

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ШВЕЙНЫХ ЦЕХОВ

5.1. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ

В предыдущих главах учебника вы ознакомились с различными этапами обработки одежды — от соединения деталей в узлы до монтажа изделия и его окончательной отделки.

Соединив знание учебного материала с практическими навыками, вы сможете самостоятельно сшить изделие. Известно, что одежду изготавливают не только индивидуально, но и коллективно — в ателье или на швейном предприятии. В последующих главах учебника вы ознакомитесь с этапами организации процесса коллективного изготовления изделий.

Следует представить себе, в какой последовательности изготавливают изделие, какая операция идет за какой и с помощью какого оборудования выполняются эти операции. На все эти вопросы дает ответ технологическая последовательность обработки швейных изделий, которая включает в себя:

- перечень технологически неделимых операций;
- последовательность выполнения этих операций;
- описание условий, при которых могут быть выполнены эти операции;
- нормы времени, в течение которого они могут быть выполнены.

Технологическая последовательность обработки швейных изделий дается в форме таблицы (табл. 5.1). Уясним ряд понятий, необходимых для составления этой таблицы.

Технологически неделимой операцией в швейном производстве называется часть технологического процесса, которая осу-

Таблица 5.1. Технологическая последовательность обработки изделия

Номер технологически неделимой операции	Содержание технологически неделимой операции	Специальность	Квалификационный разряд	Продолжительность, с, для модели			Схема обработки узла или выполнения операции	Оборудование, оргтехнастка	Способ обработки
				А	Б	В			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ществляется без перерыва на одном рабочем месте и состоит из последовательных действий рабочего, обрабатывающего одну деталь или изделие или одновременно несколько деталей. Разделение технологически неделимой операции на составные части невозможно (например, стачивание бокового среза) или нецелесообразно (например, втачивание левого и правого рукавов в проймы). Если мы попытаемся разделить технологически неделимую операцию, то будет увеличено время ее выполнения, ухудшится качество обработки.

Все технологически неделимые операции делятся на заготовительные, сборочно-монтажные и отделочные.

К **заготовительным** относятся операции, связанные с изготовлением отдельных деталей (клапанов, подбортвов, воротника, подкладки и т. п.) и узлов (карманов на полочке, рукавов и т. п.).

К **сборочно-монтажным** относятся операции, связанные со сборкой узлов (соединение полочек и спинок по боковым и плечевым срезам, воротника с горловиной, рукавов с проймами изделия и т. п.).

К **отделочным** относятся операции, выполняемые на окончательном этапе изготовления швейного изделия. Ими являются:

- влажно-тепловая обработка (прессование, утюжильные работы, снятие лас);
- чистка изделия (от производственного мусора и загрязнений);

- обметывание петель, пришивание пуговиц, крючков, пряжек и т. п.;
- контроль качества;
- упаковка изделий.

Каждая технологически неделимая операция выполняется с помощью машины, приспособления или вручную. При составлении технологической последовательности указывают, каким образом должна быть выполнена технологически неделимая операция, и используют следующие сокращенные обозначения работ:

Р — работа, выполняемая полностью вручную или с помощью ручных орудий труда;

М — работа, выполняемая с применением стачивающей швейной машины;

С — работа, выполняемая с помощью специализированной швейной машины;

А — работа, выполняемая с помощью швейной машины полуавтоматического или автоматического действия;

П — работа, выполняемая на прессе;

У — работа, выполняемая утюгом.

Каждую из перечисленных выше работ может выполнять рабочий, имеющий определенную квалификацию (например, работа на полуавтомате требует от рабочего более высокой квалификации, чем на стачивающей машине). Разряд работы устанавливается по Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих (вып. 46, раздел «Швейное производство», М., 2000).

Норму времени на изготовление той или иной операции определяют по отраслевым нормативам времени или по другой справочной литературе (в основном пользуются типовой технической документацией по конструированию, технологии изготовления, организации производства и труда, разработанной ЦНИИШП).

При отсутствии нормы времени на операцию эта норма устанавливается с помощью хронометража, выполняемого нормировщиком.

Оборудование и различную оргтехоснастку, необходимые для выполнения каждой технологически неделимой операции и указываемые в технологической последовательности, можно выбрать в справочной литературе по швейному оборудованию.

На последовательность расположения технологически неделимых операций в технологической последовательности обработки изделия оказывают влияние конструкция и сложность модели (на-



Рис. 5.1. Сборка узлов изделия с втачными рукавами

пример, подборт цельнокроеный и отрезной, рукав втачной и реглан); материалы и зависящие от них способы обработки (например, при окантовке срезов изделия, выкроенного из легкоосыпающегося материала, концы окантовочной полоски должны быть застрочены в шов); оборудование (например, рукава в пройму можно втачивать на специальной машине для втачивания рукава и на полуавтомате). Поэтому прежде чем составлять технологическую последовательность, нужно составить укрупненную схему последовательности обработки изготавливаемого изделия по узлам.

На рис. 5.1 показана последовательность сборки узлов изделия без подкладки с втачными рукавами, а на рис. 5.2 — с рукавами, цельнокроенными с полочкой и спинкой.

Как уже было отмечено, технологическая последовательность обработки изделия составляется в форме таблицы (табл. 5.1), где указывают номер технологически неделимой операции, ее содержание, специальность по каждой операции (определяется согласно применяемому оборудованию и обозначается сокращенно: Р, М, С, А, П, У, см. выше), квалификационный разряд выполняемой работы, затрата времени на технологически неделимую операцию, перечень оборудования и приспособлений, применяемых для выполнения этой операции, и т.д.

В технологической последовательности необходимо выделять группы заготовительных, сборочных (сборочно-монтажных) и отделочных операций. Для каждой группы следует подсчитать затра-

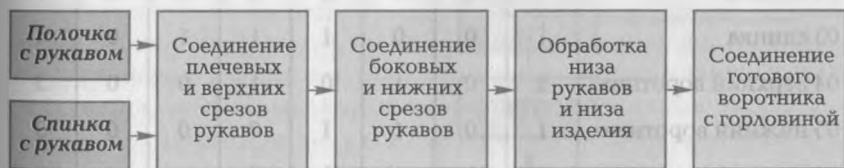


Рис. 5.2. Сборка узлов изделия с рукавами, цельнокроенными с полочкой и спинкой

ты времени на обработку, а просуммировав их, установить трудоемкость изделия.

Составление технологической последовательности обработки изделия является итогом работы по выбору моделей, материалов для них, способов обработки, оборудования и оргтехоснастки. Все это служит необходимым материалом для расчета потока.

К сожалению, табличная форма технологической последовательности обработки не всегда позволяет правильно судить о взаимосвязях между технологически неделимыми операциями, порядке их выполнения, наличии или отсутствии параллельных операций.

В Московском государственном университете дизайна и технологии была разработана форма графического построения технологической последовательности в виде графа (дерева). Для построения графа необходимо выделить основную сборочную единицу (деталь) изделия, к которой условно предполагается прикреплять остальные сборочные единицы. Основная сборочная единица и операции по ее обработке формируют так называемый ствол дерева, к которому в дальнейшем присоединяются монтажные операции и окончательная отделка изделия. Обработке остальных сборочных единиц (узлов) соответствуют ветви дерева, которые прикрепляются к стволу на разном уровне.

За основную сборочную единицу, как правило, принимают ту, которая имеет наибольшее число связей со всеми другими сборочными единицами (ей присваивают номер 01). Для выявления основной сборочной единицы целесообразно построить матрицу связей между всеми сборочными единицами. В табл. 5.2 приведе-

Таблица 5.2. Матрица выбора основной сборочной единицы (на примере детской сорочки)

Сборочная единица	01	02	03	04	05	06	07	$\sum R$
01 перед	0	1	1	1	1	1	0	5
02 карман	1	0	0	0	0	0	0	1
03 спинка	1	0	0	1	1	1	0	4
04 верхний воротник	1	0	1	0	1	0	0	3
05 нижний воротник	1	0	1	1	0	0	0	3
06 рукава	1	0	1	0	0	1	1	3
07 манжеты	0	0	0	0	0	0	0	1

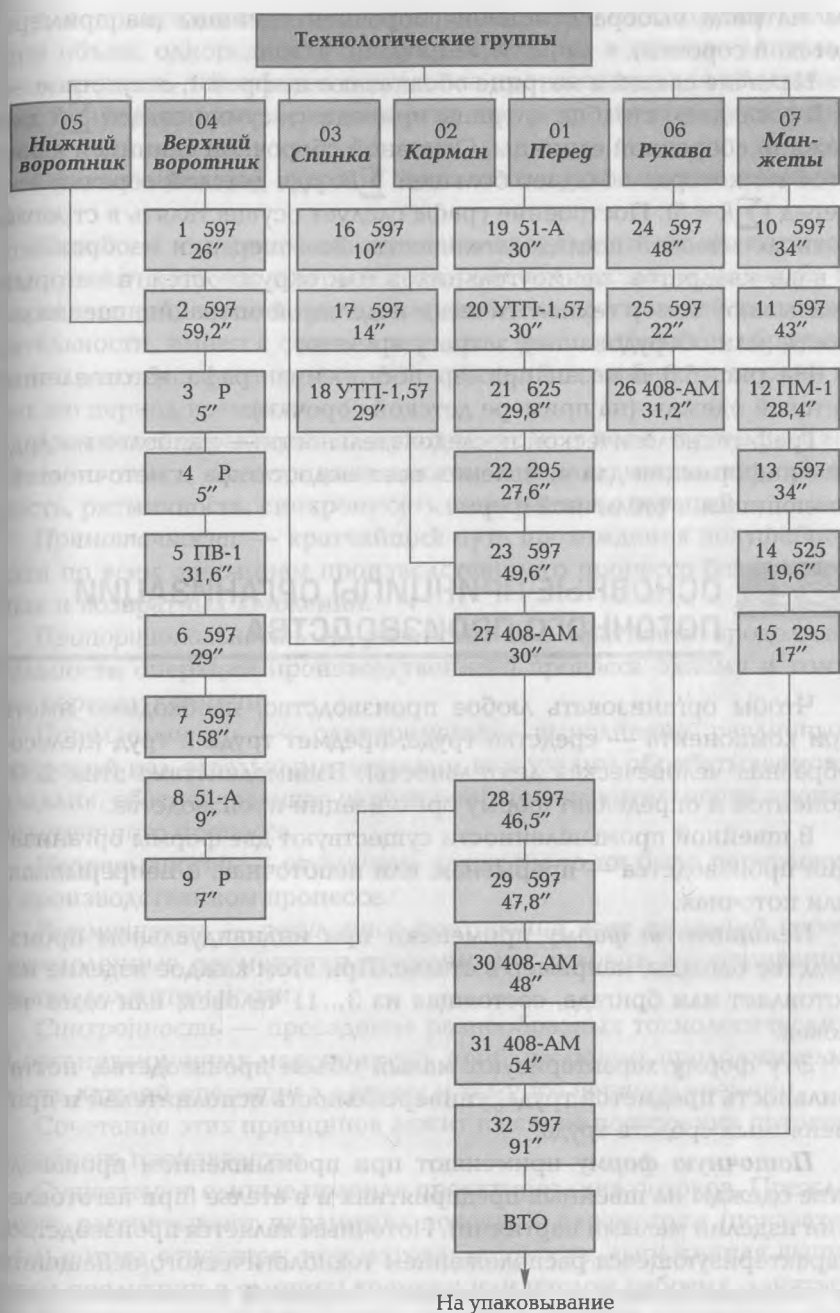


Рис. 5.3. Граф изготовления детской одежды (на примере детской сорочки)

на матрица выбора основной сборочной единицы (на примере детской сорочки).

Наличие связей в матрице обозначают цифрой 1, отсутствие — 0. В последнем столбце матрицы приводится сумма связей $\sum R$ для каждой сборочной единицы. Основной сборочной единицей является та, которая обладает большей $\sum R$. Для детской сорочки это перед ($\sum R = 5$). Построение графа следует осуществлять в строгой технологической последовательности. Все операции изображают в виде квадратов, прямоугольников или окружностей, в которых указывают номер технологически неделимой операции, специальность (или оборудование), затрату времени.

На рис. 5.3 показан пример построения графа изготовления детской одежды (на примере детской сорочки).

Граф технологической последовательности — наиболее наглядная информация для выявления всех недостатков и неточностей, имеющих в табличной форме.

5.2. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Чтобы организовать любое производство, необходимо иметь три компонента — средство труда, предмет труда и труд (целесообразная человеческая деятельность). Взаимодействие этих компонентов и определяет форму организации производства.

В швейной промышленности существуют две формы организации производства — прерывная, или непоточная, и непрерывная, или поточная.

Непоточную форму применяют при индивидуальном производстве одежды, например в ателье. При этом каждое изделие изготавливает или бригада, состоящая из 3...11 человек, или один человек.

Эту форму характеризуют малый объем производства, нестабильность предметов труда, универсальность исполнителей и применяемых средств труда.

Поточную форму применяют при промышленном производстве одежды на швейных предприятиях и в ателье (при изготовлении изделий малыми партиями). Поточным является производство, характеризующееся расположением технологического оснащения в последовательности выполнения операций технологического процесса и определенным интервалом выпуска изделий (тактом выпуска).

Для организации поточного производства необходимы большой объем, однородность продукции и сырья в течение длительного времени, тщательная подготовка производства для обеспечения непрерывности и ритмичности процесса изготовления изделия.

Организационной формой поточного производства является поток.

Поток — это форма организации производственного процесса, при которой все операции на рабочих местах выполняют в определенной, заранее установленной технологической последовательности, имеется соответствующее число рабочих и оборудования для обеспечения равной пропускной способности за один и тот же период времени.

Для потока характерны следующие основные принципы: прямооточность, пропорциональность, параллельность, непрерывность, ритмичность, синхронность выполнения операций.

Прямоточность — кратчайший путь прохождения полуфабриката по всем операциям производственного процесса без встречных и возвратных движений.

Пропорциональность — равенство или кратность продолжительности операций производственного процесса одному и тому же периоду времени.

Параллельность — одновременное выполнение различных операций над отдельными деталями или узлами обрабатываемого изделия, обеспечивающее сокращение продолжительности производственного процесса.

Непрерывность — отсутствие каких бы то ни было перерывов в производственном процессе.

Ритмичность — регулярное повторение всех операций через определенные промежутки времени при условии выравнивания их продолжительности.

Синхронность — проведение разнообразных технологических и организационных мероприятий, приближающих продолжительность каждой операции к одному и тому же периоду времени.

Сочетание этих принципов лежит в основе построения потоков швейного производства.

Существуют единые правила проектирования потоков. Прежде всего рассчитывают параметры потока. К параметрам (показателям) потока относятся: такт потока; мощность, выраженная выпуском продукции в единицу времени или числом рабочих, занятых на потоке; число рабочих мест; площадь, занятая потоком; число монтажных линий.

Рассмотрим каждый из показателей потока.

Важнейшим из показателей является *такт* работы потока. Под тактом понимается определенный промежуток времени между следующими друг за другом запуском или выпуском единицы продукции. Тактом потока будет также являться средняя расчетная затрата времени, в течение которой один исполнитель выполняет свою организационную операцию на потоке.

Такт потока обозначают τ . В зависимости от заданного выпуска изделий в смену $M_{\text{см}}$ (мощности) или заданного числа рабочих в потоке N такт определяется по формуле

$$\tau = R/M_{\text{см}} \quad \text{или} \quad \tau = T/N,$$

где R — продолжительность смены, с; T — затрата времени, необходимого для изготовления одного изделия, с.

Если известен такт потока, то мощность потока

$$M_{\text{см}} = R/\tau,$$

а число рабочих на потоке

$$N = T/\tau.$$

Число рабочих можно также определить еще и по двум другим формулам:

зная мощность потока, трудоемкость изделия и продолжительность смены, — по формуле

$$N = M_{\text{см}} T/R;$$

зная площадь S , занимаемую потоком, — по формуле

$$N = S/S_{\text{н}},$$

где $S_{\text{н}}$ — норматив площади на одного рабочего, м^2 , с учетом площади проходов, проездов для транспортных средств, площади, занимаемой вспомогательным оборудованием, и т. д.

Норматив площади $S_{\text{н}}$ зависит от мощности потока, ассортимента изделий и организационной формы потока.

В приложении даны значения $S_{\text{н}}$ по данным ЦНИИШП.

Зная число рабочих, можно определить еще один параметр потока — число рабочих мест:

$$K_{\text{р.м}} = NK_{\text{ср}},$$

где $K_{\text{ср}}$ — коэффициент, характеризующий среднее число рабочих мест на потоке, приходящееся на одного рабочего.

Число рабочих мест на потоке всегда больше числа рабочих, так как на потоке необходимо иметь резервное оборудование (до

10 %) и оборудование спаренных рабочих мест (до 15 %); в соответствии с этим на потоке располагают запасные рабочие места.

Шагом рабочего места L называют расстояние между центрами смежных рабочих мест или расстояние от начала до конца рабочего места.

Шаг рабочего места и размеры рабочих столов зависят от габарита изготавливаемого изделия и вида выполняемых работ. В табл. 5.3 приведены шаг рабочих мест и среднее число рабочих мест на одного рабочего для разных видов изделия.

В табл. 5.4 приведены размеры рабочих столов в зависимости от назначения рабочего места и изготавливаемого изделия.

Таблица 5.3. Шаг рабочих мест и среднее число рабочих мест на одного рабочего

Изделия	Шаг рабочих мест L , м	Среднее число рабочих мест на одного рабочего $K_{\text{ср}}$
Белье	1,15 ... 1,20	1,10 ... 1,15
Платья	1,20 ... 1,25	1,10 ... 1,15
Костюмы	1,20 ... 1,25	1,15 ... 1,20
Пальто	1,25 ... 1,30	1,20 ... 1,25

Таблица 5.4. Размеры рабочих столов

Рабочее место и его назначение	Изготавливаемые изделия	Размер стола, мм	
		Длина	Ширина
Машинное для стачивающей и специальной машины	Пальто и костюмы	1 200	650
	Белье и женские платья	1 100	600
Ручное для обработки изделий в развернутом виде на столе	Пальто и костюмы	1 400	700
	Белье и женские платья	1 200	700
Ручное для расположения изделий на коленях	Пальто и костюмы	1 200	400
	Белье и женские платья	1 100	400
Ручное для проверки и подрезки выкроенных деталей	Пальто	1 800	900
	Костюмы и женские платья	1 600	600
Ручное для пришивания талонов	Пальто и костюмы		
	Белье и женские платья	1 200	650

Рабочее место и его назначение	Изготавливаемые изделия	Размер стола, мм	
		Длина	Ширина
Утюжильное для обработки основных деталей и готовых изделий	Пальто и костюмы	1 400	800
Утюжильное для обработки мелких деталей	То же	1 200	650
	Белье и женские платья	1 100	600
Специальный утюжильный стол (вну-трипроцессная и окончательная влажно-тепловая обработка)	Женские платья	1 400	490
	Пальто	1 800	1 035
	Костюмы	1 395	856
Пресс ПАП (легкий)	Пальто и костюмы	1 060	1 120
Пресс ПСП (средний)	То же	1 100	1 400
Пресс ПТП (тяжелый)	»	1 100	1 600
Пресс ППП-1	»	1 166	1 600
Пресс СПР-1	»	850	710
Пресс ПВМ Г-1	»	1 400	500
Пресс Cs -311	»	1 200	1 266
Пресс ПВ-1 для вывертывания и приутюживания воротников	Мужские сорочки	660	746
Пресс СПР-1 для приутюживания окатов рукава	Пальто и костюмы	850	710
Прессы ППУ, ПГУ	То же	1 400	1 180
Стол для чистки изделий механической щеткой	»	1 400	1 200
Столы для готовой продукции	»	1	1 200
Стол для контроля и просмотра готовой продукции	»	1 600	1 200
	Детское пальто, женское платье, белье	1 200	800

Рабочие места, расположенные вдоль транспортного средства для передачи полуфабрикатов изделия, называются *поточной линией*.

Поточных линий в цехе может быть несколько. Их число зависит от типа потока и занимаемой им площади.

Следующим этапом технологического расчета потока является комплектование технологически неделимых операций в организационные.

Организационная операция — часть производственного процесса, характеризующаяся возможностью полного выполнения на каждом из отведенных для этого рабочем месте и осуществляемая одним или несколькими исполнителями на одном или одновременно на нескольких рабочих местах потока.

Организационная операция состоит из одной или нескольких технологически неделимых операций, объединенных в соответствии с технологической последовательностью, совместимых по виду выполняемых работ (специализации) и по типу применяемого оборудования при условии рационального использования производственной площади и загрузки рабочего.

Время организационной операции равно сумме времен включенных в нее технологически неделимых операций и должно быть равно или кратно такту потока.

При комплектовании технологически неделимых операций в организационные практически невозможно объединить их так, чтобы время выполнения данной операции было точно равно такту потока. Поэтому продолжительность организационных операций может иметь отклонение от такта в определенных пределах. Опытным путем было установлено, что допустимое отклонение от такта может составлять от $\pm 5\%$ на конвейерных потоках до $\pm 10\%$ на агрегатно-групповых потоках с пачковым запуском полуфабрикатов. Эти отклонения называются *условиями согласования*.

При комплектовании организационных операций может оказаться, что затрата времени на их выполнение больше такта, но кратна ему (т.е. такт целое число раз «укладывается» во времени организационной операции). Такие операции носят название *кратных*, при этом кратность указывает, какое число рабочих должны выполнять эту операцию.

Фактическое время организационной операции (при ее комплектовании из технологически неделимых) сверяют с расчетным.

Расчетное время на выполнение организационной операции $\sum t_p$ определяют по формулам $\sum t_p = \tau(0,95 \dots 1,05)K$ для конвейерных потоков; $\sum t_p = \tau(0,9 \dots 1,1)K$ для агрегатно-групповых потоков, где $(0,95 \dots 1,05)$ и $(0,9 \dots 1,1)$ — коэффициенты условий согласования;

K — число рабочих, занятых выполнением одной организационной операции (или кратность операции).

И если практическое время будет находиться в интервале расчетного, то можно считать, что условие согласования выполнено и организационная операция составлена правильно.

При составлении организационной операции нужно обеспечить соблюдение следующих требований:

- сохранение технологической последовательности изготовления изделия внутри организационной операции (последовательности технологически неделимых операций) и последовательности самих организационных операций;
- объединение технологически неделимых операций только при выполнении сходных по виду работ (нельзя объединять в одну организационную операцию технологически неделимые операции, выполняемые на швейной машине и на прессе; на швейных машинах разных классов);
- объединение технологически неделимых операций, имеющих только одинаковые или смежные разряды выполняемой работы.

5.3. УСЛОВИЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПОТОКОВ

Чтобы выбрать поток, параметры которого удовлетворяют нашим требованиям, сначала рассмотрим существующие организационные формы потока.

Организационная форма производственного потока — это совокупность признаков, факторов, характеризующих особенность построения производственного потока во времени и в пространстве. Этими факторами могут быть: степень разделения труда и степень механизации процесса, виды технологического оборудования и виды транспортных средств, степень сложности конструкций изделий, ассортимент и объем вырабатываемой продукции, физическое состояние и формы предметов труда и др. Эти факторы взаимно увязаны: изменение одного из них приводит к изменению других. Например, от степени разделения труда зависит степень механизации производственных процессов; повышение степени механизации труда способствует совершенствованию технологических режимов и т.д.

В зависимости от наличия тех или иных факторов производственные потоки можно подразделить:

- по виду движения предметов труда (параллельные, последовательные и комбинированные);

- способу размещения рабочих или расположению оборудования (прямолинейные, круговые, групповые);
- ритму обработки полуфабрикатов на потоке (с регламентированным и свободным ритмом);
- применяемым средствам передачи полуфабрикатов (конвейерные и неконвейерные);
- мощности (потоки большой, средней и малой мощности);
- степени прерывности технологического процесса (секционные, несекционные);
- способу запуска (с поштучным и пачковым видами запуска);
- числу моделей изделий, изготавливаемых на потоке (одномодельные, многомодельные, многоассортиментные);
- порядку запуска кроя в процессе (с циклическим, последовательно-ассортиментным и комбинированным запуском);
- преемственности смен (съёмные и несъёмные);
- специализации, т.е. числу наименований изделий, изготавливаемых на потоке (специализированные и неспециализированные).

Рассмотрим последовательно эти факторы.

Вид движения предметов труда на потоке может быть параллельным, последовательным и комбинированным.

Потоки с параллельным движением предметов труда характеризуются совместным изготовлением деталей и узлов изделия в параллельных группах. Отдельные виды оборудования, как и рабочие места, тоже располагаются группами. Группы формируются или по виду обработки деталей (например, в заготовительной секции может быть группа обработки полочек, спинок и т.д.), или по общности использования оборудования (например, группа дублирования, группа вышивания и т.п.).

Потоки с последовательным движением предметов труда характеризуются непрерывным последовательным выполнением операций технологического процесса. Оборудование расставляется прямолинейно или по кругу. Примером этой формы организации являются потоки, в которых средствами передачи служат конвейеры, передвижные устройства или стационарные средства передачи, установленные без интервалов, без выделения групп.

На потоках с последовательным прямолинейным движением изделий сохраняется постоянство закрепления каждой операции за определенным рабочим местом. Рабочие места располагаются в порядке последовательности организационных операций. Переда-

ча деталей и узлов на следующую операцию осуществляется сразу же после выполнения предыдущей. Операции синхронизированы. Кратность операций минимальная.

На потоках с круговым движением изделий необязательно строгое соблюдение технологической последовательности в процессе обработки. Используется свободный ритм работы. Строго соблюдаются принципы специализации работ при комплектовании организационных операций.

Потоки с комбинированным движением предметов труда сочетают участки как с параллельным (например, в заготовительной секции), так и с последовательным (например, в монтажной секции) движением предметов труда.

В зависимости от ритма обработки полуфабрикатов потоки могут быть с регламентированным и со свободным ритмом.

На **потоках с жестким (регламентированным) ритмом** полуфабрикат подается к каждому рабочему месту поштучно через определенные интервалы времени, которые согласуются с тактом потока. Для внутрипроцессного перемещения полуфабрикатов на таких потоках применяют конвейер с регламентированной скоростью движения. Конвейер представляет собой движущееся транспортное средство в виде ленты, цепи, винтового устройства и т.п., замкнутое в вертикальной или горизонтальной плоскости. Конвейер не только механизмирует подачу полуфабриката на рабочие места, но и обеспечивает соблюдение строгого ритма работы потока.

Рабочий орган конвейера поделен на участки (гнезда), в которых размещаются единицы полуфабриката. За время выполнения операции гнездо конвейера проходит путь, равный его длине l , и подает новую единицу полуфабриката для обработки. Скорость движения конвейера $v = l \cdot 60/\tau$.

На рис. 5.4 показан однолинейный ленточный конвейер с регламентируемой скоростью движения, разделенный на гнезда.

Использовать потоки с жестким ритмом целесообразнее при выпуске швейных изделий стабильного ассортимента.

На **потоках со свободным ритмом подача** полуфабриката осуществляется, как правило, партионно. В качестве устройства, подающего полуфабрикат к рабочему месту, используют как конвейер, так и различные бесприводные внутрипроцессные транспортные средства.

Конвейер, используемый на потоках со свободным ритмом, движется с постоянной скоростью, не связанной со временем выполнения операции (т.е. такой конвейер выполняет только транспортную функцию).

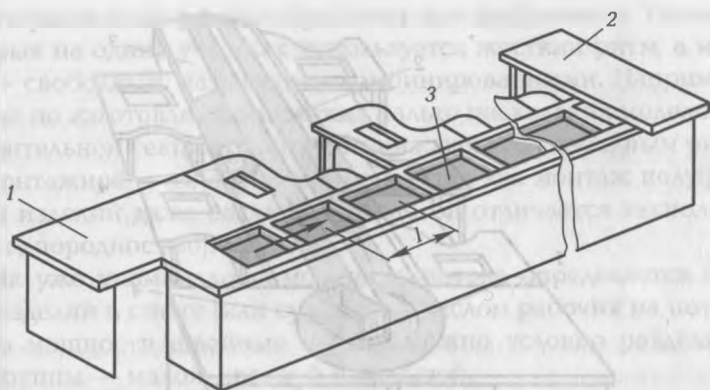


Рис. 5.4. Однолинейный ленточный конвейер с регламентируемой скоростью движения:

1 — место запуска изделия; 2 — место выпуска изделия; 3 — конвейерная лента, поделенная на гнезда

К другим средствам перемещения полуфабрикатов относятся передвижные (подвесные, напольные и настольные зажимные устройства для фиксации пачек деталей и незажимные передвижные устройства) и неподвижные (междуостолья, скаты, желоба) устройства.

На рис. 5.5 показан двухлинейный ленточный горизонтальный замкнутый конвейер, а на рис. 5.6 — двухлинейный агрегат с ручным перемещением полуфабриката по междуостолью.

Потоки со свободным ритмом имеют ряд преимуществ перед потоками с жестким ритмом. Они более маневренны и легко пере-страиваются при выпуске новых моделей. Групповое размещение рабочих мест позволяет лучше использовать оборудование. Рабочее время на выполнение операции на таких потоках сокращается благодаря пачковой системе подачи полуфабриката (снижается время на монтажно-переместительные приемы), увеличивается возможность использования индивидуальных способностей рабочих (высокую производительность труда, квалификацию, физиологические особенности и т. п.).

Но чтобы учесть различие ритма работы разных исполнителей, между рабочими местами необходимо разместить межоперационный запас полуфабриката. Величина такого запаса зависит от габарита изделия, частоты сменяемости ассортимента, вида транспортирующего устройства, числа деталей в одной пачке и т. д.

