

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/254556>

Тип работы: Курсовая работа

Предмет: Процессы и аппараты (другое)

-

1 Исходные данные

Задачей для проектирования приспособления операция 015 горизонтально-фрезерная, на данной операции производится фрезерование паза 15, технологический эскиз представлен на рисунке 1.

2 Выбор аналога приспособления

Схема базирования для выполнения рассматриваемой операции была разработана ранее, представлена на рисунке 2.1.

Из рассматриваемой схемы базирования можно отметить, что заготовка базируется по нижнему торцу - 3 опорные точки, выполняющие функции установочной базы. По наружной цилиндрической поверхности в призме, имеющей самый точный размер $\varnothing 68h6$ - 2 опорные точки (двойная опорная база). И одна скрытая база - сила трения между деталью, призмой и прижимом.

За аналог приспособления берем конструкцию, которую я сам спроектировал, т.к. не нашел в литературе.

Рассматриваемая конструкция представляет собой зажимное приспособление с опорой-основанием 13, призмой 12 и упором 11.

Резиновая диафрагма 5 закреплена между крышкой 4 и корпусом пневмокамеры. Зажимная сила передается от диска 6 штоку 9 с упором 11. Положение приспособления на столе фрезерного станка определяется шпонками 15. Воздух подается через штуцер 2. Пневмокамера крепится на стенке-опоре 10. Все детали крепятся на основании 1.

Данное приспособление обеспечивает точное центрирование заготовки по наружному цилиндру. От проворота детали нам ничего не надо применять, т.к. ориентировать заготовку не требуется.

Выполним операционный эскиз (рисунок 2.3). На технологическом эскизе обозначим положение фрезы и направление движения инструмента.

3 Точностной расчет приспособления

Точностной расчет приспособления предполагает анализ погрешностей, возникающих при установке заготовки в приспособлении. При этом сравниваются фактическая ϵ_f и допустимая $\epsilon_{доп}$ погрешности установки заготовки.

$$\xi_f \leq \xi_{доп}$$

Из анализа операционного эскиза следует:

- размер $8H10(+0,058)$ формируется режущим инструментом - фрезой;
- размер $5 \pm 0,15$ - размер достигается настройкой фрезы на размер;
- настроечный размер принимаем $83 \pm 0,1$ мм.

Зависимость для расчета ξ_f будет иметь следующий вид:

$$\xi_f = \sqrt{(\xi_b^2 + \xi_z^2)}$$

где ξ_b - погрешность базирования заготовки в приспособлении;

ξ_z - погрешность закрепления заготовки в приспособлении.

При установке в проектируемом приспособлении конструкторская база не совпадает с технологической базой.

В этом случае погрешность базирования заготовки ξ_b будет равна величине допуска линейного размера $83-0,14$ мм.

$$S_{max1} = L_{max} - l_{min}$$

$$S_{\max 1} = 83,0 - 82,86 = 0,14 \text{ мм.}$$

Погрешность закрепления заготовки в приспособлении в нашем случае можно принять нулю, так как направление вектора зажима не совпадает с направлением выполняемого размера.

Допустимая погрешность $\xi_{\text{доп}}$ установки заготовки в приспособление выполняется по зависимости:

$$\xi_{\text{доп}} = \sqrt{(T - \Delta_{\text{пр}})^2 - \tau^2}$$

где T - величина допуска на выполняемый размер;

$\Delta_{\text{пр}}$ - погрешность размера, связанная с приспособлением;

τ - погрешность размера, связанная с методом обработки.

Величина $\Delta_{\text{пр}}$ вычисляется по формуле:

$$\Delta_{\text{пр}} = \Delta_{\text{пр1}} + \Delta_{\text{пр2}}$$

где $\Delta_{\text{пр1}}$ - погрешность изготовления приспособления;

$\Delta_{\text{пр2}}$ - погрешность установки приспособления на станке.

Погрешность выполняемого размера равен 0,3 мм, а погрешность $\Delta_{\text{пр1}}$ можно принять 1/3 от допуска на настроечный размер. В нашем случае настроечным является размер $\varnothing 83_{-0,14}$. Тогда $\Delta_{\text{пр1}} = 0,046$ мм.

Погрешность $\Delta_{\text{пр2}}$ согласно рекомендациям справочников для деталей нормальной точности может быть принята 0,02 мм.

$$\Delta_{\text{пр}} = 0,046 + 0,02 = 0,066 \text{ мм.}$$

$$\xi_{\text{доп}} = \sqrt{(0,3 - 0,066)^2 - 0,02^2} = 0,23 \text{ мм}$$

Получаем:

$$0,14 \leq 0,23.$$

Принимаемая схема базирования обеспечивает точность выполнения размера $5 \pm 0,15$ мм.

