

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ  
по выполнению лабораторных работ по курсу  
«Проектирование технологических процессов»**

**для бакалавров направления: 5540600  
«Технология изделий легкой промышленности»**

**Ташкент-2006**



**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН**

**ТАШКЕНТСКИЙ ИНСТИТУТ ТЕКСТИЛЬНОЙ И ЛЕГКОЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**Кафедра «Технология и дизайн  
изделий легкой промышленности»**

**МЕТОДИЧЕСКОЕ УКАЗАНИЕ  
по выполнению лабораторных работ по курсу  
«Проектирование технологических процессов»**

**для бакалавров направления: 5540600  
«Технология изделий легкой промышленности»**

**Ташкент-2006**

## АННОТАЦИЯ

Методическое указание предназначено для выполнения лабораторных работ по курсу «Проектирование технологических процессов». Каждая лабораторная работа включает вопросы предпроектных решений практических разработок, технологические расчеты процессов производства швейных изделий. Лабораторные работы выполняются студентами по индивидуальным заданиям. В заключении лабораторной работы приведены контрольные вопросы, позволяющие закреплять полученные знания. В методическом указании представлены десять лабораторных работ.

Составитель: К.т.н., доцент

Петрунина В.Г.

Рецензенты: 1. Зав. кафедрой ТДИК,  
доцент

Абулниезов К.И.

2. Зав. каф. ТДИЛП  
доцент

Шамухитдинова Л.Ш.

Методическое указание обсуждено и утверждено на научно-методическом совете Ташкентского института текстильной и легкой промышленности.

Протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2006 года

Размножено в типографии ТИТЛП \_\_\_\_\_ экземпляров.

## **СОДЕРЖАНИЕ.**

1. Лабораторная работа №1. «Выбор и обоснование моделей».
2. Лабораторная работа №2. «Обоснование выбора материалов».
3. Лабораторная работа №3. «Выбор методов обработки и оборудования».
4. Лабораторная работа №4. «Составление технологической последовательности обработки и технологического графа».
5. Лабораторная работа №5. «Выбор формы потока и расчет его параметров».
6. Лабораторная работа №6. «Разработка технологической схемы потока».
7. Лабораторная работа №7. «Анализ технологической схемы потока».
8. Лабораторная работа №8. «Расчет технико-экономических показателей потока».
9. Лабораторная работа №9. «Распланировка оборудования в потоке и потоков в цехе».
10. Лабораторная работа № 10. «Расчет дополнительного ассортимента пошивочного цеха».

## **ВВЕДЕНИЕ**

Дисциплина «Проектирование технологических процессов» изучается на 4 курсе бакалавриата. Согласно учебному плану на 10 лабораторных работ отводится 36 часов. Прежде чем приступить к выполнению лабораторных работ, студент прорабатывает лекционный материал по соответствующей теме, систематизируя отдельные подразделы. После завершения лабораторной работы студент допускается к сдаче работы, а затем к зачету.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1**

### **Тема: «ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ».**

#### **Цель работы:**

1. Научиться подбирать модели для одновременного изготовления.
2. Изучить направление моды на текущий период.
3. Научиться устанавливать конструктивную и технологическую однородность моделей.

#### **Методические указания:**

Правильный подбор моделей для изготовления в одном потоке имеет большое значение при проектировании процессов швейного производства. Выбранные модели должны соответствовать направлению моды, быть технологически однородными.

1. Кратко характеризуется направление моды,
2. Представляется общая характеристика моделей по основным признакам:  
- описанию внешнего вида, соответствие направлению моды по конструкции деталей и крою.

1) Обоснование эстетичности выбранных моделей студент выполняет с учетом перспективного направления моды на текущий период по силуэтам, форме деталей, рекомендаций по элементам художественного оформления. Дается краткое заключение о соответствии выбранных моделей направлению моды по перечисленным направлениям.

2) На выбранную модель представляется эскиз, описание внешнего вида. Технологичность модели обосновывается соответствием моделей по трудоемкости, их единой конструктивной основой, возможностью использования одинакового и высокоэффективного оборудования при идентичных методах обработки узлов, деталей и изделия в целом. Кратко обосновывается экономическая эффективность выбранных моделей за счет снижения трудовых и материальных затрат. Подробная характеристика дается на базовую модель, а на модели-предложения дается краткое резюме.

## **Контрольные вопросы.**

1. Основные требования при выборе моделей для их одновременного изготовления в потоке.
2. Какие модели называются однородными.
3. По каким признакам оцениваются технологичность моделей.
4. Какие конструктивно-технологические модули имеют различные виды швейных изделий.
5. Чем характеризуются модели, входящие в одно семейство.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2.**

**Тема: «ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ».**

### **Цель работы:**

1. Научиться подбирать ткани по всем требованиям конфекционирования.
2. Изучить направление моды по текстильным материалам.
3. Ознакомиться с основными технологическими свойствами материалов.

### **Методические указания:**

Выбор материалов для изготовления швейных изделий в одном потоке должен осуществляться с учетом их физико-механических и технологических свойств. Это позволит облегчить их переработку на швейном оборудовании при одинаковых режимах настройки.

1. Дается краткая характеристика направления моды по тканям.
2. Кратко охарактеризовать технологичность и экономичность предложенных материалов для изготовления модели.
3. Заполнить конфекционную карту на предложенные ткани.

Направление моды по тканям на текущий период характеризуется с учетом вида поверхности, волокнистого состава, расцветки. Эстетичность предложенных тканей обосновывается их соответствием по основным требованиям направления моды.

Технологичность моделей характеризуется идентичностью пошивочных свойств (растяжимость, способность к сутюживанию, раздвижкой нитей и т.д.).

Экономичность предложенных тканей обосновывается их стоимостью и шириной.

Характеристика выбранных для изготовления тканей представляется в виде конфекционной карты, заполненной по образцу таблицы 1.

Таблица 1.  
КОНФЕКЦИОННАЯ КАРТА

Модель № \_\_\_\_\_  
 Наименование изделия \_\_\_\_\_  
 Рекомендуемые размеры \_\_\_\_\_ Полнотная гр. \_\_\_\_\_  
 Возрастн. Гр. \_\_\_\_\_

Основные материалы		Отделочные материалы		Подкладочные материалы		Фурнитура	
Артикул	образец	Артикул группа	образец	Артикул группа	образец	Артикул	образец

Рекомендуемая цветовая гамма \_\_\_\_\_

Рекомендуемый вид фурнитуры \_\_\_\_\_

### Контрольные вопросы.

1.Какие параметры характеризуют технологические (пошивочные) свойства тканей.

2.Основные свойства тканей, по которым производится их выбор для

конкретной модели.

3. Какими параметрами определяется экономичность предложенных тканей.

