

Практическое занятие №27

Тема: Определение силы зажима обрабатываемой заготовки

Цель работы: Изучить методы определения силы зажима обрабатываемой заготовки

Порядок выполнения работы:

1. Изучить теоретическую часть
2. Рассмотреть чертежи
3. Разобраться с примером, **законспектировать все 5 пунктов**, подчеркнуть их заголовки обязательно!
4. Фото страниц прислать личным сообщением ВКонтакте или по электронной почте inna_alekseevna.75@mail.ru

Теоретическая часть (Пример расчетов)

1. Составление схемы базирования заготовки на операции

Специальное станочное приспособление разрабатывается на сверлильную.

По заданию необходимо сверлить четыре отверстия диаметром 6,8 Н12 мм под резьбу М8-7Н мм.

В качестве инструмента выбирается спиральное сверло с коническим хвостовиком, из быстрорежущей стали Р6М5, диаметром 6,8 $h9(-^{0}_{-0,043})$ мм, которое обеспечивает 12 квалитет точности.

Выбор технологических баз во многом определяет точность изготовления детали и экономичность ее изготовления.

Деталь “планшайба” базируется по типовой схеме базирования диска (рисунок 1):

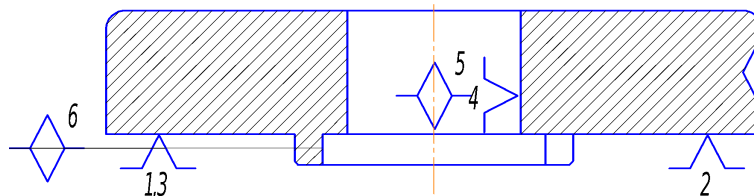


Рисунок 1 - Схема базирования детали

- установочная база, лишает заготовку трех степеней свободы (опорные точки 1, 2, 3, технологическая, явная);
- двойная опорная, лишает заготовку двух степеней свободы (опорные точки 4, 5, технологическая, явная);
- опорная база, лишает заготовку одной степени свободы (опорная точка 6, технологическая, явная).

2. Выбор варианта приспособления

Для обработки отверстий на станках сверлильной группы проектируется и изготавливается различная оснастка: кондукторы, поворотные столы и стойки, многошпиндельные и револьверные головки, всевозможные вспомогательные инструменты и т.д.

Основное приспособление, применяемое на сверлильных станках – кондуктор.

В общем случае приспособление кондуктор состоит из следующих основных элементов: установочного (базирующего), который определяет положение заготовки в процессе обработки; зажимного, осуществляющего закрепление и освобождение



заготовки; направляющего, служащего для правильной ориентации инструмента в процессе обработки. Все узлы монтируются в корпус приспособления.

Закрепление заготовки можно производить с использованием винтовых, эксцентриковых зажимов, а так же с помощью механизированного зажима.

Так как заданием предусмотрено, что производство крупносерийное, то выбирается кондуктор с пневматическим приводом, потому что он обладает следующими преимуществами перед другими приводами:

- обладает значительным быстродействием (0,5-1,2 с), что значительно сокращает время зажима и разжима детали;
- постоянство силы зажима;
- бесперебойность работы при изменении температуры воздуха окружающей среды в широком диапазоне;
- освобождение от приемов по управлению зажимов;
- относительная дешевизна конструкции.

3. Составление расчетной схемы приспособления

Расчетная схема приспособления – это схема, на которой изображаются все усилия, действующие на заготовку: сила резания, крутящий момент, зажимное усилие. Расчетная схема приспособления приведена на рисунке 2.

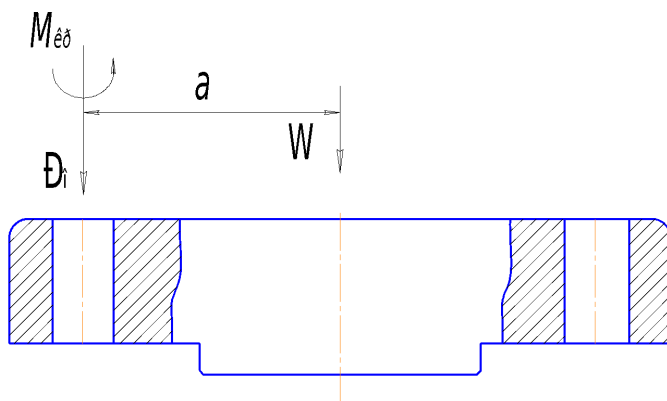


Рисунок 2 – Расчетная схема приспособления

Конструктивная схема приспособления – это упрощенное изображение приспособления, с его основными элементами. Данная схема представлена на рисунке 3.

