

РАСЧЁТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ФРЕЗИРОВАНИЯ ПАЗА В ДЕТАЛИ «ВАЛ»

В.Н. Пучкин¹⁾, Д.А. Милостивенко²⁾

1) к.т.н., доцент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия

2) студент Армавирского механико-технологического института (филиала) ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет», г. Армавир, Россия, milostivenko98@mail.ru

Аннотация: в данной статье рассчитывается и рассматривается конструкция приспособления для фрезерования детали «вал»

Ключевые слова: приспособление, деталь, вал, цилиндр

CALCULATION AND CONSTRUCTION OF THE DEVICE FOR GROOVING THE GROOVE IN THE "SHAFT" PART

V.N.Puchkin¹⁾, D.A. Milostivenko²⁾

1) the student Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia, milostivenko98@mail.ru

2) Ph. D., associate Professor, Armavir Institute of Mechanics and Technology (branch) of Federal State Budgetary Institution of Higher Education “Kuban State Technological University”, city of Armavir, Russia

Abstract: in this article, the design of the tool for milling a workpiece "shaft" is calculated and considered

Keywords: Accessories, parts, shaft, cylinder.

1 Описание конструкции приспособления

Приспособление относится к специализированным наладочным.

Приспособление состоит из двух частей - универсальной и сменной. Универсальная часть состоит из корпуса, пневмоцилиндра.

Пневмоцилиндр вмонтирован в корпусе приспособления. Поршень приспособления соединенных со штоком и прижимом, который выполнен с корпусом за одно. К корпусу приспособления крепится две сменные призмы, двумя винтами каждая. Деталь устанавливается по в двух призмах

и прижимается прихватом. При подаче сжатого воздуха в верхнюю полость цилиндра, поршень со штоком отходит вниз и происходит закрепления детали «Вал» в приспособлении, а при подаче сжатого воздуха в нижнюю полость цилиндра поршень со штоком к закрепленным на штоке прихватом отходит вверх и происходит освобождение детали от закрепления. Для подачи сжатого воздуха в пневмоприводе имеется отдельно от приспособления распределительный кран, которым управляется работа приспособления.

2 Определения погрешности базирования

Выбираем схему установки и базирования вала в приспособлении и лишение ее 6-ти степеней свободы согласно ГОСТ 21495 (рисунок 1).

Положение вала на Вертикально – фрезерном станке модели 6Т12, должно быть с ориентировано относительно шпинделя фрезерной бабки, в котором крепится концевая фреза. Достижение заданной точности при механической обработки шпоночного паза 14N9 обусловлено правильным выбором схемы базирования. Деталь «Вал» базируется по $\phi 50 jS6$; $\phi 65 h6$ и торцу $p - p 345$; предварительно чисто обработанные.

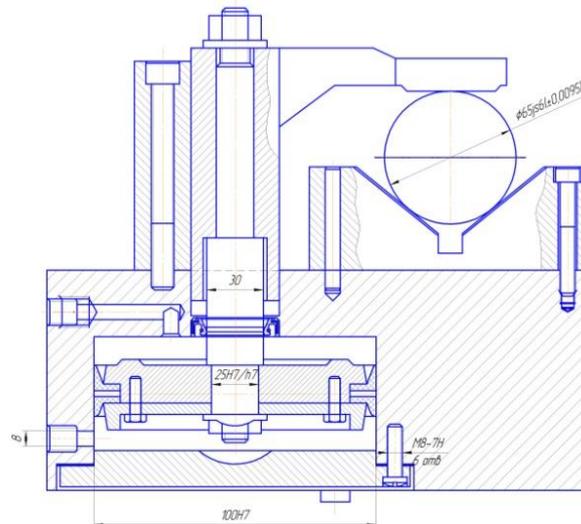


Рисунок 1 – Базирование дет «Вал» в приспособлении

При данной схеме базирования, выполняется основное правило маши-ностроения, единство и постоянство всех измерительных, технологических и конструкторских баз, то есть лишения 6-ти степеней свободы «Вала».

Согласно [2с.77табл.36]

$$\varepsilon_{\delta} = \frac{\delta_d}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{\alpha}{2}} - 1 \right) \quad \varepsilon_{\delta} = \frac{0,019}{2} \left(\frac{1}{\sin \frac{90^{\circ}}{2}} - 1 \right) = 0,0033 \text{ мм}$$

где, δ_d - допуск на диаметр вала $\phi 50 jS6 (\pm 0,0095)$;

$$\delta_d = JT_d = es - ei$$

где es - верхнее отклонение вала: $es = 0,0095 \text{ мм}$;

$$ei = -0,0095 \text{ мм};$$

тогда

$$JT_d = 0,0095 - (-0,0095) = 0,019 \text{ мм}.$$

α - угол призмы. Принимаем $\alpha = 90^{\circ}$.

Итак, погрешность базирования вала в приспособлении при обработке шпоночного паза: $\varepsilon_{\delta} = 0,0033 \text{ мм}$.

Схема установки и закрепления детали в приспособлении показана на рисунке 2.

