

К ВОПРОСУ О ТОЧНОСТИ УСТАНОВКИ ЗАГОТОВКИ НА СРЕЗАННЫЙ ПАЛЕЦ

Рассматриваются особенности определения величины продольного зазора между срезанным пальцем и отверстием в заготовке. Получены более точные зависимости, позволяющие осуществлять проверку возможности установки заготовки на цилиндрический и срезанный пальцы.

Ключевые слова: зазор, срезанный палец, приспособление.

Для обеспечения требуемого и однозначного положения заготовки относительно режущего инструмента при ее обработке на металлорежущем станке конструктору при проектировании специальной технологической оснастки необходимо задуматься о выборе оптимальной схемы базирования заготовки в приспособлении.

При обработке деталей типа корпус, плита, крышка, и т. п. одной из наиболее рациональных схем базирования традиционно принимают установку заготовки по плоскости и двум отверстиям на цилиндрический и срезанный пальцы.

Применение срезанного (ромбической формы) пальца позволяет уменьшать минимальный расчетный зазор между пальцем и отверстием в заготовке, а вместе с ним и величину покачивания заготовки в пределах зазора, и таким образом повышать точность базирования.

Традиционная литература (Ансеров М. А., 1966, С. 14–17), описывающая условия установки заготовки на срезанный палец оперирует расчетной схемой, изображенной на рис. 1.

Совместное рассмотрение прямоугольных треугольников ΔOAC и ΔOAF позволяет получить зависимость вида

$$\left(\frac{D}{2} + \frac{S_{2\min}}{2}\right)^2 = \left(\frac{D}{2}\right)^2 - \left(\frac{b}{2}\right)^2 + \left(\frac{b}{2} + \frac{x}{2}\right)^2 \quad (1)$$

где D — диаметр срезанного пальца; $S_{2\min}$ — минимальный зазор между пальцем и отверстием; b — ширина ленточки срезанного пальца; x — величина возможного смещения заготовки в продольном направлении.

В ходе дальнейшего рассмотрения данной зависимости известные авторы изымают из нее квадратичные параметры как несущественно малые, получая конечную формулу вида

$$x = \frac{D}{b} S_{2\min} \cdot \quad (2)$$

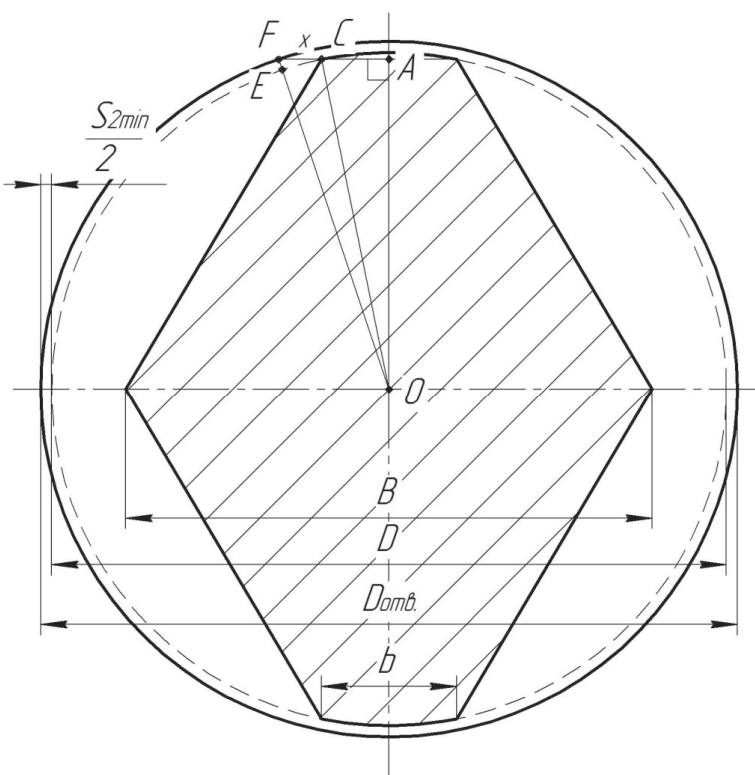


Рис. 1. Расчётная схема для определения смещения заготовки в продольном направлении на величину x

Таким образом, происходит искусственное искажение расчетной точности установки заготовки, что в условиях современного высокоточного производства с применением оборудования с ЧПУ, когда идет «борьба», за каждый микрометр, в конечном итоге сказывается на качестве изготавливаемой продукции.

Проанализируем зависимость (1) с учетом квадратичных значений входящих в нее величин.

Данный анализ позволяет получить более корректную формулу для определения величины смещения заготовки в продольном направлении:

$$x = \sqrt{b^2 + 2D \times S_{2\min} + S_{2\min}^2} - b \quad (3)$$

Тогда традиционное условие установки заготовки на цилиндрический и срезанный пальцы примет новый вид:

$$S_{1\min} + \sqrt{b^2 + 2D \times S_{2\min} + S_{2\min}^2} - b \geq \delta_0 + \delta_n \quad (4)$$

где $S_{1\min}$ — минимальный зазор между цилиндрическим пальцем и отверстием; δ_0 — допуск на межцентровое расстояние отверстий в заготовке; δ_n — допуск на межцентровое расстояние установочных пальцев.