В некоторых случаях, чаще всего при изготовлении верхней одежды, на разных стадиях производства целесообразно исполь-

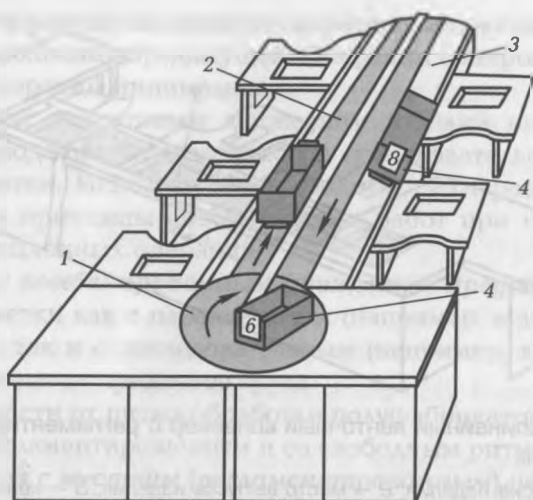


Рис. 5.5. Двухлинейный ленточный горизонтальный замкнутый конвейер:
1 — поворотный стол; 2 — конвейерная лента; 3 — стационарная наклонная плоскость — междустолье; 4 — коробка для полуфабриката

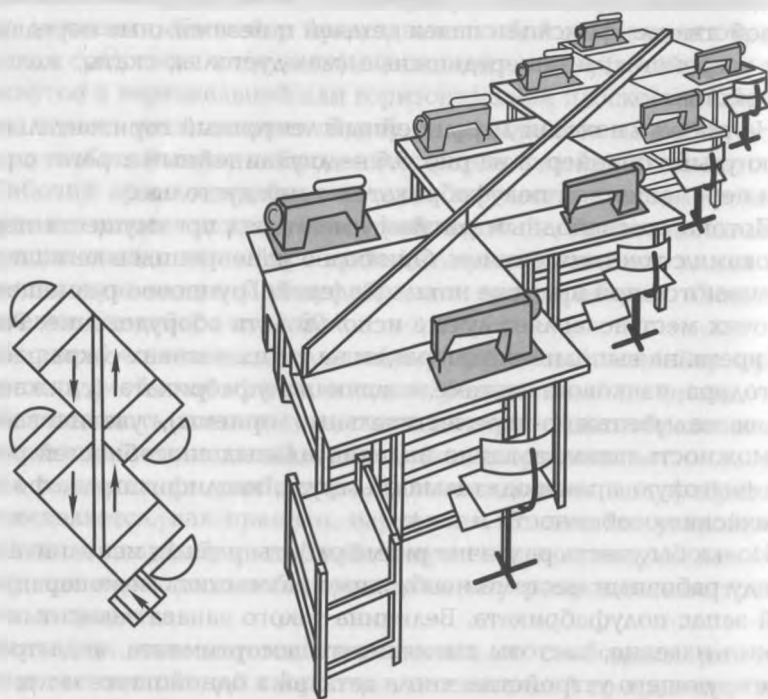


Рис. 5.6. Двухлинейный агрегат с ручным перемещением полуфабриката по междустолью

зовать различные ритмы обработки полуфабрикатов. Потоки, на которых на одних участках используется жесткий ритм, а на других — свободный, называются комбинированными. Например, на потоке по изготовлению мужских пальто нескольких моделей в заготовительной секции работа организована со свободным ритмом, а в монтажной — со строгим ритмом (так как монтаж полуфабрикатов изделий даже различных моделей отличается технологической однородностью).

Как уже упоминалось, мощность потока определяется выпуском изделий в смену (или сутки) или числом рабочих на потоке.

По мощности швейные потоки можно условно разделить на три группы — малой, средней и большой.

На потоках малой мощности обычно изготавливают изделия широкого ассортимента. Это потоки с низкими производительностью труда и коэффициентом использования оборудования, с высокой стоимостью обработки и низким уровнем механизации и автоматизации.

Потоки средней мощности имеют достаточное распространение на швейных предприятиях. Их технико-экономические показатели гораздо выше, чем потоков малой мощности. На них можно выпускать изделия достаточно широкого ассортимента.

Потоки большой мощности самые экономичные, их технико-экономические показатели значительно лучше, чем первых двух, благодаря большей специализации труда на рабочих местах, увеличению коэффициента использования оборудования, оснащению рабочих мест высокопроизводительным оборудованием и средствами малой механизации, использованию современной технологии. Однако потоки большой мощности рациональны при специализации предприятия на выпуске изделий определенного ассортимента.

В табл. 5.5 дана классификация мощности потоков.

Таблица 5.5. Классификация мощности потоков

Изделия	Мощность, число рабочих на потоке		
	малая, не более	средняя	большая, более
Пальто мужские и женские	50	51 ... 100	100
Пальто детские	50	51 ... 80	80
Плащи мужские и женские	40	41 ... 80	80

Изделия	Мощность, число рабочих на потоке		
	малая, не более	средняя	большая, более
Пиджаки мужские шерстяные	50	51 ... 100	100
Брюки мужские шерстяные	40	41 ... 80	80
Костюмы мужские шерстяные	90	91 ... 180	180
Платья женские шерстяные и шелковые	30	31 ... 70	70
Платья женские хлопчатобумажные	25	26 ... 50	50
Платья детские	25	26 ... 50	50
Сорочки мужские и детские	25	26 ... 50	50
Брюки мужские хлопчатобумажные	35	35 ... 70	70
Брюки детские шерстяные	35	35 ... 70	70
Пальто из искусственного меха	50	50 ... 80	80

Мощность, при которой для конкретного ассортимента и определенной оснащенности потока технико-экономические показатели достигают наилучшего значения, называют оптимальной. В реальных условиях производства достижение оптимальной мощности не всегда возможно, поэтому следует выбирать рациональную мощность, при которой значения технико-экономических показателей потока остаются высокими.

Далее приведены рекомендуемые рациональные мощности потоков, изготавливающих различные виды изделий.

Изделия	Число рабочих на потоке
Пальто мужские зимние и демисезонные	100 ... 130
Пальто женские зимние и демисезонные	100 ... 130
Пальто для детей школьного возраста.....	70 ... 100
Пальто для детей дошкольного возраста.....	50 ... 70
Пальто из искусственного меха	60 ... 80

Плащи мужские и женские	80 ... 90
Пиджаки мужские шерстяные	140 ... 185
Брюки мужские шерстяные	50 ... 90
Костюмы мужские	190 ... 275
Брюки хлопчатобумажные	70 ... 100
Куртки детские	45 ... 70
Брюки детские шерстяные	30 ... 40
Костюмы детские шерстяные	70 ... 100
Платья женские	50 ... 70
Платья детские	40 ... 60
Сорочки мужские и детские	45 ... 90

По степени прерывности технологического процесса, т.е. числу специализированных секций, участков или групп, швейные потоки подразделяются на несекционные и секционные.

При изготовлении нетрудоемких изделий (чаще всего на потоках малой мощности) поток может быть единый и неразрывный, без выделения каких-либо участков и секций, т.е. *несекционный*.

При обработке однородных изделий технологически сходных операций может быть около 80 %. Технологически разнообразные операции, необходимость которых вызвана различными модельными особенностями, встречаются в основном при заготовке деталей изделий. Поэтому такие изделия целесообразно обрабатывать в специализированных по общности технологии группах — секциях.

Секционный поток — это поток, на котором технологический процесс расчленен по стадиям обработки изделий на секции, подчиняющиеся единому такту потока. Секционные потоки получили в промышленности большое распространение, так как они строятся по принципу технологической специализации. Секционные потоки могут быть потоками большой, средней и малой мощности.

Обычно выделяют заготовительную и монтажную секции, секцию влажно-тепловой обработки и окончательной отделки изделий, но иногда секций может быть только две — заготовительная и монтажно-отделочная (например, при изготовлении женских шелковых и хлопчатобумажных платьев).

В заготовительной секции выполняются операции по заготовке отдельных узлов и деталей. При этом в соответствии с модельными особенностями изготавливаемых изделий заготовительная секция может быть разбита на специализированные участки или группы (например, по обработке спинок, полочек, мелких деталей и т.п.).

В монтажной секции производятся сборочные операции и виды работ, в небольшой степени зависящие от модельных особенностей.

Отделочную секцию выделяют в том случае, если на предприятии нет специализированного отделочного цеха.



Рис. 5.7. Общая структура технологического секционного потока

Между секциями организуют межсекционный контроль качества, который препятствует поступлению бракованных полуфабрикатов из секции в секцию.

Для обеспечения ритмичной работы между секциями предусматривают межсекционный запас.

Секции потоков большой мощности могут работать с различным ритмом. Это связано с тем, что трудоемкость технологически неделимых операций в секциях различна. Часто в монтажной секции, чтобы избежать операций с повышенной трудоемкостью, выделяют два-три параллельных однотипных потока (линии) с суммарной мощностью, равной мощности заготовительной секции. Такое строение монтажной секции экономически выгодно. Каждый из этих потоков (линий) можно использовать, например, для выпуска разных моделей или изделий разных типоразмеров. На каждой линии можно поставить прессы с подушками соответствующего профиля и работать без смены подушек; можно использовать высокопроизводительное оборудование для нескольких линий и т.п.

На рис. 5.7 показана общая структура технологического секционного потока по изготовлению верхней одежды.

Преимуществами секционных потоков перед несекционными являются:

- снижение затрат времени и улучшение качества изделия благодаря специализации рабочих мест монтажной и отделочной секций;

- большая маневренность потока при смене моделей;
- возможность одновременного изготовления большого числа моделей;
- возможность применения в отдельных секциях различных организационных форм.

К недостаткам относится то, что организация секционного потока намного сложнее, чем несекционного, что усложняет учет, увеличивает межсекционный запас и вызывает затруднения в управлении таким потоком.

По способу загрузки потока полуфабрикатами потоки могут быть с *централизованным* и *децентрализованным* запуском. В первом случае из одного центра запускается полный комплект деталей, во втором отдельные узлы и детали подаются на те рабочие места, где их должны обрабатывать.

Централизованный запуск может быть и поштучным, и пачковым, децентрализованный — только пачковым.

Поштучный запуск применяют на потоках с жестким или комбинированным ритмом (на тех участках, где используют конвейер). При таком запуске требуется четкая организация технологического процесса, обеспечивающая нормальную работу, объем незавершенного производства при этом невелик.

Пачковый запуск по сравнению с поштучным увеличивает объем незавершенного производства. При этом усложняется учет, требуются дополнительное время на подборку деталей по размеру при монтаже и дополнительное место для хранения пачки. Но пачковый запуск имеет и большое преимущество — уменьшает время на вспомогательные приемы (например, из пачки, положенной на машину, можно брать деталь за деталью, подкладывать ее под лапку машины и не разрезать нитки стачного шва). Кроме того, создаются условия для механизации вспомогательно-переместительных приемов, применения полуавтоматов (например, для обработки клапанов прорезных карманов пиджака). Число изделий в пачке, поступающей на рабочее место, называется транспортной партией. Ее размер рекомендуют приближать к размеру пачки при раскрое (равным числу полотен в настиле). Размер транспортной партии зависит от вида и размеров изделия, организационной формы потока, вида средств для транспортирования пачки и т. д. В табл. 5.6 приведены возможные (рекомендуемые) размеры транспортных партий в зависимости от ассортимента выпускаемых изделий в разных секциях изготовления полуфабрикатов.

Таблица 5.6. Рекомендуемые размеры транспортных партий

Изделия	Число единиц изделий в секции		
	заготовительной	монтажной	отделочной
Пальто мужские и женские зимние	14	7	7
Пальто мужские и женские демисезонные	20	10	10
Пальто для детей школьного возраста	20	10	10
Пальто для детей дошкольного возраста	30	15	15
Пальто из искусственного меха	8	8	8
Плащи мужские и женские	30	10 ... 15	10 ... 15
Пиджаки мужские	30	15	15
Брюки мужские шерстяные	30	10 ... 15	10 ... 15
Брюки мужские хлопчатобумажные	40	15 ... 20	15 ... 20
Платья женские и детские	25 ... 30	25 ... 30	25 ... 30
Сорочки мужские	60 ... 80	10 ... 20*	10 ... 20*
Сорочки детские	60 ... 80	30	30

* Зависит от вида ткани и типа зажимного устройства.

В зависимости от числа изготавливаемых моделей потоки подразделяются на одномоделные, многомоделные и многоассортиментные.

Одномодельные потоки применяют при изготовлении изделий стабильного ассортимента, например спецодежды, форменной одежды.

Многомоделные потоки применяют при изготовлении многих моделей одного вида изделий любого ассортимента.

Многоассортиментные потоки предусматривают изготовление на одном потоке нескольких видов разных изделий, имеющих однотипную последовательность технологической обработки, например женских пальто и жакетов, мужских пальто и полупальто, пальто для детей дошкольного и младшего школьного возраста.

На одномодельных потоках порядок запуска кроя последовательный, т.е. сначала запускается и соответственно обрабатывается вся партия модели А, после этого партия модели Б, затем модели В и т.д.

На многомодельных и многоассортиментных потоках порядок запуска кроя в процесс может осуществляться тремя способами: циклическим, последовательно-ассортиментным и комбинированным.

При циклическом запуске модели запускаются на поток по циклам в порядке, заданном расчетом. Например, на многомодельном потоке изготавливают три модели (А, Б и В) одного изделия. Необходимо получить равное число изделий каждой из этих моделей в смену. Запуск должен осуществляться в такой последовательности: А, Б, В; А, Б, В и т.д. (цикл равен трем). Но если нужно, чтобы выпуск модели В был вдвое больше, чем А и Б, то схема запуска будет иметь вид А, Б, В, В; А, Б, В, В и т.д. (цикл равен четырем).

Циклический запуск с поштучным питанием используют на конвейерных потоках с жестким ритмом. На неконвейерных потоках циклический запуск можно использовать с пачковым питанием. Такой запуск называют циклично-пачковым.

Циклический запуск применяют при изготовлении изделий разной трудоемкости, но с однотипными способами обработки, одинаковым оборудованием и приспособлениями и желательно из материалов с одинаковыми свойствами и одного тона.

При последовательно-ассортиментном (последовательном) способе запуск осуществляется таким образом, что в течение определенного отрезка времени поток становится специализированным [за одну или несколько смен происходит перезаправка с одного изделия (модели) на другое (другую)]. Например, на трехмодельном потоке при данном способе модель А запускают в течение времени t_A , модель Б — в течение времени t_B , модель В — в течение времени t_V . При этом $(t_A + t_B + t_V)n = T_{см}n$, где $T_{см}$ — продолжительность смены, n — число смен, в течение которых изготавливают эти модели.

Последовательно-ассортиментный запуск применяют в следующих случаях:

- при стабильном ассортименте изделий, имеющих небольшие отклонения в трудоемкости изготовления, с однотипными спо-

собами обработки и однотипной оснасткой (такой запуск можно применять отдельно в монтажной секции). При смене моделей перестройку процесса не производят, переоборудуют лишь одно-два рабочих места;

- при изготовлении изделий с большими различиями в трудоемкости и последовательности технологической обработки (например, женских платьев) малыми партиями на однородном оборудовании;
- при изготовлении изделий из материалов с разными свойствами. В этом случае при смене моделей регулируют оборудование.

При *комбинированном* или *последовательно-циклическом* запуске изготавливаемые модели разбиваются на группы, которые последовательно поступают на поток. При этом внутри каждой группы модели запускаются циклично.

Например, четыре модели (А, Б, В, Г) подразделяют на группы А, Б и В, Г. Сначала изготавливают все изделия моделей А и Б, которые запускаются по схеме А, Б, А, Б и т.д., затем все изделия моделей В, Г по схеме В, Г, В, Г.

Комбинированный запуск применяют при одновременном изготовлении большого числа моделей с различными трудоемкостью и сложностью обработки.

Если предприятие работает в несколько смен, то потоки могут быть съёмными и несъёмными.

На *съёмных* потоках каждая смена изготавливает только свои изделия. По окончании смены изделия, находящиеся на различных стадиях обработки, снимают с потока и хранят в определенном месте до начала работы этой же смены.

На *несъёмных* потоках рабочие последующей смены продолжают обработку полуфабрикатов предыдущей смены.

Съёмные потоки имеют ряд недостатков:

- теряется время (2...3 %) на подготовительно-заключительную работу (т.е. на перенос полуфабрикатов после смены в места хранения и раскладывание в начале смены на рабочем месте);
- объем незавершенного производства возрастает почти в два раза;
- требуются дополнительные площади для хранения полуфабрикатов;
- ухудшается качество продукции, так как во время хранения полуфабрикаты мнутся, загрязняются;
- возрастает пожароопасность, ухудшаются санитарные условия в цехе и его эстетические показатели.

Таблица 5.7. Варианты сочетания признаков, характеризующих организационные формы потоков

Способ движения предметов труда	Способ расстановки оборудования или размещения рабочих	Средства, применяемые для передачи полуфабрикатов	Ритм обработки полуфабрикатов на потоке	Степень прерывности технологического процесса	Вид запуска кроя	Порядок запуска кроя
Параллельный	Групповой	Конвейерные	Регламентированный	Секционный	Пачка	Последовательно-циклический
		Неконвейерные	Свободный	»	»	То же
		Конвейерные	Регламентированный	Несекционный	Поштучно	Последовательно-ассортиментный
Комбинированный (параллельно-последовательный)	Крутовой	Неконвейерные	Свободный	Несекционный или секционный	Пачка	То же
		Конвейерные	»	Несекционный	»	»
		Сочетание разных факторов				Комбинированный

Но съемные потоки имеют и преимущество, заключающееся в возможности одновременного изготовления большого числа моделей; чаще всего съемные потоки применяются при изготовлении женских платьев.

В швейной промышленности в основном применяют наиболее прогрессивную форму организации производства — несъемные потоки.

Выбор формы организации технологических потоков обычно осуществляют в такой последовательности:

- определяют ассортимент, модель или модели, группируют модели по общности конструктивно-технологических признаков;
- определяют последовательность выпуска изделий каждой модели, их число и календарные сроки;
- выбирают мощность потока;
- выбирают методы обработки изделий и оборудование, устанавливают затраты времени на выполнение отдельных операций и всего изделия;
- определяют порядок и способ подачи кроя и перемещения полуфабрикатов и готовой продукции от одного исполнителя к другому;
- выбирают транспортные средства;
- устанавливают степень разделения труда;
- определяют наличие смен на потоке.

В табл. 5.7 приведены варианты сочетания признаков, характеризующих поток при выборе организационной формы.

5.4. ТИПЫ ПОТОКОВ ШВЕЙНЫХ ЦЕХОВ

Тип потока — это комплексная характеристика, определяемая уровнем используемой техники и технологии, организационной формой и структурой, способами перемещения полуфабриката, запуска моделей, мощностью и т. д.

Существует несколько типов потоков, применяемых в швейных цехах. Это агрегатные и групповые потоки, сочетание этих двух типов — агрегатно-групповые потоки, конвейерные потоки с регламентированным и со свободным ритмом работы.

Агрегатные потоки — самая простая, но малоэффективная форма организации потока. Эти потоки обычно имеют малую мощность, их применяют при изготовлении стабильных изделий

невысокой трудоемкости. Иногда агрегатные потоки используют только в монтажной секции (на потоках по изготовлению верхней одежды). Ритм агрегатного потока свободный. Запуск моделей последовательный или последовательно-ассортиментный. Запуск деталей поштучный или пачковый. Передача полуфабриката ручная по междустолью или с использованием напольных транспортных средств. На таких потоках полуфабрикат можно возвращать назад на одно или два рабочих места (при повышенной специализации рабочего места). Операции выполняются одним рабочим на оборудовании разного вида. Наиболее эффективно применение агрегатных потоков в сочетании с групповыми.

На **групповых потоках** полуфабрикаты размещают на рабочих местах, собранных в специализированные группы, где и производится их одновременная обработка. Ритм потока свободный. Запуск деталей пачковый, пачки перемещают вручную по междустолью или с помощью разнообразных транспортных средств, применяя последовательно-ассортиментный или последовательно-циклический запуск моделей.

Достоинство групповых потоков заключается в их универсальности, позволяющей осуществлять:

- параллельную обработку деталей и узлов изделия;
- запуск деталей пачками;
- специализацию рабочих мест;
- широкое применение дешевых бесприводных устройств для передачи полуфабриката;
- наиболее полное использование оборудования и оргтехоснастки;
- замену исполнителей в случае невыходов на работу.

Кроме того, при групповом потоке отсутствует потеря времени на смену моделей.

Недостатками группового потока являются:

- увеличение объема незавершенного производства;
- необходимость усиления контроля за своевременностью изготовления деталей;
- усложнение планировки потока.

Наиболее прогрессивной формой организации труда является **агрегатно-групповой поток**.

На потоках этого типа выделяются группы рабочих мест по изготовлению отдельных узлов одежды, требующему узкой специа-

лизации. Ритм потока свободный, питание пачковое, полуфабрикат перемещается внутри групп с помощью различных внутри-процессных транспортных средств. Запуск моделей может быть последовательным, последовательно-ассортиментным и циклическим. Такие потоки (большой и средней мощности) применяют при изготовлении изделий любого ассортимента, желательного малогабаритных; при изготовлении верхней одежды потоки этого типа используют в заготовительной секции.

С учетом изложенного выше сформулируем условия, необходимые для организации агрегатно-группового потока:

- большая мощность и узкая специализация рабочих мест (для обеспечения максимальной специализации внутри групп допускаются возвраты полуфабриката);
- максимальное использование мощности оборудования (допускается выполнение операций одним рабочим на разном оборудовании);
- технологическая однородность моделей, различие в трудоемкости изготовления разных узлов не более 7 %;
- однотипность методов обработки изделий разных моделей и одинаковые режимы работы используемого оборудования;
- разделение потока на узкоспециализированные группы, занимающиеся обработкой отдельных деталей и узлов. При этом детали с небольшой трудоемкостью объединяются в одну группу, а деталь, имеющую наибольшую трудоемкость, обрабатывают отдельно;
- сосредоточение наибольшего числа операций в заготовительной секции для достижения наибольшей стабильности потока в монтажной секции;
- пачковый последовательно-ассортиментный или циклично-пачковый запуск моделей;
- использование разнообразных средств перемещения полуфабрикатов внутри групп и между группами;
- существование дополнительных операций по комплектованию деталей после заготовительной секции, контролю качества, доставке полуфабриката к рабочим местам и к месту комплектования и запуска.

Особенностью агрегатно-группового потока является также то, что при большой мощности и малом такте кратность операций возрастает до 8... 10.

Достоинствами агрегатно-групповых потоков являются:

- достижение минимальной трудоемкости изготовления изделий (а следовательно, и высокой экономичности) в результате сокращения числа вспомогательных приемов (обработка деталей пачкой, специализация рабочих мест), возможности использования специального полуавтоматического и автоматического высокопроизводительного оборудования, рациональной организации труда и размещения рабочих мест в группах;
- повышение качества обработки благодаря узкой специализации и рациональной организации рабочих мест;
- возможность механизации и автоматизации отдельных участков производства;
- возможность учета индивидуальности труда рабочих и маневренности в случае невыходов на работу;
- возможность приспособить помещение любой конфигурации для размещения потока.

Недостатками, как и в групповых потоках, являются значительное увеличение объема незавершенного производства, необходимость усиления контроля за ритмичностью работы всего потока и его участков. Кроме того, возникает большая сложность при планировке рабочих мест из-за большой кратности операций.

На неконвейерных потоках, к которым относятся перечисленные выше потоки, используют бесприводные внутрипроцессные средства перемещения. Бесприводные средства являются самыми простыми и экономичными в изготовлении и эксплуатации. Наибольшее распространение получили:

- тележки-контейнеры напольного транспортирования для перемещения и хранения пачек кроя и деталей на стадии начальной обработки и полуфабрикатов (рис. 5.8);
- тележки-стеллажи напольного транспортирования для перемещения и хранения пачек деталей и полуфабрикатов (рис. 5.9);
- тележки-кронштейны напольного транспортирования для передачи и хранения полуфабрикатов и готовых изделий (рис. 5.10);
- устройства фиксации и транспортирования пачек деталей и полуфабрикатов (рис. 5.11);
- внутрипроцессные транспортные плоскости для хранения и передачи пачек деталей и полуфабрикатов (рис. 5.12);



Рис. 5.8. Тележки-контейнеры напольного транспортирования для перемещения и хранения пачек кроя, деталей и полуфабрикатов

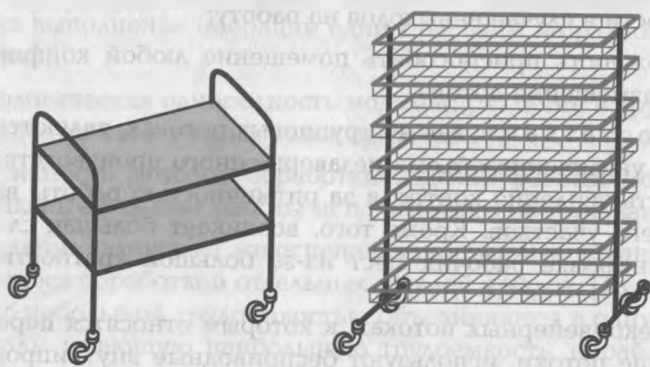


Рис. 5.9. Тележки-стеллажи напольного транспортирования для перемещения и хранения пачек деталей и полуфабрикатов

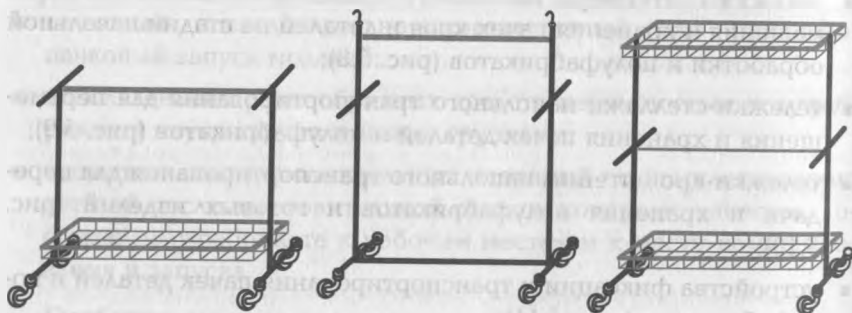


Рис. 5.10. Тележки-кронштейны напольного транспортирования для передачи и хранения полуфабрикатов и готовых изделий



Рис. 5.11. Устройства фиксации и транспортирования пачек деталей и полуфабрикатов:

а, б — напольные передвижные устройства; *в* — подвесные передвижные устройства; *г* — переносные устройства

- стационарные гравитационные устройства для передачи полуфабрикатов (рис. 5.13).

Конвейерные потоки получили свое название по транспортирующему устройству для передачи полуфабриката.

На конвейерных потоках могут быть использованы конвейеры ленточные, цепные, подвесные различной конструкции. По характеру движения транспортирующей ленты они подразделяются на конвейеры непрерывного и периодического действия.



Рис. 5.12. Внутрипроцессные транспортные плоскости для хранения и передачи пачек деталей и полуфабрикатов



Рис. 5.13. Стационарные гравитационные устройства для передачи полуфабрикатов

По расположению осей приводных барабанов конвейеры подразделяются на вертикально замкнутые и горизонтально замкнутые. Вертикально замкнутые конвейеры, в свою очередь, подразделяют на однолинейные однорядные, однолинейные двухрядные и двухлинейные двухрядные.

Однолинейные однорядные конвейеры имеют один ряд рабочих мест, расположенных вдоль конвейера. Двухлинейные двухрядные конвейеры имеют две транспортирующие ленты, расположенные параллельно вплотную или на расстоянии 0,6 м друг от друга. С одной стороны каждой транспортирующей ленты размещаются рабочие места.

Находят применение и конвейеры для транспортирования полуфабрикатов и готовых изделий в подвешенном виде. В этом случае несущей частью конвейера является цепь или винт.

Конвейерный поток с *жестким ритмом* средней, реже большой мощности используют в монтажной и отделочной секциях при изготовлении трудоемкой и крупногабаритной верхней одежды, питание поштучное, запуск моделей циклический, последовательно-ассортиментный или комбинированный. Эти конвейеры могут быть однолинейными однорядными (см. рис. 5.4), двухлинейными двухрядными, однолинейными двухрядными и т. д.

Работа исполнителей на конвейерном потоке может быть организована без смещения и со смещением подаваемых полуфабрикатов.

При *работе без смещения* продолжительность выполняемой организационной операции каждого рабочего (такт потока) равна времени, за которое лента конвейера перемещается на расстоя-

ние, равное ее шагу, и подает ячейку с полуфабрикатом из одной рабочей зоны в другую (от одного рабочего к другому). При этом рабочий берет полуфабрикат из определенной ячейки, обрабатывает его и кладет в ту же ячейку.

На операциях с затратой времени, кратной такту, рабочий берет полуфабрикат из одной ячейки и после обработки кладет его не в ту же, а в другую ячейку, предварительно вынув из нее новый полуфабрикат (*работа со смещением*). Со смещением работают обычно в монтажной секции, где изделие частично собрано (при этом нельзя растерять и спутать детали).

Достоинствами конвейерного потока с жестким ритмом являются:

- высокая степень организации работы бригады;
- уменьшение объема незавершенного производства и сокращение производственного цикла;
- простота учета полуфабрикатов и обслуживания потока;
- облегчение труда из-за механизации транспортирования полуфабриката;
- повышение производительности труда по сравнению с производительностью агрегатных и групповых потоков.

