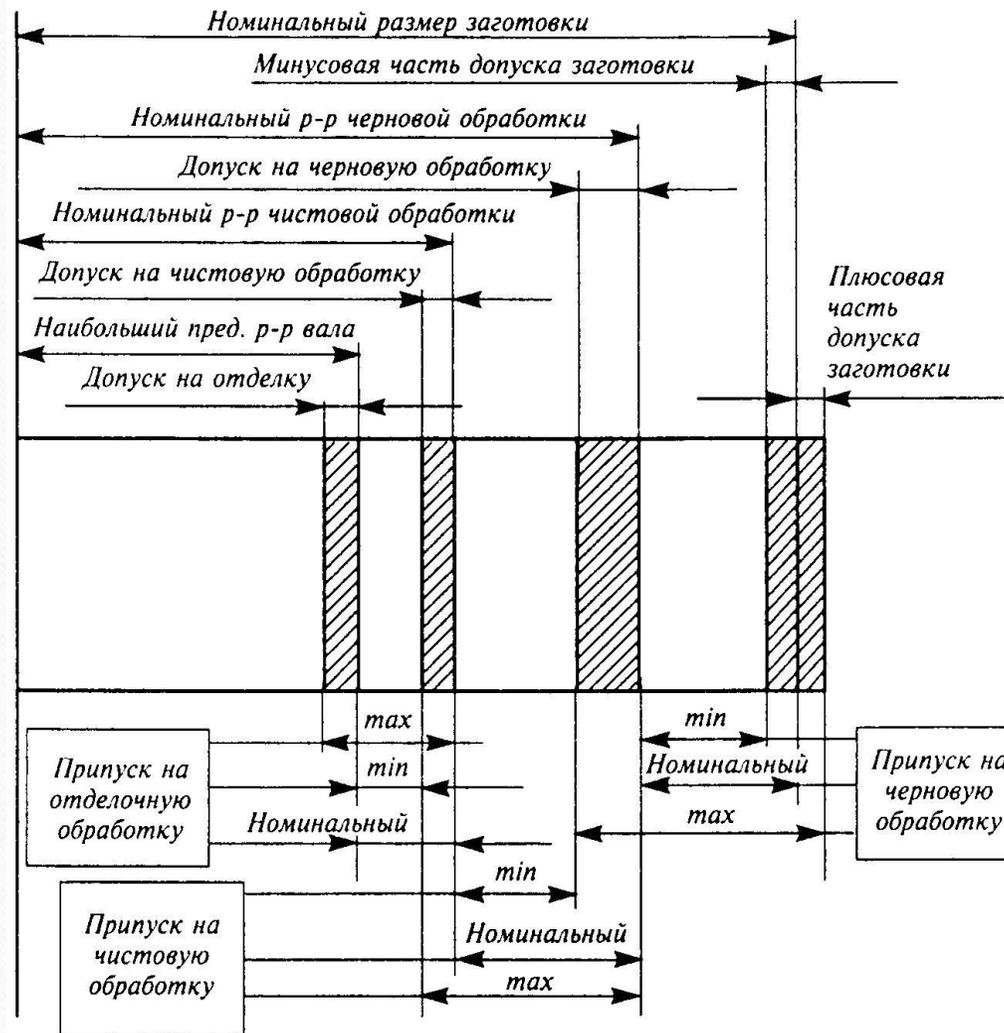
- по соответствующим справочным таблицам, ГОСТам;
- на основе расчетно-аналитического метода определения припусков.

ГОСТы и справочники позволяют назначить припуски независимо от технологического процесса обработки детали и условий его осуществления и поэтому чаще всего являются завышенными, содержат резервы снижения расхода материала.

Расчетно-аналитический метод (РАМОП) - базируется на анализе факторов, которые влияют на припуски предшествующего и выполняемого переходов обработки данной поверхности детали. (предложен проф. Кованом и Соколовским)

РАМОП предусматривает расчет припусков по всем последовательно выполняемым технологическим переходам обработки данной поверхности детали, их суммирование для определения общего припуска и размера заготовки. Расчетной величиной является аналитический припуск на обработку, достаточный для устранения погрешности обработки и дефектов поверхностного слоя, полученных на предшествующем переходе, и компенсации погрешностей, возникающих на выполняемом переходе. Промежуточные размеры и размеры заготовки рассчитывают с использованием минимального припуска.

