

## Summary

Manufacturing of assortment of products from waste products of materials is one of reserves of the enterprises. For perfection of this process use of the system approach is offered. On the basis of information modelling the structural - information circuit of design and technological preparation of manufacture of products from waste products is developed and submitted. It is given an example uses of the developed circuit for designing children's clothes rational by series.

УДК 687.02

**РАЗРАБОТКА РАЦИОНАЛЬНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
ПОТОКА МАЛОЙ МОЩНОСТИ**

***Н.В. Кулешевич, Т.М. Ванина***  
*Учреждение образования «Витебский  
государственный технологический университет»*

Спецификой современного швейного производства являются жесткая конкуренция, высокие требования к качеству продукции при динамическом развитии моды, большом разнообразии конструктивно-технологических особенностей моделей, широком ассортименте используемых материалов, малых величинах заказов и частой сменяемости пошиваемых моделей. Для работы в таких условиях предпочтительные гибкие, легко управляемые потоки небольшой мощности. На решение этой актуальной проблемы направлены настоящие исследования.

Разработки потоков малой мощности имеет ряд особенностей и в частности из-за малой численности рабочих величина такта достаточно велика, поэтому операции равные и кратные ему, как показали предварительные исследования, отсутствуют. Операции, скомплектованные в одну организационную, как правило, включают несколько технологических операций, которые в большинстве случаев выполняются на разных видах оборудования, образуя модули. Исходя из экономических соображений при комплектовке технологических операций естественно стремление к минимизации потребного количества оборудования по видам, что, в свою очередь, приводит к возникновению возвратов и перебросов полуфабрикатов.

В связи с тем, что выбор рациональных параметров технологического потока на основе выполнения всех традиционных этапов проектирования с последующим сопоставлением результатов, полученных при разных значениях мощности, является трудоемким процессом в настоящих исследованиях «центр тяжести» перенесен на этап формирования внешней структуры потока. Его задача состояла в выборе оптимальной мощности и формировании рациональной структуры модулей.

Поставленная задача реализована в соответствии с блок-схемой, представленной на рисунке 1.

На стадии формирования исходных данных технологического потока по результатам расчетов коэффициентов конструктивно-технологической однородности выбраны 3 модели мужских брюк из шерстяных тканей. Исходя из рекомендаций, изложенных в работе [1], диапазон мощности варьировался от 10 до 20 человек с интервалом в 2 человека.

В качестве основных критериев эффективности при формировании модулей приняты:

- число видов оборудования в модуле не более 3-4 [2];
- среднее число единиц оборудования, приходящееся на одного рабочего

$$n_{i_{ср}} = \frac{\sum n_i}{N}$$

где  $\sum n_i$  – общее число единиц оборудования;

$N$  – число рабочих в ТП;

- минимальное количество общих и дальних (на 3-4 рабочих места) возвратов или перебросов;
- минимальное количество перестроек при переходе от одной модели к другой.

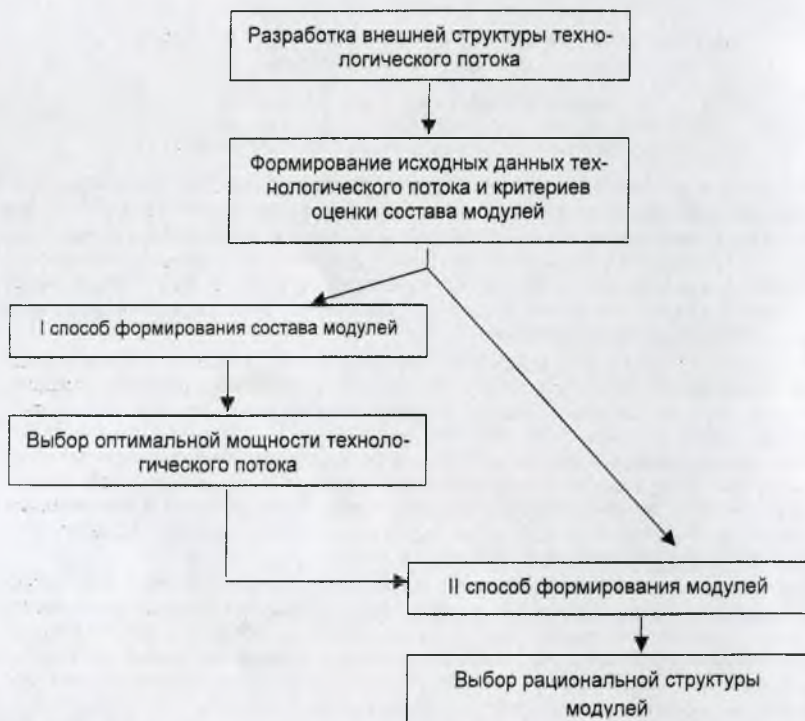


Рисунок 1 – Блок схема разработки внешней структуры технологического потока

Основным требованием при формировании организационных операций, а следовательно и модулей являлось строгое соблюдение основного условия согласования. В этом случае суммарная потребность по видам оборудования  $\sum n_i = 0,95-1,15$ . При этом виды оборудования объединялись в модули с учетом их совместимости.

