

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

*В.Н. Пучкин<sup>1)</sup>, Д.А. Милостивенко<sup>2)</sup>*

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](mailto: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.Puchkin<sup>1)</sup>, D.A. Milostivenko<sup>2)</sup>*

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](mailto: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.

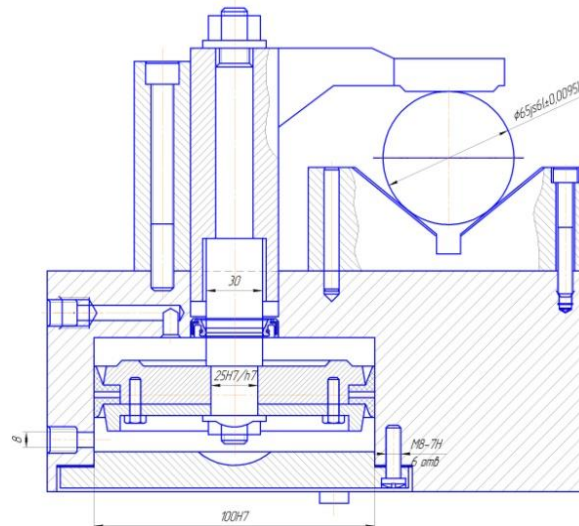


Рисунок 1 – Базирование дет «Вал» в приспособлении

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]

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

где,  $\delta_d$  - 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

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

$\alpha$  - 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.

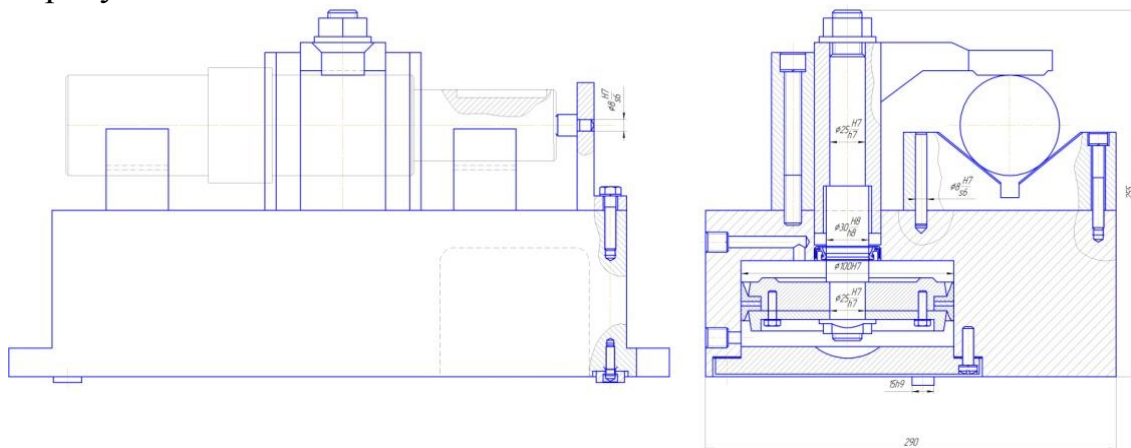


Рисунок 2 - Схема установки и закрепления детали в приспособлении

### 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];

$\eta$  - 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.