ПРИПУСКИ



ПРИПУСКИ

2.1.1. Расчетные формулы

Минимальный припуск при обработке одной стороны детали
(односторонний припуск)

$$Z_{min} = (Rz + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i; \quad (2.1)$$

При параллельной обработке противоположных поверхностей (двусторонний припуск)

$$2Z_{imin} = 2[(Rz + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i]; \quad (2.2)$$

При обработке наружных и внутренних поверхностей тел вращения (двусторонний припуск)

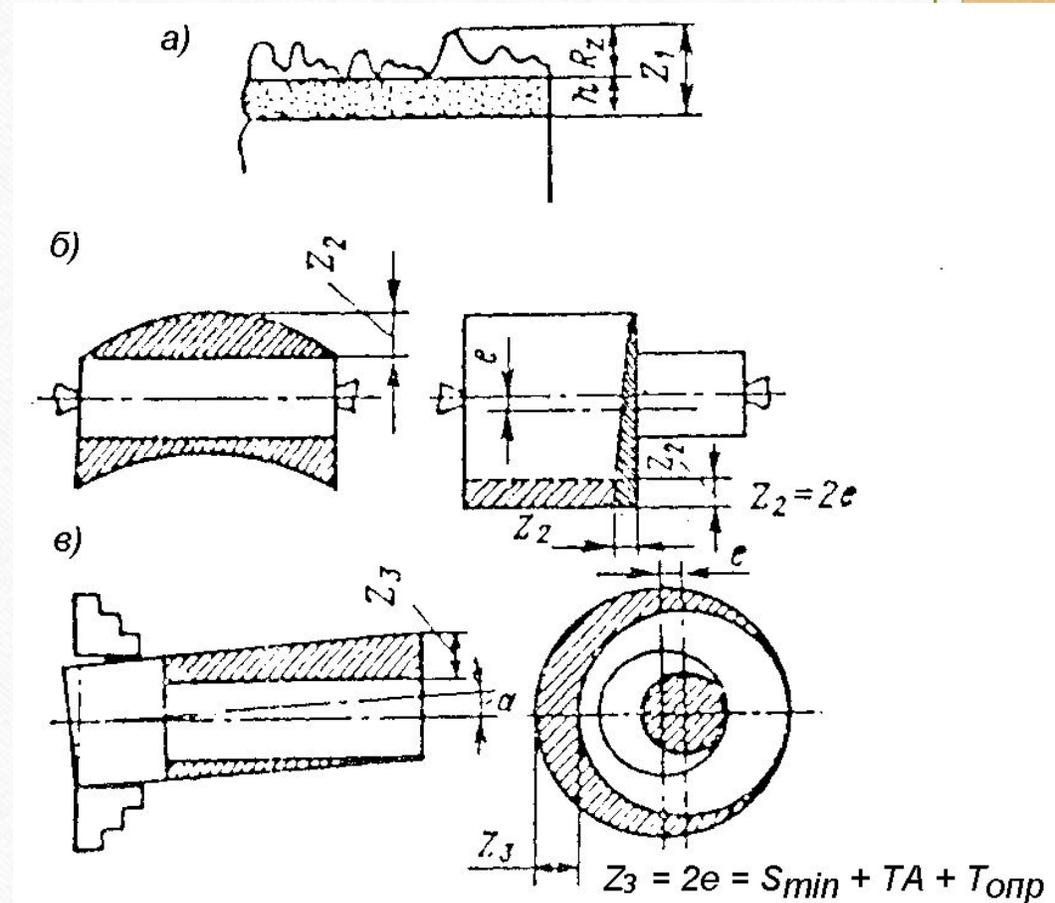
$$2Z_{imin} = 2[(Rz + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma i-1}^2 + \varepsilon_i^2}]; \quad (2.3),$$

где Rz_{i-1} - высота неровностей профиля на предшествующем переходе;

h_{i-1} - глубина дефектного поверхностного слоя на предшествующем переходе (обезуглероженный, отбеленный и т. п. слой);

$\Delta_{\Sigma i-1}$ - суммарные отклонения расположения поверхности от параллельности, перпендикулярности, соосности и т. п.) на предшествующем переходе;

ε_i - погрешность установки заготовки на выполняемом переходе.