Учитывая сказанное выше и альтернативность изложенных ниже дополнительных требований, в работе использованы два способа формирования модулей, основанные на приоритете следующих принципов: I – на соблюдении технологической последова-

тельности выполнения технологических операций, II – на максимально возможной загрузке видов оборудования в модуле.

В связи с тем, что состав модулей зависит от мощности технологического потока, прежде ставилась задача определения ее оптимального значения. Для этого на базовую модель брьюк, руководствуясь перечнем требований, характерных для I способа, выполнены компоновки технологических операций и схемы маршрутов движения деталей по рабочим местам для всех исследуемых значений мощности. В результате компоновок был получен состав модулей.

Анализ показателей, приведенных в таблице 1, показал, что в данном случае с увеличением мощности технологического потока среднее число единиц оборудования, приходящееся на одного рабочего ( $n_{\text{иср}}$ ) снижается. При этом максимальная величина относительного изменения - 12,5% - соответствует мощности  $N = 16$  человек.

Таблица 1 – Значения показателей ТП при изменении его мощности

Мощность потока	$n_{\text{иср}}$	Относительное изменение $n_{\text{иср}}$ , %	Количество возвратов			
			общее	на 4 раб. места	на 3 раб. места	на 2 раб. места
1	2	3	4	5	6	7
10	2,30	-	9	2	2	5
12	2,17	5,65	9	3	3	3
14	2,00	7,83	4	2	-	2
16	1,75	12,5	4	1	1	2
18	1,72	1,71	4	2	1	1
20	1,70	1,16	2	-	1	1

Минимальное же количество возвратов характерно для мощности  $N = 20$  человек, однако в этом случае имеет место двукратная операция, где в модуле используется три вида оборудования. Это приводит к увеличению парка оборудования и материальным издержкам. С учетом сказанного, а также с учетом приемлемого количества общих и дальних возвратов в качестве оптимальной принята мощность  $N = 16$  человек.

Для оптимального значения мощности с учетом требований, соответствующих II способу формирования, выполнено пять вариантов компоновок модулей для всех предусмотренных моделей. В этом случае модули формировались на основе описанных выше требований и расчетов необходимого количества оборудования по видам

$$n_i = \frac{\sum t_i}{\tau}$$

где  $\sum t_i$  – время выполнения технологической операции на  $i$ -ом виде оборудования, с;  
 $\tau$  – такт потока, с.

Подробно процедура и примеры составления модулей изложены нами в работе [3]. Анализ полученных результатов (таблица 2) показал в пользу 5-го варианта, где требуется всего одна перестройка модуля при переходе от одной модели к другой, в то время как в остальных случаях необходимо переформировать от 5 до 10 модулей, в результате чего неизбежны потери времени.

Для данного варианта компоновки модулей составлена схема разделения труда, выполнен ее анализ и разработано планировочное решение. При сравнении маршрутов движения полуфабрикатов в ТП с использованием модулей, сформированных I и II способами, выявлены несущественные различия в количестве возвратов и перебросов, но фактическое количество универсального оборудования во втором случае на 2 единицы меньше, при этом среднее число единиц оборудования в расчете на одного исполнителя снижается с 1,75 до 1,68. Кроме того, модули, сформированные данным способом, являются своеобразным алгоритмом будущей технологической схемы, что сокращает время на ее разработку.

Таблица 2 – Результаты компоновки модулей II способом.

Вариант компоновки модулей	Количество перестроек при замене моделей
1	6
2	10
3	5
4	7
5	1

Таким образом, формирование модулей на основе приоритета принципа максимально возможной загрузки видов оборудования является предпочтительным, так как сокращает количество необходимого оборудования, а следовательно и материальные затраты на его закупку, время на перезапуски моделей, а также на разработку технологических схем.

Список использованных источников.

1. Заев В.А., Мокеева Н.С., Степанов В.Т. Оптимизация многоассортиментного гибкого модульного швейного потока // Швейная промышленность, 2000, № 4, С.37-38.
2. Мокеева Н.С., Буйновская Е.В. Новый подход к гибкой организации швейного производства // Швейная промышленность, 1997, № 4. С.29-30.
3. Ванина Т.М., Федченко Е.А. Оптимизация мощности и состава модулей ГМП. // Сборник статей международной научной конференции «Текстиль, одежда, обувь: дизайн и производство», Витебск, 2002. С.130-132.

Аннотация

В статье излагаются результаты исследований, направленные на выбор оптимальной мощности и рациональной структуры моделей технологического потока малой мощности.

Summary

In given article the results of researches directed on a choice of optimum capacity and rational structure of models of a technological stream of low power are stated.