

где Q – расход порошка, кг/с; d – диаметр напыляемого материала, м; γ – плотность материала, кг/м³; ζ – радиус зоны сплавления, м.

При напылении самофлюсующегося сплава ПГ–Ср4 грануляцией 100 мкм, расходе порошка 5,1 кг/ч, $k \approx 0,9$ скорость плазмотрона $v = 0,132$ м/с = 7,9 м/мин. При напылении грануляцией 300 мкм, расходе порошка 6 кг/ч, $k = 0,65$ скорость плазмотрона $v = 0,75$ м/с = 4,5 м/мин.

Шаг неровностей поверхности детали перед напылением при условии частичного расплавления наносимого материала должен быть равен диаметру частиц.

Л и т е р а т у р а

1. Веселый В., Вагнер Я. Электродуговое напыление алюминиевых покрытий на стальные покрытия. – В сб.: Получение покрытий высокотемпературным распылением. М., 1973.

УДК 621.9.02

И. А. Басс, Н.И. Жигалко, Б. И. Синицын

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

Накопленный опыт промышленного использования программ автоматического проектирования металлорежущих инструментов свидетельствует о целесообразности и эффективности их широкого применения. Оценивая проектирование инструментов с помощью ЭВМ как стабильный процесс, следует идти по пути его дальнейшего совершенствования на базе использования современных средств периферийной техники, а именно вычислительных комплексов (АРМ – автоматизированное рабочее место). Такие комплексы содержат, кроме ЭВМ – основного процессора, устройство отображения – дисплей, позволяющее вести проектирование в режиме взаимодействия "человек – ЭВМ", и графопостроитель, с помощью которого результаты расчета выводятся в виде соответствующего чертежа.

Автоматическое проектирование, не основанное на применении указанной периферийной техники, имеет следующие негативные стороны: 1) отсутствие достаточно надежного контроля на этапе задания исходных данных ЭВМ; 2) невозможность оперативного вмешательства человека в вычислительный процесс, осуществляемый ЭВМ; 3) отсутствие визуального контроля по-

лученных результатов проектирования без дополнительного графического прочерчивания отдельных элементов профиля или конструкции.

Ошибки при подготовке исходных данных происходят, во-первых, при переносе цифровой информации с чертежа детали или карт технологического процесса в бланк исходных данных. Кроме того, заполнение проектировщиком бланка исходных данных не всегда точно соответствует инструкции. Вместе с тем исходная информация может быть неправильно отперфорирована. Таким образом, нет гарантии в том, что в ЭВМ будет введена необходимая и правильная информация. Практика эксплуатации программ автоматического проектирования показывает, что в случае получения неправильных результатов или непредусмотренных остановок машины ошибки в большинстве случаев следует искать в неверном задании исходных данных.

Невозможность оперативного вмешательства в вычислительный процесс, осуществляемый на ЭВМ, определяет необходимость разработки алгоритма с жестко заданной схемой расчета. Это вызывает в отдельных случаях корректировку после соответствующего анализа конструкции инструмента, рассчитанного на ЭВМ, что снижает возможность комплексной автоматизации процесса проектирования. Целесообразно иногда провести, например, коррекцию конструктивных элементов червячных и дисковых фрез (числа зубьев, размеров стружечной канавки), оформление профиля фасонных инструментов (основного профиля, переходных участков) и других элементов, формализация и оценка которых весьма условны.

Поскольку результаты при автоматизированном проектировании выдаются в виде цифровых данных, окончательная оценка полученного на ЭВМ решения производится, как правило, после оформления чертежа инструмента. При этом может выявиться необходимость доработки чертежа или повторного пересчета задачи на ЭВМ с изменением исходных данных. Такая процедура существенно удлиняет процесс получения решения.

Использование указанных периферийных устройств в значительной степени устраняет изложенные недостатки. Основные возможности для этого кроются в применении диалоговых средств проектирования, позволяющих выводить цифровую или графическую информацию на экран. Проектировщик производит оценку хода процесса и при необходимости осуществляет соответствующую коррекцию, после чего процесс расчета на ЭВМ продолжается дальше.