Недостатками этих потоков являются:

- необходимость тщательных расчетов, обусловленная жестким ритмом, и перерасчетов при перестановке рабочих мест в случае смены моделей;
- сложности в организации процесса при наличии кратных операций;
- низкая маневренность;
- ограниченные возможности использования крупногабаритного оборудования, предназначенного для обработки деталей пачкой;
- сложность выделения рабочих мест, оборудованных прессами и утюжильными столами, в отдельный компактный участок из-за недопустимости возвратных движений (перемещений) изделия на потоке;
- невозможность использования индивидуальных способностей рабочих.

Конвейерные потоки со свободным ритмом имеют, как правило, последовательно-ассортиментный или циклический запуск и партионное (пачковое) питание. Полуфабрикаты на таких потоках транспортируются в коробках, ящиках, бункерах, каретках-зажи-

мах и тому подобных устройствах, совершая прямоточные и круговые перемещения.

Потоки, использующие прямоточное движение полуфабрикатов в зажимах различных конструкций, имеют большую мощность и применяются при изготовлении изделий стабильного ассортимента (брюк, сорочек, курток и т. п.), причем чаще всего в монтажной секции.

Круговые конвейерные потоки средней и малой мощности с перемещением полуфабриката по замкнутой траектории в ящиках используют при изготовлении изделий разнообразных моделей небольшими сериями (обычно женских платьев, блузок и т. п.). Круговые потоки можно применять и в заготовительных секциях при изготовлении верхней одежды.

На круговых потоках полуфабрикат укладывают в коробку в количестве и порядке, определяемом расчетом. Коробку, оснащенную специальной карточкой с номером организационной операции, помещают на конвейер с интервалами, равными такту потока, умноженному на число изделий в коробке. Для обеспечения ритмичной работы потока на каждого рабочего должно приходиться не менее трех коробок (две на междустолье, одна на конвейере). Выполнив операцию, рабочий заполняет специальную карточку для учета объема выполненной работы и оставляет ее у себя. Эти же карточки служат для распределения работы между рабочими. Коробки движутся по конвейеру с постоянной скоростью. В случае задержки работы коробка с полуфабрикатом, совершив оборот, будет подана к рабочему месту вторично.

Движение коробок по транспортирующим лентам кругового конвейера может быть горизонтально замкнутым и вертикально замкнутым.

При горизонтально замкнутом движении рабочие места располагаются с обеих сторон конвейерных лент (см. рис. 5.5). Рабочий в этом случае видит предназначенную для него коробку, так как сидит лицом навстречу движению полуфабриката.

При вертикально замкнутом движении коробки с полуфабрикатами перемещаются с верхней ветви конвейера на нижнюю и с нижней ветви на стол запуска. Рабочие места располагаются с двух сторон конвейера таким образом, чтобы лента конвейера проходила от рабочего слева. Недостатки вертикально замкнутого конвейера следующие:

- ограничена возможность наблюдения за ходом работы всего потока (у коробок, находящихся на нижней ветви, не видны карточки с номерами операций);

- часть рабочих обращена спиной к направлению движения верхней ветви конвейера;
- при необходимости повторно запустить коробки с необработанными полуфабрикатами на поток рабочий должен подать специальный сигнал, определяющий очередность обработки полуфабрикатов.

Благодаря круговому перемещению полуфабриката на круговых потоках можно наиболее полно использовать индивидуальные особенности рабочего. Здесь не требуется перестановка рабочих мест при смене моделей. С помощью переадресовки коробок и благодаря возможности повторной подачи коробок достигается специализация рабочих мест. Все это является достоинствами круговых потоков.

К их недостаткам наряду со сложностью механической установки конвейеров относится увеличение затрат времени на обработку изделий, возникающее из-за необходимости выполнения следующих вспомогательных приемов:

- при отсутствии автоматического адресования коробок — снять коробку с конвейера, вынуть детали из коробки, уложить детали в нее, вынуть карточку, поставить коробку на конвейер;
- при автоматическом адресовании коробок — вынуть изделие из коробки, уложить изделие в нее, переключить адресователь, поставить коробку на конвейер.

При автоматическом адресовании коробок каждое место оснащают сигнальным механизмом, в результате действия которого каждая коробка с движущейся конвейерной ленты перемещается на наклонную приставку у рабочего места, номер которого задается оператором.

Более прогрессивными являются конвейеры, на которых полуфабрикаты находятся в подвешенном состоянии. Это позволяет сэкономить производственную площадь, повысить качество полуфабрикатов, которые в меньшей степени подвергаются смятию и загрязнению.

При использовании подвесных устройств для перемещения полуфабрикатов должно применяться автоматическое управление перемещением зажимов (или тележек). С этой целью конвейеры оборудуются сигнальными устройствами с микропроцессорами. Работой системы управляет оператор с центрального поста управления. В случае возникновения помех в работе оператор вносит изменения в производственный процесс, и полуфабрикаты переадресуются для обработки на свободные или запасные места. Применение подвесных конвейеров с программным управлением по-

звolyет повысить маневренность потока, создать гибкую систему организации производства.

Перемещение полуфабрикатов в подвешенном состоянии с автоматическим распределением по рабочим местам применяют при изготовлении костюмов, плащей, пальто, брюк, сорочек.

Одной из новых форм организации поточных линий является применение промышленных транспортных роботов для передачи пачек полуфабрикатов на рабочие места. Один робот обслуживает 12...16 рабочих мест. Движение робота происходит по строго заданной программе, в которой предусмотрено время подхода его к рабочему месту для взятия коробки с полуфабрикатами и время перемещения к другому рабочему месту для отдачи на него коробки. Управление движением робота производится с помощью средств автоматики по серии программ.

Совершенствование технологии на базе применения оборудования полуавтоматического и автоматического действия, необходимый уровень специализации и концентрации производства создают предпосылки для использования в технологических процессах высокопроизводительных комплексно-механизированных линий (КМЛ) по изготовлению различных видов швейных изделий. В КМЛ входят комплекты наиболее прогрессивного оборудования, средств малой механизации и организационной оснастки. Кроме того, с учетом быстрой смены моделей КМЛ оснащается оборудованием, на котором путем переналадки можно изготовить технологически однородные модели. Кроме того, в состав комплекта оборудования можно включать несколько различных его видов для изготовления различных моделей. Например, в комплекте оборудования для изготовления платьев предусматривается машина для выполнения различного вида отделок: вышивания, прищипывания рюшей, застрачиваия складок и т.п.; в комплект оборудования для изготовления мужских брюк включена машина для обработки гульфика брюк с застежкой на пуговицы и с застежкой-молнией.

Работу КМЛ стремятся полностью механизировать. Ручной труд применяют только при выполнении тех операций, которые на данном этапе механизировать трудно или нецелесообразно.

В зависимости от состава используемых машин различают КМЛ первого и второго поколений.

КМЛ первого поколения оснащены стачивающими машинами общего назначения, швейными машинами специального назначения, машинами полуавтоматического действия (для изготовления петель, закрепок, пришивания пуговиц), прессами с про-

фильными подушками для влажно-тепловой обработки. Для данного оборудования разработано более 150 видов технологической и организационной оснастки и внутрипроцессных транспортных средств.

КМЛ второго поколения наряду с оборудованием, которым оснащены КМЛ первого поколения, включают в себя специальные швейные машины с механизмами для выполнения дополнительных работ (например, для разрезания полуфабриката между иглами двухигольных машин); агрегированные рабочие места; швейные полуавтоматы для обтачивания деталей, выполнения выточек, монтажных швов, сборки карманов и т.п.; комплекты усовершенствованного оборудования для влажно-тепловой обработки (например, утюжильные столы, снабженные устройствами для пропаривания и вакуум-отсоса). Агрегированное рабочее место укомплектовано швейной машиной неавтоматического действия, средствами механизации и автоматизации вспомогательных приемов (например, устройствами для останова иглы в заданном положении, подъема прижимной лапки, обрезки ниток, лент, полосок ткани, тесьмы, поштучного отделения деталей от пачки и укладки их в пачку); приспособлениями для направления полуфабрикатов к иглам швейной машины (при рулонном питании); дополнительными транспортирующими механизмами (тянущими роликами); промышленными столами с крышками специальной формы, дополнительными плоскостями, бункерами, зажимами для полуфабрикатов и т.п.

Из табл. 5.8, в которой приведена степень оснащенности КМЛ двух поколений швейными машинами, видно, как резко снижается число стачивающих машин общего назначения и возрастает число стачивающих машин, оснащенных средствами автоматизации вспомогательных приемов, машин специального назначения и полуавтоматов.

Проектированию КМЛ второго поколения должны предшествовать типизация и унификация конструкции изделия и технологии его изготовления.

Создание специализированного высокопроизводительного оборудования полуавтоматического и автоматического действия, а также совершенствование технологии и конструирования выдвигают задачу дальнейшего совершенствования форм организации швейных потоков. Одним из решений этой задачи является проектирование потоков, мощность которых равна мощности всего предприятия (фабрики). Такая организация швейного производства получила название сквозного потока или фабрики-потока.

Таблица 5.8. Степень оснащенности КМЛ двух поколений швейными машинами

Машины	Удельный вес машин в общем количестве оборудования, %, на потоке поколения	
	первого	второго
Стачивающие общего назначения	61	8
Стачивающие, оснащенные средствами автоматизации вспомогательных приемов	—	28
Специальные	28	41
Машины-полуавтоматы	11	23
Итого	100	100

Сквозные потоки — это мощные потоки со сложной организационной структурой управления, поэтому стабильность — основное условие эффективности их работы.

На рис. 5.14 приведена структура сквозного потока.

На сквозном потоке кроме подготовительного и раскройного производственных участков создано три самостоятельных технологически специализированных цеха — заготовительный, монтажный и отделочный. После обработки в отделочном цехе продукция поступает на склад. Все участки сквозного потока обычно располагают на разных этажах или в разных помещениях предприятия.

Заготовительный цех представляет собой подетально-специализированные линии с различными формами организации производства. При этом на каждой линии обрабатываются узлы изделия определенного вида.

Монтажный цех представляет собой предметно-специализированную линию, на которой может выполняться единый процесс. Эта линия может быть также расчленена на несколько групп и линий по сборке отдельных узлов (поступающих из заготовительного цеха) изделий ассортимента, изготавливаемого на предприятии. Наиболее приемлемой формой организации производства в монтажном цехе являются прямолинейные конвейерные или агрегатные многомодельные потоки оптимальной мощности.

Отделочный цех фабрики-потока представляет собой единый поток для окончательной отделки всех изделий перед их сдачей на склад готовой продукции.

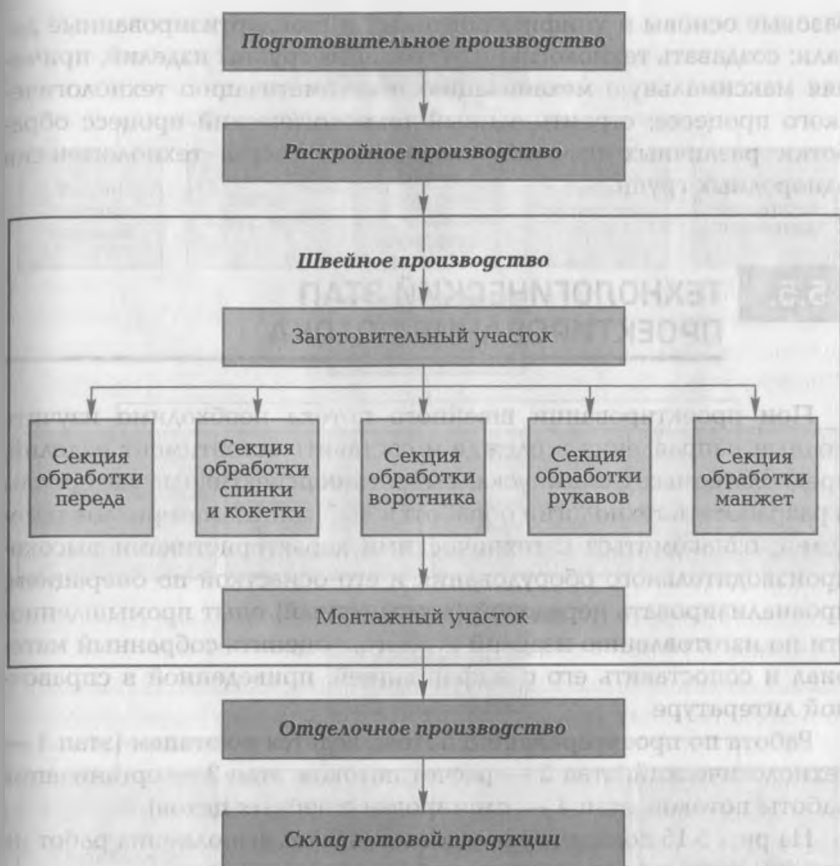


Рис. 5.14. Структура сквозного потока

Форма организации производства на фабрике-поток требует наличия четкой автоматизированной системы управления, синхронизации работы линий и участков. Огромное значение при этом приобретают транспортные средства, как внутрицеховые, так и межцеховые, которые должны обеспечивать бесперебойное движение полуфабриката по наикратчайшему пути.

Фабрика-поток создает благоприятные условия для наиболее полного использования специализированного и высокопроизводительного оборудования.

Для обеспечения гибкости швейного производства фабрики-потока следует совершенствовать систему подготовки производства: разрабатывать модели, используя единые конструктивные

базовые основы и унифицированные и стандартизированные детали; создавать технологию изготовления группы изделий, применяя максимальную механизацию и автоматизацию технологического процесса; строить единый технологический процесс обработки различных изделий, входящих в состав технологически однородных групп.

5.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЭТАП ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПОТОКА

При проектировании швейного потока необходимо изучить модные направления в одежде и составить ассортимент изделий, предполагаемых для выпуска; выбрать перспективные материалы и разработать технологии обработки выбранных материалов и моделей; ознакомиться с техническими характеристиками высокопроизводительного оборудования и его оснасткой по операциям; проанализировать передовой (комплексный) опыт промышленности по изготовлению изделий-аналогов; оценить собранный материал и сопоставить его с информацией, приведенной в справочной литературе.

Работа по проектированию потока ведется по этапам (этап 1 — технологический, этап 2 — расчет потоков, этап 3 — организация работы потоков, этап 4 — планировка швейных цехов).

На рис. 5.15 показана последовательность выполнения работ на каждом этапе проектирования потока швейного цеха.

Рассмотрим технологический этап проектирования потока. Определив ассортимент изделий, для которых будет построен поток, следует выбрать модели этих изделий и образовать так называемый ряд (семейство). Модели выбираются в соответствии с направлением моды с учетом прогноза в области моделирования.

В ряде (семействе) моделей, которые будут изготавливаться на одном потоке, должны быть использованы однотипные по технологическим свойствам материалы и одинаковые режимы обработки. Модели должны быть конструктивно и технологически однородны (разработаны на одной базовой конструкции). Это даст возможность использовать на потоке одинаковое оборудование или оборудование со сменными приспособлениями.

Число моделей, запускаемых на поток за смену, обычно равно трем-четырем, а их общее число на потоке может составлять 6... 12, а иногда и больше.

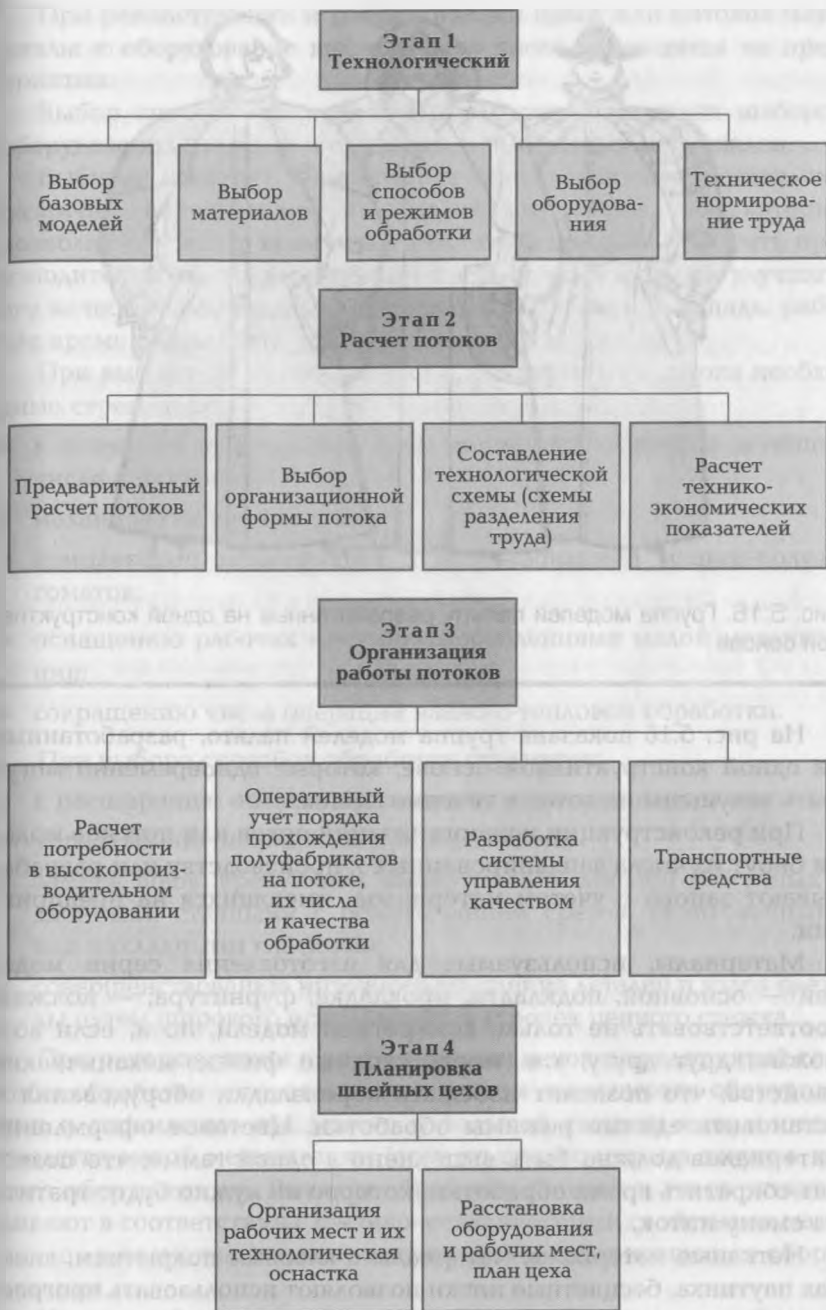


Рис. 5.15. Последовательность проектирования потока

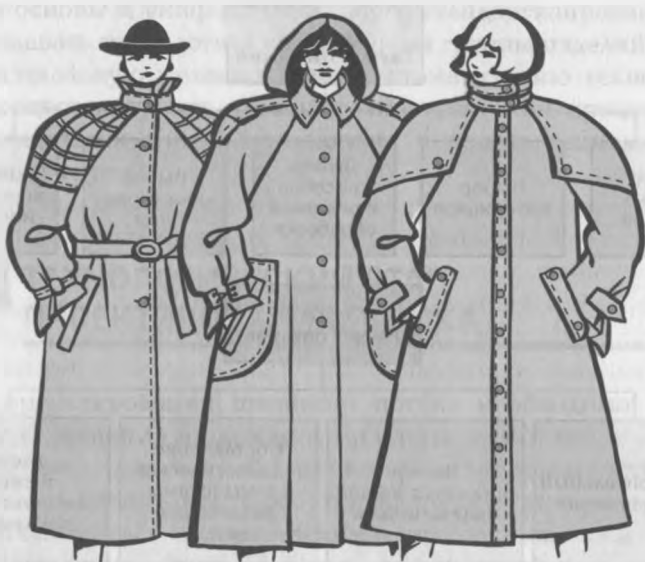


Рис. 5.16. Группа моделей пальто, разработанных на одной конструктивной основе

На рис. 5.16 показана группа моделей пальто, разработанных на одной конструктивной основе, которые одновременно могут быть запущены на поток в течение смены.

При реконструкции и реорганизации цехов или потоков модели берут из числа запланированных к производству или разрабатывают заново с учетом материалов, имеющихся на предприятии.

Материалы, используемые для изготовления серии моделей — основной, подкладка, прокладка, фурнитура, — должны соответствовать не только конкретной модели, но и, если возможно, друг другу, т.е. иметь сходные физико-механические свойства, что позволит избежать переналадки оборудования и установить единые режимы обработки. Цветовое оформление материалов должно быть выполнено в одной гамме, что позволит сократить время обработки, которое не нужно будет тратить на смену ниток.

Нетканые материалы, материалы с клеевым покрытием, клеевая паутинка, бесцветные нитки позволяют использовать прогрессивную технологию изготовления изделий, что улучшает их качество.

При реконструкции и реорганизации цехов или потоков материалы и оборудование выбирают из числа имеющихся на предприятии.

Выбор способов и режимов обработки обусловлен выбором оборудования, моделей и свойствами выбранных материалов.

Выбирая способы обработки и оборудование, сопоставляют различные варианты и останавливаются на оптимальном, который позволит сократить время на обработку изделия и повысить производительность труда, уменьшить стоимость изделия и улучшить его качество, рационально использовать рабочую площадь, рабочее время и облегчить условия труда исполнителей.

При выборе оборудования для проектируемого потока необходимо стремиться:

- к повышению удельного веса машинных операций в общем числе операций;
- механизации ручных работ;
- комплексной механизации с использованием машин-полуавтоматов;
- оснащению рабочих мест приспособлениями малой механизации;
- сокращению числа операций влажно-тепловой обработки.

При выборе способов обработки стремятся:

- к расширению области применения клеевых материалов;
- упразднению операции подрезки деталей;
- замене швов, требующих вывертывания деталей (обтачных и двойных), стачными с обметыванием срезов, окантовочными или накладными клеевыми;
- совершенствованию ниточного крепления деталей и узлов одежды путем широкого использования строчек цепного стежка.

При реконструкции и реорганизации цехов и предприятий способы обработки устанавливают с учетом имеющегося оборудования и стремления как можно в большей степени использовать средства малой механизации (если не предусмотрена закупка нового оборудования). Режимы обработки деталей и узлов устанавливают в соответствии с физико-механическими свойствами материалов и возможностями проектируемого или имеющегося оборудования.

Итогом работы по выбору методов обработки и вида оборудования являются составление технологической последовательности

обработки изделия (см. подразд. 6.1) и расчет эффективности выбранных методов обработки. Экономическая эффективность выбранных методов обработки оценивается двумя показателями: снижением трудоемкости обработки изделия и ростом производительности труда.

Трудоемкость изготовления (обработки) изделия определяется по формуле

$$T = \sum_{i=1}^n t_{н.о. i}$$

где n — число технологически неделимых операций в технологической последовательности; $t_{н.о.}$ — затраты времени на технологически неделимую операцию.

Снижение трудоемкости рассчитывают по формуле

$$\Delta T = T_{ст} - T_{нов.}$$

где $T_{ст}$ — трудоемкость обработки изделия на действующем потоке; $T_{нов.}$ — трудоемкость обработки изделия на проектируемом потоке.

Рост производительности труда, %, рассчитывается по формуле

$$P_{п.т} = [(T_{ст} - T_{нов.}) / T_{нов.}] 100.$$

5.6. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ОДНОМОДЕЛЬНЫХ ПОТОКОВ

Цель предварительного расчета как при проектировании новых потоков, так и при реорганизации действующих состоит в том, чтобы в начальной стадии проекта на основе анализа исходных данных новых потоков и показателей работы реорганизуемых выявить рациональную форму организации потоков и разместить их в цехе.

Исходные данные для предварительного расчета — ассортимент изделий, мощность потока, площадь цеха — приводятся в техническом задании. Кроме них необходимо знать трудоемкость изготовления изделия.

Под **трудоемкостью** понимают затраты труда на производство единицы продукции. Трудоемкость можно рассчитать на стадиях проектирования производственного процесса (нормированную или расчетную) и планирования производства (плановую или про-

ектную), а также за любой расчетный период (фактически достигнутой).

Полная трудоемкость продукции включает в себя затраты труда промышленно-производственного персонала предприятия всех категорий:

$$T_{\text{п}} = T_{\text{пр}} + T_{\text{у}} = T_{\text{тех}} + T_{\text{об}} + T_{\text{у}}$$

где $T_{\text{пр}}$ — производственная трудоемкость (затраты труда всех рабочих); $T_{\text{у}}$ — трудоемкость управления производством (затраты труда промышленно-производственного персонала всех других категорий); $T_{\text{тех}}$ — технологическая трудоемкость (затраты труда основных рабочих); $T_{\text{об}}$ — трудоемкость обслуживания производства (затраты труда вспомогательных рабочих).

Технологическая трудоемкость складывается из трудоемостей частичных технологических процессов. На швейных предприятиях она определяется по формуле

$$T_{\text{тех}} = T_{\text{п.м}} + T_{\text{р}} + T_{\text{изг}}$$

где $T_{\text{п.м}}$ — трудоемкость подготовки материала к раскрою (или вырубке деталей); $T_{\text{р}}$ — трудоемкость раскроя (вырубки); $T_{\text{изг}}$ — трудоемкость изготовления изделия.

Трудоемкость изготовления изделия — это затрата времени на изготовление изделия (сборка и отделка). Далее будем обозначать ее T .

На основании технологической последовательности (см. табл. 5.1) составим таблицу трудоемкости изготовления изделия по стадиям и узлам, а не по технологически неделимым операциям. Анализ трудоемкости при известной мощности поможет выбрать тип потока, разбить поток на секции, если это возможно. Секции на потоке выделяют при соблюдении двух условий: если ассортимент изделий позволяет выделить группы обработки в отдельную секцию и если имеется специальное полуавтоматическое или автоматическое оборудование.

При предварительном расчете потока определяют его основные параметры: такт потока τ и в зависимости от вида задания мощность потока (выпуск изделий в смену $M_{\text{см}}$ или число рабочих N). Эти параметры рассчитывают по формулам, рассмотренным в подразд. 6.2.

Пример 5.1. Выполним предварительный расчет потока по изготовлению сорочек из хлопчатобумажной ткани для мальчиков школьного возраста, если техническим заданием задан поток с выпуском 984 сорочек в смену, продолжительность смены $T_{\text{см}} = 29\,520$ с.

1. На основании технологической последовательности составим таблицу трудоемкости (табл. 5.9, графы 1 и 2).

2. Определим такт потока

$$\tau = T_{\text{см}} / M_{\text{см}}; \tau = 29520 / 984 = 30 \text{ с.}$$

3. Определим число работников на потоке

$$N = T / \tau = 1300 / 30 = 43,33 \text{ чел.}$$

4. Определим число работников, необходимое для обработки изделия по стадиям и узлам, и заполним графу 3 табл. 5.9.

Таблица 5.9. Предварительный расчет потока по изготовлению сорочки из хлопчатобумажной ткани для мальчиков

Стадия и узел обработки изделия	Трудоемкость изготовления изделия T , с	Число работников N	Площадь S , м ²	Номер группы	Номер секции
1	2	3	4	5	6
Подготовка кроя, запуск, комплектование	30	1	—	1	1-я
Заготовки деталей:					
манжеты	105,4	3,51	—	2	
воротник	187	6,23	—		
рукава	101,2	3,37	—	3	
спинка	—	—	—		
карман	53	1,77	—		
полочки	138,4	4,61	—		
Всего по заготовкам	585	19,49	110,6		1-я
Монтаж	519,5	17,32	93,5		2-я
Отделка	165,5	5,52	55,2		3-я
Всего на потоке	1300	43,33	259,3		

Примечания: 1. В 1-й секции осуществляются подготовка кроя и заготовка деталей.

2. Площадь каждой секции, м², определяют умножением нормы площади на одного работника на число работников.

Организационную форму потока выбирают на основе рекомендаций науки и практического опыта. При этом учитывают следующие факторы: ассортимент, мощность, специализацию по моделям, оборудование, методы обработки и трудоемкость изготовления изделия, степень прерывности и ритм потока, способ запуска и вид движения полуфабриката, площадь цеха и его строительные характеристики, вид транспортных средств. В табл. 5.10 приведено сочетание типов потоков в заготовительной, монтажной и отделочной секциях, часто встречающееся в промышленности.

Способ загрузки потока (вид запуска полуфабрикатов) выбирают в зависимости от типа потока, методов обработки моделей и трудоемкости изготовления изделия. Подробные сведения о способах загрузки потока и виде движения предметов труда изложены в подразд. 6.3. Движение предметов труда (полуфабрикатов) может осуществляться параллельным, последовательным и комбинированным способами.

Продолжение примера 5.1. Выберем тип потока. По данным табл. 5.7 и 5.10 и имеющейся информации об изделии выбираем секционный поток. В заготовительной секции целесообразно применить групповую форму потока, организовав группу по обработке манжет и воротников и группу по обработке полочек, карманов и рукавов. В монтажной секции применим агрегатный поток. Отделку вынесем в централизованный участок. Запуск деталей будем осуществлять пачками. Вид движения предметов труда в заготовительной и монтажной секциях будет параллельным. Ритм работы потоков заготовительной и монтажной секций будет свободным, расстановка оборудования групповая.

Определим площадь S , необходимую для размещения заготовительной, монтажной и отделочной секций потока в цехе, зная число работников N в этих секциях и норму площади на одного работника S_n :

$$S = S_n N.$$

Сведения о норме площади на одного работника берем в соответствии с типовыми нормами площади, применяемыми в промышленности (см. приложение).