Из формулы (4) следует, что ширина ленточки срезанного пальца должна удовлетворять условию:

$$b \leq \frac{2D \times S_{2\min} + S_{2\min}^2 - (\delta_0 + \delta_n - S_{1\min})^2}{\delta_0 + \delta_n - S_{1\min}} \quad (5)$$

ГОСТ 16895–71 регламентирует значения параметров срезанных пальцев D и b , а также их отклонения. Диаметры пальцев должны быть выполнены по 6 качеству, что соответствует высоким точностным параметрам. А вот требование к отклонению ширины ленточки срезанного пальца менее жесткие и составляют $\pm 0,1$ мм.

Оценим степень влияния отклонения ширины ленточки на смещение заготовки в продольном направлении, используя полученную зависимость (3).

Результаты анализа представим в виде графика $x(b)$ (рис. 2) и сводной таблицы.

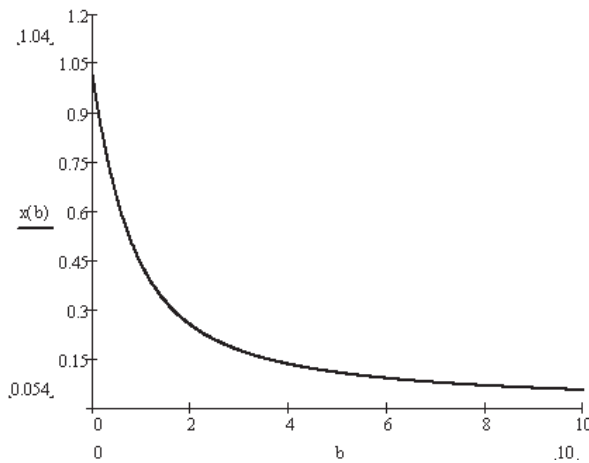


Рис. 2. Зависимость величины смещения заготовки в продольном направлении от ширины ленточки

Таблица

Диаметр пальца D , мм	Ширина ленточки b , мм	$S_{2\min} \left(\frac{F8}{g6} \right)$, мм	Δb , мм	x_{\max}	x_{\min}	Δx , мм
10	2	0,016	$\pm 0,1$	0,082	0,075	0,008
12	4	0,022		0,067	0,064	0,003
16	4	0,022		0,089	0,085	0,004
20	4	0,027		0,136	0,130	0,006

Традиционная зависимость (2) предлагает обратно пропорциональную связь между x и b . Однако график показывает, что эта закономерность значительно отличается от таковой и носит гиперболический вид.

Из таблицы видно, что колебание размера ленточки срезанного пальца на величину $\pm 0,1$ мм влечет за собой изменение продольного зазора между пальцем и отверстием на величину в пределах от 3 до 6 мкм.

Данное наблюдение полезно использовать при изготовлении срезанных пальцев и при проектировании высокоточной технологической оснастки в условиях серийного производства.

Таким образом, в результате анализа достигнуты следующие результаты:

1. получена корректная формула для определения величины продольного зазора между пальцем и отверстием в заготовке (3);
2. записано более точное математическое описание условия установки заготовки на цилиндрический и срезанный пальцы (4, 5);
3. определен вид и степень влияния отклонения ширины ленточки срезанного пальца на величину продольного зазора.

Литература

1. Ансеров М. А. Приспособления для металлорежущих станков. М. : Машиностроение, 1966. 649 с.

D. V. Grinev

TO THE QUESTION OF ACCURACY OF INSTALLATION OF PERFORM ON THE CUT-OFF FINGER

Features of determination of size of a longitudinal gap between the cut-off finger and an opening in perform are considered. More exact dependences, allowing to carry out check of possibility of installation of perform on the cylindrical and cut-off fingers are received.

Keywords: gap, cut-off finger, accommodating.

Гринев Дмитрий Владимирович — доцент кафедры «Технология машиностроения» ФГБОУ ВПО ПсковГУ, канд. техн. наук, grinev_dmitry@mail.ru.

УДК 621.9.08

И. Г. Ершова

ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ И ИХ ОЦЕНКА

Рассматривается определение составляющих погрешностей измерения по источникам их возникновения. Так как строгой и единой классификации погрешностей нет, а любая классификация должна преследовать определенные цели, предложена классификация погрешностей для решения поставленной метрологической задачи.

Ключевые слова: измерение, точность, погрешность, оценка.

С измерениями постоянно связана деятельность инженера-исследователя, инженера-технолога, инженера-конструктора. Технические измерения на производстве должны быть организованы так, чтобы были выполнены все требова-