4. По каким признакам характеризуется эстетичность предлагаемых материалов.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3.**

**Тема: «ВЫБОР МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ И ОБОРУДОВАНИЯ».**

#### **Цель работы:**

1. Изучить действующую промышленную технологию по аналогичным швейным изделиям.

2. Изучить прогрессивную технологию изготовления аналогичных изделий на ведущих предприятиях.

3. Изучить современное швейное оборудование отечественного и зарубежного рынков.

4. Освоить методику определения проектного времени на неделимые операции последовательности обработки изделия.

#### **Методические указания:**

Основной задачей в выборе методов обработки и оборудования является сокращение затрат времени на выполнение неделимых операций за счет привлечения высокоскоростного нового швейного оборудования. Применение прогрессивных малоотходных методов обработки обеспечит повышение эффективности производства.

Выбор средств и методов обработки узлов одежды должен выполняться с учетом основных принципов, которые предопределяют уровень качества изготавливаемых швейных изделий, производительность труда. При этом учитываются основные направления совершенствования техники и технологии швейного производства; максимальное применение клеевых методов соединения деталей, использование высокопроизводительного оборудования, механизация и автоматизация трудоемких ручных работ, применение цельнокроеных деталей и т. п.

Раздел должен содержать краткое изложение общих технических условий изготовления изделия в соответствии с требованиями нормативно - технической документации (Стандарты, инструкции, рекомендации).

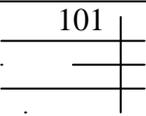
В настоящей работе необходимо отразить современные методы обработки узлов и изделий; подготовить информацию о методах совершенствования технологии изготовления швейных изделий из новых материалов.

Применение унифицированных деталей, малоотходной технологии, цельнотканых деталей позволит ускорить процесс изготовления изделий и повысить качество их изготовления. Использование современного высокоскоростного и специализированного оборудования, многопозиционного оборудования для проведения операций ВТО также позволит улучшить технологию обработки и сборки швейных изделий.

Лабораторная работа должна содержать краткое изложение общих технических условий изготовления изделия в соответствии с требованиями нормативно-технической документации (стандарты, инструкции, рекомендации [4]). Необходимо указать режимы технологической обработки изделия: стачивания, ВТО, склеивания (в табличной форме).

Таблица 1.

**Виды ниточных швов, применяемых для изготовления изделия**

Вид шва	Схема шва и его код по ГОСТ 12807-79.	Технологическая операция	Вид строчки	Марка и наименования оборудования, приспособления
1	2	3	4	5
Стачной		Соединение деталей (по плечевым, боковым и среднему спинки)	Стачивающая однолинейная с 2-х ниточным челночным переплетением	97-А ОЗЛМ 862 ПМЗ (ограничитель срезов)

Данные для заполнения этой и следующих таблиц выбираются по литературе (2,3).

Таблица 2.

**Операции и режимы дублирования и ВТО изделия**

№/п.	Вид операции	Параметры обработки			Оборудование
		3	4	5	
1	2	3	4	5	6
1	Разутюживание швов.	160 ÷ 170	0.2 ÷ 0.35	8 ÷ 16	Пресс «Майер»

Характеристика оборудования дается по всем основным видам машин, аппаратов [3], прессов в виде краткого описания технологических особенностей. Технологическая характеристика оборудования для изготовления изделия дается в табличной форме.

Выбранное оборудование, используемое для комплексной механизации сборки швейного изделия, должно отличаться от применяемого ранее увеличением степени специализации и автоматизации, а также резким увеличением производительности [2,3].

Таблица 3.

**Технологическая характеристика швейных машин**

Оборудование, завод изготовитель	Вид строчки	Макс. частота вращения главного вала	Длина стежка	Рабочие инструменты	Номер иглы по ГОСТ 22249-82	Номер ниток	Толщина сшиваемых материалов	Дополнительные данные (длина, ширина) мм
1	2	3	4	5	6	7	8	9
УМ 212-115105/Е112 «Дюркоп» (ФРГ)	Челночная	5000	4	Нижняя зубчатая рейка, игла	45	50	4	Автом. останов. иглы в заданном положении, обрезка ниток (1200 x 650)

Таблица 4. Технологическая характеристика оборудования для выполнения операций ВТО изделия

Назначение оборудования	Марка, тип оборудования, предприятия-изготовитель	Макс. давление между подушками, МПа	Температура нагревания верхней подушке °С	Макс. длительность цикла, с	Размеры оборудования (длина, ширина) мм
1	2	3	4	5	6
Заутюживание припусков на застёжку, на планку	Утюг УТП-1,57	-	160-170	-	- стол (1400x650)

**Контрольные вопросы.**

1. Какое швейное оборудование универсального действия применяется при изготовлении проектируемого изделия.

2. Какое швейное оборудование специального назначения применяют при обработке новой модели.

3.Какие виды швов применяются при обработке узлов и деталей данного изделия.

4.Какие режимы обработки используют при выполнении операций ВТО.

5.Основные цели и задачи внедрения прогрессивной технологии в швейной отрасли.

#### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4.

### Тема: «СОСТАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ОБРАБОТКИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ГРАФА».

#### Цель работы:

1.Освоить методику составления технологической последовательности обработки изделия.

2.Изучить методику разработки технологического графа.

3.Составить технологическую последовательность обработки изделия и вычертить технологический граф.

#### Методические указания.

Технологические операции процесса изготовления изделия выполняются в определенном порядке. В перечне технологических операций процесса изготовления изделия приводятся все операции с указанием их характеристик. Перечень технологических операций процесса составляется на основе типовой документации по технологии, конструированию одежды и организации производства [1,2], нормативно-технической документации и других источников по технологии изготовления изделий [5].

Данные сводятся в таблицу 1., которая затем выносится в приложение 1.

Таблица 1.

#### Проектная технологическая последовательность обработки швейного изделия.

№	Наименование технологической (неделимой) операции	Код строки	Специальность	Разряд	Затрата времени, сек	Рекомендуемое оборудование (приспособления)
1	2	3	4	5	6	7
1	Стачать выточки переда	301	М	2	38	8332/3055 "Текстима"
2	Стачать рельеф переда	302	М	2	54	8332-705 "Текстима"

Итого

$\Sigma t_n = T_n$

В графах 1 и 2 формы приводятся порядковый номер технологической операции, её наименование. В графах 3 и 4 указываются специальность и разряд исполнителя операции, устанавливаемые по характеру выполнения работы и виду оборудования с помощью тарифно-квалификационного справочника.

Затрата времени на неделимые операции (графа 6) обработки изделия проставляется по данным типовой технологической документации [2,3] на изготовление изделия данного вида или определяется расчетным путем. Сумма затрат времени ( $\sum t_n$ ) по графе 6 является трудоёмкостью ( $T_n$ ) изделия.

$$T_{и} = \sum_1^n t_n \quad (\text{формула 1})$$

При заполнении графы 7 формы необходимо давать полную информацию о применяемом оборудовании, инструментах и приспособлениях.