Рассчитанные данные сводим в графу 4 табл. 5.9.

Регламентированный ритм работы конвейерного потока обеспечивается строгой согласованностью скорости движения конвейера с тактом потока. В связи с этим в предварительный расчет конвейерного потока кроме определения такта потока, сменного выпуска, числа рабочих и длины поточной линии входят технологический расчет транспортирующей ленты конвейера и определение порядка работы.

Таблица 5.10. Сочетание типов потоков в секциях

Ассортимент	Тип потока в секции*		
	заготовительной	монтажной	отделочной
Пиджаки, брюки, пальто (для детей и взрослых)	Агрегатно-групповой с выделением групп по обработке отдельных узлов и деталей с последовательно-ассортиментным или циклическим запуском изделий пачками и перемещением полуфабриката гравитационными средствами, с помощью тележек или зажимных устройств	Агрегатный или конвейерный с поштучным последовательным запуском с одной или несколькими параллельными монтажными линиями	Агрегатный или конвейерный (чаще подвесной) с поштучным последовательным-ассортиментным запуском
Платя, блузки, мужские сорочки и т. п.	Круговые, агрегатные или агрегатно-групповые с последовательно-ассортиментным или циклическим запуском пачками	Агрегатные, круговые с последовательно-ассортиментным поштучным запуском	Агрегатные, круговые с последовательно-ассортиментным поштучным запуском
Мужские и детские сорочки	Групповые или агрегатно-групповые с последовательно-ассортиментным пачковым запуском	Агрегатные с последовательно-ассортиментным поштучным или пачковым запуском	Агрегатные и конвейерные (подвесные) с поштучным или пачковым запуском

* Обязательным условием нормальной работы потока является одинаковая мощность всех секций.

Технологический расчет транспортирующей ленты конвейера включает в себя выбор типа ленты конвейера, определение размера гнезд, числа гнезд, порядка нумерации гнезд и составление таблиц скоростей ленты конвейера. Технологический расчет в данном издании рассмотрен не будет.

Рассмотрим порядок работы на конвейерном потоке. Каждый исполнитель, сидящий вдоль конвейера, берет из гнезда, вошедшего в зону его рабочего места, те детали, которые он должен обработать. Время на обработку деталей для каждого исполнителя устанавливается в пределах такта. Обработанные детали исполнитель укладывает в то же гнездо, которое за время выполнения операции продолжает двигаться мимо рабочего места. Такой порядок работы называют работой без смещения.

При работе без смещения нужно, чтобы за время выполнения операции гнездо конвейера не вышло за пределы рабочей зоны исполнителя.

При работе со смещением исполнитель берет деталь из одного гнезда конвейера и после обработки кладет в другое, из которого берет очередную необработанную деталь.

Наличие кратных операций на потоке создает дополнительные трудности в организации порядка его работы.

Проследим движение гнезда 7 (рис. 5.17) конвейера за время выполнения кратной операции 5, рассчитанной на трех работников ($K = 3$). Каждый работник выполняет свою операцию в течение трех тактов. За время одного такта гнездо конвейера проходит путь, равный длине гнезда (шагу гнезда), а за время трех тактов гнездо 7 переместится так далеко, что его будет невозможно достать. Следовательно, работа без смещения на данной операции невозможна.

Если организована работа со смещением, то работник, взяв деталь из гнезда 3 (рис. 5.18), через три такта (продолжительность выполнения операции) вернет обработанную деталь в гнездо 6 и возьмет из него очередную необработанную деталь.



Рис. 5.17. Пример движения гнезда конвейера при кратных операциях и $K = 3$

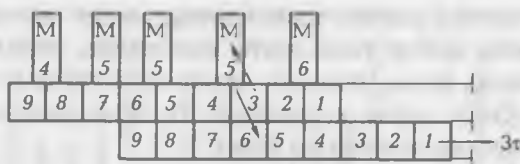


Рис. 5.18. Пример движения обрабатываемой детали в гнездах конвейера при работе со смещением и $K = 3$

При определении порядка работы без смещения на кратных операциях сначала надо убедиться, что гнездо, из которого взято изделие для обработки, находится в зоне досягаемости исполнителя в течение: времени выполнения операции (равного нескольким тактам); допускаемой задержки при выполнении операции (обслуживание рабочего места — смена шпуль, катушек ниток).

В швейной промышленности порядок работы без смещения на кратных операциях обычно определяют, пользуясь формулой

$$K \leq Z/l - \Delta t/\tau,$$

где K — число работников на кратных операциях; Z — длина зоны досягаемости исполнителя, м; l — шаг гнезда, м; Δt — допускаемая задержка при выполнении операции; τ — такт потока, с.

Зона досягаемости исполнителя Z — это участок конвейера, в пределах которого рабочий может свободно взять изделие из гнезда и положить его в гнездо. Размеры зоны досягаемости зависят от расположения рабочего относительно конвейера и принимаются в следующих пределах, м:

- сидя боком к конвейеру 0,7 ... 0,9;
- сидя лицом к конвейеру 1,2 ... 1,4;
- стоя боком к конвейеру 0,9 ... 1,2;
- стоя лицом к конвейеру 1,4 ... 1,6.

В табл. 5.11 приведены шаг гнезда и ширина ленты конвейера в зависимости от изготавливаемого изделия.

Величина Δt постоянна для данного рабочего места и данного вида организации производства на потоке. Практически установлено, что для машинных мест $\Delta t = 60 \dots 90$ с, для ручных и утюжильных $\Delta t = 30 \dots 60$ с.

Пример 5.2. Определим порядок работы на кратных операциях потока по изготовлению мужских пиджаков, если в смену выпускается 252 изделия, а такт потока составляет 100 с, $K = 2$.

Таблица 5.11. Шаг гнезда и ширина ленты конвейера, м

Изделия	Шаг гнезда	Ширина ленты конвейера
Белье	0,3... 0,4	0,4... 0,5
Платья	0,3... 0,45	0,4... 0,5
Костюмы	0,45... 0,55	0,5... 0,6
Пальто	0,6... 0,7	0,5... 0,7

Определим число работников на кратных операциях для машинных операций, выполняемых сидя, если $Z = 1,35$ м, $\Delta t = 90$ с, и для ручных операций, выполняемых стоя, если $Z = 1,5$ м, $\Delta t = 60$ с, $l = 0,5$ м (шаг гнезда берем из табл. 5.11).

$$Z/l - \Delta t/\tau = 1,35/0,5 - 90/100 = 2,7 - 0,9 = 1,8; K > 1,8.$$

Для ручных операций, выполняемых стоя,

$$K = 1,5/0,5 - 60/100 = 3 - 0,6 = 2,4; K < 2,4.$$

На данном потоке порядок работы для кратных машинных операций может быть только со смещением; для ручных операций, выполняемых стоя, — без смещения.

Если наличие кратных операций со смещением по какой-либо причине нежелательно, то можно попытаться организовать поток по-другому. Например, в монтажной секции конвейерного потока много кратных операций со смещением. Монтажную секцию организуем в виде двух параллельно действующих конвейеров. На одном конвейере обрабатывают изделия с нечетной нумерацией, на другом — с четной. На каждом конвейере будут выпускать половину сменного выпуска изделий.

Окончание примера 5.2. Определить порядок работы на кратных операциях на каждом из параллельных конвейеров.

$$\tau_{1-2} = T_{см}/M = 2T_{см}/M = 25 \cdot 200 \cdot 2/252 = 200 \text{ с};$$

$$K \leq 1,35/0,5 - 90/2 \cdot 100 = 2,7 - 0,45 = 2,25; K < 2,25,$$

т.е. кратные операции, выполняемые на каждом конвейере двумя исполнителями, возможны при порядке работы без смещения.

Изменить порядок работы на кратных операциях потока можно и уменьшением шага гнезда конвейера:

$$l = 0,45; K \leq 1,35/0,45 - 90/100 = 3 - 0,9 = 2,1; K < 2,1.$$

В этом случае также может быть принят порядок работы без смещения.

5.7. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАЗДЕЛЕНИЯ ТРУДА ОДНОМОДЕЛЬНОГО ПОТОКА И ЕЕ АНАЛИЗ

Технологическая схема разделения труда потока — это основной документ швейного процесса. Ее составление включает в себя следующий комплекс работ:

- определение последовательности организационных операций;
- установление затраты времени на организационные операции;
- установление специальности и разряда выполняемой работы;
- выбор средств технологического оснащения (оборудования и приспособления малой механизации) и установление режимов обработки;
- расчет нормы выработки по каждой организационной операции;
- расчет числа рабочих (расчетное и фактическое);
- синхронизацию операций по такту;
- распределение организационных операций по секциям;
- отбор и закрепление деталей изделий по группам;
- заполнение технической документации (составление технологической схемы).

Как было отмечено в подразд. 5.2, при комплектовании технологически неделимых операций в организационные сложно добиться того, чтобы время исполнения организационной операции было равно такту потока или кратно ему. Допускаются определенные отклонения времени организационной операции от такта потока.

Интервал допустимых отклонений от такта и является *основным условием согласования* времени организационных операций с тактом потока.

Пример 5.3. Рассчитаем условия согласования времени организационных операций с тактом потока, равным 160 с, на потоке со свободным ритмом обработки изделий.

Для операций, выполняемых:

одним работником ($K = 1$)

$$t_{p1} = (0,9 \dots 1,1) 160 \cdot 1 = 144 \dots 176 \text{ с};$$

двумя работниками ($K = 2$)

$$t_{p2} = (0,9 \dots 1,1) 160 \cdot 2 = 288 \dots 352 \text{ с}.$$

На данном потоке при выполнении операций одним работником затрата времени на операцию может быть равна 144... 176 с, а при выполнении операции двумя работниками (кратные операции) — 288... 352 с.

При комплектовании организационных операций наряду с выполнением условий согласования необходимо учитывать следующие требования:

- последовательность организационных операций должна соответствовать технологической последовательности обработки изделия;
- технологически неделимые операции должны быть объединены в одну организационную операцию с учетом однородности используемого оборудования, техоснастки, режимов обработки, тарифного разряда работ и т. п. (допускается объединение работ смежных разрядов);
- организация труда должна быть рациональной (исключающей монотонность в работе, обеспечивающей удобство выполнения операций и т. п.).

Скомпоновав организационные операции, устанавливают затраты времени на их выполнение (сумма затрат на технологически неделимые операции, входящие в организационную); выбирают конкретное оборудование и средства техоснастки; устанавливают режимы обработки; рассчитывают норму выработки и число рабочих (расчетное и фактическое), выполняющих эту операцию.

При комплектовании организационных операций необходимо также обеспечить синхронизацию этих операций с тактом потока. Синхронизации (приближения продолжительности организационной операции к такту потока) можно достичь:

- изменением состава организационной операции. При этом можно добавить или убрать технологически неделимые операции (если это возможно);
- выбором более совершенных оборудования и средств малой механизации;
- выбором более совершенных технологических приемов;
- подбором исполнителей с учетом их индивидуальных качеств и квалификации.

Распределение организационных операций по секциям и закрепление деталей кроя изделия по группам обработки зависят от степени прерывности и определяются организационной формой потока (секционный или несекционный поток).

При распределении организационных операций по секциям выполняют следующие условия:

- выделяют организационные операции в заготовительную секцию так, чтобы после обработки деталей и узлов получить полуфабрикаты, готовые к монтажу изделия;
- выделяют организационные операции в монтажную секцию так, чтобы после обработки полуфабрикатов получить изделие;
- концентрируют специальное оборудование для обеспечения его полной загрузки.

При отборе и закреплении деталей кроя изделия за группами (при организации поддетально-групповых участков в заготовительной секции) следует обеспечить:

- конструктивно-технологическую однородность деталей, характеризующуюся единством применяемого оборудования и спецприспособлений;
- возможность полной обработки деталей в группе;
- близкую затрату времени на обработку деталей в организуемых группах;
- максимальную загрузку оборудования.

Технологическая схема разделения труда одномодельного потока дается в виде таблицы, форма которой приведена в табл. 5.12.

Таблица 5.12. Технологическая схема разделения труда одномодельного потока

Наименование изделия _____

Расчетная мощность M , единиц в смену _____

Такт потока, с _____

Число рабочих на потоке _____

Время изготовления изделия, с _____

Номер организационной операции	Номер технологически неделимой операции	Содержание организационной операции	Специальность организационной операции	Разряд организационной операции	Затрата времени, с, на модель
1	2	3	4	5	6

Расценка, коп.	Норма выработ- ки, ед. в смену	Число рабочих		Вид оборудования, приспособлений
		расчетное	фактическое	
7	8	9	10	11

Таблицу заполняют следующим образом:

- в графе 1 последовательно ставят номера организационных операций;
- в графе 2 ставят номера технологически неделимых операций, входящих в данную организационную операцию;
- в графе 3 указывают содержание организационных операций, состоящих из описания технологически неделимых операций;
- в графе 4 указывают специальность, определяемую видом работ, и записывают ее условным обозначением (см. подразд. 5.1);
- в графе 5 указывают разряд, соответствующий разряду технологически неделимых операций (см. подразд. 5.1). При этом если в организационную операцию объединяют технологически неделимые операции с разным разрядом, то для организационной операции рассчитывают средний или средневзвешенный разряд;
- в графе 6 указывают затрату времени, которая складывается из суммы времени на выполнение технологически неделимых операций;
- в графе 7 указывают расценку по организационным операциям, которая определяется умножением секундной тарифной ставки на затрату времени выполнения операции; если в организационную операцию входят технологически неделимые операции разных разрядов, то расценка считается для каждой технологически неделимой операции (с точностью до тысячных долей) и результаты суммируются;
- в графе 8 указывают норму выработки за смену, поделив продолжительность рабочей смены на время выполнения организационной операции;
- в графе 9 указывают расчетное число рабочих, которое определяют для каждой организационной операции путем деления времени выполнения этой операции на такт потока с точностью до сотых долей;

- в графе 10 указывают фактическое число рабочих, которое устанавливают по расчетному с применением правил округления;
- в графе 11 приводят перечень оборудования и приспособлений, с помощью которых выполняют данную организационную операцию.

Технологическая схема заполняется и подводятся итоги по каждой графе по секциям, группам (если они есть) и по всему потоку.

В табл. 5.13 приведен пример заполнения технологической схемы разделения труда в заготовительной секции для группы обработки переда лифа женского платья. Такт потока $\tau = 75$ с.

После составления технологической схемы разделения труда потока проводят ее анализ расчетным и графическим методами.

Для определения степени загруженности потока, т.е. соответствия затрат времени на организационные операции такту потока, рассчитывают коэффициент их согласования.

Коэффициент согласования рассчитывают по формуле

$$K_c = T/N_{\phi}\tau,$$

где T — трудоемкость изготовления изделия, с; N_{ϕ} — фактическое число рабочих; τ — такт потока, с.

Если значение K_c для потоков с регламентированным ритмом находится в интервале $0,99 \dots 1,01$, а для потоков со свободным ритмом — в интервале $0,98 \dots 1,02$, то можно считать, что организационные операции скомпонованы удачно.

Если $K_c < 1$, то на потоке больше организационных операций с затратой времени меньшей, чем такт потока (поток недогружен), а если $K_c > 1$, то на потоке больше организационных операций с затратой времени большей, чем такт потока (поток перегружен).

Пример 5.4. Определить коэффициент согласования K_c на потоке с выпуском 300 ед. в смену, у которого $\tau = 92$ с, $T = 8\,000$ с, $N_{\phi} = 84$ чел.

Определим коэффициент согласования

$$K_c = T/(N_{\phi}\tau); K_c = 8\,000/(84 \cdot 92) = 1,03.$$

Коэффициент согласования превышает допустимые пределы отклонения.

Поэтому произведем уточнение такта потока, для чего примем $K_c = 1$ и определим новый такт:

$$1 = T/(N_{\phi}\tau'); \tau' = 8\,000/84 = 95 \text{ с.}$$

Пересчитаем выпуск потока в смену $M_{\text{см}}$ по уточненному такту τ' :

$$M_{\text{см}} = R/\tau'; M_{\text{см}} = 29\,520/95 = 310 \text{ ед.}$$

Все дальнейшие расчеты выполняют по уточненному такту и пересчитанному выпуску изделий.

Таблица 5.13. Технологическая схема разделения труда в группе обработки переда лифа женского платья *

Номер организационной операции	Номер технологиче- ски неде- льной операции	Содержание организационной операции	Специаль- ность	Разряд	Продол- житель- ность, с	Число работников		Вид оборудо- вания и приспособ- лений
						расчет- ное	факти- ческое	
2	15	Соединить рельефы с одно- временным обметыванием срезов	С/М	4	153	2,04	2	Машина 797 кл. ОЗЛМ
3	70	Заутюжить рельефы	У	3	73	0,97	1	Утюг
	71	Заутюжить швы притачива- ния кокетки						
4	17	Проложить отделочную строчку по рельефам	М	3	152	2,03	2	Машина 97 кл. ОЗЛМ
5	20	Притачать кокетку с одно- временным обметыванием срезов	С/М	4	80	1,07	1	Машина 797 кл. ОЗЛМ
6	23	Проложить отделочную строчку по шву притачива- ния кокетки и т. д.	М	3	76	1,01	1	Машина 797 кл. ОЗЛМ
Всего			—	—	534	7,12	7	

* В данном примере не приведены расценка и норма выработки.

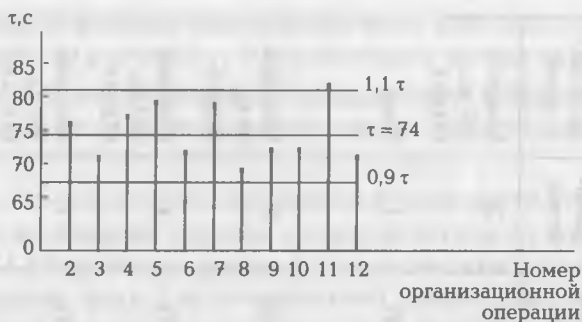


Рис. 5.19. График согласования (синхронизации) операций

Для наглядного представления о соответствии затрат времени организационных операций такту потока строят график их согласования. Этот график называют графиком загрузки или графиком синхронности (рис. 5.19).

На оси ординат откладывают значения такта и допустимых отклонений от такта, проводят горизонтали. На оси абсцисс откладывают равные отрезки и ставят точки. Около каждой точки пишут номер организационной операции. Из этих точек проводят перпендикуляры, на которых откладывают затрату времени на выполнение организационных операций; получают координаты операции. Если операция кратная, то на перпендикулярах откладывают время, приходящееся на одного исполнителя.

Вместо графика согласования можно построить диаграмму согласования (синхронизации) операций потока (рис. 5.20). Как и график, диаграмму строят в прямоугольной системе координат. На диаграмме наглядно показан состав работ каждой из организационных операций (ручные, машинные, прессовые и т. п.).

Если по диаграмме (или графику) некоторые операции будут иметь недопустимые отклонения от заданных условий согласования (например, по графику согласования — организационная операция 11, по диаграмме — 2 и 12), то следует произвести дополнительную синхронизацию.

Кроме графика согласования строят монтажный график. Монтажный график помогает проверить соответствие структуры потока технологической последовательности обработки изделия и позволяет убедиться в правильности порядка движения полуфабрикатов.

На рис. 5.21 представлен монтажный график агрегатно-группового потока по изготовлению женских шелковых платьев (групп-

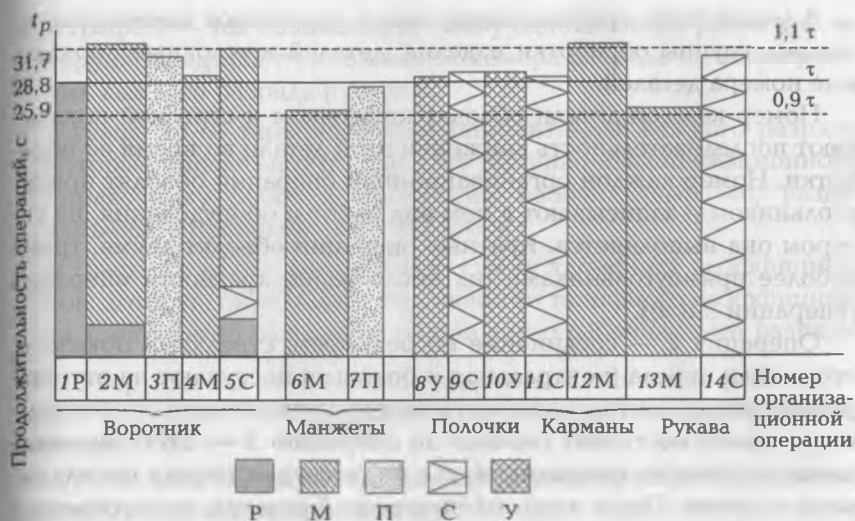


Рис. 5.20. Диаграмма согласования (синхронизации) операций одномодельного потока с указанием вида работ

пы обработки переда). Монтажный график начинают составлять обычно с группы обработки детали, которую условно принимают за основную (в нашем примере это центральная часть переда женских платьев).

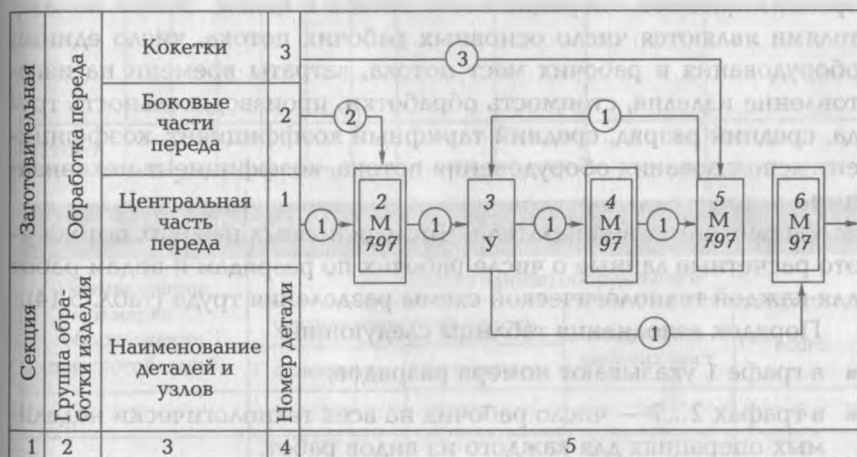


Рис. 5.21. Монтажный график агрегатно-группового потока по изготовлению женских шелковых платьев

В левой части графика снизу вверх вписывают наименования секции, группы обработки изделия, деталей и условные порядковые номера деталей.

Номер каждой детали обводят кружочком и стрелкой показывают последовательность движения этой детали во время ее обработки. Номер каждой организационной операции обводят прямоугольником и записывают в нем вид работ и оборудования, на котором она выполняется. Кратные операции обводят двумя, тремя и более прямоугольниками [их число равно кратности операции (операции 2 и 4)].

Операция 2 — соединение по рельефам; стрелками показано, что детали переда (центральная и боковые) поступают на эту операцию. Далее центральная часть переда (с притачанными боковыми частями) поступает сначала на операцию 3 — заутюживание швов, а потом на операцию 4, где по рельефам переда прокладывают строчки. После этого на операции 5 кокетки притачивают к основной детали, а швы заутюживают на операции 3 и т. д. Аналогично строят монтажные графики по другим группам обработки, по всем секциям и потоку в целом.

Монтажный график может быть использован при планировке рабочих мест, при установлении порядка укладывания деталей в гнезда конвейера, при адресовании коробок на круговых потоках.

После составления технологической схемы разделения труда потока рассчитывают технико-экономические показатели каждой организационной операции всего потока в целом. Этими показателями являются число основных рабочих потока, число единиц оборудования и рабочих мест потока, затраты времени на изготовление изделия, стоимость обработки, производительность труда, средний разряд, средний тарифный коэффициент, коэффициент использования оборудования потока, коэффициент механизации.

Рассмотрим эти показатели. Число основных рабочих потока — это расчетные данные о числе рабочих по разрядам и видам работ для каждой технологической схемы разделения труда (табл. 5.14).

Порядок заполнения таблицы следующий:

- в графе 1 указывают номера разрядов;
- в графах 2...7 — число рабочих на всех технологически неделимых операциях для каждого из видов работ;
- в графе 8 — число рабочих на всех технологически неделимых операциях по всем видам работ для каждого разряда;

- в графе 9 — так называемую сумму одноименных разрядов, которую определяют умножением номера разряда на число рабочих каждого разряда (графа 8);
- в графе 10 — тарифные коэффициенты для каждого разряда, которые определяют по Единому тарифно-квалификационному справочнику работ и профессий рабочих (вып. 46, раздел «Швейное производство», М., 2000);
- в графе 11 — так называемую сумму тарифных коэффициентов, которую определяют умножением тарифного коэффициента конкретного разряда на общее число рабочих этого разряда.

По вертикали в этой таблице подсчитывается число рабочих по видам работ (для всех разрядов) и их удельный вес в общем числе рабочих.

Сумма всех разрядов определяется суммированием значений графы 9 «Сумма разрядов».

Сумма всех тарифных коэффициентов для всех разрядов определяется суммированием значений последней графы.

Таблица 5.14. Число основных рабочих потока

Разряд	Число рабочих по видам работ							Сумма разрядов	Тарифный коэффициент	Сумма тарифных коэффициентов
	М	С	А	П	У	Р	Итого			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Итого										

Таблица 5.15. Сводка оборудования

Наименование и марка оборудования (приспособлений)	Число единиц оборудования			
	установленного на потоке		спаренных рабочих мест	всего
	основного	резервного		
1	2	3	4	5

Сводка оборудования — это перечень и число единиц основного и резервного оборудования, необходимого для выполнения данного технологического процесса (табл. 5.15).

Число единиц резервного оборудования зависит от типа оборудования и принимается равным 5... 10 % числа единиц основного оборудования. Число единиц оборудования спаренных рабочих мест принимается равным 5 % числа единиц основного оборудования.

Затраты времени на изготовление одного изделия T определяются суммированием затрат времени на выполнение всех технологически неделимых операций технологического процесса:

$$T = \sum_1^n t_{н.о.}$$

Стоимость обработки одного изделия определяется по формуле

$$C_{обр} = T_1 \sum_1^n k / M_{см},$$

где T_1 — дневная ставка рабочего первого разряда; $\sum_1^n k$ — сумма тарифных коэффициентов; $M_{см}$ — выпуск изделий в смену.

Производительность труда определяют по формуле

$$П_т = M_{см} / N,$$

где N — расчетное число рабочих на потоке.

Средний разряд $r_{ср}$ определяется делением суммы тарифных разрядов на расчетное число рабочих.

Средний тарифный коэффициент $K_{ср}$ определяется делением суммы всех тарифных коэффициентов на расчетное число рабочих.

Коэффициент использования оборудования на потоке определяется по формуле

$$K_{и.о} = \sum_1^n t / (t n_{ф}),$$

где n — число машинных операций в технологическом процессе; t — затрата времени на машинную операцию; $n_{ф}$ — число машин, установленное на потоке (с учетом резервных).

Коэффициент механизации определяется по формуле

$$K_{мех} = \sum_1^n t / T.$$

Планировка потока в помещении цеха предусматривает следующие этапы: выбор типов и размеров рабочих мест в соответствии с каждой организационной операцией технологической схемы разделения труда; выбор расположения рабочих мест на потоке (а также, если они есть, в группах и секциях).

Исходными данными для разработки и установления потока в цехе (на участке) являются:

- план цеха;
- типовые нормы производственных площадей на одного работника;
- технологическая схема разделения труда по изготовлению изделия и ее монтажный график;
- типы и размеры рабочих мест и мест хранения полуфабрикатов;
- число единиц оборудования (сводка оборудования);
- организационная форма потока;
- тип транспортных устройств для перемещения кроя и полуфабрикатов;
- нормы безопасности труда.

Рассмотрим последовательно этапы планировки потока.

Рабочие места на потоке размещают в соответствии с технологической схемой разделения труда по изготовлению изделия. При этом стараются не нарушать прямоточность и непрерывность потока.

Место запуска следует располагать со стороны подачи кроя, а место выпуска — со стороны сдачи готовой продукции на склад, стремясь к тому, чтобы пути транспортирования кроя, полуфабрикатов, готовых изделий и движения людей не пересекались.

Рабочее место — это место, где непосредственно выполняется технологический процесс. Оно включает в себя рабочий стол с установленным на нем соответствующим оборудованием, инструментами и приспособлениями, стул, рабочую зону для исполнителя, зону нахождения полуфабриката до и после выполнения операции (междустолье, на конвейерных потоках — часть транспортирующей ленты конвейера, на неконвейерных потоках — стеллаж и т. п.).

