

ПЕРСПЕКТИВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ РАСЧЕТА НОРМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ВРЕМЕНИ НА КОНТРОЛЬНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ ОБРАБОТАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Р.В. Марченко, А.В. Потеха

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

Научный руководитель В.С. Мурашко

Ушли в небытие разговоры о ненужности нормирования. Без него невозможно правильно сформировать планы производственно-хозяйственной деятельности любого не только субъекта (физического лица), но и объекта (юридического лица), так как нормирование это единственное объективное средство формирования объемов производства и трудовых ресурсов и их оптимального распределения. Планирование и управление использует нормы для разработки производственных графиков, ритмичного выпуска продукции каждым предприятием, цехом, участком и рабочим местом. При технологическом проектировании нормирование позволяет выбрать оптимальный вариант технологического процесса из нескольких возможных. И, наконец, нормы служат для правильного расчета оплаты труда по его качеству и количеству.

Известно [1], что до 50–70 % своего рабочего времени нормировщик затрачивает на выполнение информационно-поисковых, логических и вычислительных операций. А с ними прекрасно справляется ПЭВМ, которых становится все больше год от года на производстве. Им под силу и более сложные операции, выполняемые при конструкторском и технологическом проектировании в соответствующих САПР, в системах оперативно-календарного планирования, управления или бухгалтерского учета. Однако труд нормировщика остается на уровне 50-х годов 20 века. И даже в разработанных САПР технологических процессов разделы по нормированию, в

лучшем случае, позволяют определять (T_0) основное (машинное) время работы оборудования или же вовсе отсутствуют. То есть полноценную норму времени, как и раньше, нормировщик получает с заполнением инструкционно-нормировочной карты вручную по справочникам нормативов времени или по данным исследований (хронометраж, фотография рабочего дня и т. п.).

Чем же объясняется такая ситуация с автоматизацией нормативов? Это сложность задачи, которая кажется тривиальной лишь на первый непросвещенный взгляд.

С момента появления вычислительной техники были предприняты попытки решения этой проблемы по разным направлениям [1]. И все достижения на этих направлениях не позволяли сделать главное: существенно облегчить и ускорить труд нормировщика. Облегчение касалось в основном процедур вычисления, которых не так уж и много, а дополнительная работа по вводу исходных данных для расчетов на ЭВМ и последующий перенос результатов с распечатки в технологическую и нормированную документацию сводила это облегчение на нет. Особенно, когда существовали неизбежные при работе на больших ЭВМ разрывы по месту и времени: заполнение бланка в технико-нормировочном бюро – кодирование исходных данных, ввод в ЭВМ, печать результатов в вычислительном центре – перенос полученных результатов в технологическую и нормировочную документацию в технико-нормировочном бюро.

Существует и сейчас много проблем для автоматизации нормативов – это большое количество сборников нормативов времени, различающихся по степени дифференциации (укрупненные, элементные, микро-элементные), сфере применения (межотраслевые, отраслевые, местные), видам работ (заготовительные, станочные, слесарно-сборочные, лако-красочные, и т. п.), типам производства (массовое, крупносерийное, серийное, мелкосерийное, единичное). Кроме того, каждый сборник имеет свою структуру и методику расчетов норм времени и при разработке программы для ЭВМ требует создания оригинального алгоритма (отличного от алгоритмов для других сборников), реализующего эту методику расчета.

Исходя из вышеперечисленных проблем, была поставлена первоначально более узкая задача: исследовать перспективы автоматизации расчета норм вспомогательного времени на контрольные измерения обработанной поверхности.

При исследовании предметной области данной задачи выявлено следующее.

1. Нормативами вспомогательного времени на измерения следует пользоваться только для определения времени на контрольные измерения после окончания обработки поверхности.

2. Время на контрольные измерения, производимые в процессе обработки детали (например, измерения при взятии пробных стружек на токарных станках или пробные измерения на шлифовальных станках), учтено в необходимых размерах в зависимости от точности обработки в картах вспомогательного времени, связанного переходом или дорабатываемой поверхностью, по типам оборудования.

3. Время на измерение предусматривает выполнение работ, типичных для обработки на станках, включая время на взятие инструмента, на установку размера, на измерения очистки (в необходимых случаях) измеряемой поверхности.

4. Нормативами не предусмотрены отдельные, редко встречаемые виды работ при измерениях, например, ожидание остывания детали на шлифовальных работах,

промывка загрязненных деталей перед измерением и т. п. Время на такие работы устанавливается с учетом фактических условий обработки по местным нормативам.

