

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. И. РАЗЗАКОВА**

**МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

Программа курса и методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Моделирование и оптимизация технологических процессов» для студентов специальностей 553901.01 «Технология швейных изделий» и 553901.02 «Конструирование швейных изделий».

Бишкек-2011

Рассмотрено
на заседании кафедры
ТИЛП
Прот. № 17 от 16.03.11г.

Одобрено
Учебно-методической
комиссией ИДО и ПК
Прот. № 28 от 28.03.11

УДК 687.1.016 (072)
Составитель МАСЛЯНОВА Ф.И.

Моделирование и оптимизация технологических процессов: **Программа курса и методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Моделирование и оптимизация технологических процессов»** для студентов специальностей 553901.01 «Технология швейных изделий» и 553901.02 «Конструирование швейных изделий»/
КГТУ им. И. Раззакова; Сост. Маслянова Ф.И. Б.: ИЦ «Техник», 2010.-21 с.

Содержит программу курса, методические указания и порядок выполнения практических работ, а также теоретические сведения и контрольные вопросы. Рекомендуются для студентов специальностей 553901.01 «Технология швейных изделий» и 553901.02 «Конструирование швейных изделий» дистантной формы обучения.

Табл.10. Рис.3. . Библиогр.: 6 наименов.

Рецензент: к.т.н., доц. Джолдошева А.Б.

1.1 Цели и задачи дисциплины и ее место в учебном процессе

Курс «Моделирование и оптимизация технологических процессов» для студентов специальностей 553901.01 «Технология швейных изделий» и 553901.02 «Конструирование швейных изделий» является завершающей дисциплиной, определяющий профиль инженера-технолога и инженера-конструктора швейного производства.

Целью дисциплины является изучение вопросов системно-структурного анализа технологических процессов изготовления швейных изделий и раскроя материалов, способов формализации информации технологических процессах, принципов моделирования и способов вычислительной техники.

Практические навыки по результатам изучения теоретического курса студенты получают на практических занятиях.

1.2 Перечень дисциплины, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины

В программе курса «Моделирование и оптимизация технологических процессов» используются знания, полученные студентами при изучении основных разделов курса по технологии швейных изделий, материаловедению, высшей и прикладной математике, вычислительной техники, АСУ/САПР/проектирование швейных предприятий.

№	Наименование дисциплины	Семестр изучения
<i>I уровень обучения</i>		
1.	Высшая математика	Полный курс
2.	Прикладная	Полный курс
3.	Вычислительная техника	Полный курс
<i>II уровень обучения</i>		
1.	Материаловедение швейного производства	Полный курс
2.	Технология швейных изделий	Полный курс
3.	Проектирование швейных предприятий	Полный курс
4.	Конструирование одежды	Полный курс
5.	Проектирование швейных цехов	Полный курс

1. Рабочий учебный план

Направления 553901

Специальности 553901.02 «Конструирование швейных изделий» и 553901.01 «Технология швейного производства»

Всего часов в аудитории	- 12 часов
Из них : Лекции	- 4 часа
Лабораторные занятия	- 4 часа
Индивидуальные занятия	- 4 часа
Самостоятельная работа	50 часов

Содержание курса «Моделирование и оптимизация технологических процессов»

1.Технология и технологические процессы изготовления швейных изделий

1.1. Введение. Назначение курса. Особенности моделей технологических процессов. Понятие системы. Необходимость системного исследования процессов и совершенствования способов их моделирования. Основные принципы системного проектирования. Характеристика технологического процесса как системы

1.2. Методика построения обобщенного графа. Основные этапы построения частных и обобщенных графов. Структура обобщенного графа технологического процесса изготовления швейного изделия. Схемы выделения элементарных частей обобщенного графа и их основные признаки.

1.3. Постановка задачи проектирования технологических процессов. Методы проектирования технологических процессов. Исходная информация для проектирования технологических процессов. Кодирование сведений об изделии, оборудовании и вспомогательных материалов. Нормативно-справочная информация для проектирования технологических процессов.

1.4. Структурная, функциональная и информационная модели процесса проектирования. Основные алгоритмы проектирования ТПШИ.

2. Оптимизация технологических процессов изготовления швейных изделий при их проектировании.

2.1. Методы оптимизации технологических процессов. Итеративные методы оптимизации. Параметрическая и структурная оптимизации. Основные критерии оптимизации.

2.2. Оптимизация технологических процессов при решении частной задачи проектирования технологических процессов.

2.3. Двухэтапная оптимизация технологических процессов изготовления швейных изделий. Оптимизация с имитационным оператором контроля.

2.4. Трехуровневая оптимизация ТПШИ. Принципы жесткого и гибкого приоритета

Темы лекций
11 семестр
Лекции – 4 часа

1. Проектирование и характеристика технологического процесса как системы- 2 часа.

Введение. Назначение курса. Особенности моделей технологических процессов. Понятие системы. Необходимость системного исследования процессов и совершенствования способов их моделирования. Основные принципы системного проектирования. Характеристика технологического процесса как системы. Методы построения обобщенного графа. Основные этапы построения частных и обобщенных графов.