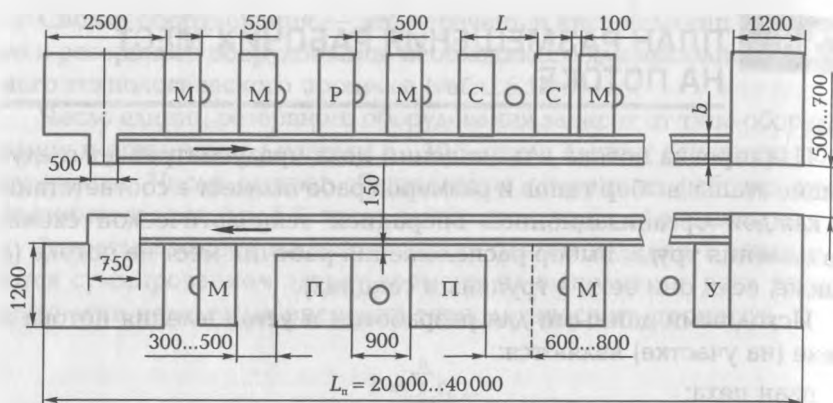


Рис. 5.22. Пример размещения рабочих мест на конвейере с регламентированной скоростью движения:

L — шаг рабочего места; b — ширина ленты; L_n — длина потока

Размер рабочей зоны зависит от позы исполнителя (стоя, сидя), а также от вида выполняемых работ и технологического оборудования. Размер рабочей зоны можно приблизительно вычислить из табл. 5.3, где приведены шаги рабочих мест (шаг рабочего места включает в себя длину рабочего стола и рабочую зону). На рис. 5.22 приведен пример размещения рабочих мест на конвейере с регламентированной скоростью движения, указаны размеры некоторых рабочих зон, а также рабочих столов для запуска кроя и выпуска продукции. Можно рекомендовать следующую ширину рабочей зоны: не менее 0,5 м для утюжильных и ручных операций, выполняемых стоя; 0,55 м для машинных, ручных и утюжильных операций, выполняемых сидя, при расположении обрабатываемых деталей на столе; 0,75 м для ручных операций, выполняемых сидя, при расположении обрабатываемых деталей на коленях.

Типы и размеры рабочих мест выбирают в зависимости от вида изготавливаемых изделий и вида используемых транспортных средств. Размеры рабочих столов в зависимости от вида выпускаемой продукции приведены в табл. 5.4.

Рабочее место должно быть организовано таким образом, чтобы обеспечивался максимум комфорта и безопасности работы исполнителя.

Рациональная организация рабочих мест — один из основных факторов, определяющих высокие технико-экономические показатели работы потока.

Рационально организовать рабочее место можно с помощью оргтехоснастки (например, зажимов для пачки деталей), дополнительных плоскостей (что позволит уменьшить размеры крышки стола), изменения конструкции станины швейной машины и т. п. На рис. 5.23 дан пример организации рабочего места с применением дополнительных плоскостей для передачи полуфабрикатов.

Через каждые 7...10 рабочих мест устанавливают резервные рабочие места, число которых составляет до 10 % числа основных. Для конкретного проектируемого потока это число берут из сводки оборудования.

Рабочее место для запуска изделий на конвейерный поток — стол, имеющий следующие размеры, м:

Длина стола для потоков по изготовлению пальто	2...2,5
Длина стола для потоков по изготовлению костюмов и женских платьев	1,8...2
Длина стола для потоков по изготовлению белья.....	1,5...1,8
Ширина стола	1,1...1,2
Ширина перемычки над лентой запуска изделий.....	0,4...0,55
Ширина перемычки над лентой выпуска изделий	0,6...0,75

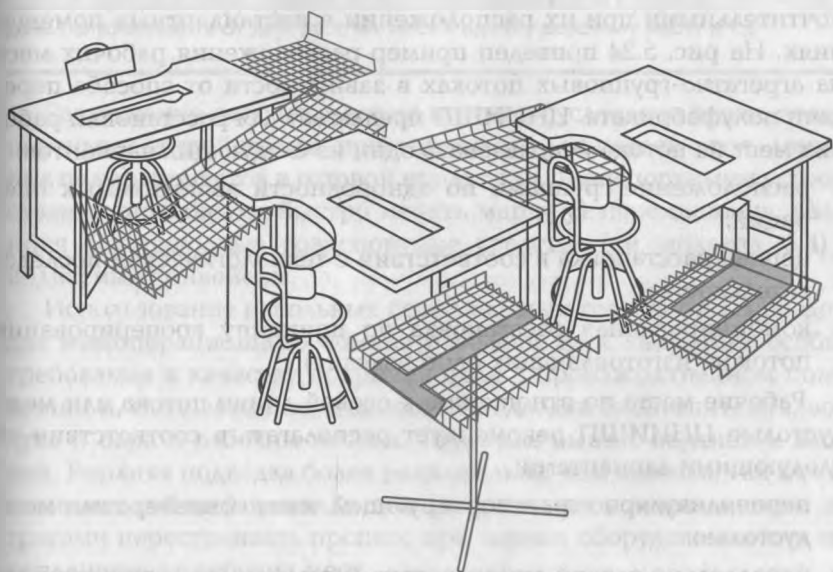


Рис. 5.23. Пример организации рабочего места с применением дополнительных плоскостей для передачи полуфабрикатов

Кроме рабочих мест должны иметься соответствующие места для хранения кроя деталей и готовой продукции.

Крой хранят на специальных одно- и двухъярусных стеллажах с ячейками, расположенными в зоне запуска. Ширина полок 0,7...0,8 м, длина и высота ячеек в зависимости от размера пачек кроя 0,6...0,9 и 0,5...0,7 м. Высота стеллажа не более 2 м, длина устанавливается в зависимости от запаса деталей.

Полуфабрикат между секциями хранят на стеллажах с ячейками высотой 0,5 м.

Готовые изделия в неподвешенном состоянии хранят на стеллажах с ячейками высотой 0,5 м. Верхнюю одежду, женские платья из шерстяных и шелковых тканей хранят в подвешенном состоянии на передвижных кронштейнах.

Рабочие места на потоке размещают в зависимости от типа организационной формы потока. На рис. 5.22 был приведен пример размещения рабочих мест на конвейере. На конвейерных потоках самое удобное размещение рабочих мест — под прямым углом к продольной оси агрегата при расположении рабочего левым боком к конвейеру. На групповых (агрегатно-групповых) потоках рабочие места располагают по группам обработки узлов изделия. Размещение рабочих мест по отношению друг к другу может быть самое разнообразное, что делает такие потоки предпочтительными при их расположении в нестандартных помещениях. На рис. 5.24 приведен пример расположения рабочих мест на агрегатно-групповых потоках в зависимости от способа передачи полуфабриката. ЦНИИШП предлагает для расстановки рабочих мест на потоке использовать один из следующих вариантов:

- расположение группами по однородности выполняемых операций;
- цепная расстановка в соответствии с технологической последовательностью;
- комбинированная расстановка по принципу кооперирования потоков (изготавливающих одно изделие).

Рабочие места по отношению к осевой линии потока или междустолью ЦНИИШП рекомендует располагать в соответствии со следующими вариантами:

- перпендикулярно транспортирующей ленте конвейера или междустолью;
- параллельно осевой линии потока (междустолью), при этом детали и узлы изделия передаются слева направо;
- по диагонали под углом 45° к осевой линии потока.

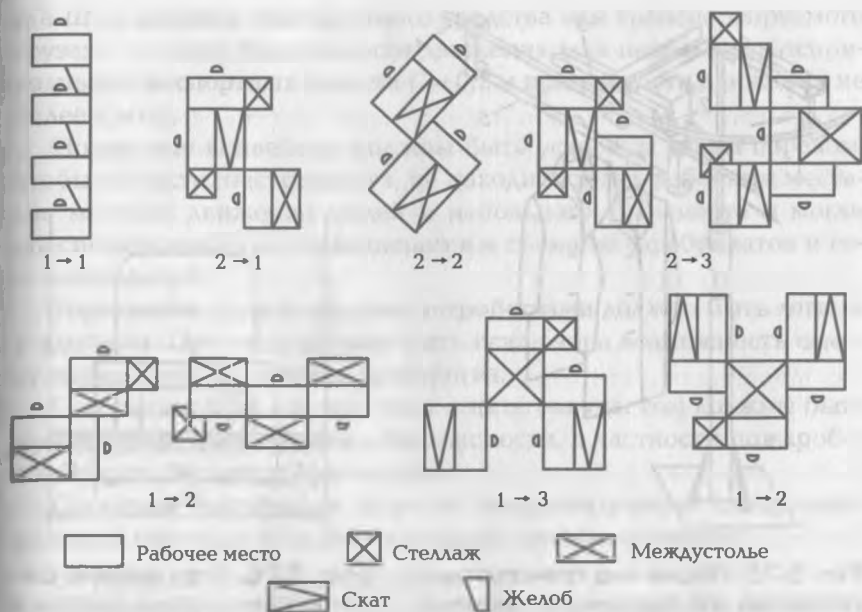


Рис. 5.24. Пример расположения рабочих мест на агрегатно-групповых потоках в зависимости от способа передачи полуфабриката:

1 → 1 — передача полуфабриката от одного рабочего места к другому; 2 → 1 — передача полуфабриката от двух рабочих мест к одному рабочему месту и т.д.

Размещение рабочих мест на потоке обусловлено также транспортными устройствами, применяемыми для подачи кроя, движения полуфабрикатов и готовой продукции. Транспортными устройствами, способными быстро менять маршрут перемещения, являются бесприводные транспортные средства (см. подразд. 5.4) и подвесные конвейеры.

Использование напольных бесприводных транспортных средств для межоперационного обмена и подачи кроя выдвигает особые требования к качеству покрытия пола в производственном помещении и, следовательно, к способам подводки энергопитания, воздуха и пара к рабочим местам. Подводка бывает верхней и нижней. Верхняя подводка более рациональна, чем нижняя, так как не занимает рабочей площади цеха и позволяет с наименьшими затратами перестраивать процесс при замене оборудования или перепланировке рабочих мест.

Оснащение потока подвесным конвейером обеспечивает снижение физических затрат на передвижение тележек; равномер-

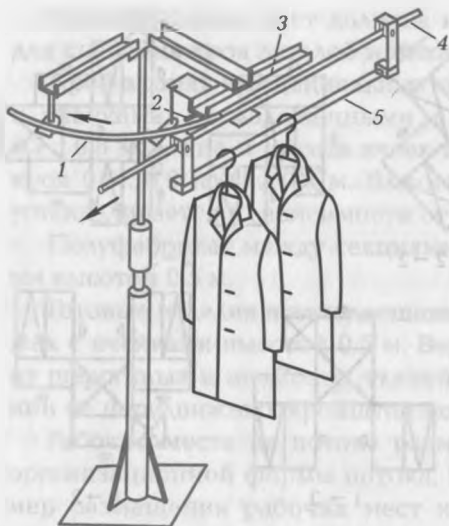


Рис. 5.25. Общий вид транспортного устройства для партионного перемещения изделий

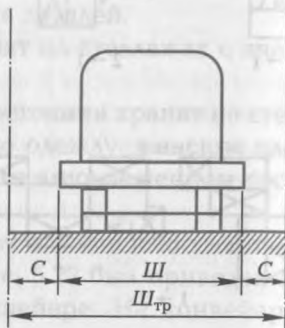


Рис. 5.26. Определение ширины транспортной полосы в проходе

ную загрузку исполнителей и высокую степень специализации рабочих мест; возможность оперативно перераспределить загрузку; сокращение затрат времени на ручные операции («взять», «отложить», «подготовить деталь для обработки»); удобство ориентации обрабатываемых деталей.

В подвесных конвейерах (см. рис. 5.11) транспортирование осуществляется посредством элементов качения по подвесным монорельсовым направляющим. На рис. 5.25 представлено разработанное ЦНИИШП транспортное устройство для партионного перемещения изделий в цехе или на участке ВТО. Специальная каретка 5 перемещается по подвесному ходовому пути 4. Для предотвращения схода каретки на криволинейных участках трассы 1 на раме 3 закреплен ограничитель 2. Для обеспечения безопасности движения в проходах предусматривается специальная транспортная полоса — дополнительная производственная площадь (для всех транспортных устройств, перемещающихся на высоте менее 2 м от пола). Ширина транспортной полосы (рис. 5.26) определяется по формуле

$$Ш_{тр} = Ш + 2С,$$

где $Ш$ — ширина транспортного средства или транспортируемого груза; $С$ — зазор безопасности движения (для напольных бесприводных транспортных средств $С = 0,2$ м при скорости движения не более 1 м/с).

Подвесные конвейеры должны быть устроены таким образом, чтобы их части, несущие груз, не находились над рабочими местами, местами движения людей и напольного транспорта и могли обеспечить удобство подвешивания и съема полуфабрикатов и готовых изделий.

Управление транспортными устройствами должно быть легким и удобным. При этом должна быть исключена возможность самопроизвольного включения устройства.

При планировке рабочих мест в цехе (на участке) должны быть учтены требования техники безопасности, в частности пожаробезопасности, и санитарные нормы.

Согласно санитарным нормам предусматривают следующие размеры проходов по длине и ширине цеха (м, не менее):

От торцевых стен до начала и конца	
рабочих мест на потоке	3,5 ... 4,5
От боковых стен до рабочих мест на потоке	1,1 ... 1,2
Ширина проходов	1,5 ... 2
Ширина главного прохода	3 ... 3,5
Расстояние между группами рабочих мест	
(на агрегатно-групповых потоках)	0,8 ... 1,2
Расстояние от колонны до рабочего места	
(на конвейерных потоках)	0,15

Вдоль торцевых стен обычно располагают стеллажи и рабочие места для подготовки кроя. При наличии колонн рабочие места должны находиться на расстоянии не менее 0,4 м от них. Если в цехе располагают конвейерный поток, то длина конвейера не должна превышать 35 м, иначе необходимо делать поперечные проходы шириной 1,5 ... 2 м. На конвейерных потоках должны быть предусмотрены продольные проходы шириной 0,5 м между двумя лентами конвейера.

Общеходовые проходы для движения людей и транспорта могут быть центральными (между смежными рядами машин) и пристенными (между стеной и рядом машин), а по назначению — главными (прямыми, направленными к главному выходу из цеха) и вспомогательными (направленными к запасным выходам и санитарно-бытовым помещениям). Расстояние от самого удаленного рабочего места до ближайшего цехового прохода не должно превышать 50 м. Подходы к рабочим местам следует делать крат-

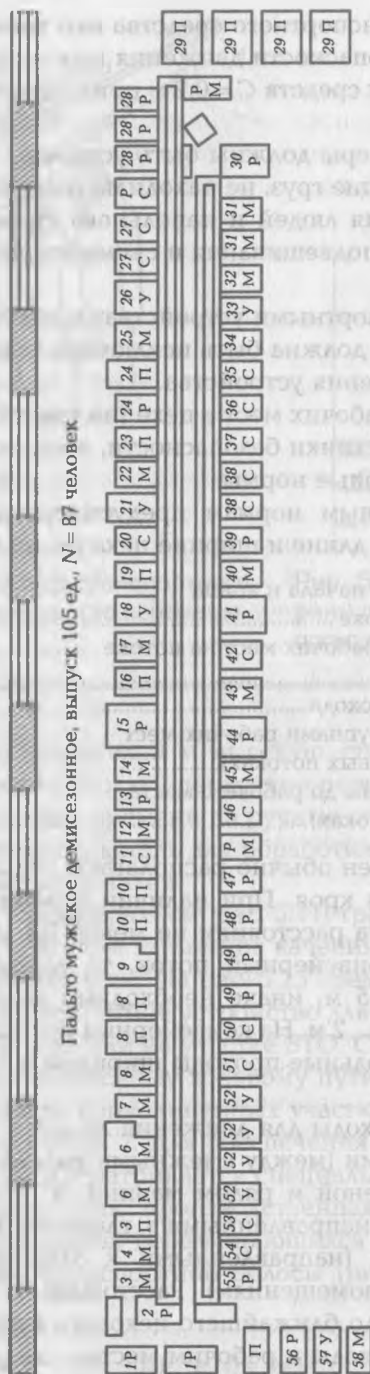


Рис. 5.27. Планировка рабочих мест на конвейерном потоке по производству мужских демисезонных пальто (цифры обозначают порядковые номера рабочих мест, буквы — сокращенные названия видов работ)

чайшими, по возможности не пересекающими транспортные пути. Оборудование при этом следует располагать так, чтобы было удобно его обслуживать и заменять.

В помещениях, имеющих нестандартную высоту, при размещении потока нужно проверить соответствие фактического объема помещения на каждого работающего требованиям правил по технике безопасности и производственной санитарии. (На каждого работающего должно приходиться не менее 15 м^3 объема производственного помещения.)

Из типовых норм площади на одного производственного рабочего швейного цеха рассчитывают, какое число рабочих мест можно разместить в цехе, или, наоборот, какую часть цеха может занять данный поток, можно ли расположить на имеющейся площади еще один поток и т. п.

Планировку рабочих мест вычерчивают на плане цеха в масштабе 1:100 или 1:50 с указанием номеров организационных операций и названий видов работ. При этом можно стрелками указывать направление движения технологического потока, перемещения деталей и полуфабрикатов, движения транспортных средств, места запуска деталей кроя, выпуска готовой продукции и хранения полуфабриката.

На рис. 5.27 показана планировка рабочих мест на конвейерном потоке по производству мужских демисезонных пальто.

5.9. РАСЧЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОТОКОВ

В типовых проектах новых швейных предприятий рекомендуется создавать цехи шириной 18, 24 или 36 м. Длина цеха должна быть кратна шагу колонн. Сетка колонн для одноэтажных зданий 24×6 , 6×18 , 18×2 , 6×12 и 12×12 ; для многоэтажных — 6×6 и 6×9 .

При размещении в цехе основного потока определяют площадь цеха, которую он займет. Если в цехе останется достаточно свободного места, можно дополнительно расположить там еще один или даже несколько потоков.

В примере 5.1 нами была рассчитана площадь, необходимая для размещения заготовительной и монтажной секций потока по изготовлению сорочек из хлопчатобумажной ткани для мальчиков школьного возраста (отделочная секция вынесена в специализированный участок для нескольких потоков). Она равна $204,1 \text{ м}^2$.

Продолжим рассматривать этот пример. Предположим, что мы имеем типовой цех с размерами $36 \times 24 \text{ м}$ и шагом колонн 6×6 . Определим длину

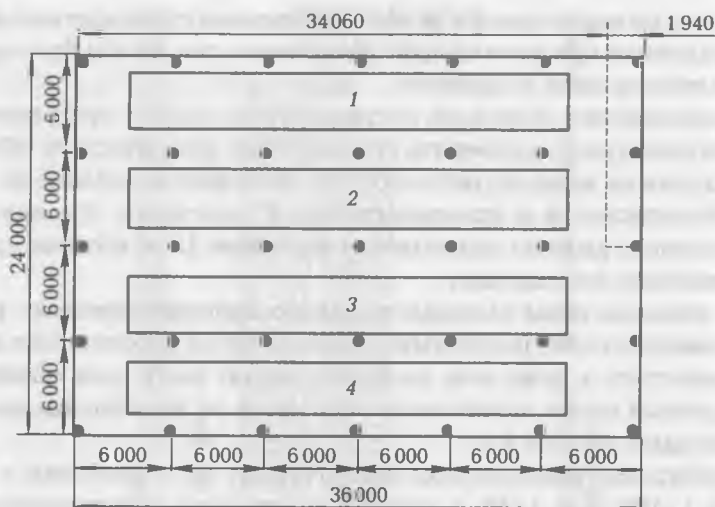


Рис. 5.28. Предварительное размещение потоков в цехе

производственной площади, которую займут заготовительная и монтажная секции основного потока. При ширине 6 м длина будет равна $204,1/6 = 34,02$ м.

При длине цеха 36 м основной проток разместится в одном пролете.

Схему размещения основного потока на плане цеха выполним в масштабе (без планировки рабочих мест).

На плане цеха (рис. 5.28) разместим основной поток (поток 1). Очевидно, что кроме него в цехе можно разместить еще несколько дополнительных потоков (потоки 2... 4).

При расчете дополнительных потоков прежде всего определяют ассортимент изделий, которые будут изготавливаться на них. Ассортимент подбирают в соответствии со специализацией цеха.

Рассчитывают дополнительные потоки по укрупненным показателям: затрате времени на изготовление изделия, такту потока, выпуску изделий в смену, числу рабочих. Исходными данными для расчета числа рабочих служит площадь цеха, оставшаяся после размещения основного потока; для расчета такта потока и выпуска изделий в смену — затрата времени на изготовление изделия. Оставшуюся площадь цеха определяют вычитанием площади основного потока из общей площади цеха. Затрату времени на изготовление выбранного изделия берут из среднеотраслевых нормативов затрат времени, из типовой технической документации или по данным передовых действующих предприятий.

Окончание примера 5.1. Рассчитаем дополнительные потоки. Исходя из специализации цеха ассортимент изделий для дополнительных потоков берем такой же, как на основном потоке — сорочки из хлопчатобумажной ткани для мальчиков. Предположим, что повысился спрос на сорочки для мальчиков школьного возраста, тогда один из дополнительных потоков (поток 2) можно спроектировать аналогичным основному с такими же технико-экономическими показателями.

На оставшейся площади разместим одинаковые потоки 3 и 4 для изготовления детских сорочек из хлопчатобумажной ткани не для мальчиков школьного возраста, а для другой возрастной группы (например, для мальчиков младшего школьного возраста). Определим площадь S_2 , оставшуюся в цехе после размещения потоков 1 и 2:

$$S_2 = S_{\text{ц}} - S_1,$$

где $S_{\text{ц}}$ — площадь цеха; S_1 — площадь, занимаемая одинаковыми потоками 1 и 2.

$$S = 36 \cdot 24 - 2 \cdot 204,1 = 455,8 \text{ м}^2.$$

Определим расчетное число рабочих на дополнительных потоках 3 и 4:

$$N = S_2/S_{\text{н}}; N = 455,8/5,4 = 84,4.$$

На каждом из этих потоков расчетное число работников 42,15.

Определим такт потоков по изготовлению сорочек для мальчиков младшего школьного возраста, зная трудоемкость изготовления сорочек ($T = 1067$ с, без отделки) и расчетное число работников:

$$\tau = T/N; \tau = 1067/42,15 = 25,31 \text{ с}.$$

Определим выпуск изделий на потоках в смену:

$$M_{\text{см}} = R/\tau; M_{\text{см}} = 29520/25,31 = 1166 \text{ ед}.$$

Предварительный расчет потоков в цехе представляют в табличной форме (табл. 5.16).

Таблица 5.16. Предварительный расчет потоков в цехе

Изделие	Число потоков	Затрата времени на изготовление изделия, с	Такт потока, с	Выпуск потока, ед. в смену	Расчетное число работников на потоке	Площадь, занимаемая потоком, м ²	Число секций на одном потоке
Хлопчатобумажная сорочка для мальчиков школьного возраста	2	1135,5	30	984	37,81	204,1	2

Изделие	Число потоков	Затрата времени на изготовление изделия, с	Такт потока, с	Выпуск потока, ед. в смену	Расчетное число работников на потоке	Площадь, занимаемая потоком, м ²	Число секций на одном потоке
Хлопчато-бумажная сорочка для мальчиков младшего школьного возраста	2	1 067	25,31	1 166	42,15	227,6	2
Итого	4	—	—	—	≈160	≈864	—

Примечания: 1. Принятый тип потока агрегатно-групповой.

2. Отделочная секция всех потоков выделена в централизованный цех отделки.

В соответствии с расчетом основного потока 1 и дополнительных потоков 2...4 остается участок размерами 1,98×6×2 м. Он может быть использован для основного потока, если необходимо увеличить его мощность, на нем можно разместить крой перед запуском на потоки или изделия перед сдачей в отделочный цех.

5.10. РАСЧЕТ ОБЪЕМА НЕЗАВЕРШЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Незавершенным производством называются предметы труда, находящиеся на разных стадиях технологической обработки в цехах предприятия и еще не ставшие готовой продукцией. Все то, что находится в производстве, — ткань у настольных столов, крой, обработанные, но не подвергшиеся отделке изделия, — все это принято называть незавершенным производством, которое измеряется числом изделий, находящихся в производстве на разных стадиях.

Наличие незавершенного производства является необходимым условием бесперебойного выпуска продукции. Оно должно быть оптимальным, так как увеличение объема незавершенного производства влечет за собой увеличение продолжительности производственного цикла и сроков оборачиваемости оборотных средств («замораживанию» финансовых и материальных средств).

При размещении рабочих мест на потоке (см. подразд. 5.8) предусматривается место для хранения кроя, полуфабрикатов (при съёмных и несъёмных потоках), готовых изделий, не подвергшихся отделке (если отделочная секция выделена в отдельный цех). Производственные площади для хранения объектов незавершенного производства зависят от его объема. Определение объема незавершенного производства является важным этапом в проектировании потока.

Объем незавершенного производства $O_{н.п}$ рассчитывают отдельно для раскроя и для пошива изделий. На подготовительно-раскройном участке объем незавершенного производства устанавливается в зависимости от вида организации работы (применяемого оборудования) и потребности производства (количества кроя для одного или нескольких потоков, цехов).

В швейном цехе объем незавершенного производства устанавливают из расчета бесперебойной работы потока в течение 2...3 ч. Этот объем зависит от многих факторов: объема производства, вида изделия, продолжительности производственного цикла, типа потока.

Рассмотрим, из чего складывается объем незавершенного производства швейного цеха на потоках разных типов.

Для неконвейерных и несекционных потоков в общем случае можно сказать, что

$$O_{н.п} = Z_{кр} + O_{р.м} + Z_{к.к},$$

где $Z_{кр}$ — запас кроя на запуске; $O_{р.м}$ — объем незавершенного производства на рабочих местах, определяемый в зависимости от числа рабочих N и межоперационного запаса Z : $O_{р.м} = 3N$; $Z_{к.к}$ — запас полуфабриката на операциях контроля качества продукции.

На секционных потоках объем незавершенного производства рассчитывают как сумму $O_{н.п}$ для каждой секции с учетом межсекционного запаса.

В заготовительной секции

$$O_{н.п.з} = Z_{кр} + O_{р.м.з},$$

где $O_{р.м.з}$ — объем незавершенного производства в заготовительной секции.

В монтажной секции

$$O_{н.п.м} = O_{р.м.м} + Z_{к.к} + Z_{м.с1},$$

где $O_{р.м.м}$ — объем незавершенного производства на рабочих местах в монтажной секции; $Z_{м.с1}$ — число полуфабрикатов между заготовительной и монтажной секциями.

При расчете следует учитывать запас полуфабрикатов на кратных операциях.

В отделочной секции

$$O_{н.п.о} = O_{р.м.о} + Z_{к.к} + Z_{м.с2},$$

где $O_{р.м.о}$ — объем незавершенного производства на рабочих местах в отделочной секции; $Z_{м.с2}$ — число полуфабрикатов между монтажной и отделочной секциями.

При пачковом запуске на секционных потоках объем незавершенного производства определяется числом пачек, находящихся в обработке у групп рабочих, и транспортной партией. В табл. 5.6 приведены размеры транспортных партий по видам изделий для каждой секции. В заготовительной секции отдельные детали обрабатываются параллельно, поэтому расчет объема незавершенного производства на рабочих местах данной секции производится по наиболее трудоемкой детали или по численности наибольшей группы рабочих. В других секциях этого потока объем незавершенного производства определяется из расчета одной пачки на одного рабочего или на одну операцию.

На конвейерных потоках объем незавершенного производства определяется по формуле

$$O_{н.п} = Z_{кр} + O_{р.м} + O_{л.к} + Z_{к.к},$$

где $O_{л.к}$ — объем незавершенного производства на транспортирующей ленте конвейера, определяемый по формуле

$$O_{л.к} = L_k / l.$$

При работе со смещением полуфабрикатов объем незавершенного производства определяют по формуле

$$O_{н.п} = Z_{кр} + O_{р.м} + O_{р.м.см} + O_{л.к} + Z_{к.к},$$

где $O_{р.м.см}$ — объем незавершенного производства на рабочих местах со смещением полуфабрикатов;

$$O_{р.м.см} = N_{см} B,$$

где $N_{см}$ — число работников, работающих со смещением полуфабрикатов; B — число единиц полуфабриката ($B = 2$ при штучном питании потока).

Объем незавершенного производства зависит от продолжительности производственного цикла.

Продолжительностью производственного цикла называется интервал времени от момента запуска исходных материалов в

производство до момента выпуска готовой продукции, выработанной из этих исходных материалов. Продолжительность производственного цикла

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{тех}} + T_{\text{тр}} + T_{\text{конт}} + T_{\text{п}} + T_{\text{м.с}}$$

где $T_{\text{тех}}$ — продолжительность выполнения технологических операций; $T_{\text{тр}}$ — продолжительность транспортирования предметов труда; $T_{\text{конт}}$ — продолжительность выполнения контрольных операций; $T_{\text{п}}$ — продолжительность межоперационного и междусменного хранения предметов труда; $T_{\text{м.с}}$ — продолжительность хранения предметов труда в межцеховых складах.

Время выполнения технологических операций определяется по слагаемым, соответствующим частям технологического процесса. Для швейного производства

$$T_{\text{тех}} = T_{\text{подг}} + T_{\text{р}} + T_{\text{п}} + T_{\text{отд}}$$

где $T_{\text{подг}}$ — продолжительность выполнения операций по подготовке материалов к раскрою (вырубке); $T_{\text{р}}$ — продолжительность выполнения операций раскроя (вырубки) материалов (деталей); $T_{\text{п}}$ — продолжительность выполнения операций пошива (сборки) изделий; $T_{\text{отд}}$ — продолжительность выполнения операций отделки изделий.

Продолжительность производственного цикла можно определить в единицах как активного $T_{\text{ц.а}}$, так и календарного $T_{\text{ц.к}}$ времени.