5. Периодичность контрольных измерений зависит от стабильности получаемых при обработке размеров, обуславливаемой технологическим процессом, конструкцией режущего инструмента, методом выполнения работы от допуска на обработку, точности станка, размеров обработки и т. п. Периодичность измерений для каждого вида работы определяется с учетом перечисленных факторов.

6. Следует иметь в виду, что время на контрольные измерения должно включаться в норму времени только в тех случаях, если оно не может быть перекрыто основным (технологическим) временем.

Методы проектирования алгоритмов и программ очень разнообразны [2], их можно классифицировать по различным признакам, важнейшими из которых являются: степень автоматизации проектных работ и принятая методология процесса разработки.

Проанализировав различные подходы к проектированию систем для автоматизации расчета норм вспомогательного времени на контрольные измерения обработанной поверхности, выбран метод объектно-ориентированного проектирования.

Метод объектно-ориентированного проектирования основывается на модели построения системы как совокупности объектов абстрактного типа данных; на модульной структуре программ; на нисходящем проектировании, используемом при выделении объектов.

Программный продукт, созданный с помощью инструментальных средств объектно-ориентированного программирования, содержит объекты с их характерными свойствами, для которых разработан графический интерфейс пользователя.

Как правило, работа с программным продуктом осуществляется с помощью экранной формы, с объектами управления, которые содержат методы обработки, вызываемые при наступлении определенных событий. Экранные формы также используются для выполнения заданий и перехода от одного компонента программного продукта к другому. В них работа пользователя подобна привычному поиску и выбору значений, как вручную из сборника, но в автоматизированном варианте. Этот способ кроме такой привычности дает наглядность выбора и делает заметным пошаговое облегчение в работе по поиску, выбору и переносу информации из баз данных или технологического документа в нормировочный документ. Ведь конечная цель работы нормировщика – это получение заполненной инструкционно-нормировочной карты, дающей представление о трудовом процессе и затратах времени исполнителя при выполнении соответствующего техпроцесса производства изделия.

В качестве инструментального средства для автоматизации расчета норм вспомогательного времени на контрольные измерения обработанной поверхности предлагается система программирования Delphi [3], которая представляет собой систему визуального объектно-ориентированного программирования. Система Delphi завоевала себе также репутацию самого эффективного средства разработки приложений баз данных, то есть программ, обслуживающих электронные хранилища информации.

На рис. 1 представлен фрагмент расчета норм вспомогательного времени на контрольные измерения обработанной поверхности, согласно общемашиностроительным нормативам времени [4].

Нормы вспомогательного времени на контрольные измерения обработанной поверхности

IZM_INSTR	TOCHN	IZM_RAZMER	DLINA_POV	VREM
Линейка масштабная	нет	50	нет	0,055
Линейка масштабная	нет	100	нет	0,06
Линейка масштабная	нет	200	нет	0,07
Линейка масштабная	нет	500	нет	0,1
Линейка масштабная	нет	1000	нет	0,13

Фильтр

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ:

ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЯ:

ИЗМЕРЯЕМЫЙ РАЗМЕР:

ДЛИНА ПОВЕРХНОСТИ:

ВРЕМЯ:

Выход

Рис. 1. Фрагмент расчета норм вспомогательного времени на контрольные измерения обработанной поверхности

Выводы

Нормирование – важное средство планирования, управления и оптимизации на всех уровнях производства. Автоматизация труда нормировщика на современном этапе должна проводиться в среде САПР ТП или при работе в сети с автономно действующими программами нормирования, написанных с использованием объектно-ориентированного программирования. С нашей точки зрения, такие программы могут создаваться на Delphi с последующим подключением к существующим САПР ТП.

Литература

1. Научная организация и нормирование труда в машиностроении: учебник для инженерно-экономических вузов и факультетов /А.С. Степанов [и др.]: 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 464 с.
2. Информатика: учебник /под ред. проф. Н.В. Макаровой. – 2-е изд. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 768 с.
3. Фаронов, В.В. Delphi. Программирование на языке высокого уровня /В.В. Фаронов. – СПб.: Питер, 2003. – 640 с.
4. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного, на обслуживания рабочего места и подготовительно-заключительного, на работы, выполняемые на металлорежущих станках. Среднесерийное и крупносерийное производство. – М.: НИИ труда, 1984. – 470 с.