

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ АВТОМАТИЗАЦИИ НОРМИРОВАНИЯ ТРУДА НА МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРЕДПРИЯТИИ

Невлюдов И.Ш., Литвинова Е.И., Евсеев В.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

61166, Харьков, пр. Ленина, каф. технологии и автоматизации производства РЭС и ЭВС,

тел. (057) 702-14-86, факс (057) 702-14-86

Microelement norm-setting methodology was considered; generalized algorithm of automated determination of labour inputs in industry was described.

Введение. Одной из важнейших задач нормирования труда в условиях интенсификации производства является снижение трудовых затрат на изготовление продукции. Ее решение связано в первую очередь с установлением научно обоснованных норм труда на основе проектирования рациональных методов и приемов выполнения технологических переходов.

Установление норм труда осуществляется на основе межотраслевых, отраслевых и заводских нормативных материалов, в которых заложены нормативы времени высокой степени укрупнения. Это не позволяет проводить детальный анализ организации труда, определить эффективный вариант выполнения технологических операций, проектировать рациональные методы и приемы труда.

На практике проектирование трудовых процессов часто осуществляется отдельно от нормирования. Как правило, сначала определяют расстановку рабочих в соответствии с технологической последовательностью и лишь затем устанавливаются необходимые затраты времени на операции, которые по существу уже сформированы. В результате не учитывается возможная связь между ними на различных рабочих местах при выпуске изделия.

Эффективным средством анализа, проектирования и нормирования трудовых процессов являются микроэлементные нормативы, которые позволяют выявить дополнительные резервы роста производительности труда на основе проектирования и оптимизации трудовых процессов, рационализации приемов и методов работы, повышения обоснованности норм труда, сокращения сроков и трудоемкости разработки и внедрения проектных решений.

Для реализации данного направления необходима предварительная разработка комплекса методов проектирования трудовых процессов и их моделей, ориентированная на ЭВМ, и сведение их в единую автоматизированную систему.

Использование методологии микроэлементного нормирования для решения задачи нормирования трудового процесса. Одной из основных задач проектирования трудового процесса является определение рационального (наиболее эффективного) варианта последовательности выполнения трудовых элементов [1]. Любой трудовой процесс может быть представлен в виде множества вариантов соединений элементарных составных частей, а критерием выбора рационального варианта трудового процесса является минимальное время, затрачиваемое на его выполнение. Таким образом, решение данной задачи в общем виде сводится к выработке определенных правил, на основе которых следует производить соединение трудовых элементов в единый трудовой процесс.

Первичным, не расчленяемым элементом трудового процесса является трудовое движение, которое определяется как однократное перемещение рабочего органа человека. Такие выделенные и систематизированные движения называют микроэлементами. Продолжительность выполнения микроэлементов называют микроэлементными нормативами.

Используя разнообразные сочетания микроэлементов, можно строить различные микроэлементные структуры трудовых процессов. Рационализированные структуры с заранее предопределенными свойствами называют микроэлементными моделями трудовых процессов.

При объединении микроэлементов получают более крупные модели: выполнения трудовых приемов, трудовых операций и даже совокупного трудового процесса изготовления определенного изделия.

Трудовой процесс изготовления некоторого изделия может быть составлен непосредственно из микроэлементов. Однако в этом случае математическая модель становится сложной и громоздкой, а также резко увеличивается объем исходной информации.

При проектировании технологического процесса последний расчленяется на технологические переходы, которые могут быть использованы в качестве элементов трудового процесса при условии, что они выполняются одним рабочим.

В свою очередь модель технологического перехода может быть описана с помощью микроэлементов.

Проектирование технологических переходов и нормирование труда имеют две основные цели: определение рациональных методов и приемов выполнения работ, соответствующих технологическим переходам, и обеспечение необходимой информации для решения задачи формирования операций [1].

Для оценки различных вариантов организации трудового процесса и выбора из них наиболее эффективного используются нормативы времени и нормированные затраты времени.

Сформируем модель трудового процесса для некоторой операции механообработки детали на основе [2].

Все микроэлементы можно классифицировать на основные и вспомогательные. Основными микроэлементами являются те, которые выражают главную цель в проектируемых трудовых процессах. Они являются определяющими элементами в трудовом процессе, вокруг которых концентрируются. Вспомогательные обеспечивают выполнение основных микроэлементов и связь между ними.

Рассмотрим операцию обработки деталей на многолезцовых полуавтоматах, гидрокопировальных полуавтоматах и на станках с программным управлением.

К основным движениям относится:

- машинная работа (МР).

Соответственно остальные движения классифицируются как вспомогательные:

- установить и закрепить деталь (УЗР);
- включить станок (ВС);
- выключение станка автоматическое (ВСА);
- открепить и снять деталь (ОСД).

Логика построения моделей определяется возможными вариантами соединения микроэлементов друг с другом в определенной последовательности. Так, микроэлементу «Машинная работа» (МР) всегда предшествуют микроэлементы «Установить и закрепить деталь» (УЗР), «Включить станок» (ВС). Задавая микроэлемент МР, мы тем самым автоматически задаем цепочку: УЗР—ВС—МР. Следовательно, различные комбинации микроэлементов, позволяющие описывать самые сложные и многообразные по своему характеру структуры трудовых процессов, могут формироваться лишь в соответствии с определенными закономерностями. Последние диктуются логикой выполнения работы, анатомическими и физиологическими характеристиками человеческого организма.