Применительно к швейным потокам $T_{\text{ц.а}}$ и $T_{\text{ц.к}}$ определяются следующим образом:

$$T_{\text{ц.а}} = O_{\text{н.п}} T_{\text{см}} / M = O_{\text{н.п}} \tau,$$

где $O_{\text{н.п}}$ — объем незавершенного производства на рабочих местах потока, ед.; $T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, ч; M — выпуск изделий с потока в смену, ед.; τ — такт потока, ч;

$$T_{\text{ц.к}} = T_{\text{ц.а}} K_1 K_2,$$

где K_1 — коэффициент, учитывающий отношение числа часов в сутках к числу часов работы потока в день; K_2 — коэффициент, учитывающий отношение числа календарных дней в году к числу рабочих дней по балансу рабочего времени $\Delta_{\text{раб}}$:

$$K_1 = 24 / T_{\text{см}} K_{\text{с}};$$

$$K_2 = 365 / \Delta_{\text{раб}};$$

где $K_{\text{с}}$ — коэффициент сменности работы потока.

5.11. ПОДБОР МОДЕЛЕЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОБРАБОТКИ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ МНОГОМОДЕЛЬНЫХ ПОТОКОВ

В подразд. 5.5 рассматривался вопрос о выборе моделей для потока. Вспомним несколько основополагающих моментов, свойственных многомодельным потокам.

Многомодельными называются потоки, изготавливающие одновременно несколько технологически сходных между собой моделей одного вида изделий. Эта разновидность потоков наиболее широко применяется в условиях серийного производства. Модели выбираются в соответствии с направлением моды и основываются прежде всего на технологической однородности.

Главными признаками, определяющими технологическую однородность подбираемых моделей, являются:

- состав применяемого оборудования и приспособлений малой механизации;
- состав и число операций в технологической последовательности изготовления моделей;
- последовательность выполнения операций;
- сходство физико-механических свойств используемых материалов (при возможности — близкое цветовое оформление материалов).

В результате анализа выбираются базовые модели, являющиеся типовыми представителями группировок изделий, обладающие их основными конструктивными и технологическими признаками и характеризующиеся средней мощностью и трудоемкостью изготовления.

В подразд. 5.1 было подробно рассмотрено составление технологической последовательности изготовления изделия.

При составлении технологической последовательности многомодельных потоков для каждой модели все технологически неделимые операции подразделяются на подготовительные, монтажные и отделочные. Для каждой модели составляют укрупненную схему обработки изготавливаемого изделия по узлам (см. рис. 5.1 и 5.2). Эти схемы позволяют определить число одинаковых сборочных узлов при обработке изделий разных моделей, что будет учтено при расположении рабочих мест в потоке. Форма составления

технологической последовательности обработки изделий для многомодельных потоков приведена в табл. 5.1.

Графы процессов (графическое изображение технологической последовательности обработки изделия) также составляются для каждой модели. Основной сборочной единицей для всех моделей изготавливаемых изделий является какая-то определенная деталь (например, перед), даже если в матрицах выбора основной сборочной единицы (см. подразд. 6.1) для каждой модели имеются разногласия (например, и спинка и перед в одной из моделей имеют равную сумму связей).

Сравнивая графы процессов каждой из моделей, отмечают сходство и различие в технологической последовательности обработки изделий этих моделей. Это помогает выбрать вариант совместного изготовления изделий этих моделей на одном потоке, т.е. порядок запуска моделей на поток.

В подразд. 5.3 были подробно рассмотрены виды запуска моделей на многомодельных потоках — цикличном, последовательном и комбинированном. Для определения очередности при запуске моделей производится оценка их технологической однородности путем попарного сравнения моделей, расчета коэффициента технологической однородности и составления матрицы этих коэффициентов. С помощью матрицы коэффициентов технологической однородности и определяется оптимальная очередность запуска моделей.

Коэффициент однородности (для пары моделей) рассчитывают по формуле

$$K_{оА} = 2N_{т\ оА} / \sum N_{об},$$

где 2 — число сравниваемых моделей; $N_{т\ оА}$ — число однородных технологически неделимых операций сравниваемых моделей; $\sum N_{об}$ — общее число технологически неделимых операций (двух моделей).

Пример 5.5. Рассчитаем коэффициенты однородности для пяти моделей (А, Б, В, Г, Д) мужских демисезонных пальто.

Составим схему попарного сравнения этих моделей: А—Б, А—В, А—Г, А—Д, Б—В, Б—Г, Б—Д, В—Г, В—Д, Г—Д.

Рассмотрим технологические последовательности обработки изделий моделей пары А—Б. Модель А содержит 275 технологически неделимых операций, модель Б — 305. При сравнении технологических последовательностей выявлено 180 однородных технологически неделимых операций. Коэффициент однородности

$$K_{оА(А—Б)} = 2 \cdot 180 / (275 + 305) = 0,622.$$

Таблица 5.17. Коэффициенты технологической однородности мужских демисезонных пальто пяти моделей

Обозначение модели	А	Б	В	Г	Д
А	1	0,622	0,634	0,573	0,632
Б		1	0,809	0,581	0,486
В			1	0,64	0,578
Г				1	0,628
Д					1

Аналогично рассчитаем коэффициенты однородности всех сравниваемых пар и составим матрицу коэффициентов однородности (табл. 5.17).

Порядок запуска определяют по наибольшим коэффициентам однородности в порядке их убывания.

При анализе табл. 5.17 видим, что наибольший коэффициент у пары Б—В (0,809). Значит, первыми моделями при запуске будут Б и В. Далее сравниваем модель В с моделями А, Г и Д. Наибольший коэффициент однородности будет $K = 0,64$ (пара В—Г), значит, третьей моделью при запуске будет модель Г. Сопоставив коэффициенты пар А—Г (0,573), Г—Д (0,628) и А—Д (0,632), видим, что порядок запуска будет Б—В—Г—Д—А.

Упорядочение запуска моделей на поток поможет уменьшить затраты времени в период запуска, установить, изделие какой модели будет в наибольшей степени не соответствовать технологической последовательности обработки изделий на общем потоке и принять соответствующие меры — дополнить поток оборудованием, оргтехоснасткой, подготовить исполнителей и т. п.

Чем выше коэффициент технологической однородности моделей, тем меньше потери организационного времени при запуске моделей.

5.12. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ МНОГОМОДЕЛЬНЫХ ПОТОКОВ

Для предварительного расчета многомодельных потоков необходимы те же исходные данные, что и для одномодельного потока, — ассортимент изготавливаемых изделий, трудоемкость изготовления изделий и мощность потока для каждой модели.

Особенностью предварительного расчета многомодельного потока является то, что порядок расчета его основных параметров определяется организационной формой потока и зависит от ритма его работы, вида запуска моделей на поток (последовательного, циклического, комбинированного).

Для многомодельного потока со свободным ритмом работы выбирают **последовательный вид запуска**, если трудоемкости изготовления разных моделей имеют небольшие различия, не превышающие 15 % на потоках малой мощности, 7 % на потоках средней мощности и 3 % на потоках большой мощности. Число моделей, как правило, не более шести; выпуск изделий каждой модели может быть любым. При смене моделей на потоке перестройку процесса не производят, иногда переоборудуют одно-два рабочих места. Материалы, из которых изготавливают модели, должны иметь небольшие различия по свойствам, но если они различны по цветовой гамме, то при смене моделей допустимы регулирование оборудования и смена ниток. Если различие в трудоемкостях изготовления моделей составляет 5...7 %, то рассчитывают основные параметры потока для усредненной (базовой) модели со средней трудоемкостью

$$T_{\text{ср}} = \sum_1^n T_i / \sum_1^n n_i$$

где n — число запускаемых моделей; $\sum_1^n T_i$ — сумма времени на изготовление всех моделей; $\sum_1^n n_i$ — число моделей.

Такт потока определяют по формуле

$$\tau = T_{\text{ср}} / N,$$

где N — число работников на потоке.

Если различие в трудоемкости изготовления моделей составит 10...15 %, то расчет основных параметров ведут для каждой модели отдельно. Для многомодельного потока выбирают **циклический запуск**, если отклонение трудоемкости изготовления модели различной сложности составляет 15...20 %, используемые при этом материалы имеют одинаковые свойства, близки по расцветке, методам обработки, требуют использования одинакового оборудования. Добавление оборудования, его переналадка, смена ниток внутри цикла не допускаются. Из-за таких жестких условий циклический запуск применяют редко. Его целесообразно использовать прежде всего на конвейерных потоках с регламентированным ритмом.

Расчет основных параметров производят для условной модели со средней трудоемкостью, которая устанавливается как средняя величина с учетом соотношения выпуска каждой модели в общем выпуске по формуле

$$T_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n TM_i}{\sum_{i=1}^n M_i},$$

где T — трудоемкость изготовления изделия каждой модели; M — выпуск в смену по моделям;

$$\tau = T_{\text{ср}}/N.$$

Комбинированный запуск применяют при необходимости одновременного изготовления большого числа моделей, различающихся способами обработки отдельных узлов и трудоемкостью. Возможность изготовления большого числа моделей на одном потоке достигается путем подбора всех моделей в группы. Группы моделей запускаются на поток последовательно. Внутри групп модели запускаются на поток циклично. При смене групп моделей в составе организационных операций не должно быть резкого изменения. Для каждой группы определяют средневзвешенную трудоемкость и такт, так же как на потоках с циклическим запуском.

Рассмотрим примеры расчета параметров потока с последовательным и циклическим запусками.

Пример 5.6. Рассчитаем параметры многомодельного потока по изготовлению женских пальто.

Исходные данные: ассортимент — женские пальто трех моделей, число рабочих 79, продолжительность смены 8 ч.

После составления технической документации были получены трудоемкости изготовления каждой модели. Для модели 1 это 4,4 ч, для модели 2 — 4,11 ч, для модели 3 — 4,15 ч.

Для этих моделей разница в трудоемкости изготовления меньше 15 %, поэтому для них выбран последовательный вид запуска.

Расчет параметров производим по среднерасчетным данным.

Средняя трудоемкость

$$T_{\text{ср}} = (4,4 + 4,11 + 4,15)/3 = 4,22 \text{ ч} = 15192 \text{ с.}$$

Выпуск в смену

$$M_{\text{см}} = 79 \cdot 8/4,22 \approx 150 \text{ ед.}$$

Такт потока

$$\tau = 15192/79 = 192 \text{ с.}$$

Пример 5.7. Рассчитаем параметры многомодельного потока по изготовлению детских платьев.

Исходные данные: ассортимент — четыре модели, выпуск каждой одинаков, число рабочих 33, затрата времени на модель 1 — 1 343 с, 2 — 1 615 с, 3 — 1 775 с, 4 — 1 657 с.

Продолжительность смены $R = 8$ ч.

Так как отклонения в трудоемкостях изготовления изделий разных моделей составляют более 15 %, выбираем циклический запуск. Ввиду того что число изделий разных моделей одинаково, расчет параметров можно вести по средним, а не по средневзвешенным данным:

$$T_{\text{ср}} = (1\,343 + 1\,615 + 1\,775 + 1\,657)/4 = 1\,598 \text{ с};$$

$$\tau_{\text{ср}} = T_{\text{ср}}/N = 1\,598/33 = 48 \text{ с}.$$

Выпуск в смену на потоке

$$M = NR/T_{\text{ср}} = R/\tau_{\text{ср}} = 28\,800/48 = 600 \text{ ед.},$$

по 150 ед. каждой модели.

5.13. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА МНОГОМОДЕЛЬНОГО ПОТОКА И ЕЕ АНАЛИЗ

Комплектование организационных операций, а следовательно, и проектирование организации рабочего места и его оснащения для многомодельных потоков — более трудоемкий процесс, чем эти процедуры для одномодельного потока, что объясняется изготовлением одновременно нескольких изделий, различающихся модельными особенностями.

Различия в обработке моделей, их трудоемкость, форма запуска моделей — все это необходимо учитывать при комплектовании организационных операций.

Например, чтобы учесть различие в обработке моделей при последовательном запуске, можно или предусмотреть размещение на потоке дополнительного рабочего места со специальным оборудованием, или запланировать переход рабочего из монтажной секции в заготовительную (или наоборот), или использовать на потоке резервного рабочего. При циклическом запуске такие мероприятия недопустимы.

Для потоков с последовательным запуском моделей (табл. 5.18) при значительных различиях в их обработке условия согласования рассчитывают как для одномодельного потока (см. подразд. 5.7), так как этот поток в каждый конкретный момент работает как одномодельный. Составление технологической схемы и последующие расчеты также производят для каждой модели.

Таблица 5.18. Технологическая схема разделения труда многомодельного потока с последовательным запуском

Изделие — женское платье из шерстяной ткани (две модели А, Б). Мощность потока $M = 296$ ед. в смену. Мощность по моделям А и Б $M_A = 197$, $M_B = 98$ ед. в смену. Затрата времени на изготовление изделий по моделям $T_A = 3960$, $T_B = 3744$ с. Число рабочих в потоке по проекту $K_p = 40$

Номер организационной операции	Номер технологически независимой операции	Организационная операция	Специальность	Разряд	Затрата времени на выполнение операций по моделям, с		Расценка* по моделям, коп.	Расчетное число ра- ботников по моде- лям		Норма выработки по моделям, шт.		Оборудова- ние, приспособление
					А	Б		А	Б	А	Б	
27	7	Настрочить от- делочную тесьму на клапан	М	3	87	—	—	—	—	—	—	852 × 12 кл., при- способление 1-22
	29	Настрочить от- делочную тесьму на шов притачи- вания кокетки	М	3	103	—	—	—	—	—	—	То же
	43	Настрочить отде- лочную тесьму на воротник и борта	М	3	—	198	—	—	—	—	—	»

4	Снять коробку с конвейера, поставить на конвейер, вынуть детали, положить детали, вынуть карточку $\sum t_{\text{всп}} = 14,2 \text{ с}$	P	1	$14,2:5 \times 2 = 5,68$	$14,2:5 \times 1 = 2,84$	—	—	—	—	—	—	—
Итого		M	3	195,7	200,1	2,78	2,84	1,98	2,14	147,2	143,9	852×12 кл., при- способление 1-22

* В табл. 5.18 и 5.19 расценки условные.

Если различия в обработке моделей незначительны, то технологическую схему составляют для базовой модели.

При циклическом запуске моделей на конвейерный поток с регламентированным ритмом организационные операции комплектуют по двум условиям согласования расчетного времени организационной операции с тактом потока — основному и дополнительному.

Основное условие для согласования расчетного времени организационной операции, общей для всех моделей, запускаемых в цикле (в дальнейшем организационную операцию, общую для всех моделей, запускаемых в цикле, будем называть цикловой операцией),

$$t_p^A + t_p^B + \dots + t_p^i = (0,95 \dots 1,05) \tau_{cp} CK,$$

где $t_p^A + \dots + t_p^i$ — сумма расчетного времени организационной операции каждой из моделей, входящих в цикл, с; τ_{cp} — средний такт потока, с; C — цикл согласования, или число моделей, обрабатываемых на потоке одновременно; K — кратность операций, или число рабочих, выполняющих одну и ту же операцию.

Дополнительное условие для согласования расчетного времени организационной операции каждой из моделей цикла внутри цикловой операции

$$t_{p,i}^A, t_{p,i}^B, \dots, t_{p,i}^i = \tau_{cp} + t_{o,p,i}$$

где $t_{o,p}$ — допустимое отклонение от такта расчетного времени организационной операции модели цикла внутри цикловой операции, с (в дальнейшем будем называть его допустимым отклонением цикловой операции).

Допустимое отклонение цикловой операции можно определить по формуле

$$t_{o,p} = (L/l) \tau_{cp} - (\tau_{cp} + t_{o,\phi}),$$

где L — шаг рабочего места, м; l — шаг гнезда, м; $t_{o,\phi}$ — отклонение фактической затраты времени на выполнение операций от такта, с.

Допустимое отклонение цикловой операции может иметь четыре значения.

При $t_{o,p} = \tau_{cp}$ и $t_{o,p} > \tau_{cp}$ на потоке можно иметь ряд цикловых операций, где будут обрабатывать изделия не всех моделей цикла, а на одно меньше. Это удобно, если в цикле моделей имеется одна, резко отличающаяся от других модельными особенностями.

При $t_{op} < \tau_{cp}$ на потоке в цикловой операции необходимо обрабатывать все изделия цикла. Чем меньше t_{op} , тем труднее рассчитывать поток.

При $t_{op} < 0$ конвейер на потоке применять нельзя.

При циклическом запуске моделей на конвейерные потоки свободного ритма рассчитывают только основное условие для согласования времени цикловой операции, поэтому цикловые операции комплектуют в пределах основного условия согласования. На таких потоках возможно осуществление ряда цикловых операций, где обрабатывается даже одно изделие из всех запускаемых в цикле.

При комбинированном запуске моделей условия согласования расчетного времени организационных операций с тактом внутри цикловых групп рассчитывают так же, как для потока с циклическим запуском.

Рассмотрим примеры расчета некоторых параметров потока с разными видами запуска.

Пример 5.8. Определить такт потока с последовательным видом запуска и условия согласования времени организационных операций с тактом, если выпуск потока в смену равен 210 изделиям, число всех моделей одинаково, затраты времени на изготовление изделия по моделям: $T_A = 1,05$ ч, $T_B = 1,1$ ч, $T_B = 1,05$ ч.

Трудоемкости изготовления изделий близки по величине и числа выпускаемых моделей равны, поэтому расчет параметров потока ведут по среднему такту потока

$$\tau_{cp} = T_{cm}/M = 25\ 200/210 = 120 \text{ с.}$$

Определим условия согласования времени выполнения организационных операций со средним тактом потока (они одинаковы для всех моделей):

- при $K = 1$ $t_{p1} = \tau_{cp}$ $(0,9 \dots 1,1)K = 120(0,9 \dots 1,1)1 = 108 \dots 132 \text{ с.}$
- при $K = 2$ $t_{p2} = \tau_{cp}$ $(0,9 \dots 1,1)K = 120(0,9 \dots 1,1)2 = 216 \dots 264 \text{ с.}$

Пример 5.9. Монтажная секция ритмичного конвейерного потока по изготовлению трех моделей (А, Б, В) работает с циклическим запуском. Определим условия согласования расчетного времени организационных операций с тактом потока (основное и дополнительное), если выпуск в смену 288 ед., такт потока равен 100 с, шаг рабочего места $L = 1,3$ м, шаг гнезда конвейера $l = 0,6$ м, отклонение фактической затраты времени на выполнение операций от такта потока $t_{of} = 30$ с.

Определим основное условие согласования

$$t_p^A + t_p^B + t_p^B = 100 \cdot 3(0,95 \dots 1,05) = 285 \dots 315 \text{ с.}$$

Определим допустимое отклонение цикловой операции t_{op}

$$t_{op} = (1,3 \cdot 100/0,6) - (100 + 30) = 87 \text{ с.}$$

Определим дополнительное условие согласования

$$t_p^A, t_p^B, t_p^B = 100 \pm 87 = 187 \dots 13 \text{ с.}$$

Допустимое отклонение цикловой операции меньше такта ($87 < 100$), следовательно, комплектовать организационные операции цикла надо с учетом обработки всех трех моделей. Сумма затрат времени на выполнение организационных операций всех моделей цикла может находиться в пределах 285...315 с (основное условие). Затрата времени на организационную операцию по каждой модели может находиться в пределах 187...13 с (дополнительное условие).

Пример 5.10. Определить такт, число рабочих на потоке с комбинированным видом запуска по изготовлению изделий четырех моделей (А, Б, В, Г) и условия согласования времени организационных операций с тактом потока.

Выпуск потока в смену равен 126 изделиям, в том числе изделий моделей А, В $M_A = M_B = 35$ шт.; изделий моделей Б, Г $M_B = M_\Gamma = 28$ шт. Затраты времени на изготовление изделий моделей $T_A = 6,7$ ч; $T_B = 5$ ч; $T_B = 7,3$ ч; $T_\Gamma = 8$ ч.

В соответствии с выпуском и затратами времени на изготовление изделий моделей при циклическом запуске модели А и В целесообразно объединить в первую группу, модели Б и Г — во вторую.

Определим среднюю затрату времени на изготовление изделий первой и второй групп:

$$T_{cp1} = (T_A + T_B)/2 = (6,7 + 7,3)/2 = 14/2 = 7 \text{ ч;}$$

$$T_{cp2} = (T_B + T_\Gamma)/2 = (5 + 8)/2 = 13/2 = 6,5 \text{ ч.}$$

Определим затрату времени в среднем на изготовление одного изделия

$$T_{cp} = (70 \cdot 7 + 56 \cdot 6,5)/(70 + 56) = (490 + 364)/126 = 6,78 \text{ ч.}$$

Определим средний такт потока

$$\tau_{cp} = T_{cp}/M = 25\,200/126 = 200 \text{ с.}$$

Определим число рабочих на потоке

$$N = T_{cp}/\tau_{cp} = 6,78 \cdot 3\,600/200 \approx 122 \text{ чел.}$$

Определим расчетные такты по группам моделей:

$$\tau_1 = T_{cp1}/N = 7 \cdot 3\,600/122 \approx 206,5 \text{ с;}$$

$$\tau_2 = T_{cp2}/N = 6,5 \cdot 3\,600/122 \approx 191,8 \text{ с.}$$

Определим условия согласования времени организационных операций потока с тактом при $K = 1$:

для моделей группы 1

$$t_{p1} = t_p^A + t_p^B = \tau C(0,9 \dots 1,1)K = 206,5 \cdot 2(0,9 \dots 1,1)1 = 372 \dots 454 \text{ с;}$$

для моделей группы 2

$$t_{p2} = t_p^B + t_p^G = \tau C(0,9 \dots 1,1)K = 191,8 \cdot 2(0,9 \dots 1,1)1 = 345,6 \dots 421,6 \text{ с.}$$

Продолжительность выполнения операций моделей группы 1 — 372...454 с, моделей группы 2 — 345,6...421,6 с.

Таблица 5.19. Технологическая схема разделения труда многомодельного потока с циклическим запуском

Изделие — женское демисезонное пальто (три модели — А, Б, В). Мощность потока $M = 375$ ед. в смену. Средний такт потока $\tau_{cp} = 76,9$ с. Цикл согласования $C = 3$. Число работников на потоке по проекту $K_p = 105$. Среднее время на изготовление одного изделия $T_{cp} = 8075$ с

Номер организационной операции	Номер технологически независимой операции	Организационная операция	Специальность	Разряд	Затраты времени на выполнение операции, с					Расценка, коп.	Норма выработки, шт.	Расчетное число работников	Оборудование, приспособления
					модели			на все модели	в среднем на одно изделие				
					А	Б	В						
10	22	Стачать средние срезы спинки	М	3	84	—	84	—	—	—	—	—	
	43	Стачать вытачки на спинке	М	3	69	—	—	—	—	—	—	—	
Итого			М	3	153	—	84	237	79	1,12	1,02	364,5	997 кл. ОЗЛМ
26	61	Настрочить релье- фы полочек	М	3	124	115	—	—	—	—	—	—	—
Итого			М	3	124	115	—	239	79,7	1,13	1,03	361,3	997 кл. ОЗЛМ
27	61	Настрочить релье- фы полочек	М	3	—	—	221	—	—	—	—	—	—
Итого			М	3	—	—	221	221	73,7	1,04	0,96	390,7	997 кл. ОЗЛМ

Технологические схемы разделения труда многомодельных потоков с различными видами запусков также отличаются друг от друга. В табл. 5.18 приведена технологическая схема (с примером заполнения) многомодельного потока с последовательным, а в табл. 5.19 — с цикличным запуском.

Для многомодельных потоков, так же как для одномодельных (см. подразд. 5.7), производят анализ технологической схемы разделения труда, т.е. рассчитывают коэффициент загрузки потока и строят графики согласования (синхронизации) операций и монтажные графики изготовления изделий по моделям. Рассчитывают технико-экономические показатели потока.

Для потоков с последовательным запуском моделей анализ технологической схемы разделения труда и расчет технико-экономических показателей выполняют для каждой модели. Для наглядности графики синхронности для разных моделей часто соединяют в один, показав загрузку для каждой модели разными линиями.

Для потоков с цикличным запуском моделей анализ технологической схемы разделения труда и расчет технико-экономических показателей проводят для «средней» модели (по средней затрате времени на изготовление изделия и среднему такту потока). Иногда для наглядности обработки всех моделей и их взаимосвязи строят монтажные графики для каждой модели и соединяют их в один, обозначив эти модели разными линиями.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое технологическая последовательность обработки швейных изделий? Для каких целей она составляется?
2. Какие формы организации швейного производства вы знаете?
3. Перечислите основные принципы организации потока швейного производства.
4. Назовите важнейшие показатели потока швейного производства.
5. Какие типы потоков швейного производства вы знаете? Назовите их достоинства и недостатки.
6. Укажите этапы работ при проектировании потока швейного производства. Какие работы входят в эти этапы?
7. Какова цель предварительного расчета потока?
8. Из каких работ складывается процесс составления схемы разделения труда?
9. Перечислите этапы планировки потока в цехе.
10. Каковы особенности проектирования многомодельных потоков?

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ОДЕЖДЫ ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ЗАКАЗАМ

6.1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ СФЕРЫ БЫТА И УСЛУГ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА ПРОИЗВОДСТВА

Производство одежды на предприятиях сферы быта и услуг занимает особое место в удовлетворении потребностей населения в швейных изделиях.

Особенностями деятельности предприятий сферы быта и услуг являются индивидуальная направленность, а также возможность личного участия заказчика в процессе обслуживания.

Обращение значительной части населения на предприятия сферы быта и услуг объясняется определенными преимуществами изготовления одежды по индивидуальным заказам перед другими формами ее приобретения. Этими преимуществами являются возможность изготовления одежды с учетом индивидуальных особенностей заказчика и возможность заказа одежды самых модных кроев. Предприятия сферы быта и услуг успешно выполняют такие заказы благодаря специфике организации производства и присущей только им технологии, сугубо индивидуальному характеру проектирования и раскроя изделия.

Основными факторами, определяющими специфику проектирования предприятий сферы быта и услуг, являются:

- индивидуальный характер каждого заказа. На предприятии одновременно изготавливаются изделия разнообразных моделей и размеров из материалов разных видов;
- относительно небольшая мощность предприятий сферы быта и услуг, изготавливающих одежду по индивидуальным заказам;
- прерывность процесса изготовления одежды по индивидуальным заказам. Одежду изготавливают с одной или двумя пример-

ками, и процесс изготовления разбивается на стадии подготовки к примерке, примерки изделия, уточнения конструктивных линий изделия и дошивания после примерки;

- сезонные колебания загрузки. Например, число заказов на изготовление женских и мужских пальто бывает наибольшим осенью и зимой, а наименьшим — весной и летом. Число заказов на изготовление и других видов изделий различно в разное время года. Например, наибольшая загрузка предприятий заказами на изготовление платьев и блузок наблюдается в марте — июне, а наименьшая — в августе и сентябре.

Анализ сезонных колебаний числа заказов на одежду свидетельствует о том, что периоды спада заказов на одни виды изделий совпадают с периодами максимального числа заказов на другие.

Предприятия сферы быта и услуг производят следующие работы:

- изучают и анализируют перспективную моду, ее тенденции;
- разрабатывают эскизы модной коллекции моделей одежды;
- разрабатывают конструкторскую документацию;
- разрабатывают предложения по оформлению салонов и рекламе новой моды;
- изготавливают образцы изделия.

При подготовке предприятия к внедрению новой моды сначала осуществляется конструкторская подготовка производства (КПП), а потом ТПП.

Швейные предприятия сферы быта и услуг изготавливают одежду как по индивидуальным заказам населения, так и промышленного производства (конфекцию). Проектирование изделий промышленного производства, изготавливаемых малыми сериями, выполняется в соответствии с государственными и отраслевыми стандартами, а также методическими рекомендациями для швейных предприятий легкой промышленности.

Спецификой изготовления одежды по индивидуальным заказам является соблюдение условия сбалансированности производительности труда закройщика и портных. При индивидуальном пошиве производительностью труда закройщика определяется необходимое число прикрепленных к нему портных, а при бригадном способе изготовления, наоборот, мощностью бригады определяется число закройщиков, необходимое для полной загрузки процесса и обеспечения высокопроизводительной работы.

Разнообразие моды требует большого опыта закройщиков и поиска новых конструкторских решений. Это обстоятельство привело к новым методам работы закройщиков с конструкторской до-

кументацией, позволяющим сократить время на поиск формы изделия, повысить качество кроя, экономно расходовать материалы, уменьшить затраты времени на раскрой изделия.

Конструкторская документация представляет собой перспективные базовые конструкции, базовую конструкцию на модель текущей моды, универсальную базовую конструкцию на группу моделей текущей моды.

Базовые конструкции разрабатывают на изделия спокойных форм, соответствующих спросу большей части населения; они предназначаются для проектирования изделий в ателье на конкретную фигуру с учетом измерений заказчика и особенностей его телосложения. Базовая конструкция представляет собой лекала основных деталей изделия — полочки, спинки, рукава. Для получения изделий разнообразных моделей к базовым конструкциям дополнительно разрабатывают конструкции модных деталей (воротников, лацканов и бортов, клапанов, накладных карманов и др.). В универсальных базовых конструкциях на лекала основных деталей — спинки, полочки и рукава — помимо оптимального числа конструктивных элементов, создающих форму изделия, нанесены членения, обеспечивающие модные пропорции. Универсальная базовая конструкция может быть использована для рукавов нескольких покроев. Конструкторская документация на базовую модель включает в себя:

- зарисовку модели, утвержденной художественно-техническим советом;
- комплект лекал всех деталей верха, подкладки, приклада и вспомогательные лекала;
- техническое описание на базовую модель.

6.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Наиболее прогрессивным методом организации технологических процессов является поточный метод. Единичный тип производства одежды на предприятиях сферы быта и услуг и другие особенности изготовления изделий по индивидуальным заказам делают наиболее приемлемым бригадный метод организации труда.