2. Оптимизация технологических процессов изготовления швейных изделий при их проектировании- 2 часа

Методы оптимизации технологических процессов. Итеративные методы оптимизации. Параметрическая и структурная оптимизации. Основные критерии оптимизации. Трехуровневая оптимизация.

1.1 Практические работы

Целевое назначение практических работ – это закрепление теоретических заданий по курсу «Моделирование и оптимизация технологических процессов». Для проведения практических работ разработаны методические указания.

Перечень практических работ

№	Наименование работ	Количество часов
1.	Разработка описания внешнего вида изделий в виде графов и анализ его структуры.	2
2.	Моделирование технологического процесса раскроя материалов	2
	Итого:	4

Индивидуальные занятия

Индивидуальные занятия выполняются во время экзаменационной сессии под руководством преподавателя. Каждому студенту выдается ассортимент изделия. Студент должен составить технологическую последовательность изготовления изделия и выполнить кодирование сведений заданного изделия.

Самостоятельная работа.

Самостоятельная работа направлена на формирование нового типа специалиста, который умел бы самостоятельно подбирать, обрабатывать, анализировать необходимую информацию и эффективно использовать в нужный момент.

Перечень тем самостоятельных работ предусматривает изучение основных вопросов, которые не рассматриваются на лекционных и практических занятиях.

№	Наименование СРС	Количество часов
1.	Нормативно-справочная информация для проектирования технологических процессов.	4ч.
2.	Кодирование сведений об изделии	4ч.
3.	Кодирование оборудования	4ч.
4.	Кодирование материалов и приспособлений к швейным машинам.	6ч.
5.	Структура САПР и ее базовое обеспечение	4ч.
6.	Методы проектирования ТП	4ч.
7.	Двухэтапная оптимизация технологических процессов изготовления швейных изделий	4ч.
8.	Структурная модель процесса проектирования ТПШИ	4ч.
9.	Информационная модель процесса проектирования ТПШИ	4ч.
10.	Функциональная модель процесса проектирования ТПШИ	4ч.
11.	Трехуровневая оптимизация процесса проектирования ТПШИ	4ч.
12.	Методы проектирования технологических процессов изготовления швейных изделий	4ч.
	Итого:	50ч.

--	--	--

2. Методическое обеспечение дисциплины

Перечень плакатов

1. Таблица кодирования сведений об.изделии.
2. Структурная, функциональная модели процесса проектирования
3. Структура обобщенного графа.

Основная литература

1. И.Г. Гудим, А.В. Чечкин, В.Е. Мурыгин. Проектирование технологических процессов изготовления швейных изделий. - М.: Легпромбытиздат, 1988.
2. С.П. Митрофанов, Ю.А.Гульнов, Д.М. Куликов. Применение ЭВМ в технологической подготовке производства.-М.: Легпромбытиздат, 1988.
3. О.А.Комиссаров. Одежда и компьютер. - М.: Легпромбытиздат, 1990.

Дополнительная литература

1. В.Е. Мурыгин, В.Т. Голубков. Принцип автоматического проектирования технологического процесса швейных изделий.-М.: Легпромбытиздат, 1999
2. Д.Я.Ильинский. Основные расчеты проектирования технологических машин и линий легкой промышленности.-М.: Легкая и пищевая промышленность,1990
3. Б.В. Орловский Основы автоматизации швейного производства.-М.: Легкая и пищевая промышленность,1988

Методические указания к выполнению практических работ

Практическая работа № 1

Тема: Разработка описания внешнего вида изделий в виде графов и анализ его структуры.

Цель работ: 1. Изучить методику построения обобщенного графа.
2. Изучить структуру обобщенного графа

Краткие теоретические сведения

Методика построения обобщенного графа технологического процесса ТП изготовления швейного изделия основана на схеме построения графа ТП конкретной модели, иерархической схеме членения процесса и принципиальной схеме построения обобщенного графа технологического процесса изготовления швейного изделия.

Методика включает в себя следующие этапы:

- Обор моделей изделия с рисунком и описанием внешнего вида, деталями кроя, технологической последовательностью изготовления;
- Построение схем сборки деталей изделий и графов ТП и их изготовления на уровне операций модулей, блоков;
- Анализ и группировка деталей кроя данного вида изделия, разработка обобщенной схемы их сборки;
- Построение обобщенного графа ТП изготовления изделия на уровне модулей, операций.

Модели отбираются с различными модельными и конструктивными решениями деталей и узлов. Число моделей для построения обобщенного графа ТПШИ зависит от вида швейного изделия. Построение частных графов ТП выбранных моделей изделия выполняется по изложенной ранее методике из курса дисциплины «Проектирование швейных цехов», включавшей в себя анализ деталей кроя, разработку схем их сборки и заполнение схемы операциями ТП.

