

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ МАРШРУТНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ В УСЛОВИЯХ ГИБКОГО МОДУЛЬНОГО ПОТОКА

Н.С. МОКЕЕВА, И.В. УРЯДНИКОВА

**(Новосибирский технологический институт
Московского государственного университета дизайна и технологии)**

Проектирование гибких модульных потоков позволяет швейному предприятию успешно реагировать на изменения внешней среды. Одним из действенных способов увеличения эффективности работы гибкого потока является применение маршрутной технологии [1], [2].

Гибкий поток модульного типа (ГМП) состоит из ряда модулей нескольких типов. В проектируемом потоке выделено пять различных типов модулей, каждый из которых представляет совокупность нескольких единиц оборудования различной специализации, обслуживаемых одним оператором [2].

Под технологическим маршрутом изготовления изделия понимается установленная последовательность операций от запуска деталей кроя в поток до выпуска готового изделия [3]. В швейном потоке возникает возможность появления многовариантных маршрутов. Однако в традиционном производстве технологический маршрут чаще всего одновариантен и задается жестко при составлении организационно-технологической схемы потока. При этом на практике возможно оперативное изменение маршрута при перезагрузке отдельных работниц в потоке, невыходе их на работу и т.п.

Такое перераспределение производится, как правило, мастером швейного потока на основании визуальной информации в неавтоматизированном потоке или инфор-

мации о загрузке рабочих мест на терминале мастера в потоках, оснащенных транспортными системами. Таким образом, подобное перераспределение может явиться необъективным и неоптимальным, а значит, и не приведет к увеличению эффективности работы потока.

Маршрутная технология (МТ) основана на выборе такого оптимального варианта технологического маршрута, при котором загрузка оборудования будет максимальной, время простоев машин и операторов – минимальным. МТ успешно применяется на предприятиях машиностроительной отрасли, а в швейном производстве реально еще более эффективное использование возможностей оборудования и рабочих, снижение простоев, сокращение времени нахождения изделия в процессе обработки (длительности производственного цикла).

Исходной информацией для расчёта МТ является организационно-технологическая схема потока (ОТС). Для ГМП составляется ОТС, учитывающая все особенности организационного построения такого потока: высокую квалификацию оператора, наличие на рабочем месте нескольких видов оборудования различной специализации. Таким образом, ОТС гибкого потока составляется по нетрадиционным правилам комплектования организационных операций.

Такая структура потока позволяет наиболее успешно применять принципы МТ.

В ОТС задается первоначальный одновариантный маршрут, а МТ предлагает изменять маршрут изготовления изделий оперативно в зависимости от наличия работы на каждом рабочем месте. Другими словами, маршрут перемещения деталей и полуфабрикатов в потоке изменяется в тот момент времени, когда на одном (или нескольких) рабочих местах заканчивается работа, таким образом, чтобы часть работы была передана с более загруженных модулей на освободившиеся.

Такая маневренность возможна по нескольким причинам: оборудование гибкого швейного потока является достаточно универсальным для перераспределения работы; работа в гибком швейном потоке высококвалифицированных операторов позволяет значительно увеличить возможности взаимозаменяемости операций.

В целях изучения методики применения МТ в ГМП в настоящей статье рассматривается фрагмент такого потока, состоящий из четырех модулей одного типа (первого). Вариант технологического маршрута в момент времени $t_0 = 0$, соответствующий началу работы потока по изготовлению данной модели швейного изделия, удобно представить в виде ориентированного графа (рис. 1-а), вершины которого несут информацию о коде конкретного модуля (тип и порядковый номер) и о номере операции, закрепленной за данным модулем, дуги графа указывают на наличие связи между модулями, направление дуги указывает на направление передачи деталей и полуфабрикатов от модуля к модулю.

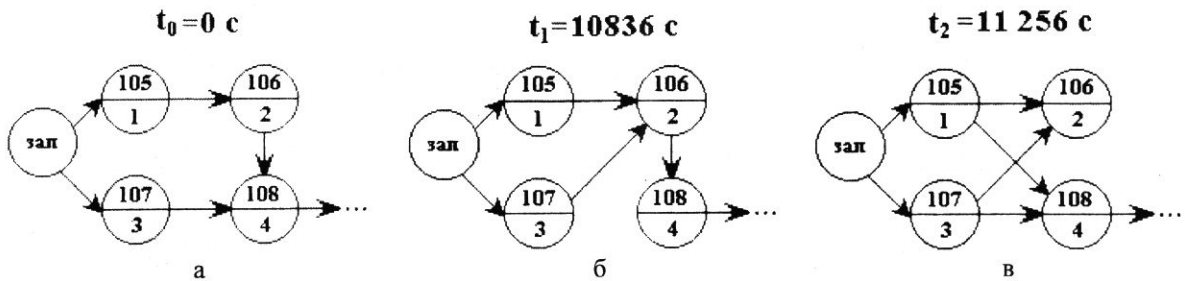


Рис. 1

Для наглядного представления МТ ее расчет выполняется в виде таблицы. Для рассматриваемого фрагмента потока фраг-

мент МТ изготовления швейного изделия в гибком модульном потоке представлен в табл. 1.

