

УДК 621.8

Способы фрезерной обработки металла

Дорофеева Наталья Леонидовна, кандидат технических наук, доцент

Дорофеев Иван Андреевич, магистрант

Иркутский национальный исследовательский технический университет

Статья посвящена вопросам фрезерной обработки металла. Рассматриваются способы фрезерной обработки металла, виды и классификации современных фрез, используемых при изготовлении машиностроительных деталей и поверхностей.

Ключевые слова: фрезерная обработка металла; классификация фрез, классификация фрезерных станков.

Данная статья посвящена вопросу фрезерной обработки металла и продолжает рассмотрение вопросов изучения различных процессов обработки металла, таких как прокат, волочение, ковка, токарная обработка металлических деталей [1-3].

Фрезерная обработка металла относится к механическим процессам обработки, при котором на металлическую заготовку, двигающуюся поступательно, воздействует вращающийся режущий инструмент, называемый фрезой или фрезером. Фрезой называется многозубчатый инструмент, используемый для “стесывания” излишков металла с заготовки на фрезерных станках. Во время поступательного движения обрабатываемой заготовки фреза срезает тот слой металла, который необходимо удалить.

Фрезероальные инструменты были изобретены в 17 – 18 веках в Германии и Австрии. Они требовали наличия прочного основания станка, снабжённого точными подшипниками. Радиально-упорные подшипники, на основе которых создавались эти станки, были описаны ещё в работах Леонардо да Винчи. Но только в 1818 году фрезерный станок был запатентован английским подданным Э. Уитни.

Классификации фрезерных способов обработки металла зависят от того, какая особенность процесса является отличительной.

Поскольку, в зависимости от удобства закрепления обрабатываемой детали и в зависимости от расположения шпинделя на фрезерных станках, заготовки крепятся к станку по-разному, то станки первоначально подразделялись на станки с **вертикальной** и **горизонтальной** обработкой заготовки. В настоящее время всё чаще используют **универсальные** фрезерные станки, позволяющие осуществлять и горизонтальную и вертикальную обработку деталей, а также производить фрезеровку заготовок под разными углами.

Так как обработка деталей может производиться при помощи различных видов инструмента, то существует классификация фрезерных станков по типу используемых фрез, так же есть классификация станков в зависимости от типа производимой продукции. Производимая такими станками обработка заготовки подразделяется на **концевую** обработку, **торцевую**, **фасонную** и **периферийную**.

При концевом фрезеровании выбираются подсеки, канавки и пазы: сквозные пазы (колодцы), пазы, выходящие из нескольких поверхностей (карманы), а также пазы, расположенные на одной поверхности (окна). Также концевое фрезерование используется при выборке небольших вертикальных и горизонтальных уступов (плоскостей). Режущие лезвия кон-

цевых фрез располагаются на торце и цилиндрической образующей фрезы.

При торцевом фрезеровании производится обработка больших поверхностей, а при фасонном фрезеровании обработка заготовки даёт на выходе изделия определённых профилей, таких как шестерни, червяки, оконные рамы или багет. Применение наборов фрез, установленных и закрепленных на одной оправке, позволяет существенно увеличить производительность труда при фрезеровке плоскостей. Существуют также специальные дисковые фрезы, которыми можно разрезать заготовку на части.

Еще одна разновидность классификации зависит от того, в каком направлении вращается фреза и в каком направлении движется заготовка: **попутное** направление (под зуб) или **встречное** направление (на зуб). Если направление движения (подачи) заготовки и направление вращения фрезы совпадают, то есть фреза “подминает” заготовку, то это называется попутной фрезеровкой. В этом случае образуется очень чистая, гладкая поверхность, но если необходимо снять большую толщину материала, то велика вероятность образования брака. Если заготовка движется навстречу резцу, то это встречное фрезерование, дающее пусть и менее гладкую поверхность, но зато и меньшее количество брака, что увеличивает производительность труда. Часто встречное фрезерование используют для предварительной обработки металла, а попутная фрезеровка для окончательной обработки.

Сами фрезы подразделяются на **затылованные** и **не затылованные**. Затылованными фрезами являются фрезы с такой формой задней поверхности, которая позволяет обеспечить сохранение формы профиля режущей кромки после повторного затачивания. Не затылованные фрезы – это остроконечные фрезы, затачиваемые по задней поверхности.

На фрезерных станках осуществляется обработка рычагов, кронштейнов, планок, кулачков; поверхностей корпусных деталей. С технологической точки зрения компоновка фрезерных станков характеризует их конструкцию и класс точности. Так же не мало важны технические особенности системы числового программного управления (ЧПУ). Использование числового программного управления при фрезеровке металла также даёт существенное увеличение производительности труда и позволяет получить в результате фрезерной обработки изделия поверхности правильной геометрической формы. Фрезы, оснащенные такими современными режущими материалами, как минералокерамика и синтетические сверхтвёрдые материалы, позволяют производить обработку заготовок из высокотвёрдых материалов. Обработка та-

кими видами фрез даже не требует последующего шлифования.

Фрезерные станки, используемых при изготовлении машиностроительных деталей и поверхностей, подразделяются на два основных класса и станки общего назначения, такие как консольные, бесконсольные, продольно-фрезерные станки и барабанные или карусельные станки, относящиеся к станкам непрерывного фрезерования. К специализированным станкам относят копировально-фрезерные станки, шлицефрезерные и зубофрезерные станки, резьбофрезерные и шпоночно-фрезерные станки. Также типоразмеры станков зависят от размеров обрабаты-

мой заготовки и размеров площади рабочей поверхности стола.

Опишем порядок работы с фрезерным станком при обработке металла: стол с заготовкой вручную подводится к фрезе так, чтобы обрабатываемая поверхность лишь слегка её касалась; устанавливается требуемая глубина резания и включается вращение шпинделя.

В заключение отметим, что при изготовлении машиностроительных деталей и поверхностей, используются не только фрезерные станки, но и многокоординатные обрабатывающие центры типа немецких центров комплексной обработки DMU [4].

Литература:

1. Кожевников Д. В., Кирсанов С. В. Резание материалов. Учебник. М., Машиностроение, 2007. — 304 с.
2. Дорофеев И.А., Дорофеева Н.Л. Обзор способов обработки металла давлением, лежащих в основе производства проволоки // Перспективы развития научных исследований в 21 веке сборник материалов 3-й международной науч.-практ. конф.. 2013. С. 46-50.
3. Дорофеев И.А., Яценко В.П. Технологии производства прокатных изделий // Молодежный вестник ИргТУ. 2018. Т. 8. № 3 (26). С. 15-17.
4. Ящерицын П.И. Теория резания. Учебник. Минск, Новое знание, 2006. — 252с.