Методика построения обобщенного графа ТПШИ основана на схеме построения графа ТП конкретной модели. Методика включает в себя следующие этапы:

Построение обобщенной схемы сборки деталей и обобщенного графа ТПШИ проводится в соответствии со следующими требованиями:

- Части деталей, имеющие одинаковую технологию обработки и сходную конструкцию, представляются одним элементом технологического процесса ТП (блоком, модулем);
- Части деталей, имеющие одинаковую технологию обработки, но различное конструктивное решение представляют различными элементами;

- Связи между основными членениями ТП определяются исходя из конструкции деталей и полуфабриката, технологии их обработки и сборки, а также качества изготовления изделия;
- Общий вид схемы сборки деталей и граф ТП должны быть удобны в пользовании.

Для построения обобщенного графа необходимо построить частные графы обработки конкретных моделей изделия или их частей. **Вершинами графа** являются технологические операции. Один из графов принимают за базовый и сравнивают с графом другой модели. Вершины графа, характеризующие аналогичные операции, заштриховывают, а отличительные операции второй модели включают в граф первой. В обобщенном графе технологического процесса ТП сохраняется последовательность выполнения операций индивидуальных ТП.

Обобщенный граф целесообразно строить для одного вида изделия из-за существенных отличий в технологии обработки изделий различных видов, которые вызваны особенностями их конструктивных решений и применяемых материалов [1].

Основным свойством обобщенного графа является то, что любой конкретный технологический процесс представляет собой подграф данного обобщенного графа. Пример, подграфом $G(D)$ графа $G(V)$ называется граф, для которого множество вершин D содержится во множестве вершин V и ребра графа G являются ребрами вершин V и ребра графа G являются ребрами графа G , концы которых лежат во множестве D (рис 1.)

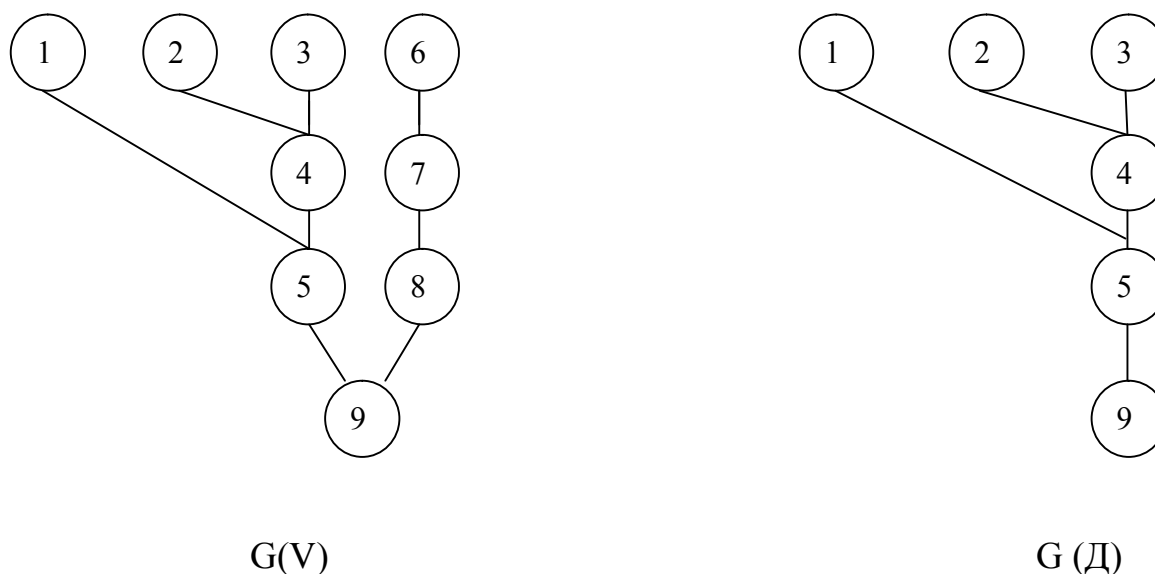


Рис.1. Обобщенный граф $G(V)$ и его подграф $G(D)$

Пересекающиеся подмножества с одной функцией цели (например, операции по обработке выточек, клапана, зацепов и т.д.) на графах ТШПИ определяют элементарные части процесса и называются **конструктивно-технологическими модулями (КТМ)**.

Обобщенный граф содержит все возможные методы обработки, включая такие, которые в единичном графе одновременно не встречаются.

Конструктивно-технологический модуль представляет собой завершённую в технологическом отношении часть ТПШИ, которая определяет способ изготовления относительно самостоятельной части конструкции изделия. **Самостоятельность таких элементов** заключается в том, что они могут присутствовать или отсутствовать в любой модели изделия независимо от других элементов, не связанных с ними функционально.

Конструктивно-технологические модули КТМ обладают **функциональной целостностью**. Это значит, что в любом конкретном технологическом процессе функция КТМ остаётся неизменной. Например, часть ТП по обработке клапана, вытачки, края отлётной кокетки независимо от конструкции изделия всегда имеет одну и ту же функцию. А также между методами обработки различных модулей ТП отсутствуют причинно-следственные связи.

