

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРОТЯЖЕК ФАСОННОГО ПРОФИЛЯ

Зорина М.М., Николаев В.В., Зорин Е.А.

Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова,

ПАО Промтрактор, г.Чебоксары

Ключевые слова: протяжной инструмент, сменная направляющая, рабочая часть, оптимальные углы.

Аннотация. В статье представлена усовершенствованная конструкция протяжки для обработки фасонного отверстия. Предложены варианты исполнения инструмента в зависимости от применяемой схемы резания.

Практика показывает, что, несмотря на научно-технический прогресс и преимущественное использование на производствах станков с ЧПУ существуют предприятия, серийность выпуска продукции которых не всегда позволяет применять дорогостоящее оборудование [1,2]. В таких случаях решение проблем обработки отдельных поверхностей требует иного подхода. К примеру, в условиях мелкосерийного производства при получении гранных отверстий наиболее оптимальной является операция протягивания. Но, несмотря на неоспоримые достоинства протяжного инструмента, его применение ограничено. В первую очередь, это объясняется высокой стоимостью протяжек, что является следствием сложности их конструкции.

Возможно значительное упрощение технологии изготовления гранных протяжек, если применить многопроходную обработку, которая может быть реализована за счет создания сборной конструкции инструмента. Рабочая часть такой протяжки имеет профиль одной обрабатываемой грани и может изготавливаться как цельной, так и состоящей из отдельных элементов, собранных воедино. Перед режущей частью такого инструмента должна быть предусмотрена гранная поверхность, выполненная соответствующим образом, на которую перед обработкой устанавливается необходимая для данной конкретной позиции сменная направляющая.

Первая направляющая выполняет роль базирующего элемента в самом начале обработки при получении первой грани. Вторая – обеспечивает базирование и направление рабочей части по грани, полученной после первого прохода инструмента. Предлагаемая схема переустановки сменной передней направляющей показана на рис. 1.

Как указывалось выше, представленный инструмент может иметь как сборную рабочую часть, так и цельную. Для обеспечения удобства замены направляющей на цельной конструкции диаметр хвостовика должен быть уменьшен соответствующим образом. Это уменьшение не отразится на прочности, поскольку ведется обработка только одной грани, а не всего периметра отверстия: $P' = P \cdot n$.

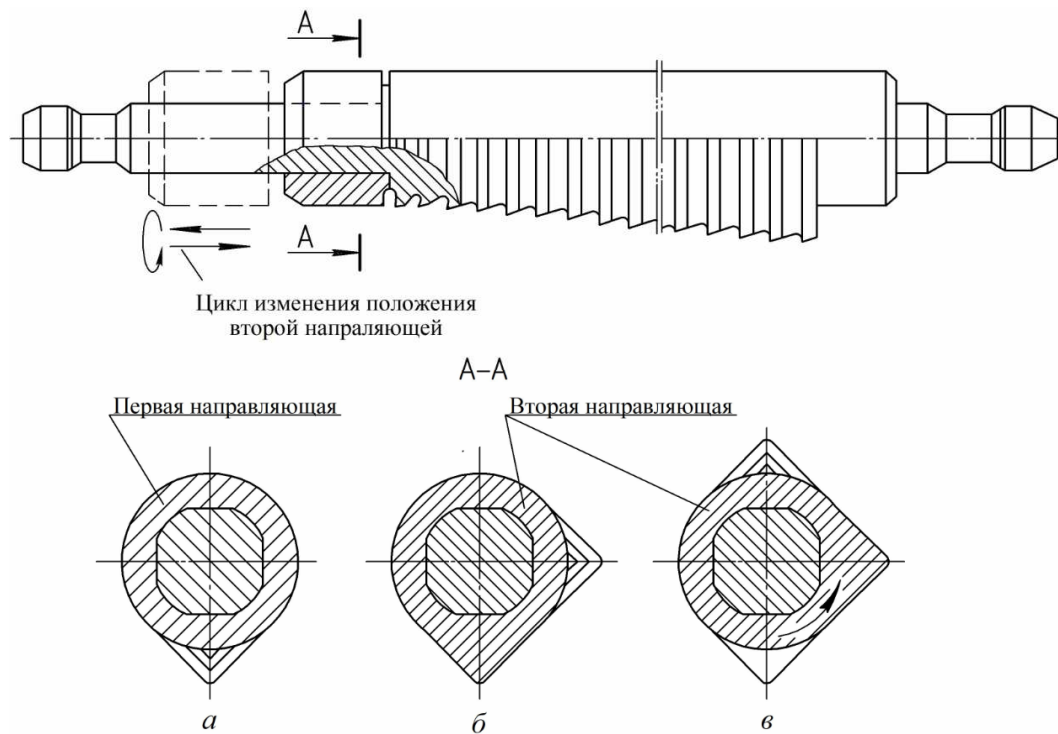


Рис. 1. Схема изменения положения направляющей при обработке фасонного отверстия гранного профиля

Соответственно, уменьшится и сила резания:

$$P_z = C_p \cdot \Pi' \cdot z_{\max},$$

где C_p – удельная сила резания; Π' – периметр обработки; $z_{\max}$ – число одновременно работающих зубьев.