ПРИПУСКИ

Расчетные формулы для определения размеров **наружных поверхностей** предыдущей операции при односторонней обработке:

$$A_{i-1 \max} = A_{i \max} + Z_{i \min} + T_{i-1}$$

$$A_{i-1 \min} = A_{i \max} + Z_{i \min}.$$

где $A_{i-1 \max}$, $A_{i \max}$ – максимальный размер на предшествующем и выполняемом переходах;
 T_{i-1} , T_i – допуск на размер на предшествующем и выполняемом переходах.

при обработке диаметров:

$$\varnothing A_{i-1 \max} = \varnothing A_{i \max} + 2Z_{i \min} + T_{i-1}$$

$$\varnothing A_{i-1 \min} = \varnothing A_{i \max} + 2Z_{i \min}.$$

ПРИПУСКИ

Расчетные формулы для определения размеров **внутренних поверхностей** предыдущей операции при односторонней обработке рис. 2.3 - (2.6, 2.6a); при двусторонней обработке рис. 2.4 - (2.7, 2.7 a).

$$A_{i-1 \min} = A_{i \min} - Z_{i \min} - T_{i-1} \quad (2.6)$$

$$A_{i-1 \max} = A_{i \min} - Z_{i \min} \quad (2.6a)$$

$$\phi A_{i-1 \min} = \phi A_{i \min} - 2Z_{i \min} - T_{i-1} \quad (2.7)$$

$$\phi A_{i-1 \max} = \phi A_{i \min} - 2Z_{i \min} \quad (2.7a)$$

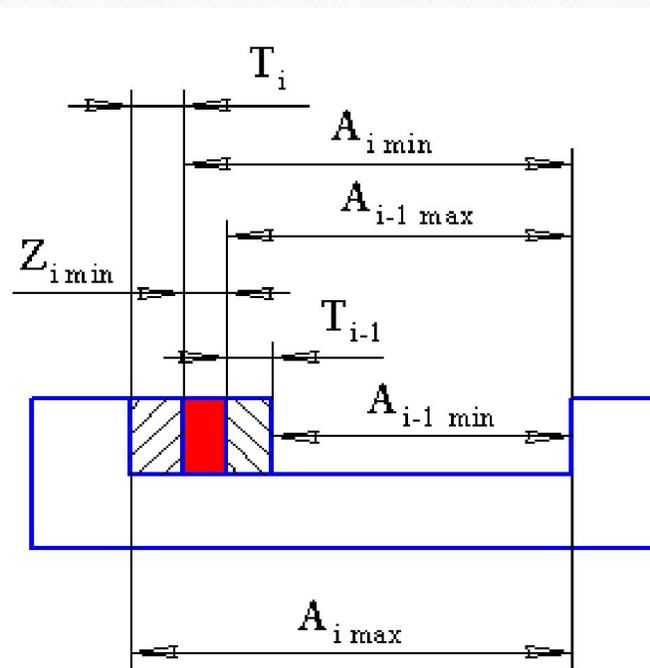


Рис. 2.3. Определение размера отверстия при односторонней обработке.

