

## ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЧПУ-ОБРАБОТКИ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Азаров А.В., ассистент; Яровой Б.С., студент**

*(Национальный горный университет, г. Днепрпетровск, Украина)*

В настоящее время на машиностроительных предприятиях большое внимание уделяется подготовке производства с использованием станков с ЧПУ. Сфера применения этих станков не ограничивается только серийным и мелкосерийным производством. На многих предприятиях станки с ЧПУ стали использоваться в условиях единичного производства, когда требуется при отсутствии разработанного технологического процесса однократно изготовить партию деталей средней сложности, состоящую из 10÷50 штук. Раньше такие работы проводились опытными рабочими на универсальных станках. Но за последние 15 лет квалифицированных рабочих заметно поубавилось, да и точность универсальных станков уменьшилась из-за их физического износа.

В то же время предприятия зачастую не используют возможности станков с ЧПУ на 100%. Главной проблемой является обеспечение оперативности и качества расчета управляющей программы (УП). Выходом может служить передача функций программиста-технолога операторам и наладчикам станков, благо современные устройства ЧПУ позволяют применять оперативное программирование непосредственно у станка. Но программирование у станка имеет как свои преимущества, так и недостатки.



### **Преимущества оперативного ЧПУ-программирования:**

- оперативность подготовки УП (подготовка УП с нуля занимает всего пару часов);
- надежность разработанной УП (при расчете оператор ориентируется на имеющийся комплект инструмента, свой производственный опыт и реальное состояние станка);
- отсутствие затрат на приобретение дополнительного ПО и на зарплату программиста-технолога.

### **Недостатки оперативного ЧПУ-программирования:**

- ограничение по сложности обрабатываемых контуров;
- затраты рабочего времени станочника и (частично) времени работы станка, не связанные с выпуском продукции;
- отсутствие практики архивирования созданных УП, в результате чего при повторении заказа создавать УП приходится вновь;
- влияние субъективного подхода к выбору стратегий и режимов обработки;
- невозможность использования для расчета управляющей программы имеющейся 3D-модели (в лучшем случае при оперативном ЧПУ-программировании применяются плоские 2D-эскизы в формате DXF).

Во многих случаях оперативность расчета УП, разработанной с учетом имеющегося в наличии инструмента, приобретает решающее значение. Это касается не только единичных партий изделий, но и выпускаемой серийно продукции. Если необходимый для выполнения конкретной операции инструмент отсутствует, то его замена на ближайший типоразмер потребует пересчета УП. В результате управляющие программы, созданные в отделе главного технолога, заменяются на УП, создаваемые у станка. Беда не только в том, что это двойная работа. Плохо, что при этом в очередной раз рвется информационная цепочка между проектированием и производством. Трудно проводить технологические изменения, связанные с изменением конструкции детали, нет объективности в расчете норм времени и т.д.

Вывод можно сделать один: существующие САМ-системы должны быть «ближе к станку». То, что программисты-технологи перебираются из отдела в цех, недостаточно. Все равно на участке обычно имеются станки с ЧПУ разных моделей, требующие различных подходов к созданию УП.



Вышесказанное вовсе не означает, что надо полностью отказываться от CAD/CAM-отдела и всю его работу возложить на операторов станков. Высвобожденные у CAD/CAM-отдела ресурсы следует направить на решение очень важной задачи — быстрое и точное определение стоимости потенциального заказа. Если производитель будет придерживаться разумной (конкурентоспособной) ценовой политики и намного быстрее своих конкурентов назовет потенциальному заказчику

конкретную, обоснованную цену, то у него есть все шансы получить заказ. Как правило, заказчик уже ориентировочно представляет стоимость работ, и если предложение приблизительно совпадет с его ожиданиями, то, скорее всего, он не станет терять время и ждать, пока другие конкуренты назовут ему аналогичные цены. Участие в подготовке коммерческого предложения CAD/CAM-отдела позволит проанализировать заказ и снизить вероятность того, что он станет убыточным для исполнителя вследствие недооценки его сложности.

Но не стоит думать, что ЧПУ-программирование в цехе само по себе является решением всех проблем. Только взвешенный подход, при котором в совокупности характеристик рассматривается комплекс из возможностей оборудования и САМ-системы, позволит повысить производительность труда и качество продукции.