Например, метод обработки вытачки не влияет на метод обработки нижнего среза кокетки. Некоторые конструктивно-технологические модули можно реализовать несколькими альтернативными методами обработки. Примерами могут служить различные методы обработки нижнего среза отлётной кокетки. В конкретном технологическом процессе изготовления определённой модели изделия может быть реализован лишь один из альтернативных методов обработки. Отсутствие причинно-следственных связей между методами обработки различных КТМ в конкретном ТПШИ не влечет за собой необходимости выбора вполне определённого метода в каком-либо другом КТМ.

Основными признаками КТМ технологических процессов изготовления швейных изделий являются:

- технологическая завершённость обработки относительно самостоятельной части изделия;
- функциональная цельность КТМ;
- отсутствие причинно-следственных связей между методами обработки в различных КТМ [1].

Эти признаки являются необходимыми для всех КТМ и могут служить критериями их выделения их структур конкретных технологических процессов.

Для создания рациональной системы кодирования и систематизации сведений о ТПШИ в его структуре, кроме КТМ выделяются элементы более высоких уровней детализации, такие как **блоки и этапы**.

Блоки ТП технологического процесса представляют собой совокупности конструктивно - технологических модулей, объединённых по выполняемой ими в процессе изготовления изделия функции. Блок ТП соответствует обработке (сборке) отдельных частей основных сборочных единиц изделия. Например, граф обработки отлётной кокетки является блоком ТП изготовления спинки женского пальто.

Совокупность блоков ТП, объединённых по выполняемой ими в ТПШИ функции и соответствующих технологической завершённости обработки и сборки основных сборочных единицы изделия, представляют собой **этап ТП**. Например, этапами технологического процесса являются начальная обработка деталей полочки, спинки сборке карманов, сборка полуфабриката полочки или спинки из деталей и др.

Структурный состав обобщенного технологического процесса изготовления определённого вида изделия можно представить в виде рисунка 1.

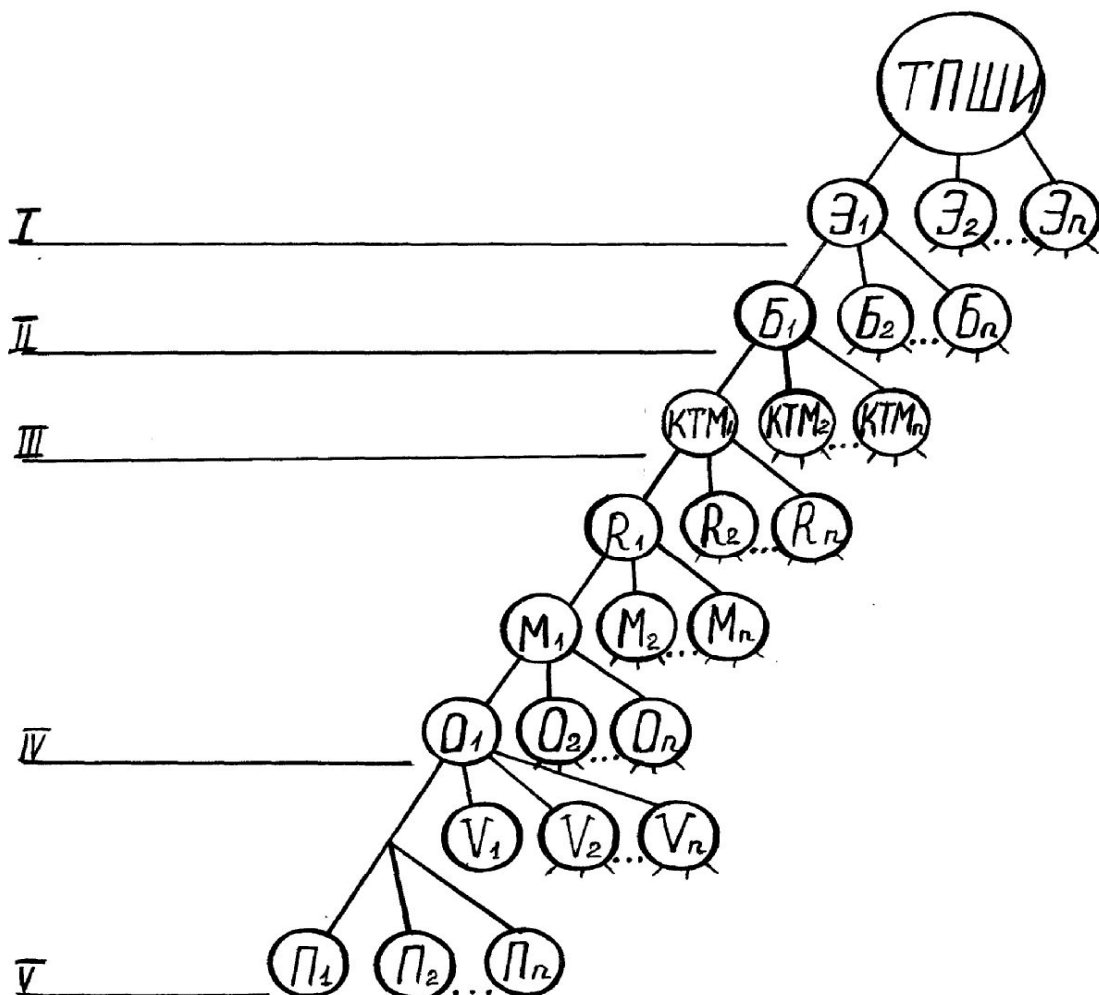


Рис.1. Структурный состав обобщенного технологического процесса изготовления изделия.

