

РЕГУЛИРУЕМЫЕ АГРЕГАТНЫЕ ФРЕЗЕРНЫЕ ГОЛОВКИ

Гончаренко Иван Юрьевич, студент,

Кушниров Павел Васильевич, к. т. н., доцент

Сумский государственный университет (СумГУ), г. Сумы, Украина

Совершенствование технологии торцового фрезерования плоскостей заготовок, особенно имеющих большие размеры, представляет собой актуальную задачу, поскольку плоские поверхности занимают в количественном отношении одно из ведущих мест среди обрабатываемых поверхностей.

Детали с крупными плоскими поверхностями часто встречаются в станкостроении (станины, направляющие), в машиностроении для полиграфической промышленности (столы бумагорезательных машин) и в других отраслях.

Непрерывную плоскую поверхность общей шириной B наиболее часто на практике получают методом «маятниковой» подачи, когда рабочее перемещение фрезы осуществляют в направлении, перпендикулярном измерению B , а установочное перемещение – в направлении вдоль измерения B . «Маятниковая» траектория перемещения инструмента наиболее проста в осуществлении на оборудовании со взаимно перпендикулярным направлением подач.

Для станков с программным управлением могут применяться более сложные траектории относительного перемещения фрезы и заготовки, например, в виде ломаной линии или в виде спирали Архимеда.

Одним из способов торцового фрезерования крупных плоскостей деталей является использование для обработки специальных агрегатных фрезерных головок (АФГ) с автономным приводом [1]. Кроме обычных АФГ с одной фрезой большого диаметра ($\varnothing 315$ мм и более) применяются и специальные АФГ, содержащие две и более фрезы. Преимуществом работы пар таких фрез, например, с пересекающимися траекториями режущих ножей, является возможность получения непрерывной по ширине B обработанной плоскости при относительном перемещении заготовки и стола станка в направлении продольной подачи [2].

При этом известные конструкции АФГ, например, с двумя торцовыми фрезами и с пересекающимися траекториями режущих ножей, имеют только определенную фиксированную ширину обработки B , которая равна в максимальном случае сумме диаметров фрез за вычетом небольшой величины пересечения траекторий режущих ножей ($B \approx 2D$) [3]. Это позволяет вести обработку открытых плоских поверхностей, ширина которых не больше величины $2D$ (рисунок 1) [5]. Возможна также обработка закрытых плоскостей с буртами (с уступами-стенками по бокам), причем расстояние между уступами должна быть не меньше величины $2D$, иначе фрезы не смогут войти в узкое по ширине пространство.

АФГ, содержащие взаимно перпендикулярно расположенные три или четыре торцовые фрезы дают возможность фрезеровать плоскости заготовок в двух перпендикулярных направлениях как при продольном взаимном перемещении АФГ и заготовки, так и при поперечном [4]. Однако и здесь ширина B в обоих направлениях составляет неизменную величину.

В результате становится очевидным, что при обработке закрытой плоскости (при наличии уступов-стенок по бокам) требуется строгое соответствие суммарных диаметральных размеров АФГ ширине фрезеруемого паза. Иными словами, для обработки каждого конкретного паза шириной B требуется своя индивидуальная АФГ, позволяющая ее двум фрезам «поместиться» в пространстве между уступами-стенками заготовки. Конечно, такая ситуация является неприемлемой как с точки зрения экономической, так и конструкторской.

Одним из путей решения данной проблемы является появление у АФГ возможности регулирования рабочей ширины фрезерования. Это может быть реализовано в конструкции АФГ, где шпиндельный блок, содержащий две торцовые фрезы с пересекающимися траекториями режущих ножей, может поворачиваться на угол в диапазоне $0-360^\circ$. При таком повороте изменяется возможная ширина обработки от номинальной (равной примерно сумме диаметров фрез, $B \approx 2D$) до минимальной (равной одному диаметру фрезы, $B = D$). Указанный настроечный поворот с последующей фиксацией данного взаимного углового положения пары фрез осуществляют до начала обработки (рисунок 2).

Понятно, что такая АФГ может быть использована при обработке не только закрытых плоскостей с уступами, но и открытых. Кроме того, появляется возможность производить обработку плоских поверхностей заготовок не только в одном направлении подачи (например, продольном), а и во взаимно перпендикулярном (поперечном). При необходимости можно обеспечивать требуемую ширину фрезерования и в любом другом направлении, например, при сложной траектории подачи.