Составленный перечень технологических операций отражает содержание и основные характеристики операций, необходимые для дальнейших инженерных расчетов. Для установления взаимосвязи технологических операций при изготовлении швейного изделия, определения порядка их выполнения в технологическом процессе составляется графическая модель процесса.

2) Методика построения графа ТП изготовления модели изделия включает в себя элементы его членения и синтеза из частей [7].

При построении графа процесса следует учитывать особенности технологии изготовления одежды: последовательное и параллельное выполнение операций процесса. Последовательное выполнение операций процесса на графе показывается последовательной цепочкой работ, параллельное - двумя, тремя и т.д. параллельными цепочками работ.

В некоторых случаях возможна одинаковая очередность выполнения тех или иных операций. Так называемые “плавающие” операции (окончательная ВТО швов платья, карманов, строчек и т.п.) могут быть выполнены не сразу после их изготовления, а в конце обработки изделия.

На графе процесса такие операции выносятся за основной процесс с указанием интервала времени их возможного выполнения.

Для придания графу процесса определенного вида (легко читаемого)

одну из деталей изделия условно выбирают за основную. К ней предполагается крепление других деталей и фурнитуры. Основной деталью принимается та, которая имеет в изделии наибольшее количество конструктивно-технологических связей с другими деталями. Для её выбора нужно составить матрицу связности деталей в изделии (Таблица 2.).

Таблица 2.

**Матрица связанности деталей изделия.**

код детали	01	02	03	04	05	06	07	сумма связей
01	-	1	0	1	0	1	1	4
02	1	-	1	0	0	0	1	3
03 и т.д.	0	1	-	1	1	0	0	3

Деталь с наибольшей суммой связей при построении графа процесса располагают посередине (рис. 1).

Пример обобщенного графа обработки и сборки мужской сорочки смотри в литературе 1, стр. 190.

Детали изделия

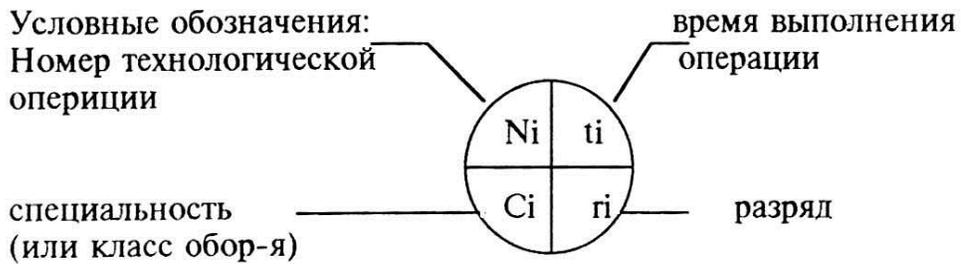
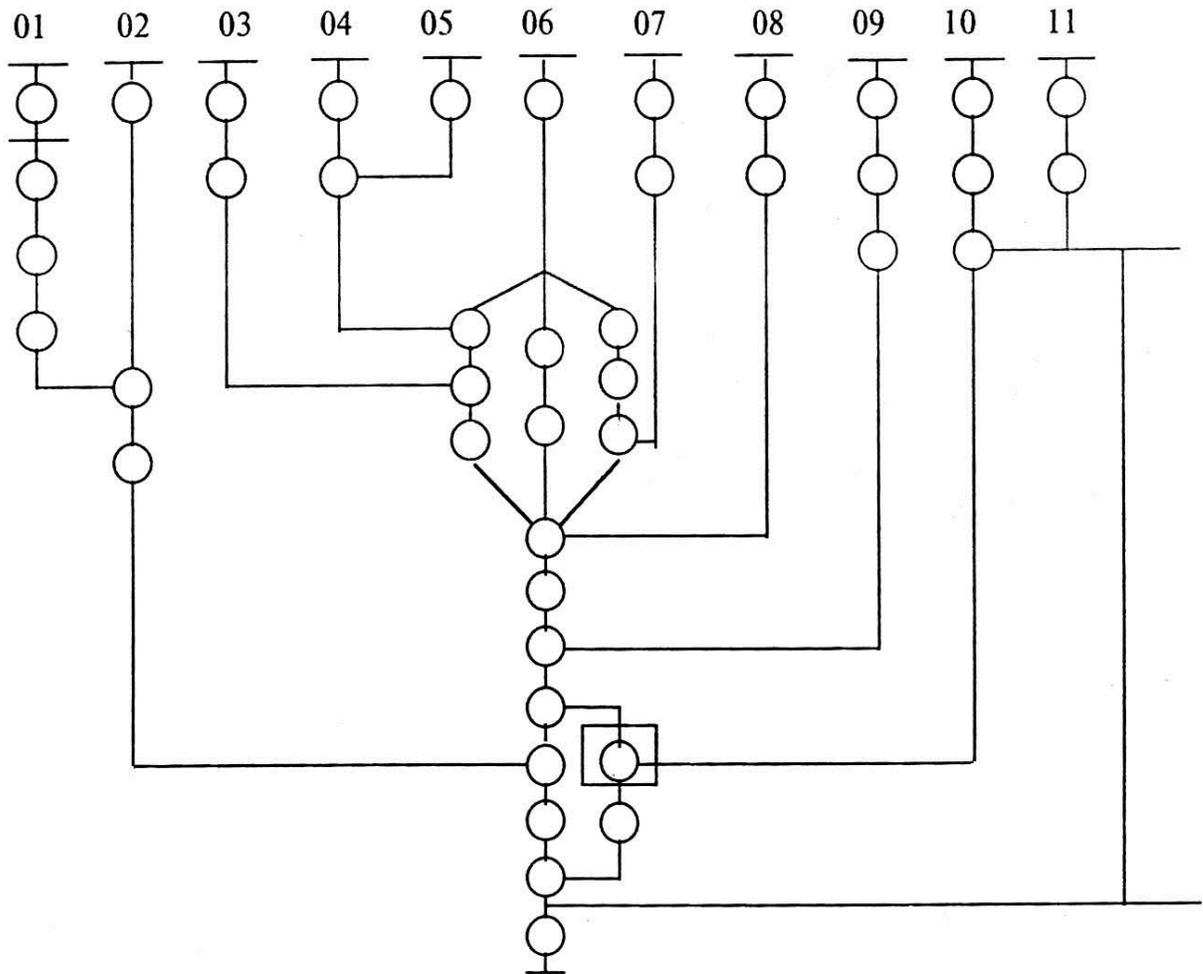


Рис.1. Обобщенный граф процесса изготовления швейного изделия.

Пример обобщенного графа обработки и сборки мужской сорочки смотри в литературе 1, стр. 190.