Элемент уровня IV структуры ТПШИ являются технологические операции O, а элементами уровня V – приёмы выполнения технологической операции П.

Технологическая операция представляет собой элементарную структуру ТП, при выполнении, которой происходит качественное изменение предмета обработки. Технологические операции являются элементами нижнего уровня структуры технологического процесса. Элементами уровня V- являются приёмы выполнения операций П. Связи между элементами различных структурных уровней ТПШИ, таких, как КТМ, блоки и этапы определяются последовательностью их выполнения при изготовлении изделия.

Построением обобщённых графов изготовления изделия установлена взаимосвязь между отдельными КТМ в заготовке и монтажа.

Полученные сведения позволяют разработать модель ТПШИ, усовершенствовать ручной способ проектирования ТП и создать способ проектирования оптимальных технологических процессов изготовления швейных изделий с использованием ЭВМ.

Порядок выполнения работы

1. Перед началом выполнения работы необходимо ознакомиться с теоретическими сведениями из литературных источников или из курса лекций по «Моделированию и оптимизации технологических процессов».

2. Кратко и ясно привести описание внешнего вида выбранных моделей. Для выполнения работы необходимо выбрать 3 модели верхнего ассортимента или 4 модели легкого ассортимента. Все предлагаемые модели должны отвечать требованиям, предъявляемые при выборе моделей.

3. Вначале построения графа ТПШИ необходимо составить спецификацию деталей кроя на выбранные модели в виде таблицы №1.

Таблица 1

Спецификация деталей кроя

№ п/п	Наименование деталей кроя	Количество деталей кроя		
		М1	М2	М3
01	Полочка	1	1	1
02	Спинка	1	1	1
	И т.д.			

4. Составить технологическую последовательность обработки проектируемых изделий. Технологическая последовательность на проектируемые модели составляется одна, в обработку каждого из них дописываются неделимые операции, отражающие конструктивные особенности деталей других моделей в виде таблицы 2.

5. Построить граф ТПШИ. Для этого необходимо выписать порядковые номера всех деталей из спецификации деталей кроя в горизонтальную строку. Каждую неделимую операцию изображают в виде кружка (вершины графа), внутри которого записывают 4 параметра: номер неделимой операции, специальность, разряд, время обработки. Граф ТПШИ строится на миллиметровой бумаге.

Таблица 2

Технологическая последовательность изготовления проектируемых изделий

№ Оп.	Наименование операций	Сп	Раз.	Затраты времени			Оборудование
				T1	T2	T3	
1.	Стачать вытачки	М	3	50	-	56	97кл.
2.	и т.д.						

Изображения ТП изготовления различных моделей швейного изделия в виде обобщенного графа позволяет дать полную информацию о технологии изготовления изделий с учетом возможных модельно-конструктивных решений деталей и узлов, систематизировать эту информацию, усовершенствовать существующие способы представления сведений о технологии изготовления изделий и в дальнейшем подойти к автоматизации процесса проектирования технологических операций.

6. Выделить на обобщённом графе все элементы структуры технологического процесса, такие как КТМ, блоки и этапы и дать им наименование.

Контрольные вопросы:

1. Как отбираются модели для построения графов?
2. Основные этапы построения обобщенного графа?
3. Какие требования необходимо соблюдать при построении обобщенного графа.
4. Что является основным свойством обобщенного графа?
5. Каково значение изображения ТП изготовления изделий в виде обобщенного графа?
6. Что такое КТМ и основные признаки КТМ?
7. Что такое блоки и этапы?
8. Какие элементы структуры относятся к высоким уровням детализации?
9. Какие элементы структуры относятся к низким уровням детализации?
10. Какие методы обработки называются альтернативными?

Практическая работа № 2

Тема: Моделирование технологического процесса раскроя материалов

Цель работы: Выявить наиболее рациональный технологический процесс раскроя швейных материалов.

Краткие теоретические сведения

При проектировании раскройных цехов должны быть решены следующие вопросы:

1. Механизация и автоматизация основных и вспомогательных операций, обеспечивающих сокращение производственного цикла;
2. Повышение оборачиваемости столов за счет сокращения затрат времени на выполнение операции сокращения потерь рабочего времени при не синхронности операции раскроя, которое может быть обеспечено за счет рациональной конституции настольных столов;
3. Улучшение условий труда и повышение его безопасности;
4. Организация ритмичных поточных линий.

Необходимо уделять значительное внимание процессу раскроя, т.к. сильно выражается диспропорция в уровне механизации подготовительно– раскройного производства и пошивочных цехов, совершенствованию которых уделялось большие капитальные затраты и времени.