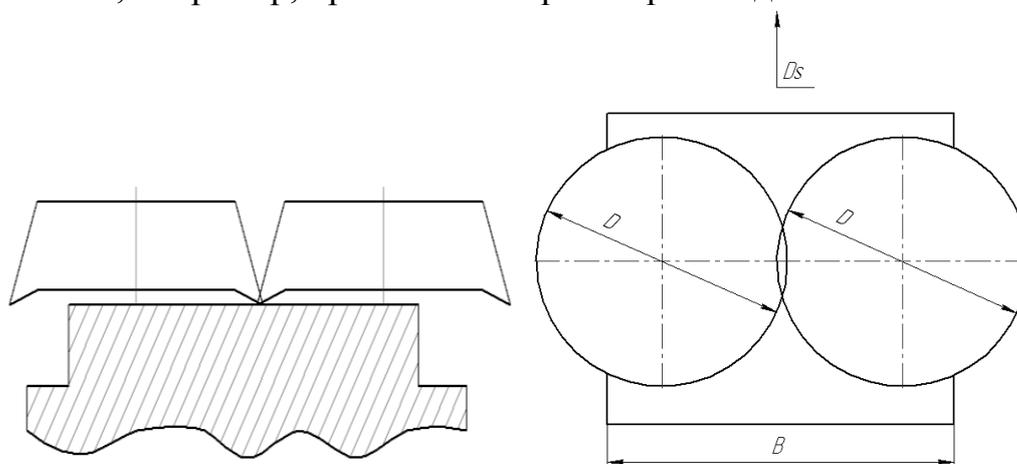


Рисунок 1 – Обработка открытой плоскости

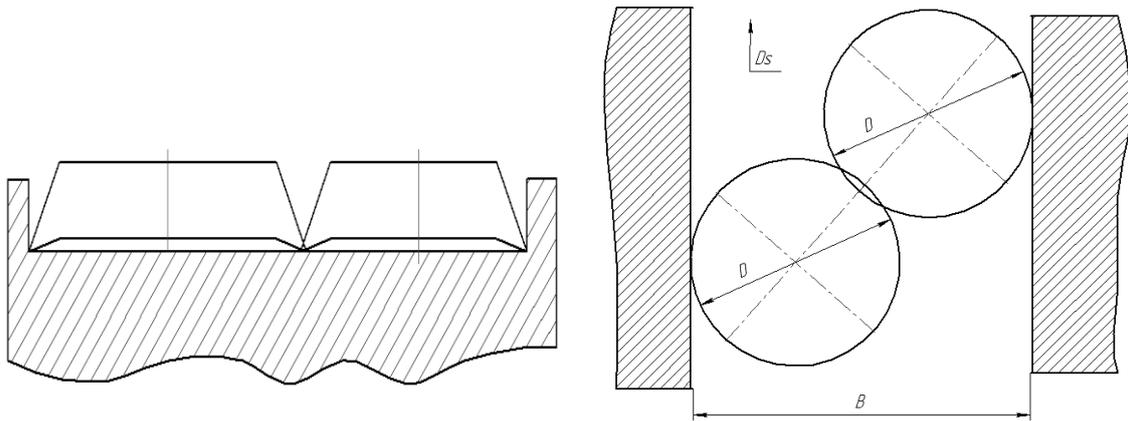


Рисунок 2 – Обработка закрытой плоскости (при наличии буртов)

Таким образом, возможность регулирования ширины фрезерования B путем поворота пары торцовых фрез на любой угол от 0 до 360° позволяет расширить технологические возможности АФГ, в частности, по обработке разных по ширине плоскостей заготовок, причем, как открытых, так и, что особенно важно, закрытых – с ограничениями в виде боковых буртов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончаренко И.Ю., Кушніров П.В. Агрегатные фрезерные головки с регулируемой шириной обработки / Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій (м.Суми, 14–17 квітня 2015 р.) – Суми: Сумський державний університет, 2015.–Ч.1.– С. 22.
2. Пат. 29842 U Україна, МПК6 В23С 3/00. Агрегатна фрезерна головка / П.В.Кушніров, О.О.Сергієнко; заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т. – №u200711636; заявл. 22. 10. 2007; опубл. 25. 01. 2008, бюл. №2.
3. Кушніров П.В., Тарасевич Ю.Я., Нешта А.А. Агрегатные фрезерные головки с пересекающимися траекториями режущих ножей / СТИН. – 2013. – №2.– С. 5–9.
4. Пат. 106822 С2 Україна, МПК (2014.01) В23С 1/00, В23С 3/13 (2006.01). Агрегатна фрезерна головка для обробки широких плоских поверхонь у взаємно перпендикулярних напрямках / П.В.Кушніров, Д.Б.Крайняк, Ю.Я.Тарасевич; заявник та патентовласник Сумський держ. ун-т.– № а 2013 02415; заявл. 26.02.2013; опубл. 10.10.2014, бюл. №19.
5. Kushnirov, P.V. Milling heads with intersecting cutter trajectories / P.V.Kushnirov, Yu.Ya.Tarasevich, A.A.Neshta // Russian Engineering Research.– September 2013, Volume 33, Issue 9, pp 528–531.

Гончаренко, И.Ю. Регулируемые агрегатные фрезерные головки [Текст] / И.Ю.Гончаренко, П.В.Кушниров // Прогрессивные технологии и процессы: сборник научных статей 2-й Международной молодежной научно-практической конференции (24-25 сентября 2015 года) / В 3-х т. – Т. 1. – Курск: Юго-Западный государственный ун-т, 2015. – С. 243-245.