Для наглядности в записке представляются схемы обработки узлов и деталей изделия в соответствии с принципами графического изображения сечений (рис.2). На обобщенном графе они выделяются квадратом.

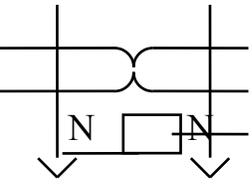
А-А код детали (узла)		Б-Б код детали (узла)	
эскиз, код строчки	оборуд-е	эскиз, код строчек	обор-е
 503	8515 “Текстима”	 301+301	196-237 “Пфафф” лапка- направитель

Рис.2. Схемы сечений деталей и узлов модели изделия  
 А- А - при обработке бокового шва платья;  
 Б-Б - при обработке застёжки платья тесьмой-молнией.  
 Виды и условное изображение швов приведено в литературе [1,2,3,4].

### Контрольные вопросы.

1. Порядок составления технологической последовательности обработки изделия.
2. Назначение и методика построения технологического графа обработки изделия.
3. Назначение и методика составления матрицы связанности деталей изделия.
4. Основные параметры таблицы последовательности обработки изделия и их сущность.
5. Этапы построения технологического графа.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5.**

**Тема: «ВЫБОР ФОРМЫ ПОТОКА И РАСЧЕТ ЕГО ПАРАМЕТРОВ».**

### **Цель работы:**

1. Освоить методику выбора формы потока с учетом его мощности и ассортимента.
2. Изучить методику предварительного расчета потока.

### **Методические указания.**

В лабораторной работе дается обоснование выбранного типа потока, по структуре, преимущества смен, групп, свободному ритму потока, по применяемым средствам транспортировки полуфабриката. В потоках малой мощности разделение труда по изготовлению изделия производится на малое количество исполнителей, при этом рабочие места перегружены множеством разнородных по специализации операций, неудовлетворительно используются специальные машины, пресса, нарушаются правила комплектования операций, что в конечном итоге ведет к снижению технико-экономических показателей потока.

Потоки средней мощности имеют более высокий уровень специализации рабочих мест и обеспечивают более высокую производительность труда, лучшее использование специальных машин и синхронизацию организационных операций во времени.

Потоки большой мощности наиболее приемлемы для внедрения современных организационных построений, полного использования специальных машин, новой технологии с применением аппаратов для формирования и сборки деталей и узлов, средств малой механизации и рационального использования рабочего времени. При использовании таких потоков снижаются расходы по управлению, повышается качества изделий, что объясняется более узкой специализацией рабочих мест исполнителей [6].

Организация внутрипроцессного транспорта находится в неразрывной связи с организацией производства. Внутрипроцессные транспортные средства, используемые в швейной промышленности, очень разнообразны.

Для выбора подходящего транспортного средства составлена таблица 1, в которой приводятся данные с учетом порядка размещения рабочих мест, траектории связи их при перемещении полуфабриката.

Таблица 1.

**Параметры для выбора транспортных средств в потоках  
со свободным ритмом**

Условия выбора	Макс. кратность исполнителей	Ассортимент	Специализация участка	Наличие возврата и/ф.	Вид транспортных средств
1.	2.	3.	4.	5.	6.
Приводные	не ограничено	не ограничен	Легкая одежда не ограничено, верхняя заготовка	Да	Круговые транспортёры без автоматического адресования типа ТМС-1, ТМС-2
	не ограничено	не ограничен	Легкая одежда не ограничено, верхняя заготовка	Да	Круговые транспортёры без автоматического адресования типа ТМС-1, ТМС-2
	не ограничено	не ограничен	Легкая одежда не ограничено, верхняя заготовка	Да	Транспорты прямолинейные с автоматическим адресованием типа КПО-1
Бесприводные	1	не ограничен	не ограничено	Нет	Стационарные
	2	легкое платье, белье	не ограничено	Нет	
	4	не ограничен	не ограничено	Нет	
	2	легкое платье, белье	не ограничено	Нет	Нестационарные устройства типа тележек и для перемещения

Нестабильность швейного производства, связанного с наличием частых модельных и ассортиментных перестроек, изменение мощности линий и неполная обеспеченность рабочей силой приводят к необходимости организации мобильных потоков, основанных на использовании передвижных напольных и подвесных средств транспортировки, таких как 1р-15,6-18м, тележки-кронштейны с цилиндрической поверхностью, двухрожковые тележки-кронштейны (1,3,6). Фирмы Италии, Германии, Швеции выпускают транспортные средства с адресованием коробок на рабочие места с автоматизированными зонами хранения, работающие в заданном ритме «Диспетчер-оператор-диспетчер».

Эти конвейеры применяются в заготовительных секциях при пошиве платьев, детских пальто и костюмов, белья, корсажных изделий, головных уборов, а также в отдельных группах обработки пальто.

Наиболее распространенными видами являются ленточный конвейер с адресованием ТКТ-1 (СФРЮ) свободного такта, швейный поток с

автоматизированными транспортными средствами, с использованием роботов-манипуляторов.

В настоящее время рекомендуются поточные системы с подвесным транспортированием деталей и полуфабрикатов от одного рабочих места к другому (система «Свичтрак», Великобритания).

При организации агрегатно-групповых потоков применяют групповое размещение рабочих мест с использованием междустольев, ручных тележек и скатов[1,7].

После выбора формы потока и вида транспортного средства приступают к формированию исходной информации.

Необходимо дать оценку принятых решений, описать достоинства и недостатки предложенного технологического потока [2,3,6].

Организационная структура потока выбирается на основе анализа всех исходных данных отдельно по каждой секции, а характеристика выбранного типа потока представляется в табличной форме.

Технологический процесс изготовления швейного изделия в каждом конкретном случае осуществляется с участием определенного количества рабочих.

Необходимо дать оценку принятых решений, описать достоинства и недостатки предложенного технологического потока [2,3,6].

Организационная структура потока выбирается на основе анализа всех исходных данных отдельно по каждой секции, а характеристика выбранного типа потока представляется в табличной форме.

Технологический процесс изготовления швейного изделия в каждом конкретном случае осуществляется с участием определенного количества рабочих. Так как основной чертой поточного производства является ритмичность, которая обеспечивается в том случае, если операции по затрате времени равны друг другу, кратны или равны среднему времени выполнения операции на данном потоке, то есть кратны такту процесса (то вначале определяют величину такта). В качестве исходной информации для проектирования потока служат параметры:

R-длительность смены, с(28800 секунд)

T<sub>и</sub>-проектная трудоемкость в смену, (с)

M-выпуск продукции в смену, ед, (\*)

N-количество рабочих, чел

(\*)-один из параметров задается преподавателем.

1. При заданной мощности M в единицах в смену:

$$\tau=R/M, \text{ с}$$

где R-продолжительность рабочей смены, в секундах.

$$N=T_{и}/\tau$$

где N-количество исполнителей потока  
 $T_{и}$ -трудоемкость обработки изделия, с.

