

Предложенное нами решение, при котором охлаждающая жидкость подается снизу, позволяет:

- достигнуть 100-процентного заполнения камеры охлаждения;
- благодаря конвективной теплопроводности осуществлять отвод из камеры охлаждения в первую очередь наиболее нагретой жидкости, т. к. и выходное отверстие находится сверху камеры.

В результате:

– несмешиваемость рабочей жидкости и наплавляемого порошка из-за отсутствия их контакта исключает загрязнение первой и даёт возможность использования стандартной СОЖ токарного станка;

– рабочая жидкость, не вступая во взаимодействие с порошком, позволяет упростить технологический процесс, исключив из него операцию сушки порошка, т. к. влажность порошка существенно влияет на такое его свойство, как текучесть [4] и соответственно на величину подачи его в рабочую зону.

Предложенная конструкция полюсного наконечника рабочего органа установки электромагнитной наплавки, по сравнению с известными конструкциями, обеспечивает возможность многократного возобновления участвующей в процессе упрочнения рабочей поверхности полюсного наконечника без изменения заданных параметров рабочего зазора «деталь – полюсный наконечник», что, в свою очередь, облегчает процесс упрочнения и отработки его оптимального режима.

Литература

1. Гальго В.И. Совершенствование процесса восстановления деталей сельскохозяйственных машин электромагнитной наплавкой (на примере посадочных поверхностей валов и осей): Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – Минск, 1992. – С. 12, рис. 4.
2. Кожуро Л.М. Технические основы восстановления и упрочнения деталей машин электромагнитной наплавкой: Дис. ... докт. техн. наук. Белорусский аграрный технический университет. – Минск, 1995. – 421 с.
3. Пат. 322, МПК7 23Н9/00. Рабочий орган установки магнитоэлектрического упрочнения /М.П. Кульгейко, И.В. Гринкевич. – № 20010001; Заявл. 01.03.01; Опубл. 09.03.01 //Изобретения, полезные модели, промышленные образцы. /Официальный бюллетень. – 2001. – № 3. – С.167.
4. Романов О.В., Габриелов И.П. Справочник по порошковой металлургии: порошки, материалы, процессы. – Мн.: Беларусь, 1998. – 175 с.

АВТОМАТИЗАЦИЯ РАСЧЕТА СУММАРНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ОБРАБОТКИ

В.А. Пуденкова

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель Мурашко В.С.

Основными процессами в машиностроении являются механическая обработка и сборка, на долю которых приходится более половины общей трудоемкости изготовления машин. Технологическая подготовка производства отстает от современных темпов интенсификации производства. В последние годы доля реконструируемых и вновь создаваемых машин резко увеличивается. Большой объем проектных работ обуславливает длительные циклы подготовки производства новых изделий. Автоматизация технологической подготовки значительно сокращает сроки подготовки производства за счет автоматизации инженерного труда.

Автоматизация инженерного труда (труда инженера-технолога) на основе широкого и эффективного использования ЭВМ является одним из элементов комплексной автоматизации современного производства. Необходимость автоматизации труда инженера прежде всего связана с постоянным увеличением объема информации.

Вторая предпосылка автоматизации инженерного труда вытекает из анализа современного производства и связана с необходимостью устранения противоречия между качеством технических проектов и сроками их разработки.

Снижение качества выпускаемой продукции и удлинение сроков разработки технических проектов вызвано главным образом несоответствием между сложностью современной техники и устаревшими методами и средствами проектирования и конструирования. Непрерывное усложнение современных технических средств, повышающихся требований к их надежности, качеству и технико-экономическим показателям, необходимость сокращения сроков разработки, уменьшение её трудоемкости и стоимости, а также повышение эффективности труда инженеров – проектировщиков, конструкторов и технологов, – являются основными предпосылками создания и внедрения систем автоматизации.

Одной из главных задач современного машиностроения является дальнейшее развитие, совершенствование и разработка новых технологических методов обработки заготовок деталей машин при повышении качества и надежности продукции, уменьшение ее себестоимости.

Надежность машин во многом зависит от точности обработки деталей. Важнейшие показатели качества машин в значительной степени определяются точностью их изготовления. Не случайно, точность является одной из определяющих характеристик современного машиностроения. Повышение нагрузок и скоростей машин, а также возрастание требований к их надежности заставляет уделять все больше внимания обеспечению точности изготовления машин, механизмов, сборочных единиц и отдельных деталей.

Под точностью обработки понимается соответствие формы, размеров и положения обработанной поверхности к требованиям чертежей и технических условий. При оценке точности вновь проектируемого технологического процесса выполняют расчет суммарной погрешности обработки.

Погрешность обработки формируется на различных этапах технологического процесса и складывается из нескольких составляющих.

В зависимости от типа производства эта погрешность может быть определена по формуле:

$$\text{– для массового производства: } \Delta \Sigma = \Delta u + \sqrt{\Delta_{cl}^2 + \Delta_n^2 + \mathcal{E}_y^2}; \quad (1)$$

$$\text{– для серийного производства: } \Delta \Sigma = \Delta u + \Delta_n + \sqrt{\Delta_{cl}^2 + \mathcal{E}_y^2}. \quad (2)$$

В (1)-(2) Δu – это погрешность, обусловленная износом режущего инструмента, которая определяется по формуле:

$$\text{– при односторонней обработке: } \Delta u = \frac{u_0 \cdot L}{1000}; \quad (3)$$

$$\text{— при двусторонней обработке: } \Delta u = \frac{2 \cdot u_0 \cdot L}{1000}, \quad (4)$$

где u_0 — относительный износ инструмента, определяемый в зависимости от исходных данных по таблице;

L — путь резания.

