

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ НА ПРОТЯЖНЫХ СТАНКАХ

А. С. Марчук

*Гомельский государственный технический университет
имени П. О. Сухого, Беларусь*

Научный руководитель В. С. Мурашко

Целью данной работы является автоматизация определения рациональных режимов обработки на протяжных станках.

Протягивание занимает значительное место в технологии современного машиностроения. Оно успешно заменяет ряд других видов механической обработки: долбление, строгание, фрезерование (в том числе и зубофрезерование), зенкерова-

ние, развертывание, резьбонарезание резцами и метчиками, растачивание и даже точение.

Протягивание имеет свои особенности:

- требует применения точного многолезвийного, сложного в изготовлении инструмента;
- имеет одно прямолинейное (иногда вращательное) рабочее движение;
- изделие обрабатывается одновременно по всему профилю;
- отсутствуют между инструментом и изделием промежуточные звенья в виде механизмов подачи и деления;

К преимуществам протягивания перед другими методами обработки относятся:

- высокая производительность труда, достигаемая резким сокращением как основного, так и вспомогательного времени, а также совмещением черного и чистового проходов;
- высокая точность размеров протягиваемого профиля и высокое качество протянутых поверхностей;
- надежность процесса, связанная с высокой стойкостью инструмента;
- простота наладки станков и выполнения процесса.

Область применения протягивания в современном машиностроении непрерывно расширяется. Оно применяется не только в массовом и крупносерийном производстве, где этот процесс во многих случаях незаменим, но и в мелкосерийном и даже индивидуальном производстве [1], [2].

При обработке протягиванием решающее значение для результатов работы имеет инструмент, его конструкция и качество изготовления.

Протяжка является сложным и точным инструментом, который выполняет также функции механизма подачи станка. Процесс резания усложняется вследствие необходимости размещения стружки в ограниченном пространстве впадины зуба. Вместе с тем к операции протягивания предъявляются высокие требования в отношении точности размеров и качества поверхности. Все это определяет высокие требования к качеству протяжек [1], [2].

Режимы резания при протягивании определяются подачей на зуб, шириной среза (стружки) и скоростью резания. Подача на зуб и ширина среза заложены в конструкции режущей части протяжки и их выбор зависит от длины протягивания, обрабатываемого материала, диаметра (или других поперечных размеров) протягиваемого профиля.

Рекомендуемые значения величины подачи на зуб при различных схемах резания приведены в таблицах [1], [3]. Подачи на чистовые зубья берут в размере до 60 % от подач на черновые зубья. Для более точных отверстий, пазов или других профилей, требующих очень чистой поверхности, подачу на зуб уменьшают.

Ширина среза оказывает значительное влияние на усилие при протягивании, условие стружкообразования, размещения стружки в канавке и чистоту протягиваемой поверхности. Исходя из условий стружкообразования, ширина режущего элемента зуба протяжки, т. е. ширина стружки, выбирается по следующим соотношениям: $b = (1 - 1,5)\sqrt{D}$, где D – диаметр протяжки, мм.

Скорость резания при протягивании значительно меньше, чем при других видах обработки. В таблицах [1, 3] приведены рекомендуемые скорости резания при протягивании. Выбранная скорость резания должна быть проверена по мощности станка.

Режимы резания при протягивании специальных сталей и сплавов имеют свои особенности.

Необходимость разработки алгоритма и программы для автоматизации определения рациональных режимов обработки при протягивании появилось потому, что традиционный поиск справочно-нормативных данных замедляет техническую подготовку производства, повышает вероятность случайных ошибок при расчете величин, использующих таблицы, заставляет выполнять много рутинной однообразной работы.

Проанализировав предметную область поставленной задачи, был разработан алгоритм автоматизации определения рациональных режимов обработки на протяжных станках.

Для программной реализации алгоритма на ЭВМ была использована система визуального объектно-ориентированного проектирования Delphi.

Программа состоит из двух частей:

- определение рациональных режимов обработки на протяжных станках, расчет машинного и вспомогательного времени на операцию;
- работа с базой данных «Протяжные станки».

Просмотр (изменение) базы данных «Протяжные станки» осуществляется по следующим группам: горизонтально-протяжные станки, вертикально-протяжные станки, протяжные станки – непрерывного действия, шпоночно-протяжные станки.

Программа представляет собой совокупность некоторых форм, в которые вносятся исходные данные. Для внесения исходных данных используется диалоговый режим, реализованный при помощи визуальных компонентов Delphi. Проанализировав исходные данные, выдается результат: инструкционная карта, в которой указано наименование операции, данные о материале и форме заготовки, сведения о станке и режущем инструменте, рациональные режимы резания, а также вспомогательное и машинное время, необходимое для выполнения операции.

Программа исключает случайные ошибки, которые может допустить человек. Использовать предлагаемую программу могут студенты в курсовых и дипломных работах, а также пользователи-технологи.

Литература

1. Кацев, П. Г. Протяжные работы : учеб. пособие для индивидуального и бригадного обучения рабочих на производстве / П. Г. Кацев. – Москва : Высш. школа, 1968. – 246 с.
2. Маргулис, Д. К. Протяжки для обработки отверстий / Д. К. Маргулис [и др.]. – Москва : Машиностроение, 1986. – 282 с.
3. Режимы резания металлов : справ. / под ред. Ю. В. Барановского. – Москва : Машиностроение, 1972. – 408 с.