2. При заданном числе исполнителей N:

$$\tau = \frac{T_{и}}{N R},$$

$$M = \frac{R * N}{\tau} = \frac{R * N}{T_{и}},$$

Результаты предварительного расчета и характеристика выбранного потока представляются в таблице 1.

Таблица 1.

**Характеристика и расчет параметров выбранного АГП по изготовлению изделия.**

Секция	Число поточных линий или групп	Параметры потока					основное условие согласования $\Sigma \tau = (0,45 \div 1,15) k \tau$		величина транс. партии ед.
		R, с	$T_{и}$ , с	M, ед	N, чел	$\tau$ , с	Кратность (к)	Пределы загрузки	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Заготовительная	1÷5						1	91,2÷110,4	10- 15
Монтажная	1	28800	2016	300	21	96	2	182,4÷220,8	1
Отделочная	1						3	273,6÷331,2	1
							4	364,8 - 441,6	1

**Контрольные вопросы.**

1. Классификация потоков по технологическим параметрам.
2. Как производится расчет такта в зависимости от исходных данных.
3. Преимущества секционных потоков.
4. Вида запусков изделий в поток.
5. Виды потоков по мощности.
6. Основные расчетные условия согласования операций.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6.

### Тема: «РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПОТОКА».

#### Цель работы:

1. Освоить методику составления разделения труда с учетом всех требований.
2. Изучить способы комплектования операций в организационные с целью улучшения проектных решений.

#### Методические указания.

Технологическая схема разделения труда является основным техническим документом потока, на основе которого производится оснащение рабочих мест инструментами, обеспечение вспомогательными материалами, расстановка оборудования, расчет заработной платы.

Технологическая схема разделения труда составляется на основе технологической последовательности изготовления изделий, расчетных условий согласования времени организационных операций (табл. 2, лаб.5).

При комплектовании операций кроме условий согласования времени выполнения организационных операций должны быть соблюдены следующие основные производственные требования [1]:

1. Сохранение последовательности организационных операций в соответствии с последовательностью обработки изделия.
2. Объединение неделимых операций, сходных по виду выполняемых работ (машинных, утюжилых, ручных) и по типу применяемого оборудования.
3. Объединение неделимых операций с одинаковыми или смежными разрядами.

Технологическая схема разделения труда для одномодельного потока (табл. 1) составляется с учетом следующих требований.

Графы 2, 4, 5, 6, 11 заполняются по данным технологической последовательности обработки изделий.

Гр.3-содержание организационной операции состоит из описания неделимых, вошедших в данную организационную.

Гр.10-расценка  $p$  по организационной операции определяется делением дневной тарифной ставки соответствующего разряда на норму времени на

выполнение операции. Если в организационную операцию входят неделимые операции различных разрядов, то  $\rho$  рассчитывают по каждой неделимой операции, а затем суммируется.

Гр.9-норма выработки  $N_{\text{выр}}=R/t_{\text{ср}}$

Гр.7-расчетное количество рабочих  $N_p=t_{\text{общ}}/\tau$ ,

Гр.8-фактическое количество рабочих  $N_{\text{ф}}$  определяют по  $N_p$  с применением правил округления.

Таблица 3.8

**Технологическая схема разделения труда на изготовление  
проектной модели изделия.**

Изделие мужская сорочка, модель 1, материал х/б арт.32228, такт потока  $\tau=96$  с  
затрата времени  $T_n=2016$  с, число рабочих  $N=21$ . выпуск в смену  $M=300$  ед.

№ орг. операции	№ недел операции	содержание орг. операции	спец	Разряд	затрата времени, с	количество рабочих		норма выработки ед	расценка, сгм	применяемое оборудование
						№р	№ф			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	2	стачать верхние края манжета стачать боковые стороны манжет	М	2	30					
	3		М	2	65					
		ИТОГО	М	2	95	0,98	1	303	0,300	597-М или 212-15105 “дюрокшп”

**Технологическая схема разделения труда при изготовлении швейного изделия на многомодельном процессе**

Таблица 2

№ орг опер	№ нед опер	Наименование неделимых операций	спец	Разряд	Затраты времени с по моделям			t общее с	t ср, с	Количество рабочих		норма выработки, шт.	Расценок, сум	Применяемое Оборудование
					t <sub>M1</sub>	t <sub>M2</sub>	t <sub>M3</sub>			расчетное	фактическое			
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
1	2	Стачать и обметать средний шов спинки	см	2	68	68	204	68	68			434	0,89	“Джуки”
	9	Стачать и обметать швы рукавов	см	2	48	48	48	144	48			615	0,63	“Джуки”
		<b>Итого</b>	<b>см</b>	<b>2</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	<b>348</b>	<b>116</b>	<b>0,98</b>	<b>1</b>		<b>1,52</b>	<b>“Джуки”</b>

## **Контрольные вопросы.**

1. Структура организационной операции.
2. Методика расчета основного и дополнительного условий согласования для конвейерных потоков.
3. Методика расчета основного условия согласования для неконвейерного потока.
4. Организационные условия согласований.
5. Характеристика технологической схемы процесса.
6. Отличительные особенности организации многомодельного процесса.

## **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7.**

**Тема: «АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ ПОТОКА».**

### **Цель работы:**

1. Изучить и освоить методику проведения анализа технологической схемы.
2. Изучить методику выявления недостатков комплектования организационных операций.
3. Освоить методику построения синхронного и монтажного графиков.
4. Изучить методику составления сводки рабочей силы и оборудования.

### **Методические указания.**

Разработанная технологическая схема анализируется с точки зрения соответствия по ритмичности отдельных операций аналитическим и графическим способом. Анализ технологической схемы потока выполняется в следующем порядке.

В работе проводится аналитический и графический анализ технологической схемы потока.

### Аналитический способ анализа.

Правильность согласования процесса в целом определяется коэффициентом согласования операций потока :

$$K_c = \frac{T_{и}}{N_{ф} \cdot \tau}$$

где  $N_{ф}$  - фактическое количество рабочих в процессе (чел.),

$\tau$  - такт процесса (сек.)