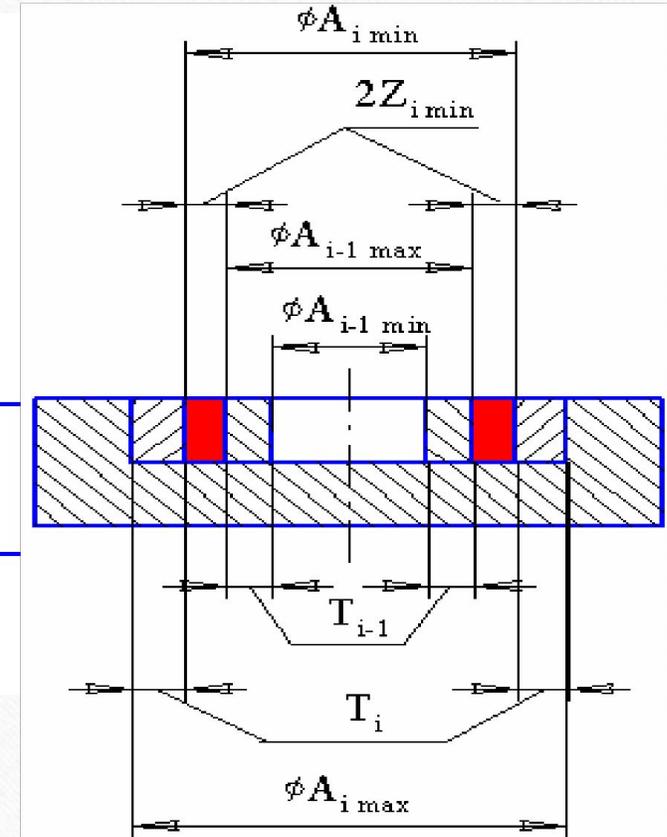


Рис. 2.4. Определение размеров отверстия при двусторонней обработке.

ПРИПУСКИ

– минимальный припуск рассчитывают по формулам (2.1), (2.2) или (2.3) с использованием расчетной карты (см. пример расчета) для каждой обрабатываемой поверхности. В расчетной карте указывают размер обрабатываемой поверхности и технологические переходы в порядке их выполнения при обработке; для каждого перехода записывают значения Rz , h , Δ_{Σ} , ε и T ;

– допуск и параметры качества поверхности на конечном технологическом переходе (Rz и h) принимают по чертежу детали;

– для чугуна, а также цветных металлов и сплавов после первого технологического перехода и для стали после термической обработки при расчете припуска слагаемое h из формулы исключают. В конкретных случаях те или иные слагаемые, входящие в расчетные формулы для определения припусков на обработку, также исключают. Так исключают те погрешности, которые не могут быть устранены на выполняемом переходе, например, при развертывании и протягивании отверстий смещение и увод оси не устраняются. Следовательно, минимальный припуск в этом случае $2z_{min} = 2(Rz + h_{i-1} + \varepsilon_i)$;

ПРИПУСКИ

Расчет припусков и предельных размеров по технологическим переходам на обработку отверстия $\varnothing 78H7(+0,03)$

Технологические обработки $\varnothing 78H7(+0,03)$	переходы отвертия	Элементы припуска, мкм				Расчетный припуск $2z_{min}$, мкм	Расчетный размер D_p , мм	Допуск ТД, мкм	Предельный размер, мкм		Предельные значения припусков, мкм	
		Rz	H	ρ	e_s				D _{min}	D _{max}	$2z_{min}^{np}$	$2z_{max}^{np}$
Заготовка		600		853	-	-	74,46	1200	73,26	74,46	-	-
Фрезерование черновое		50	50	42,65	584,5	2·1634	77,72	120	77,6	77,72	3260	4340
фрезерование получистовое		25	30	17,06	11,7	2·151,2	77,87	74	77,79	77,87	150	190
фрезерование чистовое		12,5	20	4,2	2,9	2·117	77,98	46	77,93	77,98	110	140
Растачивание тонкое		6,3	10	1,7	1,17	2·41	78,03	30	78,00	78,03	50	70
Итого										3570	4740	

ПРИПУСКИ

Отклонения расположения поверхностей необходимо учитывать:

- у заготовки (под первый технологический переход);
- после черновой и получистовой обработки лезвийным инструментом (под последующий технологический переход);
- после термической обработки, если даже деформации не было.

В связи с тем, что отклонения расположения поверхностей уменьшаются, при обработке за несколько переходов, на стадиях чистовой обработки ими пренебрегают.

Промежуточные размеры обрабатываемой детали рассчитывают по формулам (2.4, 2.7) в зависимости от вида обработки. Полученные размеры по всем технологическим переходам округляют и полученные после округления значения припусков корректируют.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