Число рабочих в бригаде значительно меньше, чем на потоке. В небольших бригадах труд разделяется в соответствии со специализацией рабочих по видам работ. Если бригада более крупная, то процесс обработки изделий разделяется еще и по деталям и узлам.

Таблица 6.1. Группировка технологических процессов в зависимости от мощности

Вид и группа одежды	Численность рабочих при мощности технологического процесса		
	малой	средней	большой
Мужская и женская верхняя одежда (плечевые изделия)	7 ... 11	12 ... 20	21 ... 50
Брюки	4 ... 7	8 ... 14	15 ... 35
Легкая женская одежда	4 ... 7	8 ... 14	15 ... 30

Для обеспечения полного использования оборудования при изготовлении изделия в бригаде имеют место возвраты на отдельные рабочие места по нескольку раз. В зависимости от мощности технологические процессы делятся на процессы малой, средней и большой мощности (табл. 6.1).

Технологические процессы подразделяются на узкоспециализированные, специализированные и многоассортиментные.

Наряду с технологическими процессами изготовления одежды, где применяется разделение труда, одежду шьют индивидуально, без разделения труда (5... 10 % портных в ателье работают именно так). Производительность труда портных, работающих индивидуально, как правило, на 20... 30 % ниже производительности труда работников в бригадах малой мощности и более чем на 30 % ниже, чем в бригадах средней и большой мощности. Индивидуальный пошив рекомендуется при изготовлении сложных изделий, изделий для заказчиков с нестандартными фигурами, а также при использовании труда надомников.

6.3. ТИПОВАЯ МЕТОДИКА СОСТАВЛЕНИЯ СХЕМ РАЗДЕЛЕНИЯ ТРУДА

6.3.1. Определение и описание условного изделия как объекта для составления схемы разделения труда

При изготовлении изделий по индивидуальным заказам в бригадах на предприятиях сферы быта и услуг технологические процессы должны быть разработаны для пошива изделий из различных материалов, различных моделей, конструкций, разных разме-

ров и ростов. Должна быть решена задача обеспечения индивидуальности каждого заказа. Объектом для проектирования должно быть выбрано условное изделие средней трудоемкости, обладающее модельными, конструктивными и технологическими особенностями обработки. Для этого предлагается выбрать и представить в рисунках не менее 10 моделей, характерных для моды настоящего времени и пользующихся спросом у заказчиков.

Для обеспечения гибкости технологического процесса, способного создать условия для учета изменения моды, выделяют операции изготовления условного изделия минимальной сложности в соответствии с прејскурантом № Б-01 (01-15).

При составлении описания условного изделия относящиеся к нему модельные и конструктивные особенности, а также технологические особенности обработки представляют в виде таблицы (табл. 6.2). Номера усложняющих элементов устанавливают в соответствии с номерами позиций, приведенных в прејскуранте.

Рассмотрим описание изделий минимальной сложности.

Таблица 6.2. Перечень конструктивных и технологических особенностей изготовления условного изделия и их повторяемость в совокупности заказываемых изделий (фрагмент)

Номер усложняющего элемента по прејскуранту	Особенности моделей	Повторяемость особенностей моделей, %, в изделиях	
		минимальной сложности	с усложняющими элементами
—	Простой силуэт:		
	прямой	40	
	полуприлегающий	30	
51	Сложный силуэт:		
	трапеция		10
	приталенный с расширением книзу		20
45...47, 49	Изделия из материалов, затрудняющих обработку		25
48	Изделия с деталями из замши, кожи		10
Итого усложняющих элементов			225

Пальто, полупальто, плащ, жакет, пиджак с центральной или смещенной застежкой прямого или полуприлегающего силуэта, незначительно расклешенного по боковым швам, с вытачками по линии талии (не более четырех), пиджак с вытачками и отрезными бочками, жакет с четырьмя или двумя вытачками по линии талии и отрезными бочками.

Застежка наружная или внутренняя или на петли и пуговицы, или на молнию, или на кнопки, или на крючки с петлями.

Карманы прорезные с клапанами, с листочками и другие или накладные разных форм несложных моделей (с прямым или фигурным верхним краем или с планкой по верхнему краю). В пальто, полупальто, плаще, жакете не более двух карманов, в пиджаке не более трех (не считая внутренних).

Спинка цельная или разрезная со швом или с односторонней или со встречной складкой.

Воротник отложной, шалевый, стойка несложной конструкции.

Рукава разных покроев. Верхняя часть рукавов без сборок или с небольшими сборками, мягкими складками, вытачками, низ или гладкий, или с отворотами, или с разрезами, или со шлицами без петель или с петлями и пуговицами, или на резинке в один ряд.

Края и швы деталей или без отделочной строчки, или с одной отделочной строчкой.

Куртка (верхняя одежда спортивного типа длиной не ниже линии бедер или рабочая куртка) с центральной или смещенной застежкой прямого или полуприлегающего силуэта с вытачками и отрезными бочками.

Застежка или на петли и пуговицы, или на молнию, или на кнопки, или на крючки с петлями.

Карманы прорезные с клапанами, с листочками или накладные разных форм несложных моделей (с прямым или фигурным верхним краем или с планкой по верхнему краю) — не более двух, не считая внутренних; не более четырех отделочных клапанов или хлястиков.

Спинка цельная или разрезная со швом с односторонней или со встречной складкой.

Воротник разных моделей без отрезной стойки.

Рукава разных покроев. Низ рукавов гладкий или на резинке в один ряд.

Края и швы деталей без отделочной строчки или с одной отделочной строчкой в одну нитку.

Примечания: 1. Расклешение по боковым швам до 10 см по низу (по 5 см к каждому срезу) предусматривается в изделиях длиной до уровня ко-

лена, до 20 см по низу (по 10 см к каждому срезу) в изделиях длиной ниже уровня колена.

2. При минимальной сложности изделий, относящихся к верхней одежде, допускается применение внизу изделия резинки в один ряд.

Описание других изделий приведено в прейскуранте Б-01 (01-15).

На основе зарисовки десяти моделей составляется перечень конструктивных и технологических особенностей изготовления условного изделия.

Повторяемость конструктивных и технологических особенностей изготовления в условном изделии, %, определяют по числу этих элементов в моделях. Так, если какой-то элемент встречается во всех десяти моделях, то повторяемость будет 100 %, а если только в одной модели, то 10 %.

Среднее число усложняющих элементов в условном изделии находят делением повторяемости усложняющих элементов (итог последней графы) на 100. Например, сумма усложняющих элементов 225. Среднее число усложняющих элементов в условном изделии $225/100 = 2,25$.

Перечень усложняющих элементов (сверх числа, учтенного в изделии минимальной сложности) берется из прейскуранта Б-01 (01-15).

Перечень надбавок (скидок) к ценам прейскуранта

Особенности изготовления
швейных изделий, не учтенные
в прейскуранте

Надбавки (+), скидки (-),
% цены изделия
минимальной сложности

Мужская, женская и детская одежда

С подкладкой (юбка).....	+25
С бортовой прокладкой (жилет)	+20
Без подкладки (верхняя одежда — куртка, жилет).....	-20
Без подкладки и бортовой прокладки (верхняя одежда — пиджак, жакет).....	-25
Изделия из шелкового бархата*	+20
Верхняя одежда выше 60-го размера.....	+20
Легкая одежда выше 60-го размера	+15

Удлиненные изделия

Пальто, платье, юбка длиной ниже уровня (середины) колена более чем на 20 см	+ 40
Пиджак, жакет, жилет длиной ниже линии бедер более чем на 15 см и до колена	+15
Жилет длиной ниже уровня середины колена.....	+25
Укороченный жакет, жилет легкой одежды длиной выше линии талии	-20
Полукомбинезон с короткими брюками	-20

* Надбавка установлена к ценам на изготовление изделий из материалов первой группы.

Для дальнейшей работы по проектированию технологического процесса определяется ассортимент материалов. Прейскурантные данные и технологическую характеристику материалов рекомендуется оформлять в виде таблицы — так же, как при проектировании потоков швейных цехов (см. главу 5).

6.3.2. Характеристика методов обработки

При проектировании методов обработки учитывают требования действующих стандартов, типовых методов пошива и прогрессивной технологии, направление моды, разряд предприятия, численный состав бригады, имеющееся в наличии оборудование, окупаемость отдельных видов оборудования.

В условиях одновременного изготовления изделий различных конструкций и из различных материалов предпочтение отдается унифицированным методам обработки.

Для обработки изделия применяют методы, принятые на данном предприятии, и технологию передовых швейных предприятий и фирм, изготавливающих одежду по индивидуальным заказам. Последовательность обработки и монтаж деталей и узлов одежды обусловлены конструкцией изделия и числом примерок.

Пальто, пиджаки, жакеты, платья изготавливают как с одной, так и с двумя примерками.

В процессе примерки уточняют баланс изделия, проверяют длину и ширину изделия, определяют соответствие модели внешним данным заказчика.

Закройщики, имеющие высокую квалификацию, как правило, изготавливают изделия с одной примеркой.

Вторую примерку рекомендуется проводить при изготовлении изделий на фигуры с четко выраженными отклонениями от типовых, изделий особо сложных моделей и изделий из материалов с малоизвестными свойствами. Для проектирования технологических процессов можно рекомендовать укрупненную последовательность изготовления плечевых пальтово-костюмных изделий, включающую в себя подготовку изделия к примерке; примерку, зарисовку деталей изделия; обработку деталей; сборку изделия; окончательную отделку.

Методы обработки деталей и узлов показывают на рисунках, а затраты времени на выполнение операций сводят в таблицу. Экономическая целесообразность метода обработки узла определяет-

ся расчетом экономии времени, %, и роста производительности труда, %, по формулам

$$\mathcal{E}_в = [(T_{б.т} - T_{м.н}) / T_{б.т}] \cdot 100;$$

$$P_{п.т} = [(T_{б.т} - T_{м.н}) / T_{м.н}] \cdot 100,$$

где $T_{б.т}$ — продолжительность обработки узла более трудоемким методом; $T_{м.н}$ — продолжительность обработки узла менее трудоемким методом.

6.3.3. Технологическая последовательность обработки изделия

Технологическая последовательность обработки изделия составляет для условного изделия с учетом выбранной очередности обработки узлов по технологически неделимым операциям с выделением операций минимальной сложности и усложняющих элементов, операций по подготовке к примерке, уточнению и обработке после примерки.

Последовательность обработки плечевых изделий пальтово-костюмного ассортимента

Подготовка изделия пальтово-костюмного ассортимента к примерке обычно выполняется в определенной последовательности.

Первоначальная обработка деталей, включающая в себя:

- изготовление клеевых прокладок;
- дублирование полочек клеевыми прокладками;
- изготовление утепляющих прокладок;
- прокладывание копировальных стежков на деталях;
- формирование детали путем влажно-тепловой обработки;
- обработка кокеток и их соединение с деталями;
- обработка вытачек, швов и складок на полочках, которые будут закрыты бортовой прокладкой;
- соединение полочек с бортовыми прокладками;
- выстегивание лацканов (в изделиях с недублированными полочками);
- обработка воротника;

- обработка передних швов рукавов;
- приметывание кромок по проймам, горловине спинки, плечевым срезам полочек.

Временная сборка изделия, заключающаяся:

- в сметывании и заметывании частей спинки, рукава, боковых и плечевых срезов;
- заметывании припусков на подгиб низа изделия и рукава;
- вметывании нижнего воротника в горловину;
- вметывании рукава в пройму (правого в женских изделиях, левого в мужских); в изделиях на фигуры перегибистые, сутулые, с разной высотой плеч к примерке вметывают два рукава. В изделиях с цельнокроеными рукавами верхние срезы рукавов сметывают одновременно с плечевыми срезами изделия, нижние — одновременно с боковыми срезами; в изделиях покроя реглан рукава вметывают в проймы до вметывания нижнего воротника в горловину.

Примерку и зарисовку раскладки лекал деталей изделия выполняет закройщик.

После примерки детали, узлы одежды обрабатывают в такой последовательности:

- стачивают вытачки, швы, складки, получившие изменения при примерке;
- обрабатывают борта, воротник;
- стачивают рукава, подкладку изделия.

Последовательность сборки (монтажа) в значительной степени определяется покроем рукава в изделии.

Сборка изделия с втачными рукавами имеет такую последовательность:

- соединение боковых срезов, обработка низа изделия;
- соединение плечевых срезов, соединение воротника с горловиной;
- соединение рукавов с проймами;
- соединение подкладки с изделием.

В изделиях с воротником, цельнокроенным с подбортами, борта и воротник обрабатывают одновременно после соединения нижнего воротника с горловиной.

К окончательной отделке относятся обметывание петель, удаление ниток, чистка и окончательная влажно-тепловая обработка изделия, а также пришивание пуговиц.

Последовательность обработки брюк

В мужских брюках сначала обрабатывают мелкие детали, а затем передние и задние половинки. Далее последовательность обработки может меняться в зависимости от модели.

Для типовых моделей последовательность следующая:

- соединение подкладки с передними половинками;
- обработка срезов половинок брюк;
- обработка карманов, соединение боковых срезов;
- обработка застежки;
- соединение шаговых срезов;
- обработка верхнего края и средних срезов;
- обработка низа;
- окончательная отделка (чистка, влажно-тепловая обработка, пришивание пуговиц).

Последовательность обработки и сборки плечевых изделий платьево-блузочного ассортимента

Последовательность обработки изделий платьево-блузочного ассортимента включает в себя следующие операции:

- подготовку к примерке;
- примерку и уточнение деталей;
- обработку деталей и сборку изделия;
- окончательную отделку.

Изделие готовят к примерке следующим образом. Первоначально выполняют обработку мелких и декоративно-отделочных деталей; сметывают вытачки, срезы, швы; сметывают или стачивают средние срезы нижнего воротника; обрабатывают по окату и низу рукава сборки, складки и вытачки; обрабатывают срезы рукавов. При временной сборке изделия сметывают боковые и плечевые срезы, верхние и нижние части отрезного по линии талии изделия. Заметывают низ изделия и рукава; примечивают декоративно-отделочные и мелкие детали или прокладывают нитки на участках их размещения; вметывают воротник в горловину или прокладывают кромку; вметывают правый рукав, а в изделиях на фигуры сутулые или с разным уровнем плеч — оба рукава; прокладывают кромки по проймам изделий с рукавами покроя реглан; сметывают срезы рукавов и вметывают ластовицы в изделиях с цельнокроеными рукавами; приутюживают изделие.

Повторяемость операций при изготовлении условного изделия берется на основании 10 рекомендуемых моделей и повторяемости элементов в совокупности заказываемых изделий (см. табл. 6.2). Так, если элемент повторяется в одной модели, повторяемость будет 10 %, а если в четырех моделях, то 40 %.

Затрата времени с учетом повторяемости определяется путем пересчета нормы времени на повторяемость. Например, норма времени на операцию по сборнику составляет 2 мин, повторяемость — 10 %, затрата времени с учетом повторяемости в условном изделии 10 % от 2 мин — 0,2 мин.

Затрату времени на пошив условного изделия средневзвешенной трудоемкости определяют путем суммирования затраты времени на выполнение операций минимальной сложности и затраты времени на выполнение усложняющих элементов.

Средневзвешенная затрата времени показывает средневзвешенную трудоемкость обработки изделия, изготавливаемого за определенное время с учетом модельных, конструктивных и технологических особенностей обработки.

Структура затрат времени на пошив изделия

Определяют структуру затрат времени на обработку узлов, на выполнение определенного вида работ, на работу применяемого оборудования. Пример структуры затрат времени по узлам и видам работ представлен в табл. 6.4.

Используя данные, приведенные в табл. 6.4, выполняют анализ затрат времени на работы разных видов.

По результатам этого анализа заполняют таблицу по следующей форме:

Структура затрат времени на работы разных видов		
Вид работы	Затрата времени, мин	Удельный вес затраты времени на работу определенного вида, % всех затрат времени

По структуре затрат времени на работы разных видов делают выводы о целесообразности выделения участка для отделочных работ и работ, выполняемых на специальном оборудовании; о том, целесообразно ли вынести из основного процесса определенные

Таблица 6.4. Затраты времени, мин, на изготовление узлов женских демисезонных пальто с учетом видов работ в ателье высшего разряда (бригада малой мощности)

Этап изготовления изделия	Р _и (игольная)	Р _{б/и} (без-игольная)	М (1022-М кл.)	У	Пр	СМ на машине								Итого
						1622 кл.	1822 кл.	2222 кл.	335-121 кл.	761 кл.	335-М кл.	51-А кл.	62761 кл. фирмы «Минерва»	
Подготовка изделия к примерке	103,6	21,6	31,8	72,7	—	16,3	13,6	12,9	—	6	1	—	—	279,5
Уточнение кроя Деталей изделия после примерки и дошивание после проверки	—	30,7	—	—	—	—	—	9,6	—	—	—	—	—	40,3
Обработка полочек	100,5	62,3	41,7	53,5	—	—	—	—	—	8,4	—	1	3,4	270,8
Обработка спинки	9,7	3,5	8,3	13,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	34,7
Обработка боковых и плечевых срезов, низа изделий	27,1	9,3	11	14,1	—	—	—	3,5	—	—	—	2,9	—	67,9

Обработка воротника и соединение его с горловиной	34	19,7	11,5	17	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5	82,7
Обработка рукавов	31,2	6	13,5	10,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	71
Соединение рукавов с проймами	38,1	13,6	9,3	8,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	69,7
Обработка подкладки	0,8	0,6	19,1	6,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	31,2
Соединение подкладки с изделием	89,2	22,3	15,3	18,1	12,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	161,9
Обработка пройм	38,7	1,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	40,6
Окончательная влажно-тепловая обработка	15,2	26,7	—	57,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	99,7
Выполнение усложняющих элементов	32	34,8	80,1	4,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	151,6

Этап изготовления	Р _и (иголь- ная)	Р _{б/и} (без- иголь- ная)	М (1022-М кл.)	У	Пр	СМ на машине								Итого
						1622 кл.	1822 кл.	2222 кл.	335-121 кл.	761 кл.	335-М кл.	51-А кл.	62761 кл. фирмы «Минерва»	
Подготовка изделия ко второй примерке	37	4,9	—	—	—	—	—	4,8	—	—	—	—	—	46,7
Уточнение кроя дета- лей изделия после при- мерки	—	8,1	—	—	—	—	—	1,7	—	—	—	—	—	9,8
Контроль- но-устано- вочные опе- рации	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12
Выполне- ние обязан- ностей бри- гадира	—	30,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	30,8

Итого на уточнение крой дета- лей изделия и дошива- ние после примерки	453,5	287,2	209,8	213,6	12,7	—	—	19,6	4,6	8,4	—	8,1	3,9	1221,4
Всего	557,1	308,8	241,6	286,3	12,7	16,3	13,6	32,5	4,6	14,4	1	8,1	3,9	1500,9

специальные машины или все оборудование следует сосредоточить в основном технологическом процессе. На основании структуры затрат времени выделяются этапы производства и рассчитывается число работников.

Расчет коэффициента механизации работ выполняют по итоговым затратам времени на разные виды работ так же, как и при расчете потоков (см. главу 5).

Для определения затрат времени на выполнение обязанностей бригадира необходимо знать численность рабочих в бригаде и число изделий, выпускаемых в смену.

По данным табл. 6.5 определяют, к какой группе относится бригада с тем или иным числом работников.

Для каждой группы по табл. 6.6 определяют затраты времени на выполнение обязанностей бригадира в течение всей смены.

Таблица 6.5. Численность работников

Вид работы	Бригада					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
Пошив мужских и женских пальто и костюмов	6...8	9...12	13...16	17...20	21...24	25...28
Пошив мужских и женских брюк	4...5	6...7	8...9	10...11	12...13	14...15
Пошив платьев и блузок	4...6	7...9	10...12	13...15	16...18	—

Таблица 6.6. Нормативы затрат времени, мин, на выполнение обязанностей бригадира

Вид работы	Бригада					
	1-я	2-я	3-я	4-я	5-я	6-я
Пошив мужских и женских пальто и костюмов	82	126,8	162,2	217,1	294,2	391,1
Пошив мужских и женских брюк	66,5	78,7	92,3	105,7	152,2	198,6
Пошив платьев и блузок	76,6	113	151	239,4	321	—

Затраты времени на выполнение обязанностей бригадира, приходящиеся на единицу изделия, определяются по формуле

$$t_{бр} = T_{см.бр} / M,$$

где $T_{см.бр}$ — норматив затрат времени на выполнение обязанностей бригадира в смену, мин; M — число изделий, выпускаемых в смену.

Расчет затрат времени на работы, выполняемые закройщиком

Чтобы установить затраты времени на работы, выполняемые закройщиком при изготовлении условного изделия, необходимо знать затраты времени на работы, выполняемые закройщиком в изделии минимальной сложности $T_{мин}$, затрату времени на выполнение одного усложняющего элемента и число усложняющих элементов в условном изделии (табл. 6.7):

$$T_{изд/з} = T_{изд/з мин} + t_{усл.з/з} n_i$$

где $T_{изд/з мин}$ — затрата времени на работы, выполняемые закройщиком при изготовлении изделия минимальной сложности; $t_{усл.з/з}$ — затрата времени на выполнение закройщиком одного усложняющего элемента; n_i — среднее число усложняющих элементов в условном изделии.

Затраты времени на работы, выполняемые закройщиком, приведены в табл. 6.7.

Таблица 6.7. Затраты времени на работы, выполняемые закройщиком, ч

Вид работы	Раскрой			
	изделия минимальной сложности в ателье		изделия усложняющего элемента в ателье	
	высшего разряда	первого разряда	высшего разряда	первого разряда
Пошив:				
мужских зимних пальто	3,24	2,16	0,15	0,1
мужских демисезонных пальто	3,06	2,04	0,15	0,1
пиджаков	2,78	1,85	0,15	0,1

Вид работы	Раскрой			
	изделия минимальной сложности в ателье		изделия усложняющего элемента в ателье	
	высшего разряда	первого разряда	высшего разряда	первого разряда
мужских брюк	1,02	0,68	0,12	0,08
мужских жилетов	1,11	0,74	0,15	0,1
курток	2,12	1,41	0,15	0,1
женских зимних пальто	3,52	2,356	0,15	0,1
женских демисезонных пальто	3,34	2,33	0,15	0,1
жакетов (пальтово-костюмного ассортимента)	2,62	1,75	0,15	0,1
женских жилетов	0,94	0,63	0,12	0,08
женских брюк	0,9	0,6	0,12	0,08
платьев	2,2	1,5	0,12	0,08
жакетов (платьевого ассортимента)	1,8	1,2	0,12	0,08
Ремонт изделий группы:				
пальтово-костюмной	—	0,65	—	—
платьевой	—	0,45	—	—

Пример расчета затрат времени на одно условное изделие представлен в табл. 6.8.

Таблица 6.8. Расчет затрат времени на одно условное изделие

Вид работы	Затраты времени закройщика, ч, на работу		Принятое число усложняющих элементов	Затрата времени на одно условное изделие, ч
	с изделием минимальной сложности $T_{\text{мп}}$	с усложняющим элементом $t_{\text{ус}}$		
Пошив:				
женских зимних пальто и полупальто	2,35	0,1	4,7	2,82
женских демисезонных пальто и полупальто	2,23	0,1	5,3	2,76

Вид работы	Затраты времени закройщика, ч, на работу		Принятое число усложня- ющих элементов	Затрата времени на одно условное изделие, ч
	с изделием минимальной сложности $T_{\min}$	с усложня- ющим эле- ментом $t_{\text{ус}}$		
жакетов	1,75	0,1	2,9	2,04
всесезонных пальто и полупальто и курток на утеплителе	1,5	0,1	9,7	2,47
плащей и курток без утеплителя	1,5	0,1	7,4	2,24
брюк	0,68	0,08	1,7	0,82
комбинезонов и по- лукомбинезонов	0,9	0,08	2,4	1,1
юбок	0,63	0,08	3,1	0,88
Ремонт	0,45	—	—	0,45

6.3.4. Расчет мощности предприятия

Мощность предприятия или технологического процесса может быть задана техническим заданием или определена путем расчета. Техническим заданием может быть задано число рабочих в технологическом процессе (бригаде) или площадь швейного цеха.

Расчеты мощности предприятия, выпуска изделий по ассортименту и формам организации труда выполняют в виде таблиц. Выпуск изделий по ассортименту рассчитывают, исходя из специализации предприятия (пальтово-костюмный ассортимент, платьево-блузочный или смешанный). Удельный вес выпуска изделий того или иного ассортимента принимают на основе спроса услуг на изготовление, ремонт и обновление одежды.

При проектировании предприятий учитывается, что наряду с выполнением индивидуальных заказов населения на изготовление изделий из новых материалов предусматривается изготовление изделий малыми партиями по заказам торговых и других организаций (например, формы для учащихся школ и лицеев, работников фирм и т. п.) и небольшое число заказов на обновление и ремонт одежды.

Заказы на обновление одежды с полным перекроем рекомендуются выполнять бригадным методом в бригадах, изготавливающих изделия из новых материалов, а обновление с частичным перекроем и ремонт одежды — рабочими индивидуально.

В табл. 6.9 дан пример расчета выпуска изделий по ассортименту, а в табл. 6.10 — по формам организации труда при техническом задании на выпуск изделий на предприятии по индивидуальным заказам 60 ед. и по заказам торговых организаций 200 ед.

Таблица 6.9. Расчет выпуска изделий по ассортименту

Вид работы	Выпуск изделий по заказам			
	индивидуальным		торговых организаций	
	удельный вес, %	число изделий, шт.	удельный вес, %	число изделий, шт.
Пошив:				
жакетов	10	6	10	20
платьев	10	6	20	40
блузок	25	15	30	60
юбок	30	18	30	60
женских брюк	20	12	10	20
Ремонт и обновление одежды	5	3	—	—
Итого	100	60	100	200

Таблица 6.10. Расчет выпуска изделий по формам организации труда

Вид работы	Общий выпуск изделий по индивидуальным заказам	Общий выпуск изделий по заказам торговых организаций	Выпуск изделий по индивидуальным заказам				Выпуск изделий по заказам торговых организаций	
			бригадным методом		работающими индивидуально		бригадным методом	
			удельный вес, %	число изделий, шт.	удельный вес, %	число изделий, шт.	удельный вес, %	число изделий, шт.
Пошив:								
жакетов	6	20	95	5,7	5	0,3	100	20
платьев	6	40	95	5,7	5	0,3	100	40

Вид работы	Общий выпуск изделий по индивидуальным заказам	Общий выпуск изделий по заказам торговых организаций	Выпуск изделий по индивидуальным заказам				Выпуск изделий по заказам торговых организаций бригадным методом	
			бригадным методом		работающими индивидуально		удельный вес, %	число изделий, шт.
			удельный вес, %	число изделий, шт.	удельный вес, %	число изделий, шт.		
блузок	15	60	95	14,25	5	0,75	100	60
юбок	18	60	95	17,1	5	0,9	100	60
женских брюк	12	20	95	11,4	5	0,6	100	20
Ремонт и обновление одежды	3	—	95	—	5	3	—	—
Итого	60	200	—	54,15	—	5,85	—	200

Расчет численности рабочих

Численность рабочих, занятых изготовлением различных изделий и выполнением других работ, определяют по формуле

$$N = M_i T_{i \text{ изд}} / T_{\text{см}}$$

где M_i — выпуск изделий i -го вида в смену, ед.; $T_{i \text{ изд}}$ — затрата времени на пошив единицы условного изделия i -го вида средневзвешенной трудоемкости, ч; $T_{\text{см}}$ — продолжительность смены (одного рабочего), ч.

Пример расчета численности рабочих показан в табл. 6.11 и может быть представлен в виде трех таблиц, в первой из которых приводится выпуск изделий в смену, во второй — затраты времени на одно изделие, ч, по видам работ, в третьей — численность рабочих в смену по видам работ. По итоговой численности рабочих, необходимых для подготовки к примерке и на дошивание, определяют число бригад и их численный состав.

Расчет проектируемого предприятия может быть выполнен на основании численности рабочих, занятых в основном технологическом процессе или на предприятии (в цехе). Для расчета используются средневзвешенные затраты времени на пошив условной единицы изделия на предприятии.

Таблица 6.11. Расчет численности рабочих

Вид работы	Выпуск изделий в смену, шт.				Затраты времени на единицу изделия, ч					
	всего по индивидуальным заказам	бригадным методом по индивидуальным заказам	работавшими индивидуально	бригадным методом по заказам торговых организаций	закройщиками на раскрой индивидуальных заказов	закройщиками на раскрой заказов торговых организаций	работниками на подготовку изделий к примерке бригадным методом	работниками на пошив бригадным методом после примерки	работниками, выполняющими заказы индивидуально	
Пошив:										
жакетов	26	5,7	0,3	20	2,19	0,033	2,19	4,8	16,4	
платьев	46	5,7	0,3	40	1,65	0,029	2,43	5,67	10,3	
блузок	75	14,25	0,75	60	1,32	0,03	2,04	4,76	8,7	
юбок	78	17,1	0,9	60	0,693	0,02	1,02	2,38	4,4	
женских брюк	32	11,4	0,6	20	0,66	0,025	0,96	2,24	4,1	
Ремонт	3	—	3	—	0,385	—	—	—	3,22	
Итого	260	54,15	5,85	200	6,898	0,137	8,64	19,85	47,12	

Вид работы	Затраты времени на единицу изделия, ч		Численность работников в смену						
	работниками, выполняющими работы на оборудовании, выделенном в отдельный участок	работниками, изготовляющими изделия бригадным методом по заказам торговых организаций	закройщиков для индивидуальных заказов	закройщиков на раскрой заказов торговых организаций	занятых на выполнении работ по подготовке изделий к примерке бригадным методом	занятых на выполнении работ по изготовлению изделий бригадным методом после примерки	занятых на изготовлении заказов индивидуально	занятых выполнении работ на оборудовании, выделенном в отдельный участок	занятых изготовлением заказов торговых организаций
Пошив:									
жакетов	0,74	1,5	1,642	0,0825	1,56	3,42	0,615	0,527	11,25
платьев	0,81	1,58	1,237	0,145	1,73	4,03	0,38	0,516	7,9
блузок	0,59	1,5	2,475	0,225	3,63	8,47	0,815	1,05	11,25
юбок	0,15	1,1	1,559	0,15	2,18	5,08	0,495	0,32	8,25
женских брюк	0,16	1,35	0,99	0,0625	1,368	3,192	0,307	0,228	3,38
Ремонт	—	—	0,144	—	—	—	1,2	—	—
Итого	2,45	7,03	8,047	0,665	10,468	24,192	3,812	2,641	42,03

Параметрами технологического процесса изготовления изделий бригадным методом считают такт потока, мощность (выраженную выпуском продукции за определенный отрезок времени), число рабочих, занятых на потоке, число рабочих мест, площадь, занятую потоком.