Процессы автоматизации и механизации в значительной степени затруднены, вследствие применяемых способов раскроя, а также малой длины настилов из-за низкого качества материалов.

Задача механизации и автоматизации раскройного производства, повышения точности кроя может быть решена при использовании новых способов раскроя с минимальным механическим воздействием на материал, автоматическим перемещением режущего инструмента, широкого использования длинных секционных настилов, расширение области применения раскроя путем вырубания деталей, автоматизации процесса раскладки и ее зарисовки, механизации и автоматизации настиления материалов, хранения и транспортировки кроя и отходов резания.

Обобщенный граф процесса раскроя строится только для основного материала. Для этого необходимо составить последовательность технологического процесса подготовки и раскроя материалов в виде таблицы 1.

Таблица 1.

Технологический процесс подготовки и раскроя материалов

№ опер.	Наименование операции	Спец.	Разряд	Оборудование
1.	Приемка тканей	Р	2	стеллажи
2.	Распаковка тканей	Р	2	стеллажи
	И т.д.			

При выборе рационального технологического процесса необходимо учитывать следующие факторы: мощность цеха, уровень предметной специализации, ассортимент материалов, зарисовки раскладки, рассечение настилов, вырезание деталей, производственная площадь (габариты сетки колонн), расположение раскройного цеха к другим цехам.

Для построения обобщенного графа процесса необходимо построить укрупнённый граф ТП ПРП (рис.1).

На основе составленной последовательности и анализа существующих технологических процессов выбрать рациональный вариант и дать его обоснование.

Основной материал

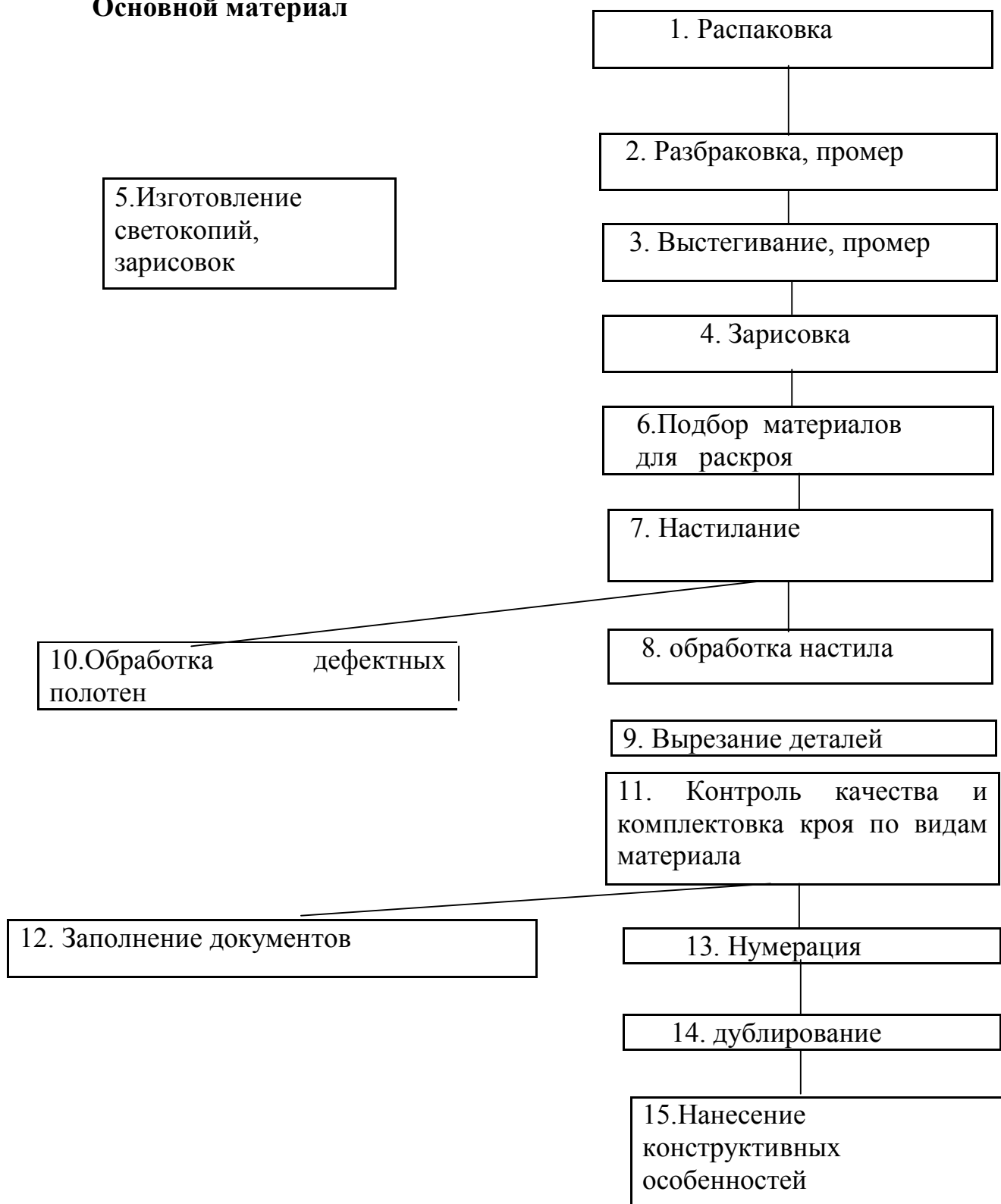


Рис.1 Укрупненный граф ТП подготовительно-раскройного производства.