Согласование времени выполнения операции потока считается правильным; если  $K_c$  отличается от 1 на  $\pm 1 \div 2\%$  для потоков со свободным ритмом,

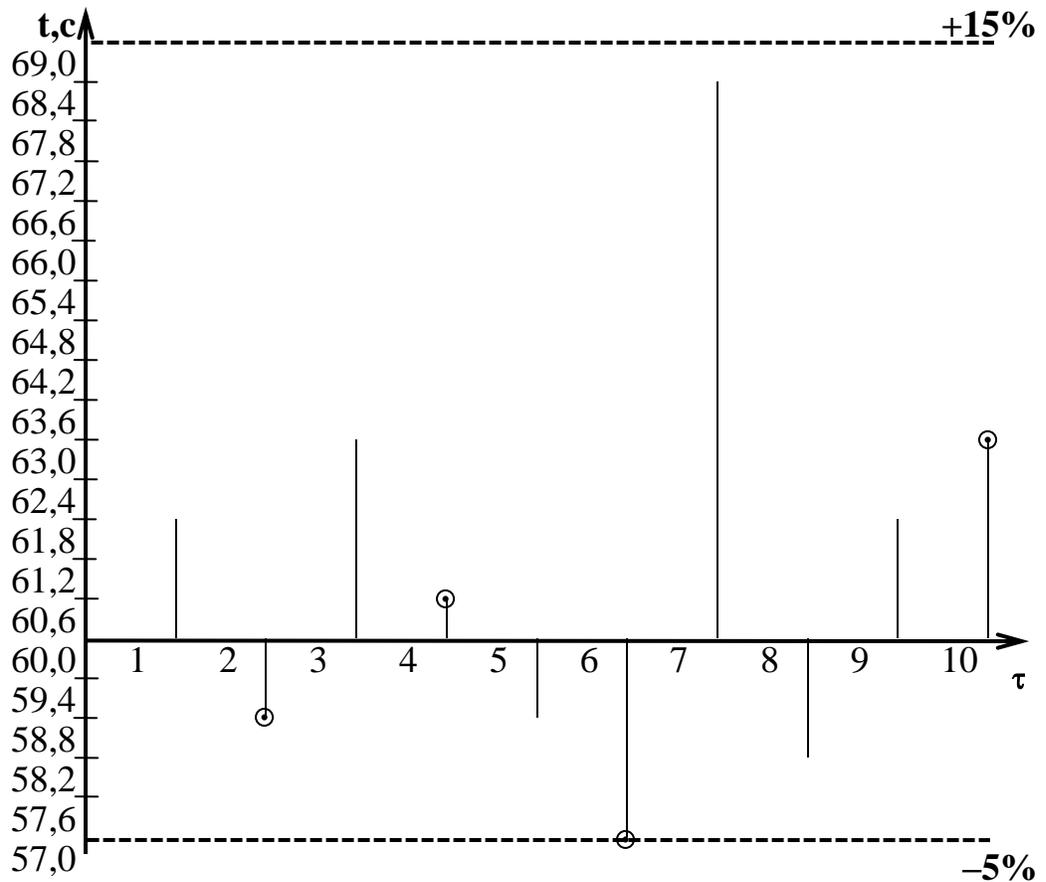
$$K_c = 0,98 \div 1,02.$$

При отклонении  $K_c$  от единицы больше чем на 2% , следует пересчитать такт процесса , приняв  $K_c = 1$ .

$$\tau_{н} = \frac{T_{и}}{N_{ф} \cdot K_c} ,$$

### Графический способ анализа.

Синхронный график строят с целью выявления отклонений от такта (расчетного ) времени каждой организационной операции потока и загрузки всего потока в целом [1,2]. Данный график строится по каждой секции отдельно. График строится на осях координат, в произвольном масштабе.



номера операций	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
затрата на опер.	61,8	119,6	63	122,4	59,3	114	63,7	59,2	61,8	123,6
кол-во рабочих	1	2	1	2	1	2	1	1	1	2

рис.1. Синхронный график

По оси абсцисс откладывают номера организационных операций, по оси ординат - затрату времени в сек. в принятом масштабе. Наглядное представление о структуре потока даёт так называемый монтажный график.

Монтажный график разрабатывают при циклическом запуске один для всех моделей, входящих в цикл.

Разработку монтажного графика начинают с заготовительной секции с группы по обработке детали принятой за основную.

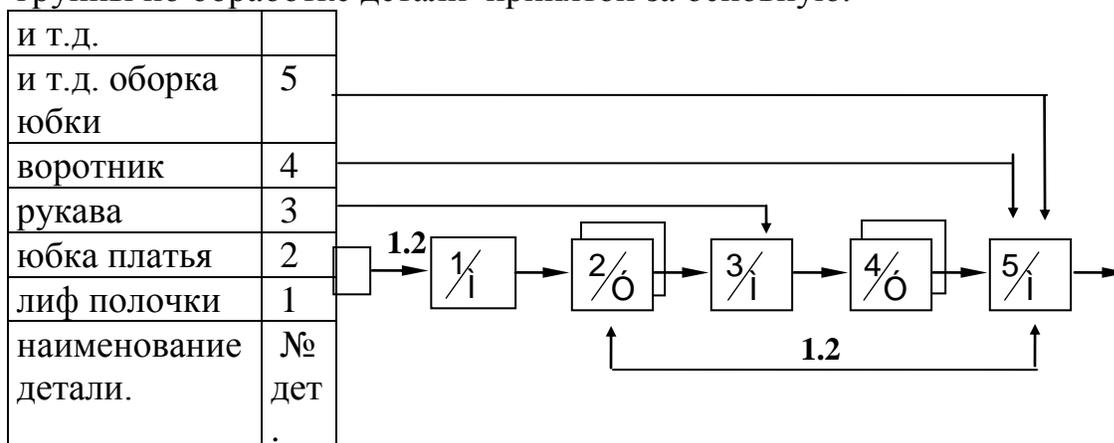


Рис. 2. Монтажный график.

Каждую организационную операцию обозначают квадратом, в котором записывают её номер и оборудование. Кратность операции обозначают двумя, тремя и т.д. квадратами. Монтажный график используют при планировке рабочих мест, для проверки последовательности обработки изделия.

С целью определения технико-экономических показателей и потребного количества оборудования составляются сводка рабочей силы и оборудования. В сводке рабочей силы и используются расчётное количество рабочих выполняющих организационные операции по технологической схеме потока. Сводка составляется в табличной форме выборочном путём по разделению труда (таблица 1).

Таблица 1.

**Сводка рабочей силы.**

Разряд	Количество рабочих по специальности и разрядам												сумма разрядов	тарифный коэфф.	сумма тарифных коэфф.
	м		см		Пр		У		Р		итого				
	к	%	к	%	к	%	к	%	к	%	к	%			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1													$\sum p = N_{рх}$	Заполняется по данным текущего периода	$\sum ТК = N_{рх} \times ТК$
Итого	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+

Количество рабочих по специальностям и разрядам в % вычисляется от общего количества рабочих в процессе , принимаемого за 100% по формуле:

$$N_p = \frac{N_p \cdot 100\%}{\sum N_p} ,$$

где  $N_p$ - расчётное количество рабочих по разрядом и специальностям, полученное выборочным путём из технологической схемы.

Сводка оборудования определяется для установления потребного количества рабочих мест и оборудования (таблица 2).