Таблица 1

Номер операции	Код модуля	Моменты времени перехода потока на новый маршрут					
		$t = t_0 = 0 \text{ с}$		$t = t_1 = 10836 \text{ с}$		$t = t_2 = 11256 \text{ с}$	
		модуль кратной операции	время окончания работы модуля, с	модуль кратной операции	время окончания работы модуля, с	модуль кратной операции	время окончания работы модуля, с
1	2	3	4	5	6	7	8
1	105	-	<u>15386</u>	107	13111	107	13111
2	106	-	13636	-	<u>13636</u>	108	12446
3	107	-	<u>10836</u>	105	13111	105	13111
4	108	-	11256	-	<u>11256</u>	106	12446
...

Примечание. 1. Время окончания работы модуля (графы 4,6,8) рассчитывается как произведение продолжительности операции на количество изделий, изготавливаемых на данном модуле. 2. Одной чертой подчеркнуто время окончания работы модуля, с которого передается часть работы в момент перехода потока на новый маршрут, двойной чертой – время модуля, на который передается часть работы.

Первая перестройка потока производится в момент времени, когда на опреде-

ленном модуле выполнена закрепленная за ним операция на всех единицах изделий

данной модели, то есть в момент окончания работы этого модуля. Очевидно, что возможных вариантов перераспределения работы имеется несколько – перед разработчиком МТ стоит задача – выбрать из них наиболее оптимальный.

Разработан ряд правил, в соответствии с которыми и производится выбор оптимального маршрута. В рассматриваемом примере в момент времени $t_0 = 0$ с поток работает по первоначальному маршруту, установленному разделением труда. В момент времени $t_1 = 10836$ с заканчивается работа на модуле 107.

Если не применить МТ, то до окончания изготовления данной модели изделия в потоке рабочий и оборудование данного модуля будут простаивать (в данном случае модуль будет простаивать в течение $15386 - 10836 = 4550$ с).

При использовании МТ на данный модуль следует передать работу с другого модуля таким образом, чтобы далее поток работал с минимальными потерями. В нашем случае таким модулем является модуль 105. При подобном перераспределении работы оба модуля будут загружены в течение 13111 с (с начала работы потока над данной моделью).

Дальнейшее перераспределение работы производится по тем же правилам до того момента, пока этот процесс не станет невозможным или нецелесообразным.

Показать варианты маршрутов, установленных в процессе расчета МТ, можно в виде ряда ориентированных графов (рис. 1-б, в), наглядно иллюстрирующих порядок перемещения деталей и полуфабрикатов между модулями.

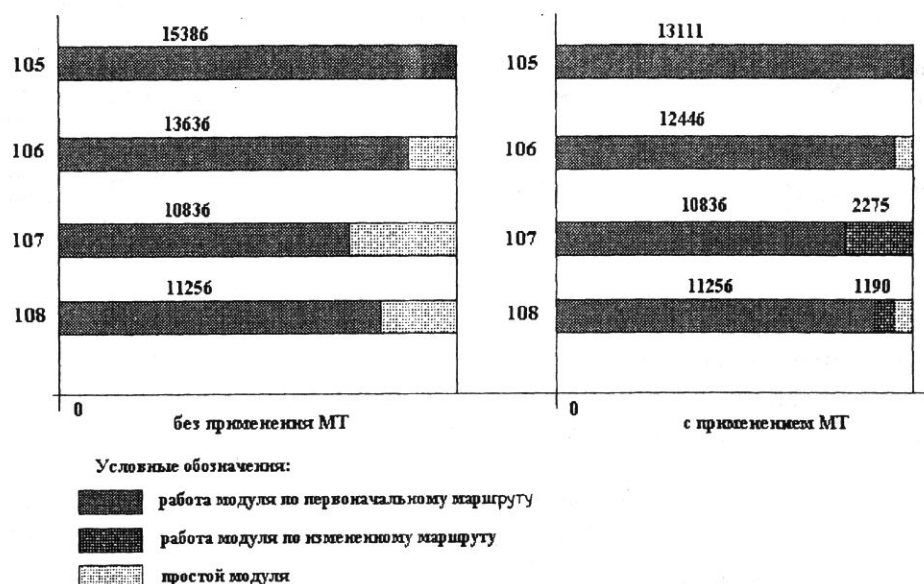


Рис. 2

Еще одним наиболее информативным средством представления МТ является диаграмма работы потока, фрагмент которой для исследуемого примера представлен на рис. 2. Применение диаграммы способствует наиболее оптимальному и достоверному расчету МТ.

Применение маршрутной технологии в гибком модульном потоке позволяет длительность производственного цикла сократить на 8,2%, а оборудование использовать на 13,6% эффективнее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мокеева Н. С., Буйновская Е. В. // Швейная промышленность. – 1997, №6. С.13...14.
2. Мокеева Н.С., Буйновская Е.В. // Швейная промышленность. – 1997, №1, С.29...30.
3. Митрофанов С. П. Групповая технология машиностроительного производства. – М.: Машиностроение, 1983.

Рекомендована кафедрой дизайна и технологии швейных изделий. Поступила 01.04.03.