Порядок выполнения работы:

1. Составить 3 варианта технологической последовательности процесса подготовки и раскроя материалов с учетом применения нового прогрессивного оборудования.
2. Построить обобщенный граф на все 3 варианта технологического процесса подготовки и раскроя материалов.
3. Выбрать рациональный вариант технологического процесса и дать обоснование.

Контрольные вопросы:

1. Основные направления совершенствования процесса подготовки и раскроя материала.
2. Методика построения обобщенного графа.
3. Какие факторы необходимо учитывать при выборе рационального варианта технологического процесса подготовки и раскроя материала?
4. Каково значение изображения технологического процесса подготовки и раскроя в виде обобщенного графа?
5. Каковы преимущества автоматизации основных операций процесса подготовки и настилки тканей?

Методические указания к выполнению самостоятельной работе

Для выполнения самостоятельных работ №1,2,3и 4 необходимо ознакомиться с краткими теоретическими сведениями и оформить в виде таблиц, приведенных ниже. Самостоятельные работы №5-12 выполняются в виде рефератов. Рекомендуемая литература для выполнения СРС приведена в библиографическом списке.

Краткие теоретические сведения к СРС №1-4

Вся информация, перерабатываемая ЭВМ, подразделяется на **переменную и условно – постоянную**. К условно-постоянной относится: нормативно справочная информация, необходимая для функционирования системы. К переменной - исходная информация, задаваемая технологом в виде технического задания на проектирование. Исходными данными для проектирования технологических процессов изготовления швейных изделий являются:

И1- сведения об изделии.

И2- сведения об оборудовании.

И3- сведения о приспособлениях.

И4- сведения о вспомогательных материалах.

Сведения об изделии представляют собой совокупность кодов конструктивно-технологических модулей, соответствующих изделию.

Код КТМ состоит из трёх букв и трёх цифр. Буквы кода КТМ определяют его положения структуры ТПШИ, а цифры его содержанием.

Первая буква кода соответствует этапу ТПШИ, вторая - блоку, третья- КТМ. Три цифры определяют разновидность КТМ. Кодирование сведений об изделии представить в виде таблицы 1.

Таблица 1

Таблица кодирования сведений об изделии

Наименование и код этапа	Обработка полочки					
Наименование и код этапа	Обработка отлетной кокетки					
Наименование КТМ	Прокладывание кромки	Дублирование	Обработка края кокетки			
Код КТМ	ПКБ	ПКГ	ПКД			
Разновидность КТМ с рисунком						
Код разновидностей КТМ	106	107	207	208	209	210

Кодирование сведений об оборудовании проводится с помощью таблицы 2 кодирования оборудования и таблицы 3 - кодирование подушек прессов.

Таблица 2

Кодирование оборудования

Наименование оборудования	Класс оборудования	Код оборудования
Машина одно игольная стачивающая челночного стежка	597 кл. «Промшвеймаш»	10100
Машина одно игольная стачивающая	1022 кл. «Промшвеймаш»	10200
Машина 2-х игольная стачивающее-обметочная	508 кл. «Промшвеймаш»	20100
Машина одно игольная цепного стежка	285 кл. «Промшвеймаш»	20200
Полуавтомат челночного стежка для обметывания петель и т.д.	525-1 кл. «Промшвеймаш»	30100
Стол утюжильный с паровым утюгом	Cs 394 К+395 /1кл. фирмы «Паннония»	50170
Стол утюжильный с паровым утюгом	Cs 394 KB+410+ 395 /1кл. фирмы «Паннония»	50270
Пресс универсальный	Cs 311. фирмы «Паннония»	60101
Пресс универсальный	Cs фирмы «Паннония»	60101

Код оборудования состоит из пяти знаков. Первая цифра соответствует специальности исполнителя, работающего на данном оборудовании вторая и третья коду оборудования, четвёртая и пятая цифры заполняются для оборудования влажно-тепловой обработки и несут сведения о подушках прессов и утюгах.

Кодирование прессов проводится с помощью двух таблиц.

По таблице кодирования оборудования определяются первые цифры, по таблице кодирования подушек прессов – последние две. При составлении указанных кодировочных таблиц для оборудования ВТО последние две цифры кода от 0 до 69 применяют для обозначения подушек прессов, а от 70 до 99- для обозначения утюгов.

Например, код 60101 означает: 6 – пресс, 01 – марки Cs 311кл. фирмы «Паннония», 01 – подушка к прессу марки Cs 11-02. фирмы «Паннония». Код 10100 означает: 1- стачивающая машина, 01 – 597кл.