Таблица 2.

### Сводка оборудования.

№	тип и класс машины	количество оборудования				наименование рабочих мест	кол-во и размеры раб. мест	тип потока
		основное	резервное	запасное	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1022кл	6	1 (10 % от основного)	1	8	унив. Машинное.	7 1,2x0,6 м <sup>2</sup>	АГП

### Контрольные вопросы.

- 1.Методика построения синхронного графика и его назначение.
- 2.Методика построения монтажного графика.
- 3.Назначение сводки рабочей силы и ее назначение.
- 4.Порядок составления сводки оборудования.
- 5.Методика расчета коэффициента согласования.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8.

### Тема: «РАСЧЕТ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОТОКА».

#### Цель работы:

- 1.Изучить и освоить методику расчета технико-экономических показателей потока.
- 2.Изучить методику расчета аналитических выражений по каждому показателю потока.

#### Методические указания.

С целью проведения оценки технологического процесса изготовления швейного изделия рассчитываются ТЭП потока.Трудоемкость единицы изделия рассчитывают на основе суммирования затрат по всем технологическим операциям. Средний разряд и средний тарифный коэффициент характеризуют уровень применяемой технологии, оборудования, сложность обработки и конструкции изделия. Стоимость обработки определяется как сумма расценок по организационным операциям. Съем продукции с 1 кв.м. площадт цеха рассчитывается после распланировки оборудования в потоке, потока в цехе и расчета дополнительного ассортимента.

Результаты расчётов сводятся в таблицу 1.

## Технико-Экономические показатели потока.

№	Наименование показателя	Обозначение , ед. измерения	Расчётная формула	Показатель
1	2	3	4	5
1	Трудоёмкость	Т <sub>и</sub> , с.	$\frac{\sum t_{н.о.}}{NR}$	
2	Мощность потока	М , ед.	$\frac{Ti}{R}$	
3	Такт процесса	τ , сек.	$\frac{Ti}{R}$ ; $\frac{Ti}{N}$	
4	Количество рабочих	N , чел.	$\frac{M_{см}}{Ti}$ , $\frac{N}{S}$	
5	Производительность труда	ПТ, шт	$\frac{M}{\tau \cdot f \cdot n}$	
6	Коэффициент механизации	К <sub>м</sub>	$\frac{N}{\sum t_{мех.раб.}}$	
7	Коэффициент синхронности	К <sub>с</sub>	$\frac{Ti}{N\phi \cdot \tau}$	
8	Стоимость обработки	Ст. обр. или ρ, сгм	$\frac{DTC * CTK}{N_{выр.} \text{ или } \sum \rho_{н.}}$	
9	Средний тарифный коэф.	С т.к.	$\frac{\sum TK}{\sum Np}$	
10	Средний разряд	С <sub>р</sub>	$\frac{\sum p}{\sum Np}$	

### **Контрольные вопросы.**

1. Расчет трудоемкости единицы изделия.
2. Основные ТЭП проектируемого потока.
3. Методика расчета ТЭП по основным фондам.
4. Расчет стоимости обработки единицы изделия.
5. Методика расчета коэффициента механизации.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9.**

#### **Тема: «РАСПЛАНИРОВКА ОБОРУДОВАНИЯ В ПОТОКЕ И ПОТОКОВ В ЦЕХЕ».**

#### **Цель работы:**

1. Изучить и освоить методику расстановки оборудования на плане цеха.
2. Изучить методику расстановки потоков на плане цеха.

#### **Методические указания.**

Планировка рабочих мест в потоке предусматривает выполнение следующих этапов:

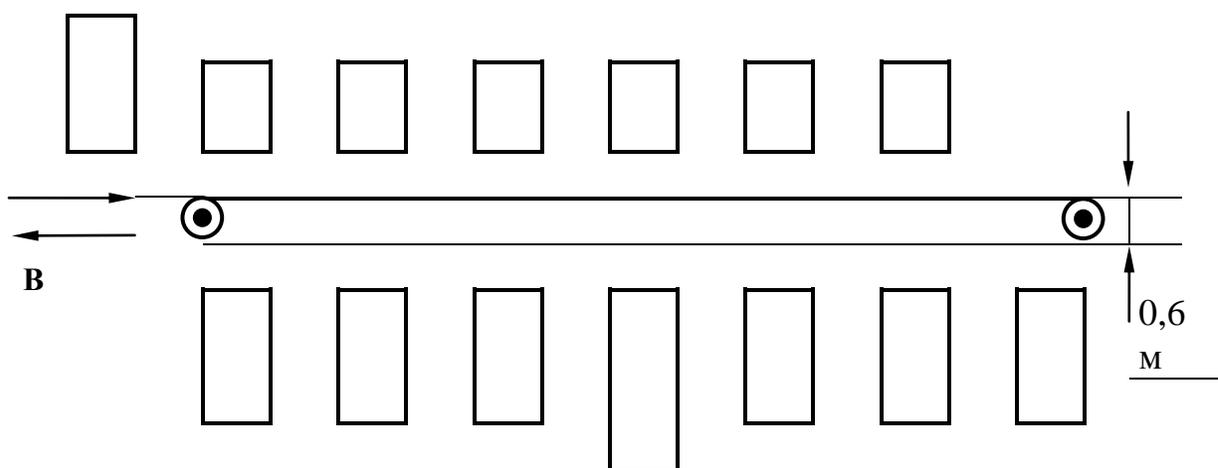
- выбор типов и размеров рабочих мест по операциям потока;
- выбор расположения рабочих мест по группам, секциям.

Рабочее место должно быть организовано в соответствии с современными требованиями обеспечения комфорта и безопасности работы исполнителя. В АПП рабочие места располагают произвольно, но так, чтобы переместительные приёмы были оптимальными.

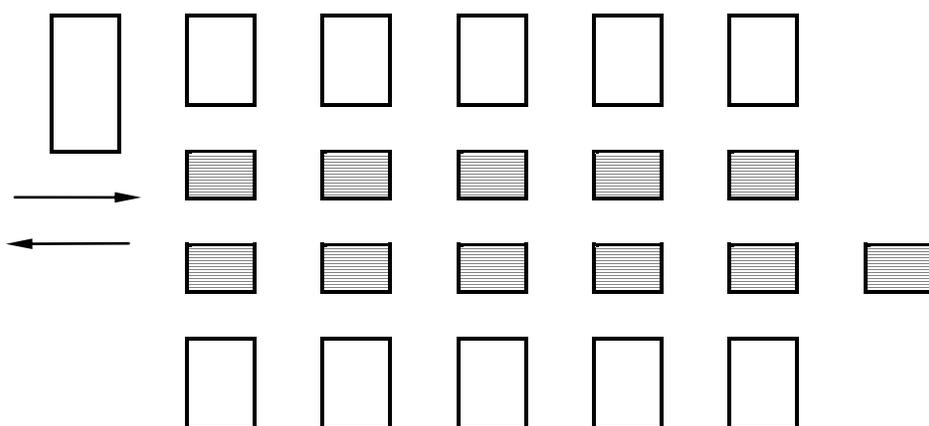
Для передачи полуфабрикатов по рабочим местам в настоящее время применяются:

- конвейерные системы в режиме ДОД (“Джуки”, “ТКТ-1”, “Итон”);
- бесприводные конвейеры типа “Файт”, ”Джуки”.