При обращении к дисплею в первую очередь вводят исходные данные. Последние поочередно вводятся с помощью алфавитно – цифровой клавиатуры в ЭВМ с отображением их на экране. Таким образом, заполнение бланка исходных данных и их перфорация как этапы автоматического проектирования отпадают. Так как основную часть исходных данных занимает описание детали, целесообразно выводить на экран ее графическое изображение (эскиз), что позволит комплексно оценивать правильность задания исходной информации.

Анализ и корректировка расчета инструмента производятся в зависимости от специфики инструмента. Особенно эффективно выводить на экран результаты так называемой "обратной" обкатки – сравнение нарезаемого и требуемого профилей детали при обработке обкатным инструментом. В общем случае следует стремиться к минимизации мест взаимодействия человека и ЭВМ и к выбору рациональных процедур корректировки. Возможности последних существенно зависят от математического (программного) обеспечения диалоговых систем проектирования.

Полную информацию о спроектированном инструменте можно получить в цифровом виде (табуляграмма в форме распечатки на АШПУ), на экране дисплея и в виде рабочего чертежа на чертежно–графическом автомате. Получение табуляграммы при ручном оформлении чертежа является обязательным. Однако цифровая информация, описывающая конкретную конструкцию инструмента, не позволяет комплексно оценить проектное решение. Поэтому изображение с помощью графопостроителя рабочего чертежа инструмента может расцениваться как средство для контроля результатов расчета на ЭВМ. Выводить же чертежи инструмента сложной конфигурации на дисплей не всегда целесообразно ввиду трудоемкости подготовки соответствующих программ, необходимости фрагментирования изображения, увеличения времени на проектирование и т.п. При вычерчивании же стабильность по форме основных конструктивных элементов чертежа конкретного вида инструмента, с одной стороны, облегчает программирование выводимой геометрической информации, а с другой – существенно позволяет проводить оформление чертежей вручную за счет использования нормалей, "слепшей" и т.п. Процесс вычерчивания таких инструментов, как фасонный резец, долбяк или фреза, занимает на чертежном устройстве примерно 30...35 мин. С выпуском новых моделей графопостроителей это время сократится вследствие увеличения быстродействия вычерчивания.

Опыт экспериментального использования периферийных устройств свидетельствует о перспективности проектирования инструментов с помощью программ, использующих периферийную технику. Эффективность достигается, по нашему мнению, за счет качественного изменения труда конструктора-инструментальщика и резкого сокращения общего времени выполнения заказов на проектирование.

УДК 620.179.118

А.И.Кочергин, М.М.Дечко

ОЦЕНКА СТОЙКОСТИ РЕЗЦОВ ПРИ УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЯХ

Стойкостные испытания режущего инструмента наиболее трудоемки по сравнению со всеми исследованиями по обработке металлов резанием. Известны методики, в которых инструмент не доводят до полного затупления; другие методики основаны на использовании результатов обработки при повышенных режимах резания [1, 2]. В данной работе рассмотрена методика установления минимального износа инструмента, основанная на сравнении коэффициентов корреляции между периодами стойкости при различных величинах износа.

Эксперименты проводились при точении стали ШХ15 в состоянии поставки резцами с неперетачиваемыми четырехгранными твердосплавными пластинками марки Т14К8. Были приняты следующие режимы резания: $s = 0,074 \dots 0,14$ мм/об, $t = 0,1 \dots 0,6$ мм, $v = 360 \dots 410$ м/мин, геометрические параметры режущей части: $\varphi = 45^\circ$, $\alpha = 12^\circ$, $\gamma = 10^\circ$. Износ h_3 измерялся по максимальной ширине ленточки на задней поверхности. Стойкость инструмента наблюдалась в интервале 0,5...20 мин.

При данных условиях на рассеяние стойкости существенное влияние оказывают случайные факторы процесса и на кривых износа часто невозможно выделить монотонные участки, которые позволяют прогнозировать обычным способом [1] нарастание износа в относительно большом интервале времени. Поэтому связь между исходной и прогнозируемой стойкостью необходимо рассматривать с точки зрения вероятностных критериев.

Определялись коэффициенты корреляции между стойкостями при различных величинах (0,3...0,8 мм) максимального износа по задней поверхности. При этом были использованы кривые