Если отсутствуют табличные значения относительного износа инструмента или путь резания неизвестен, то находят величину Δu по таблице в зависимости от выдерживаемого размера и вида обработки (черновая, чистовая, тонкая и однократная).

В (1)-(2) $\Delta_{сл}$ — это поле рассеяния погрешностей обработки, обусловленных такими технологическими факторами случайного характера, как неравномерность припуска, неодинаковая твердость материала заготовки, недостаточная жесткость технологической системы, а так же погрешностью формы детали, определяется по таблице в зависимости от исходных данных жесткости системы выдерживаемого размера, вида станка.

Погрешность настройки станка Δ_n ((1)-(2)) зависит от вида настройки технологической системы на размер: динамическая по пробным деталям или статическая по эталону. В случае, если отсутствуют данные о слагаемых погрешности настройки для определенного метода, то находят погрешность настройки в зависимости от вида обработки и выдерживаемого размера.

Погрешность установки заготовки \mathcal{E}_y ((1)-(2)) определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_y = \sqrt{\mathcal{E}_б^2 + \mathcal{E}_з^2 + \mathcal{E}_{пр}^2}, \quad (5)$$

где $\mathcal{E}_б$ — погрешность базирования, представляющая собой отклонение фактически достигнутого положения заготовки или изделия при базировании от требуемого. Возникает в тех случаях, когда при базировании заготовки не совмещаются технологическая и измерительная базы. Для ряда схем установки деталей при обработке погрешность базирования определяется в зависимости от того, какую схему базирования выбрал технолог;

$\mathcal{E}_з$ — погрешность закрепления вызывается тем, что под действием сил зажима заготовка может изменить свое первоначальное положение, которое она занимала в приспособлении в результате базирования. Определяется по таблицам в зависимости от исходных данных;

$\mathcal{E}_{пр}$ — погрешность приспособления, которая определяется по формуле:

— для массового производства:

$$\mathcal{E}_{пр} = \sqrt{\mathcal{E}_{уэ}^2 + \mathcal{E}_и^2 + \mathcal{E}_с^2 + \mathcal{E}_{инд}^2 + \mathcal{E}_н^2} \quad (6)$$

— для серийного производства:

$$\mathcal{E}_{пр} = \mathcal{E}_{уэ} + \sqrt{\mathcal{E}_и^2 + \mathcal{E}_с^2 + \mathcal{E}_н^2}, \quad (7)$$

где $\mathcal{E}_{уэ}$ — погрешность установочных элементов, вызванных неточностью изготовления и положения установочных элементов;

$\mathcal{E}_и$ — погрешность, возникающая из-за износа установочных элементов, которая определяется программой выпуска, конструкцией, размерами, массой заготовок;

ε_c – отражает погрешность установки приспособления на станке из-за смещения корпуса приспособления от принятого положения. В массовом производстве при неизменном закреплении ε_c может доводиться до определенного минимума и оставаться постоянно величиной равной 10...20 мкм;

ε_n – погрешность, вызванная перекосом режущего инструмента в направляющих элементах приспособлений;

$\varepsilon_{инд}$ – погрешность индексации.

Необходимость разработки алгоритма и программы для автоматизации расчета суммарной погрешности обработки появилась потому, что традиционный поиск справочных нормативных данных замедляет технологическую подготовку производства, повышает вероятность случайных ошибок при расчете величин, использующих таблицы, заставляет выполнять много рутинной и однообразной работы.

Проанализировав предметную область расчета суммарной погрешности обработки ((1)-(7)), был разработан алгоритм автоматизации поиска суммарной погрешности обработки.

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

Программа расчета суммарной погрешности обработки «ЕХАСТ» состоит из самого расчета, а также из просмотра баз данных по погрешностям обработки. Расчет суммарной погрешности обработки можно разделить на четыре части:

- поиск погрешности, обусловленной износом режущего инструмента;
- поиск погрешности настройки станка;
- поиск погрешности установки заготовки;
- поиск случайной погрешности.

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: суммарная погрешность обработки.

Программа предназначена для поиска погрешности обработки при оценке точности вновь проектируемого технологического процесса. Она исключает случайные ошибки, которые может допустить человек. Использовать предлагаемую программу могут студенты в курсовых и дипломных работах, а также пользователи-технологи.

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ИСПЫТАТЕЛЬНОГО ПРЕССА

С.В. Корнеев

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П.О. Сухого», Республика Беларусь*

Научный руководитель Андрианов Д.Н.

Создание различных изделий включает в себя целый комплекс исследований, в котором особое место занимают испытания.

В настоящее время все большее значение приобретают статические испытания материалов и изделий на сжатие и изгиб. Для этих целей используют испытательные прессы с механическим или гидравлическим приводом.