4 Расчет составляющих сил резания

Определим усилие возникающие в процессе резания:

$$P_z = (10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot s_z^y \cdot V^u \cdot z) / (D^q \cdot n^w) \cdot K_{\text{мр}}$$

где t - глубина фрезерования, мм;

S_z - подача на зуб, мм/зуб;

V - ширина фрезерования, мм;

z - число зубьев фрезы;

D - диаметр фрезы, мм;

n - частота вращения шпинделя, об/мин;

$K_{\text{мр}}$ - коэффициент качества обрабатываемого материала.

Коэффициенты:

$$K_{\text{мр}} = (\sigma_v / 750)^n$$

$\sigma_v = 410$ МПа, для стали 10 ГОСТ 1050-2013;

$$k_{\text{мр}} = (410 / 750)^{0,3} = 0,83$$

$C_p = 68,2$; $x = 0,86$; $y = 0,72$; $u = 1,0$; $q = 0,86$; $w = 0$

$$P_z = (10 \cdot 68,2 \cdot 5^{0,86} \cdot 0,1^{0,72} \cdot 8 \cdot 16) / (63^{0,86} \cdot 0,83) = 1562 \text{ Н.}$$

Горизонтальная составляющая: $P_h = 1,1 \cdot 1562 = 1719 \text{ Н.}$

Вертикальная: $P_v = 0,25 \cdot 1562 = 391 \text{ Н}$

Радиальная: $P_y = 0,5 \cdot 1562 = 781 \text{ Н}$

Осевая: $P_x = 0,3 \cdot 1562 = 469 \text{ Н}$

Составим расчетную схему действующих сил в процессе фрезерования.

Рисунок 4.1 - Расчетная схема для определения силы зажима заготовки

Рассмотрим условие равновесия сил относительно оси z. Сила резания P_z стремится сдвинуть заготовку влево. Это усилие воспринимает призма, в которую упирается заготовка. Смещения заготовки не происходит, расчет относительно оси z не требуется.

Сила резания P_z стремится опрокинуть заготовку относительно точки А. Этому препятствует составляющая силы резания P_y и сила зажима заготовки. Уравнение равновесия моментов сил будет иметь вид:

$$-K \cdot P_z \cdot b + W \cdot c + K \cdot P_y \cdot d$$

Следовательно:

$$W = (K \cdot (P_z \cdot b - P_y \cdot d)) / c$$

$$W = (2,7 \cdot (1562 \cdot 22 - 781 \cdot 66)) / 17 = -2729 \text{ Н.}$$

Получается, что силы резания будут прижимать заготовку к призме и опоре-основанию, а прижим нужен только для фиксации заготовки.

Так как фреза является трехсторонней, составляющие силы резания на ее боковых гранях P_x , направленные вдоль оси фрезы, будут компенсировать друг друга. Значит, разворота заготовки в процессе фрезерования не будет.

5 Расчёт привода приспособления

В нашем приспособлении планируется использовать диафрагменную пневмокамеру.

Рисунок 5.1 - Схема конструкции пневмокамеры (D – диаметр диафрагмы; d диаметр опорного диска диафрагмы; N – толкающая сила на штоке; p- давление воздуха, подаваемого в пневмокамеру)

Расчетные зависимости для определения размерных параметров элементов пневмокамеры:

$$Q_n = (\pi \cdot (D-d)^2 \cdot p) / 4,$$

где Q_n – сила на штоке пневмокамеры в начальном положении диафрагмы;

p – давление воздуха в пневмокамере (0,5 МПа или 50 Н/см²);

D – диаметр нажимного диска;

d – диаметр штока пневмокамеры, d=12 мм.

Диафрагма оттягивается в процессе работы, следовательно, чтобы учесть ее амортизирующие свойства, рассчитывают силу на штоке Q_k в конечном положении сила на штоке будет равна:

$$Q_n = 0,9 \cdot (\pi \cdot (D-d)^2 \cdot p) / 4$$

Из формулы определяем соотношение размеров нажимного диска и штока:

$$(D-d)^2 = (4 \cdot Q_k) / (0,9 \cdot \pi \cdot p)$$

Так как усилие зажима нам требуется только для ориентации детали и от несчастного случая примем усилие зажима $Q_k=500$ Н.

Получаем:

$$(D-d)^2 = (4 \cdot 500) / (0,9 \cdot 3,14 \cdot 50) = 14,1 \text{ см}^2.$$

При $d=1,2$ см диаметр нажимного диска будет иметь значение 5,0 см.

Принимаем камеру диаметром 90 мм.

Список использованных источников

1. Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков. М., «Машиностроение», 1965.
2. Дальский А.М Цанговые зажимные механизмы. «Машиностроение», 1966.
3. Механическая обработка тел вращения: учебно-методическое пособие / М. Г. Галкин, В. Н. Ашихмин, И. В. Коновалова, А.С. Смагин. – 3-е изд., испр. и доп., - Екатеринбург : УрФУ, 2015. – 222с.
4. Косилова А. Г. Справочник технолога-машиностроителя. Справочник: в 2-х т. Т. 2/ Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Суслова, А. Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – 5-е изд., исправл. – М.: Машиностроение -1, 2003 г. 944 с., ил.

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/kurovaya-rabota/254556>