Таблица 3

Кодирование подушек прессов

Подушка пресса	Марка	Код
Универсальная	C11-02	01
Гладильная	C12-02	02
Универсальная полоска	C11-10	03
И т.д.	C12-10	04

Сведения об оборудовании, содержат информацию о технологическом оборудовании тех марок и классов, которая может применяться в проектируемом технологическом процессе, т.е. имеется на предприятии или может быть приобретено в случае необходимости.

Сведения о средствах малой кодируются с помощью таблицы 4 кодирования приспособлений к швейным машинам.

Таблица 4

Кодирование приспособлений

Марка приспособлений	Наименование приспособлений	Код
1-54	Откидная линейка	01
1-7	Откидная линейка	02
1-9	Лапка с неизвестной линейкой	03
и т.д.		

Сведения о применяемых материалах кодируется также с помощью специальных таблиц, которые содержат наименование материалов, их артикулы и, соответствующие каждому артикулу, коды.

Кодирование специальностей исполнителей работ на операциях

Операция	Условные обозначения	Код специальности
На стачивающих машинах	М	1
На специальных машинах	С	2
На полуавтоматах	А	3
Ручные	Р	4
Утюжилные	У	5
Прессовые	П	6
Ручные с иглой	И	7

В состав нормативно-справочной информации входят справочники:

- конструктивно-технологических модулей;
- технологических операций;
- оборудования;
- подушек прессов и утюгов;
- вспомогательных материалов;
- приспособлений;
- расценок и постоянных данных, необходимых для проведения технико-экономических расчетов.

Справочник КТМ содержит перечень кодов КТМ и соответствующих им методов обработки. Каждому методу обработки в данном справочнике соответствует перечень кодов технологических операций.

Сведения о технологических операциях содержатся в справочнике технологических операций. В этот справочник заносят все необходимые для дальнейших расчетов характеристики операций, в частности:

$t_{вр}$.- норма времени выполнения технологической операции, с;

$t_{ос}$ – основное время выполнения технологической операции, с;

t_z - время закрывания пресса, с;

t_p - время прессования, с;

t_o - время открывания пресса, с;

$t_{от}$ - время отсоса

а также количество одновременно обрабатываемых единиц изделий для операций, выполняемых на прессах, специальность, разряд технологической операции, код оборудования, приспособления и вспомогательного материала, который применяется для выполнения данной операции.

Справочники оборудования, подушек прессов и утюгов содержат технико-экономические характеристики и оборудования. В справочниках приспособлений и вспомогательных материалов приводится информация о стоимости

приспособлений и материалов каждого вида. Кроме перечисленных справочников для проведения технико-экономических расчетов необходим справочник постоянных данных со сведениями о стоимости электроэнергии, сжатого воздуха и др.

Порядок выполнения СРС:

1. Составить таблицу кодирования сведений проектируемых изделий в виде таблицы ТКС.
2. Выполнить кодирование оборудования. При кодировании оборудования привести не менее 5-ти наименований каждого вида оборудования.
3. Выполнить кодирование материалов и приспособлений к швейным машинам. В таблице кодирования приспособлений, материалов привести не менее 5-ти наименований.

Контрольные вопросы к сдаче СРС:

1. На какие виды делится вся информация, перерабатываемая в ЭВМ?
2. Какая информация относится к переменной?
3. Какая информация относится к условно-постоянной?
4. Исходные данные для проектирования технологических процессов изготовления швейных изделий?
5. Как кодируются сведения об оборудовании?
6. Как кодируются сведения об изделии.
7. Как кодируются сведения о материалах?
8. Как кодируются сведения о приспособлениях?
9. Что такое оптимизация?
10. Какая оптимизация называется структурной?
11. Какая оптимизация называется параметрической?
12. Какая оптимизация называется однокритериальной?
13. Какая оптимизация называется многокритериальной?
14. В чем заключается принцип гибкого и жесткого приоритета?
15. Какие методы оптимизации применяются при решении задач оптимизации?
16. Что представляет собой пространство моделей?
17. Исходные данные на I этапе оптимизации?
18. В чем заключается задача I этапа оптимизации?
19. Исходные данные на II этапе оптимизации?
20. В чем заключается задача II этапа оптимизации?
21. Какие группы называются организационно-технологическими единицами (ОТЕ) ?
22. Какие требования необходимо соблюдать при формировании ОТЕ?
23. Какие существуют методы проектирования технологических процессов?
24. Критерии оптимизации технологических процессов.
25. Применение трехуровневой оптимизации технологических процессов.

Библиографический список

1. Чечкин А.В., Гудим И.В., Мурыгин В.Е., Буданова Т.И. Проектирование технологических процессов изготовления швейных изделий.-М.: Минлегпромбытиздат, 1988г.
2. Апыхтин О.В., Афанасьев В.А. Оптимальное проектирование потоков легкой промышленности.-М.: Минлегпромбытиздат, 1989г.
3. Научно-технический прогресс в текстильной промышленности. Швейное производство. Перевод с чешского. Яношне Т., Хавал и др.- М.: Легпромиздат, 1985г.