Схематичное положение рабочих мест в некоторых из них показано на рис.1.



а) - Беспроводный конв. типа “Файт”.



б) - Транспортировка пачек деталей в двухпозиционных зажимах 1р-15

Рис.1. Расположение рабочих мест в потоках при использовании средств транспортировки с режимом ДОО [4].

### Контрольные вопросы.

1. От чего зависят размеры и шаг рабочего места.
2. Способы расположения рабочих мест в потоке.
3. Основные требования, предъявляемые к расположению рабочих мест в потоке.
4. Рекомендуемые размеры проходов в цехе (продольные и поперечные).
5. Существующие виды транспортных средств в швейном цехе.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10.

### Тема: «РАСЧЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО АССОРТИМЕНТА ПОШИВОЧНОГО ЦЕХА».

#### Цель работы:

- 1.Изучить и освоить методику расчета дополнительного ассортимента.
- 2.Изучить методику расстановки дополнительных потоков на плане цеха.

#### Методические указания

При проектировании швейного цеха расчет выполняется на один поток, принятый за основной. На плане швейного цеха располагается один или несколько производственных технологических потоков. Основным изделием считается то, которое указано в задании на проектирование швейного цеха. Остальные потоки, расположенные на плане швейного цеха выпускают дополнительный ассортимент, который выбирается с учетом специализации швейного цеха.

Основной поток имеет детальные технологические расчеты и на планировке цеха показывают его рабочие места и оборудование, определяют места запуска и выпуска продукции. Остальные потоки рассчитывают по укрупненным показателям. При этом исходными данными для расчета дополнительного ассортимента является вид изделия и его трудозатраты на действующем предприятии, экономическая эффективность, достигнутая на основном ассортименте (снижение трудозатрат в %); количество рабочих на потоке условно принимается равными  $N$  на основном потоке (или определяется по формуле):

$$N=2D_a / L_{pm} \times K_{cp},$$

где  $D_a$ —длина потока (агрегата);

$L_{pm}$ —шаг рабочего места;

$K_{cp}$ —среднее количество рабочих мест, приходящихся на одного рабочего.

Затем определяется проектная трудоемкость изготовления дополнительного ассортимента:

1.  $T_{\text{пр.доп.}} = T_{\text{д.доп.}} - T_{\text{д.доп.}} \times \Delta T(\%) / 100, (\text{с})$

2. Выпуск продукции дополнительного ассортимента в смену:

$$M_{\text{см.доп.}} = R \times N / T_{\text{пр.доп.}}, (\text{ед.})$$

где  $M_{\text{доп.см.}}$ —сменная мощность дополнительного потока.

$$N = N_{\text{осн.потока}}$$

3. Такт дополнительного потока:  $\tau_{\text{доп.}} = R / M_{\text{доп.}}$

4. Выпуск продукции в день:  $M_{\text{д.}} = M_{\text{с}} \times C,$

где  $C$ —количество смен - 2

5. Выпуск продукции в месяц:  $M_{\text{м.}} = M_{\text{д.}} \times 25,4 \quad (\text{ед.})$

где 25,4—среднее количество рабочих дней в месяц.

6. Выпуск продукции в год:  $M_{\text{г.}} = M_{\text{м.}} \times 12 \quad (\text{ед.})$

Все расчеты сводятся в таблицу 1.

Таблица 1.

**Производственная программа**

№	Наименование изделия	№ потока	№ раб.	Тд.	ΔТ	Тпр	Количество единиц изделия			
							Мс	Мд	Мм	Мг
1	Основное изделие	1								
2	1-Дополнит. Ассортимент	2								
3	2- Дополнит. Ассортимент	3								
4	3- Дополнит. Ассортимент	4								
Итого:		4	Σ				Σ	Σ	Σ	Σ

Проектирование технологического процесса для изготовления предложенной модели швейного изделия позволит в короткие сроки подготовить необходимую техническую документацию, улучшить качество проектирования в результате внедрения метода расчёта исходных параметров потока с использованием ЭВМ.

**Контрольные вопросы.**

- 1.Методика расчета дополнительного ассортимента.
- 2.Как выбирается дополнительный ассортимент.
- 3.Какой основной параметр служит для расчета дополнительного ассортимента.
- 4.Методика расчета основных параметров дополнительного ассортимента.

## **КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:**

Технологические процессы,  
Одежда,  
Параметры потоков,  
Типы потоков,  
Предварительный расчет,  
Синхронный график,  
Монтажный график,  
Технико-экономические показатели,  
Дополнительный ассортимент.

## Литература.

1. Журнал «Швейная промышленность». 1999-2006 г.
2. Основы функционирования технологических процессов швейного производства./В.Е.Мурыгин, Е.А.Чаленко-М: КомпанияСпутник, 2001г.
3. Самарходжаев Х.Х. Оборудование швейных предприятий. Изд.Укитувчи. 1994 г.
4. Третьякова Л.И., Турчинская Е.П. Методы обработки швейных изделий. Практикум. Учебное пособие. - К: Высшая школа, 1988 г.
5. Лабораторный практикум по технологии швейных изделий. Учеб. пособие для вузов/ Меликов Е.Х., Золотцева Л.В., и др. - М.,: Легпромбытиздат, 1988 г.
6. Промышленная технология одежды. Справочник П.П.Кокеткин, Т.Н.Кочегура, В.И.Барышникова и др. - М.,: Легпромбытиздат, 1988 г.
7. Петрунина В.Г./ Конспект лекций по курсу «Проектирование технологических процессов», Ташкент, ТИТЛП, 1999 г.
8. Першина Л.Ф., Петрова С.В. Технология швейного производства . Учеб. для сред. учеб. заведений. - 2-е изд., перераб. и доп. М.,: Легпромбытиздат, 1991 г.
9. А..Я.Изместьева, Л.П.Юдина, П.Н. Умняков и др. Проектирование предприятий швейной промышленности. Под.ред.А.Я.Изместьевой. – М.,: Легкая и пищевая промышленность, 1983 г.
- 10.Доможиров Ю.А., Полухин В.П. Внутрипроцессный транспорт швейных предприятий. - М.: Легпромбытиздат., 1987.
- 11.[www.pfaff-industrial.com](http://www.pfaff-industrial.com)