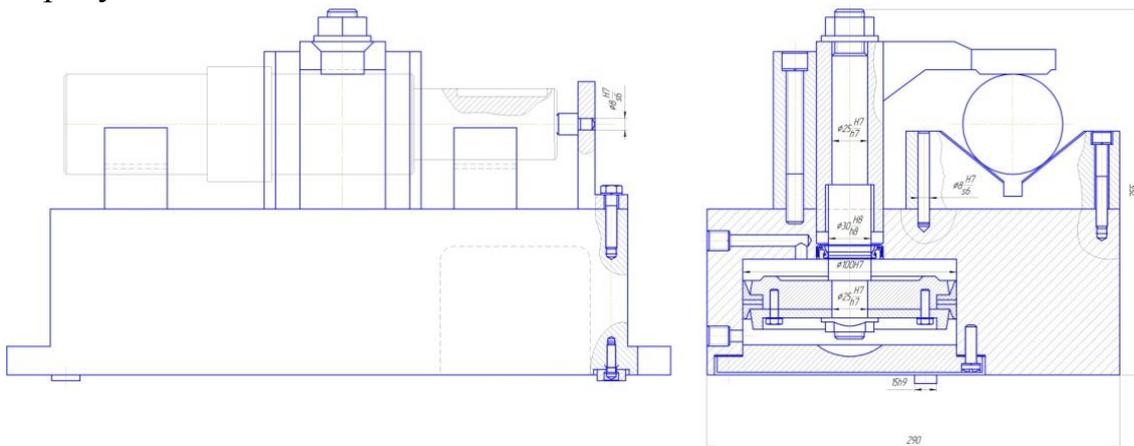


Рисунок 2 - Схема установки и закрепления детали в приспособлении

3 Расчет сил закрепления детали

Деталь устанавливается в призме и прижимается прихватом. Усилие подачи и сила зажима одинаково направлены и прижимают деталь установочным поверхностям призм.

Возникающая окружная сила резания в начальный момент фрезерования может сдвинуть деталь в осевом направлении и при дальнейшем фрезеровании деталь может проворачиваться вокруг оси и одновременно приподниматься на призмах.

Сила зажима без учета силы подачи определяется по формуле

$$Q_{f_1} + Q_{f_2} \sin \frac{\alpha}{2} = \frac{2K \cdot M_{рез}}{d};$$

или

$$Q = \frac{2K \cdot M_{рез}}{\left(f_1 + f_2 \sin \frac{\alpha}{2}\right) d} = \frac{2 \cdot 15,12 \cdot 1,4}{\left(0,7 + 0,7 \sin \frac{90^\circ}{2}\right) 0,014} = 2490 \text{ Н}.$$

где, K - коэффициент запаса, $K = 1,4$ [2с.152];

$f_1; f_2$ - коэф. трения между контактирующими поверхностями,
 $f_1; f_2 = 0,7$ [2с.158];

где, d - диаметр фрезы, $d = 14 \text{ мм}$.

$M_{рез}$ - момент резания, принимается из режимов резания,
 $M_{рез} = 15,12 \text{ Нм}$.

Расчет диаметра цилиндра

$$D_ц = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot p \cdot \eta}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 249}{3,14 \cdot 4 \cdot 0,85}} = 9,7 \text{ см}.$$

где, p - давление в сети, $p = 0,4 \text{ МПа}$ [1с.28];

η - КПД привода, $\eta = 0,85$.

Согласно ГОСТ 15608 принимаем диаметр цилиндра, $D_ц = 100 \text{ мм}$.

Определение диаметра штока

$$d_{шт} = \sqrt{\frac{4Q}{\pi [\sigma]_p}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 249}{3,14 \cdot 1600}} = 0,45 \text{ см}.$$

где, $[\sigma]_p$ - допускаемое напряжение на растяжение, для
конструкционной стали 45 ГОСТ 1050 $[\sigma]_p = 1600 \text{ кгс/см}^2$ [1.с28].

Из конструкционных соображений принимаем диаметр
приспособления, $d_{шт} = 30 \text{ мм}$.

Определяем толщину стенки цилиндра.

$$\delta = \frac{D \cdot p}{4[\sigma]_p} = \frac{10 \cdot 4}{4 \cdot 1600} = 0,0063 \text{ см}.$$

Из конструкторских соображений принимаем толщину стенки
цилиндра, $\delta = 20 \text{ мм}$.

Заключение

Методика направлена в помощь инженерам машиностро-ительных
предприятий на процесс проектирования приспособлений для
металлорежущих станков.

Список использованных источников:

1. Х.А. Болотин и Ф.П. Костромин: «Станочные приспособления».
Издательство, «Машиностроение», М. 1973г.

II Международная научно-практическая конференция студентов, аспирантов,
преподавателей «ПРИКЛАДНЫЕ ВОПРОСЫ ТОЧНЫХ НАУК»

II International Scientific Practical Conference of graduate and postgraduate students,
lecturers «APPLIED ISSUES OF EXACT SCIENCES»
19-20 October 2018, Armavir

2. А.Ф. Горбацевич: «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Издательство «Машиностроение» Высшая школа – 1795г.