Применение протяжек предлагаемой конструкции сопряжено с определенными отрицательными моментами. Первый из них – некоторое увеличение погрешности обрабатываемого изделия, особенно в обеспечении точности окружного шага. Это связано с наличием зазора между направляющей и уже обработанным профилем, а также с возможной погрешностью изготовления как фасонного отверстия, так и гранного вала под направляющую на переднем хвостовике протяжки. Вторым недостатком – это увеличение времени, затрачиваемого на обработку одного изделия, так как оно составит:

$$T = \frac{T_{\text{ц}} + T_{\text{уст}}}{n},$$

где $T_{\text{ц}}$ – время одного рабочего цикла; $T_{\text{уст}}$ – время на переустановку направляющей; n – число граней обрабатываемого отверстия.

Существенным преимуществом предлагаемой конструкции является значительное упрощение технологии изготовления режущей части фасонного профиля, а также возможность обеспечения оптимальных задних углов на боковых поверхностях граней при применении профильной схемы резания (рис.2) [3,4].

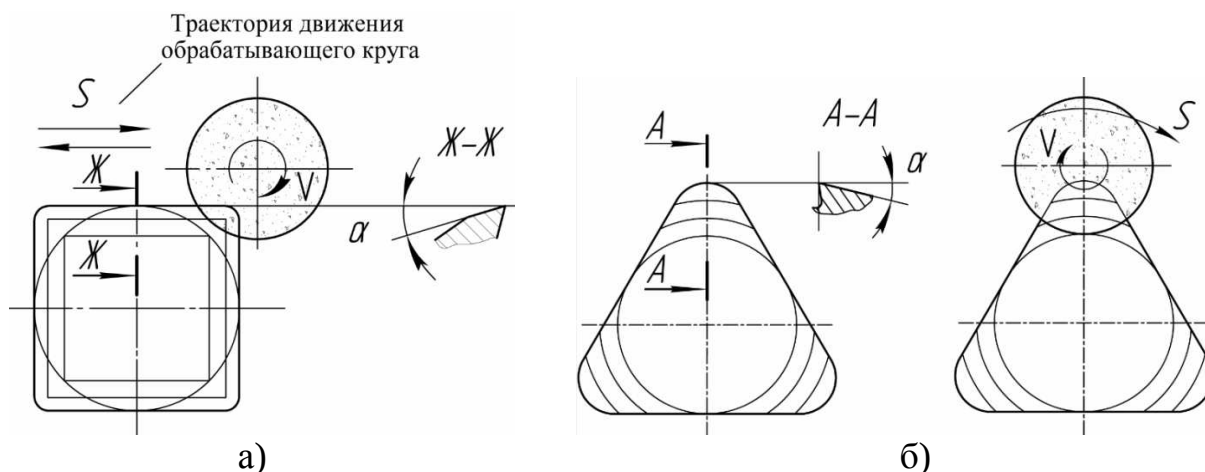


Рис. 2. Схемы резания, реализуемые в фасонных протяжках

Таким образом, можно сделать заключение, что предлагаемая модель протяжки позволяет оптимизировать процесс обработки фасонного отверстия, а также снизить стоимость изготовления инструмента за счет упрощения технологии.

Список литературы

1. Инструментальное обеспечение машиностроительных производств: учебник / С.Н. Григорьев и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – 348 с.
2. Зорина М.М., Цай В.Н. Современные мировые тенденции развития автоматизации машиностроительных производств // Сборник трудов конференции «Современные технологии в машиностроении и литейном производстве». – Чебоксары, 2017. – С. 276-281.
3. Борисов М.А., Дементьев Д.А., Мишин В.А. Способ электроабразивной обработки труднодоступных поверхностей // Journal of Advanced Research in Technical Science. 2017. № 4. С. 15-16.
4. Расчёт и проектирование протяжек: метод. указания / сост. М.М.Зорина, П.В.Воробьёв, Б.П.Медведев. – Чебоксары: Изд-во ЧувГУ, 2015. – 28 с.

Сведения об авторах:

Зорина Марина Михайловна – старший преподаватель, ЧГУ, г.Чебоксары;

Николаев Вячеслав Владимирович – студент, ЧГУ, г.Чебоксары;

Зорин Егор Александрович – руководитель проектов Бюро технического контроля СЦ и КСЦ ПАО «Чебоксарский завод промышленных тракторов», г.Чебоксары.

IMPROVEMENT OF THE CONSTRUCTION PROFILE BROACHES

Zorina M.M., Nikolaev V.V., Zorin E.A.

Keywords: broaching tool, interchangeable guide part, working part, optimal angles.

Abstract. The article presents an improved design of broaching for processing shaped holes. The variants of the tool depending on the cutting scheme are offered.