Существует множество вариантов соединения микроэлементов. При проектировании трудовых процессов необходимо выбрать оптимальный вариант. Критерием оптимальности является время выполнения рассматриваемой совокупности действий.

Часто повторяющиеся последовательности микроэлементов могут объединяться в стабильные конструкции-комплексы, которые могут быть систематизированы по цели (например, ком-

плексы по разъединению предметов, комплексы по установке предмета, комплекс, предусматривающий вращение предмета и т.д.).

Для указанной выше операции последовательность микроэлементов имеет вид:

$\{УЗР - ВС\} - МР - \{ВСА - ОСД\}$.

Представленная в таком обобщенном виде модель может описывать все разнообразие выполняемых на предприятии технологических операций данного вида. Для определения времени выполнения конкретной операции необходимо задать ряд количественных и качественных факторов. Тем самым определяется время выполнения каждого микроэлемента и модели в целом.

Основным фактором, влияющим на продолжительность выполнения операции, является вес детали. Кроме этого фактора надо учитывать: способ крепления заготовки и тип приспособления; расположение заготовки; наличие и характер выверки; характер установочной поверхности; количество заготовок, устанавливаемых одновременно.

Длительность вспомогательных движений, связанных с переходом или обрабатываемой поверхностью, определяется в зависимости от типа станка.

Как правило, к вспомогательным движениям относят: подведение инструмента (резца, сверла, фрезы и др.) к заготовке; включение и выключение подачи; измерение детали при взятии пробных стружек; отвод инструмента в исходное положение.

Факторы, которые влияют на длительность вспомогательных движений: размер станка; размер обрабатываемой поверхности; конструкция зажимного приспособления; способ выполнения операции; точность обработки; способ измерения.

Если значение некоторого фактора, указываемого для определенного микроэлемента, справедливо и для других микроэлементов, то такой фактор является сквозным в модели.

Под воздействием факторов структура модели изменяется. К ней добавляются ограничения, описываемые в виде условий.

Для спроектированного трудового процесса необходимо определить нормы времени на выполнение отдельных действий и операций. Автоматизированное нормирование труда начинается с ввода информации, минимально необходимой для решения поставленной задачи. Информация вводится последовательно по уровням: данные о детали и вид технологического оборудования, данные об операции и переходах каждой операции. Нормирование каждой операции осуществляется путем выполнения программой последовательно следующих действий:

1. Расчет вспомогательного времени на установку и снятие детали.
2. Расчет основного времени на переход.
3. Определение вспомогательного времени, связанного с переходом.

Цикл расчета основного времени повторяется столько раз в границах каждой операции, сколько в ней предусмотрено технологических переходов. Если между двумя технологическими переходами предусмотрена переустановка заготовки, то определяется вспомогательное время на переустановку.

4. Определение суммарного вспомогательного времени на операцию (с учетом перекрываемого времени).

5. Подсчет вспомогательного времени – времени на обслуживание рабочего места, отдых и личные потребности.

6. Подсчет штучного времени на операцию.

Рассмотрим состав исходных данных автоматизированной системы.

Базой для формирования массивов исходных данных является информация о заготовке, приспособлениях, модели станка.

Количество информации, необходимой для решения задачи нормирования, определяется нормативной базой и алгоритмом ее обработки. Для сокращения времени ввода информации в ЭВМ реализуются следующие приемы.

Все виды механической обработки на металлорежущих станках, обеспеченные нормативами режимов резания, в соответствии с "Классификатором технологических операций в машиностроении и приборостроении" образуют 9 групп. Каждая группа содержит множество видов обработки, имеющих разную структуру исходных и обрабатываемых данных. С целью унификации исходных данных для разных видов обработки целесообразно формировать блочную структуру вводимой информации, состоящую из трех уровней.

Первый уровень:

обозначение и наименование детали; группа, к которой принадлежит технологическое оборудование; информация о материале и заготовке; материал режущего инструмента; масса детали; количество деталей в партии.

Второй уровень:

а) вид технологического оборудования (токарное, фрезерное, сверлильное и др.);

б) информация для расчета вспомогательного времени на установку и снятие детали, а именно:

- способ установки и крепления детали, вес, необходимость переустановки в процессе обработки, флаг изготовления из легких сплавов, является ли деталь тонкостенной;
- для установки деталей с выверкой – характер выверки, количество креплений, масса детали;
- для деталей массой до 0,5 кг – количество деталей, устанавливаемых одновременно, способ установки.

Третий уровень:

группа выполняемых операций для установленного на втором уровне технологического оборудования.

Четвертый уровень:

информация о переходе (номер, обрабатываемая поверхность, точность предварительной обработки, шероховатость и др.).

Часть информации используется для решения задачи нормирования труда, другая часть – исключительно для перепечатывания в документ. Поэтому вся информация делится на две группы: обязательную и необязательную. Последняя может отсутствовать.

К необязательной информации относятся описательные данные, а именно: наименование и шифр детали, масса детали и количество деталей в партии (по умолчанию принимается наличие в партии одной детали). Остальная информация является обязательной.

Выводы. В данной работе рассмотрена методология микроэлементного нормирования, предназначенная для решения задачи проектирования трудового процесса, которую в дальнейшем предполагается реализовать с помощью средства разработки приложений Delphi.

Литература

1. Методические рекомендации по расчету на ЭВМ норм времени на базе микроэлементных нормативов / Под ред. В.Х. Педро. – М.: Экономика, 1989. – 54 с.

2. Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. М.: Машиностроение, 1974. – 421 с.