

Н. С. Кузьмич

ФРЕЗА ДЛЯ ОБРАБОТКИ КРОМОК ДЕТАЛЕЙ

Анализ процесса цилиндрического фрезерования показывает, что наиболее важный фактор, влияющий на производительность и качество обработки при фрезеровании, — точность установки резцов на одной окружности резания.

В целях практического решения данного вопроса нами разработана конструкция фрезы с дугowymi резцами (рис. 1), позволяющая при одних и тех же условиях эксплуатации обеспечить более точную установку резцов в корпусе фрезы, чем фрезы, применяемые в настоящее время.

Фреза предназначена для прямой и фигурной обработки кромок щитов, рамок и отдельных деталей. Корпус 1 представляет собой металлический диск с четырьмя круговыми выемками 2, расположенными на одной окружности. В выемки вставляется резец 4, имеющий форму полукольца, и разрезной вкладыш 5 с коническим сквозным отверстием. Крепление резца осуществляется разжатием разрезного вкладыша крепежным винтом 6 при заворачивании его в резьбовое отверстие 3 корпуса фрезы. Вкладыш фиксируется при помощи штифта 7, закрепленного на дне выемки. Штифт входит в отверстие, которым заканчивается прорезь вкладыша. На вкладыше имеется фигурный вырез 8, служащий для отвода стружки.

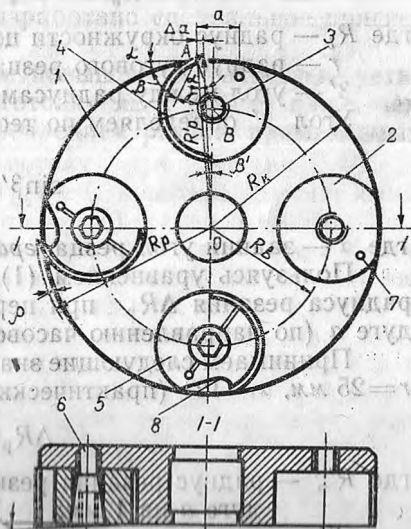


Рис. 1. Фреза с дугowymi резцами.

Повышенная точность установки резцов в данной конструкции фрезы достигается благодаря тому, что вылет резцов (или радиус резания) при установке их в корпусе фрезы контролируется не по направлению радиуса фрезы, как это имеет место с плоскими резцами, а по дуге a .

При измерении вылета резца по направлению радиуса фрезы ошибка измерения, которая неизбежно имеет место, численно равна величине отклонения радиуса установки резца от заданной окружности резания.

В новой конструкции фрезы отклонение радиуса установки резца от окружности резания будет в несколько раз меньше, чем ошибка измерения, допущенная при замере дуги a . Это подтверждается приведенным ниже расчетом. Из рис. 1 видно, что поворот резца в корпусе фрезы изменяет величину радиуса резания R_p , также изменяется длина дуги a , по величине которой производится контроль точности установки данного резца. Из $\triangle AOB$ находим радиус резания резца:

$$R_p = R_b \cdot \cos \beta' + \sqrt{R_b^2 (\cos \beta - 1) + r^2}, \quad (1)$$

где R_b — радиус окружности центров дуговых резцов, мм;

r — радиус дугового резца, мм;

β' — угол между радиусами R_p и R_b , мм.

Угол β' определяем по теореме синусов:

$$\sin \beta' = \frac{r}{R_b} \sin \alpha, \quad (2)$$

где α — задний угол резца, град.

Пользуясь уравнением (1), определяем величину изменения радиуса резания ΔR_p при перемещении лезвия данного резца по дуге a (по направлению часовой стрелки) на величину $\Delta a = 1$ мм.

Принимаем следующие значения параметров фрезы: $R_b = 50$ мм, $r = 25$ мм, $\alpha = 12^\circ$ (практически $\alpha = 10-15^\circ$).

$$\Delta R_p = R'_p - R_p,$$

где R'_p — радиус резания резца после перемещения его лезвия по дуге a на 1 мм;

R_p — радиус резца в первоначальном положении.

Подставляя принятые значения параметров фрезы в уравнение (1), получим:

$$R_r = 74,431 \text{ мм.}$$

При перемещении лезвия резца по дуге a изменяется значение угла β' . Величина этого изменения равна

$$\Delta \beta' = \frac{\Delta a \cdot 57'18''}{R_p} = \frac{1 \cdot 57'18''}{74,431} = 0'46''.$$

Радиус резания резаца после перемещения будет равен

$$R'_p = 74,58 \text{ мм.}$$

Следовательно,

$$\Delta R_p = 0,149 \text{ мм.}$$

Таким образом, при принятых значениях линейных и угловых параметров фрезы перемещение лезвия резаца по дуге a на 1 мм приводит к изменению радиуса его резания только на 0,149 мм. Это значит, что в данном случае есть возможность устанавливать резацы в корпусе фрезы с точностью, в несколько раз превышающей ошибку измерения, так как отношение $\Delta a : \Delta R_p$ достигает значительной величины (в нашем случае 6, 7).

Рассмотренная выше конструкция фрезы с повышенной точностью установки резов внедрена в 1962 г. на Гомельском деревообрабатывающем комбинате. Эксплуатация фрезы показала, что она обеспечивает более высокое качество обработки по сравнению с фрезами, применяемыми ранее для данных операций. Для заточки дуговых резов на комбинате разработано специальное приспособление.

В результате внедрения фрез с повышенной точностью установки резов трудозатраты на подготовку их к работе ниже, чем при подготовке фрез с клиновым креплением резов, применяемых для аналогичных операций.