4. Расчет сил зажима

Приложенные к заготовке силы должны предотвратить возможный отрыв заготовки, сдвиг или поворот ее под действием сил резания и обеспечить надежное закрепление заготовки в течение всего времени обработки.

Сила зажима заготовки при данном способе закрепления определяется по следующей формуле:

$$W = \frac{KM_{\text{кр}}}{f a}, \quad (1)$$



где $M^{кр}$ - крутящий момент при сверлении, $M^{кр} = 4,7 \text{ Н м}$;
 f - коэффициент трения на рабочей поверхности зажима, $f = 0,1$;

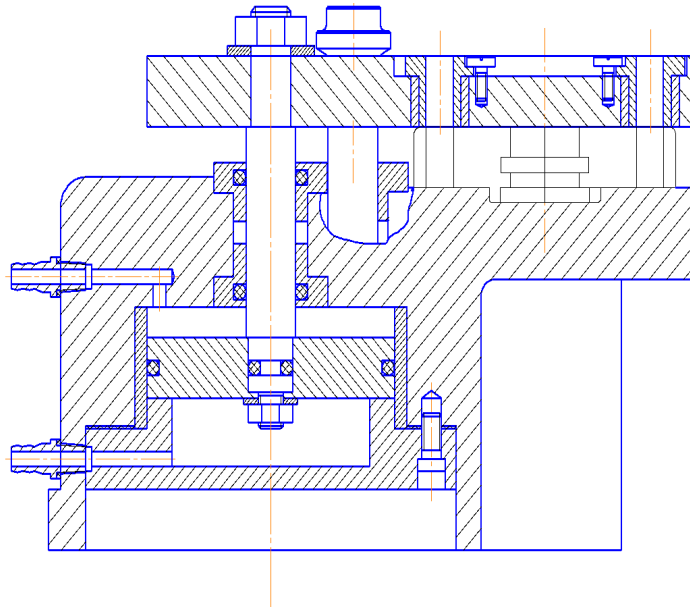


Рисунок 3 – Конструктивная схема приспособления

a – расстояние от точки приложения силы до осевой линии обрабатываемого отверстия, $a = 91,25 \text{ мм}$;

K – коэффициент запаса, который определяют по формуле:

$$K = K_0 K_1 K_2 K_3 K_4 K_5 K_6, \quad (2)$$

где K_0 - гарантированный коэффициент запаса, $K_0 = 1,5$;

K_1 - поправочный коэффициент, учитывающий вид поверхности детали, $K^1 = 1$;

K_2 - поправочный коэффициент, учитывающий увеличение силы резания при затуплении режущего инструмента, $K^2 = 1,4$;

K_3 - поправочный коэффициент, учитывающий увеличение силы резания при обработке прерывистых поверхностей детали (в данном случае отсутствует);

K^4 - поправочный коэффициент, учитывающий непостоянство силы зажима, развиваемой силовым приводом приспособления, $K^4 = 1$;

K^5 - поправочный коэффициент, учитывающий степень удобства расположения рукоятки в ручных зажимных устройствах (в данном случае отсутствует);



K^6 - поправочный коэффициент, учитывающий неопределенность места контакта заготовки с опорными элементами, имеющими большую опорную поверхность, $K^6 = 1,5$.

$$K = 1,5 \times 1 \times 1,4 \times 1 \times 1,5 = 3,15.$$

Так как значение коэффициента K больше 2,5, то принимается полученное значение 3,15.

$$W = \frac{3,15 \times 4,7}{0,1 \times 91,25 \times 10^{-3}} = 1622 \text{ Н}$$

5. Расчет силового привода

Так как зажим заготовки осуществляется без промежуточного звена, то усилие на штоке будет равно силе зажима заготовки, то есть

$$Q = W = 1622 \text{ Н.}$$

Диаметр пневмоцилиндра двухстороннего действия при подаче воздуха со стороны штока, определяется по следующей формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi p \eta} + d^2}, \quad (3)$$

где p – давление сжатого воздуха, $p = 0,4$ МПа;

η – КПД, $\eta = 0,8$;

d – диаметр штока.

$$d = 0,4D. \quad (4)$$

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q}{0,84 \pi p \eta}}. \quad (5)$$

$$D = 2 \times \sqrt{\frac{1622}{0,84 \times 3,14 \times 0,4 \times 0,8}} = 88 \text{ мм.}$$

Диаметр пневмоцилиндра принимается равным 100 мм.

Диаметр штока будет равен

$$d = 0,4 \times 100 = 40 \text{ мм.}$$

Действительное усилие на штоке:

$$Q = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2) p \eta. \quad (6)$$

$$Q = \frac{3,14}{4} \times (100^2 - 40^2) \times 0,4 \times 0,8 = 2914 \text{ Н.}$$