В общем виде организация технологического процесса заключается в делении этого процесса на технологически неделимые операции и на операции производственно-организационные одинаковой трудоемкости для равномерной загрузки исполнителей в соответствии с условиями согласования.

Расчетный такт процесса определяют по формуле

$$\tau = T/N \text{ или } \tau = R/M_{\text{см}},$$

где T — затрата времени, необходимая для изготовления одного условного изделия (трудоемкость); N — заданное число рабочих в процессе; R — продолжительность смены, мин (480 мин); $M_{\text{см}}$ — заданный выпуск изделий в смену, шт.

Кроме такта, общего для одного условного изделия, определяют такт для изделия минимальной сложности по формуле

$$\tau_{\text{изд. м. с}} = T_{\text{мин}}/N,$$

где $T_{\text{мин}}$ — затрата времени на изготовление изделия минимальной сложности.

Мощность процесса выражают выпуском изделий в смену и определяют по формуле

$$M_{\text{см}} = R/\tau.$$

Численность работников в процессе определяют по формуле

$$N = T/\tau \text{ или } N = TM_{\text{см}}/R.$$

Численность рабочих в процессе может быть определена и по площади S , занятой процессом:

$$N = S/S_{\text{н}},$$

где $S_{\text{н}}$ — норматив площади на одного работника, м^2 .

Число рабочих мест в процессе всегда больше численности рабочих, что объясняется наличием запасных мест и мест, занимающих большую площадь (например, прессов).

Число рабочих мест и другие характеристики процесса определяют так же, как и при расчете потоков (см. главу 5).

В связи с тем что технологически неделимые операции значительно отличаются друг от друга по продолжительности и выполняются с применением различного оборудования, скомплектовать их в организационные операции с равной или кратной такту продолжительностью времени невозможно. При комплектовании организационных операций допускаются отклонения от такта в пределах $\pm (5 \dots \pm 10) \%$. Эти отклонения носят название условий согласования.

Расчетную затрату времени на выполнение организационной операции определяют по формуле

$$t_p = \tau(0,95 \dots 1,05)k \quad \text{или} \quad t_p = \tau(0,95 \dots 1,1)k,$$

где $0,95 \dots 1,05$ и $0,95 \dots 1,1$ — коэффициенты, определяющие допустимые отклонения расчетной затраты времени на операцию от такта; k — численность рабочих, занятых выполнением одной организационной операции.

Операции, продолжительность выполнения которых равна двум или нескольким тактам, называются кратными.

Согласование времени операций с тактом процесса производят путем объединения нескольких технологически неделимых операций в организационную. Для обеспечения высоких технико-экономических показателей процесса и выпуска высококачественной продукции при комплектовании операций следует выполнять приведенные ниже требования.

1. Соблюдать соответствие последовательности технологических операций технологической схеме обработки изделия. При комплектовании могут быть допущены следующие отклонения:

а) изменение последовательности обработки выполнения технологически неделимых операций без возвратов (например, разутюживание плечевых швов можно выполнять после втачивания нижнего воротника в горловину, что предотвратит ее растяжение);

б) возвраты изделий на отдельные рабочие места для загрузки оборудования.

2. Объединять технологически неделимые операции с одинаковыми разрядами и для одного и того же вида работ, чтобы наиболее полно использовать квалификацию рабочих и мощность оборудования. При этом допускается объединять:

а) технологически неделимые операции смежных или разных разрядов, если время на выполнение операции низшего разряда

составляет не более 25 % времени всей организационной операции;

б) машинные технологически неделимые операции с ручными, выполняемыми без иглы с одним и тем же узлом без дополнительного рабочего места. Например, «стачивание боковых срезов» объединяют с операцией «удаление нитки сметывания срезов», «выметывание клапана» с «вывертыванием клапана на лицевую сторону»;

в) технологически неделимые прессовые операции с ручными, выполняемыми без иглы, или с утюжильными, которые могут быть осуществлены во время работы пресса;

г) технологически неделимые операции, выполняемые на различных специальных машинах;

д) технологически неделимые операции в одну организационную по технологической целесообразности, в связи с чем иногда целесообразно объединение в одну организационную операцию даже разных по виду работ и разрядам технологически неделимых операций, чтобы сосредоточить обработку детали или узла на минимально возможном числе организационных операций потока (например, можно все ручные и машинные операции изготовления прорезного кармана объединить в одну организационную; уточнение линий обтачивания уголков лацканов и бортов объединить с операцией «обтачивание бортов»; удаление ниток временного соединения деталей объединить со стачиванием срезов или с разутюживанием швов). Объединение операций по технологической целесообразности обеспечивает высокое качество обработки узла и позволяет максимально использовать оборудование с одними и теми же режимами работы.

Ритмичность работы процесса нарушается, если смежные организационные операции имеют максимально допустимые отклонения от такта, противоположные по знаку (например, если время выполнения организационной операции 3 больше времени такта процесса на 10 %, а операции 4 — меньше такта процесса на 10 %).

В процессе согласования следует провести те же мероприятия, что и при согласовании времени операций при расчете потоков (см. главу 5).

Согласование времени операций по изделию выполняют с выделением усложняющих элементов. При этом сначала согласуют время выполнения операции изделия исходной сложности для каждого рабочего. Затем в соответствии с видом работы основных операций и технологической целесообразностью комплектуют

операции усложняющих элементов как добавление к основным операциям в пределах общего такта. Операции выполнения усложняющих элементов могут входить не во все организационные операции.

Необходимость обособления усложняющих элементов вызвана тем, что оплата их выполнения устанавливается только в том случае, если они есть в изделии.

Комплектование организационных операций из технологически неделимых операций начинают с машинных операций обработки одной детали или одного узла, затем переходят к технологически целесообразным ручным операциям по обработке этой же детали или этого же узла. Для операций, которые рабочий выполняет на двух рабочих местах, следует предусмотреть дополнительное время на переход от одного рабочего места к другому, а для операций, где выполняют отделочные строчки, — время на смену ниток.

6.5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РАЗДЕЛЕНИЯ ТРУДА

Для процессов, рассчитанных на условное изделие с выделением усложняющих элементов, технологическую схему составляют в два этапа. На первом этапе технологическую схему составляют по форме 6.1.

В технологическую схему кроме операций по обработке изделий включают установочные операции по контролю наиболее ответственных узлов одежды, операции запуска и работы, выполняемые бригадиром.

Организационные операции нумеруют по порядку их выполнения, при этом сначала выделяют операции, скомплектованные из технологически неделимых операций изготовления изделия исходной (минимальной) сложности, а затем операции, скомплектованные из технологически неделимых операций выполнения усложняющих элементов, которым присваивается тот же номер, но с индексом «У», или номера присваивают начиная с числа, соответствующего порядковому номеру за последней организационной операцией по изделию исходной (минимальной) сложности.

Если повторяемость усложняющих элементов в изделии составляет 70...80 %, то его относят к изделиям исходной (минимальной) сложности.

Форма 6.1. Технологическая схема разделения труда

Изделие _____

Затрата времени, ч _____

В том числе на изделие исходной (минимальной) сложности _____

Число работников _____

Общий такт процесса _____

Такт изготовления изделия исходной сложности _____

орган- зации- ной	Номер операции		Технологически неделимые опера- ции, входящие в организационную	Вид работы	Раз- ряда	Полная затрата времени на выполнение операции по нормативам, мин	Повторяе- мость, %	Затрата времени на выполнение операции с учетом повторяе- мости, мин	Расчетное число рабочих	Оборудование, инструменты, приспособления
	орган- зации- ной	технологически неделимой, входящей в организационную								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

Форма Б.2. Краткая схема разделения труда

Изделие _____

Такт процесса _____

Затрата времени, ч _____

Расчетный выпуск в смену, ед. _____

Число работников _____

Номер организационной операции	Номер операции выполнения усложняющих элементов	Описание операции	Вид работы	Разряд	Затрата времени, мин		Расценка, руб.		Норма выработки, шт.
					средне-взвешенная	для определения расценки	средне-взвешенная	оплаты за выполненную работу	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

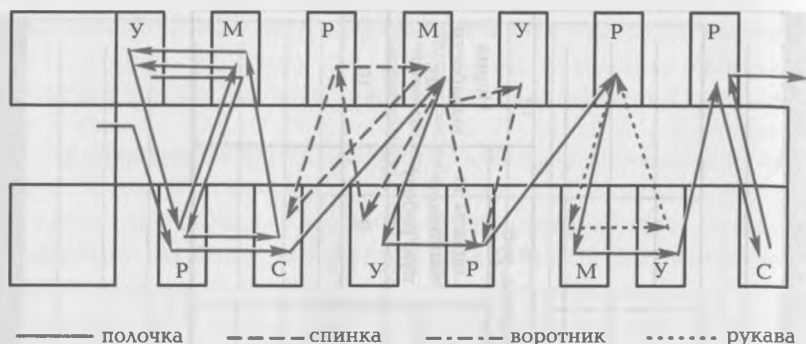


Рис. 6.1. Движение деталей в технологическом процессе

На втором этапе составляют краткую схему разделения труда с расчетом нормы выработки и расценки (форма 6.2).

Расценка организационной операции состоит из средневзвешенной расценки операций изготовления изделия исходной (минимальной) сложности и полной расценки операций выполнения усложняющих элементов, учитываемой только при наличии этих элементов в заказанном изделии.

Анализ комплектования операций выполняют расчетным и графическим методами так же, как и при расчете потоков (см. главу 5).

Расчетным путем определяют коэффициент согласования. Коэффициент согласования определяется по формуле

$$K_c = T/N_{\phi}\tau,$$

где T — затраты времени на изготовление изделия, мин; N_{ϕ} — фактическое число рабочих; τ — такт потока, мин.

Графическим путем показывают загруженность операций потока и движение деталей (рис. 6.1). Загруженность операций потока определяют с помощью графика синхронности операций (синхронного графика).

Вместо синхронного графика можно построить диаграмму синхронности выполнения операций процесса, в которой наряду с загруженностью операций процесса относительно такта будет видно ее содержание по специализации работ.

По технологической схеме составляют сводку рабочей силы, оборудования и рабочих мест процесса.

6.6. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ

Площади раскройного участка, швейного цеха и участка окончательной влажно-тепловой обработки рассчитывают исходя из числа рабочих в смену, работающих в этом цехе и на этом участке, и санитарной нормы площади на одного рабочего: 12 м² для раскройного участка, 7 м² для швейного цеха, 9 м² для участка окончательной влажно-тепловой обработки.

Площадь приемного салона определяют исходя из площади, занятой оборудованием, а также предусмотренной для заказчиков и работающих. Одним из элементов оборудования салона являются примерочные кабины, число которых зависит от пропускной способности салона проектируемого предприятия. Пример ее расчета дан в табл. 6.12.

Таблица 6.12. Пример расчета пропускной способности салона

Вид работы	Число заказчиков, пришедших в салон								
	сдать заказ	на первую примерку	на повторную примерку	за готовым заказом	за справками (10 % суммы чисел, приведенных в графах 2—5)	в смену		в час	
						Всего	В том числе пользующихся кабинами	Всего	В том числе пользующихся кабинами
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Изготовление изделий:									
плечевых	32,6	23,6	2,4	32,6	9,1	100,3	91,2	16,7	15,2
поясных	4,55	3,7	—	4,55	1,2	14,0	12,8	2,38	2,1
Ремонт	1,8	—	—	1,8	0,2	3,8	3,6	0,6	0,6
Итого						118,1	107,6	19,68	17,9

Число кабин определяют, исходя из того, что одной кабиной в час могут воспользоваться четыре заказчика при условии их не-одновременного прихода.

Число кабин равно числу заказчиков в час, пользующихся кабинами, умноженному на коэффициент неравномерности прихода заказчиков ($K = 1,5$), т.е. $17,9 \cdot 1,5/4 = 6,7$, т.е. 7.

Число кабин можно определить по числу закройщиков, одновременно работающих в салоне. При этом учитывается, что закройщики работают в салоне по графику (один день на раскрой, один день в салоне на приеме заказов). Например, при расчете число закройщиков получилось равным 12. В салоне могут одновременно работать 6 человек. Число кабин принимают равным $6 + 1$ (одна запасная).

Площадь приемного салона определяют исходя из площади, занятой оборудованием. Пример расчета площади салона дан в табл. 6.13.

Таблица 6.13. Пример расчета площади оборудования салона

Оборудование	Число единиц оборудования	Размеры единицы оборудования, м	Площадь, занятая оборудованием, м ²
Стол для приема, оформления и выдачи заказов	2	1,4×0,7	1,96
Стол для измерения материалов	1	1,4×0,7	0,98
Кронштейн для размещения готовых изделий	1	1,3×0,5	0,65
Кронштейн для размещения образцов моделей	2	1,3×0,5	1,3
Касса-кабина	1	1,2×2	2,4
Стол художника-консультанта	1	2,8×0,6	1,68
Стол диспетчера	1	1,4×0,7	0,98
Стенд для образцов материалов	1	0,2×0,5	0,3
Шкаф для хранения принятых материалов	2	1,3×0,75	1,96
Примерочная кабина	7	1,7×2	23,8
Манекен	4	0,4×0,4	0,64
Журнальный стол	5	1,08×0,58	3,1
Кресло	20	0,45×0,4	3,6
Итого	—	—	43,35

Площадь салона рассчитывается с учетом площади, занимаемой оборудованием, и коэффициента ее использования.

Для ателье первого разряда $K = 0,25$.

$$S_{\text{сал}} = S_{\text{общ}} / K = 43,35 / 0,25 = 173,4 \text{ м}^2.$$

Для расчета принята полуторасменная работа салона (т. е. с 8 до 20 ч).

Площадь склада готовой продукции и изделий, подготовленных к примерке, м^2 , рассчитывают по формуле

$$S_{\text{скл}} = (M + M_1 + M_2) 2t S_{\text{а.у}} / (M_{\text{а.у}} K),$$

где M — выпуск изделий в смену; M_1, M_2 — число изделий, подготовленных соответственно к первой и повторной примеркам, умноженное на 2 (выпуск в день); t — время хранения изделия на складе, 9 ч; $S_{\text{а.у}}$ — площадь, занимаемая единицей оборудования (размеры двухъярусной автоматической установки 6,7...0,76 м); $M_{\text{а.у}}$ — число изделий, размещающихся на одной установке (900 изделий платьево-блузочного ассортимента, 450 изделий пальтово-костюмного ассортимента); K — коэффициент использования площади оборудования (0,4...0,45).

Площадь комнаты механика 15...18 м^2 . Площадь гардероба определяется из расчета 0,25 м^2 на одного раздевающегося. Число раздевающихся берется с учетом работающих в две смены. Площадь туалетов берется из расчета один унитаз на 20...30 работающих и один умывальник на шесть унитазов, но не менее одного на туалет и одного крана на 30 человек. На одном этаже рекомендуемая площадь мужского и женского туалетов с коридором равна 7,5 м^2 . Площадь туалета с одним унитазом 4,5 м^2 . Площадь коридора определяется из расчета 8 м^2 на одного работающего.

6.7. ХАРАКТЕРИСТИКА ГРУЗОПОТОКА

Для рационального размещения оборудования и рабочих мест в технологическом процессе определяют направление движения полуфабрикатов, подготовленных к примерке, и готовых изделий, устанавливают длину оборудования и расстояние между ними. Запуск полуфабрикатов и выпуск продукции целесообразно проектировать в разных концах цеха. Для планировки применяют поперечное, продольное или диагональное расположение рабочих мест в процессе. При поперечном расположении рабочие места находятся перпендикулярно междустолью, при диагональном —

под углом 45 или 60° к линии движения полуфабриката. Наиболее целесообразным является поперечное расположение рабочих мест. Размеры рабочих столов берутся по нормативам (см. главу 5).

Между утюжильными столами и столами для ручных операций, выполняемых стоя, расстояние должно быть не менее 0,5 м, между столами для машинных и ручных операций, выполняемых сидя, 0,75 м. Рабочие места должны быть удобными для размещения полуфабриката и выполнения работы.

Полуфабрикат между секциями должен передаваться на тележках (кронштейнах) в сложенном или подвешенном виде. Для бесперебойной работы бригады в случае невыхода рабочих необходимы запасные рабочие (например, 5...10 % числа рабочих в бригадах большой мощности). По схеме разделения труда с добавлением запасных рабочих мест определяют общее число рабочих мест для определенных видов работ и определенного оборудования с учетом того, что работнику порой требуется несколько рабочих мест, например при работе на специальном оборудовании.

Рабочие места в процессе размещают так, чтобы были соблюдены следующие требования:

- передача деталей или полуфабриката от одного исполнителя к другому должна быть прямолинейной или зигзагообразной;
- работник должен брать полуфабрикат левой рукой;
- рабочие места запуска изделий должны быть размещены недалеко от места подачи кроя, а места выхода изделий — от места сдачи продукции;
- для изготовления утепляющих прокладок и окончательной влажно-тепловой обработки следует выделить обособленные участки (помещения) в целях улучшения санитарно-гигиенических условий работы основного контингента работающих;
- для наиболее полного использования специального оборудования специальные машины рекомендуется размещать так, чтобы на них можно было выполнять обработку изделий со всех процессов;
- расстояние от торцов оборудования до стен должно быть 2...2,5 м, от оборудования до боковой стены — 1...1,2 м, между смежным оборудованием — не менее 1,5 м. Центральный проход цеха должен иметь ширину не менее 2 м. От колонн рабочие места располагают на расстоянии не менее чем 0,4 м.

Расстояния между столами соседних рабочих мест, необходимые для удобства рабочего при выполнении операций, различные:

утюжительных и ручных, выполняемых стоя, 0,5 м; машинных и ручных, выполняемых стоя, если изделие расположено на столе, 0,55 м; ручных, выполняемых сидя, если изделие расположено на коленях, 0,75 м. Расстояние между прессами зависит от расположения рабочей зоны прессов. При нахождении рабочего между прессами это расстояние равно 0,7...0,8 м; при нахождении рабочего между другим оборудованием и прессом 0,4...0,5 м; между прессом и соседним рабочим местом 0,8 м.

Рабочие места и оборудование размещают с учетом расстановки запасных машинных мест и соблюдением шага рабочих мест. Шаг рабочего места, м, рекомендуется принимать: при изготовлении пальто 1,3, при изготовлении костюмов 1,2, при изготовлении изделий платьево-блузочного ассортимента 1,15.

Формы столов запуска могут быть различными. Помещения на проектируемом предприятии целесообразно располагать по аналогии с типовыми проектами.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы основные технологические особенности изготовления изделий по индивидуальным заказам?
2. Как определяется стоимость обработки изделия по индивидуальным заказам?
3. В какой последовательности выполняют технологические операции при подготовке изделия к примерке?
4. В каких случаях выполняют обработку изделия с двумя примерками?
5. Как рассчитывают затраты времени на работы, выполняемые закройщиком?
6. Какие требования следует выполнять при размещении рабочих мест в цехе при изготовлении индивидуального заказа?

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ, ПОДГОТОВИТЕЛЬНОЕ И РАСКРОЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

7.1. ФУНКЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО, ПОДГОТОВИТЕЛЬНОГО И РАСКРОЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Основной задачей экспериментального производства является своевременное и высококачественное проектирование моделей и их подготовка к запуску в производство, включающая в себя:

- конструкторскую и технологическую проработку моделей;
- разработку оптимальных режимов технологического процесса;
- изготовление лекал и градацию (техническое размножение);
- нормирование расхода всех используемых для изготовления изделий материалов;
- изготовление типовых раскладок лекал, трафаретов, светокопий;
- подготовку технической документации на модели.

Кроме работ, относящихся к подготовке моделей к запуску в производство, в функции экспериментального цеха входят:

- осуществление авторского надзора за моделями, внедренными в производство;
- исследование покупательского спроса, направления моды и обновление моделей выпускаемого ассортимента с учетом этих сведений;
- совершенствование конструкции моделей (разработка базовых конструкций, унификация и стандартизация деталей) и технологии изготовления изделий (с учетом применения новых материалов и нового оборудования);

- разработка мероприятий по уменьшению потерь материалов и использованию их для изготовления дополнительной продукции (например, кухонных принадлежностей — прихваток, рукавиц и т. п.);
- апробирование нового оборудования и средств малой механизации;
- оказание технической помощи цехам в освоении новых видов изделий, оборудования, приспособлений.

Основной задачей подготовительного производства является подготовка материалов для передачи их для раскроя, включающая в себя:

- прием материалов (измерение ширины и длины);
- проверку качества материалов (выявление текстильных дефектов);
- расчет кусков материалов для их использования с минимальными остатками;
- подбор кусков материалов и их передача в раскройный цех;
- изготовление зарисовок раскладок лекал;
- оформление сопроводительной документации.

Основной задачей раскройного производства является ритмичная подача кроя должного качества и ассортимента в швейные цехи. Для этого в раскройном производстве выполняются следующие работы:

- настиление материалов или нарезанных полотен в настилы согласно расчетам;
- зарисовка раскладок лекал на полотнах с дефектами;
- прикрепление готовых зарисовок раскладок лекал (светокопий, трафаретов и т. п.) к настилу без дефектов материала, рассечение настила на части (если это необходимо) и выкраивание деталей изделия;
- выкраивание унифицированных деталей изделия (чаще всего из прикладных материалов) способом вырубания;
- контроль вырезанных деталей;
- подготовка кроя к передаче в швейные цехи (нумерация, подгонка рисунка, нанесение вспомогательных линий и рассечек, комплектование деталей кроя).

На рис. 7.1 показана связь между экспериментальным, подготовительным и раскройным производством.

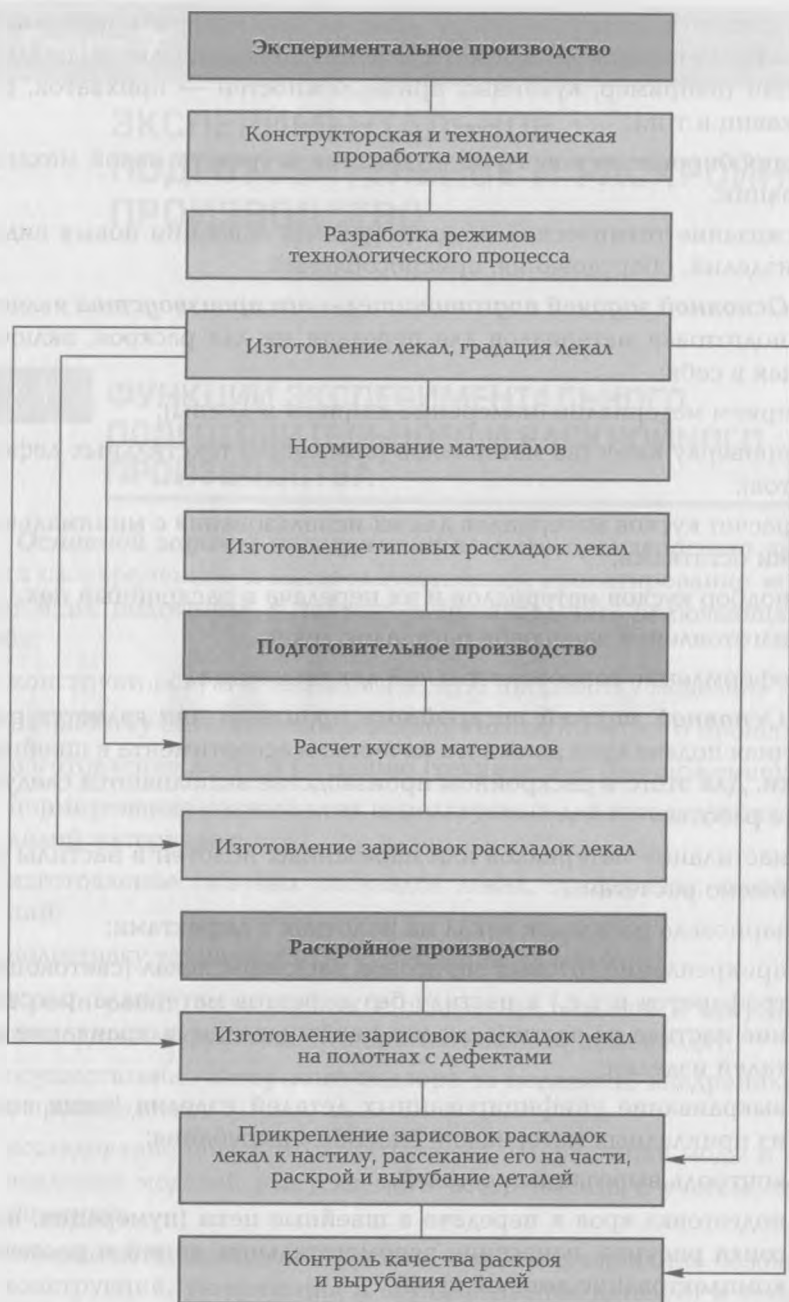


Рис. 7.1. Связь между экспериментальным, подготовительным и раскройным производством

В цикле изготовления изделия больше всего времени тратится на работы экспериментального производства. Уменьшение сроков проектирования и подготовки новых моделей к запуску в производство сократит затраты на производство, позволит быстро менять модели, повысит экономическую эффективность изделия и конкурентоспособность предприятия. Всего этого можно достичь путем автоматизации проектирования новых моделей.

Автоматизированное проектирование моделей одежды — сложный процесс, его трудно представить себе в виде ряда математических и логических операций. Организационная и методическая подготовка к автоматизированному проектированию включает в себя целый комплекс научных, инженерных и организационно-технических мероприятий.

Автоматизированное проектирование — процесс, требующий привлечения высококвалифицированных специалистов и приобретения комплектов дорогостоящего оборудования. Автоматизированное проектирование может быть рентабельным только на крупном предприятии.

С небольшими материальными затратами на предприятии можно внедрить некоторые части системы автоматизированного проектирования, которые достаточно быстро окупятся и принесут доход. Это, например, автоматизированные графация лекал, построение лекал деталей из основной ткани, подкладки и приклада, раскладка лекал.

7.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ НА ИЗГОТОВЛЕНИЕ И РАСКЛАДКУ ЛЕКАЛ, РАСКРОЙ ДЕТАЛЕЙ

Для изделия каждой модели по чертежам конструкции деталей изготавливают лекала-эталоны и рабочие лекала: основные (для раскроя деталей и проверки качества кроя) и вспомогательные (для разметки расположения карманов, петель, вытачек, складок и др., а также для вырезания по ним некоторых деталей на ленточной раскройной машине).

Лекала-эталоны — это образцы для проверки лекал, находящихся в процессе работы (рабочих лекал). **Рабочие лекала** используют для выполнения раскладок и проверки точности кроя.

Лекала изготавливаются в соответствии со следующими техническими условиями:

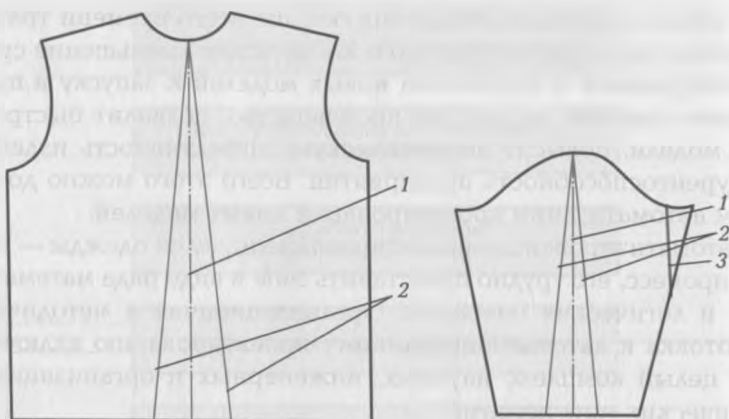


Рис. 7.2. Пример линий, наносимых на основные лекала

- основные и вспомогательные лекала-эталоны делают из картона или бумаги;
- рабочие лекала (которые используются многократно) изготавливают из прочных малоусадочных материалов — твердого картона, металла, пластмассы, фанеры;
- срезы картонных лекал иногда окантовывают металлическими полосками (чаще всего срезы вспомогательных лекал, предназначенных для вырезания деталей ленточной раскройной машиной);
- на вспомогательных лекалах делают прорезы для разметки выточек, складок и контрольных надсечек (по которым детали совмещают при соединении);
- на все основные лекала (рис. 7.2) наносят линии направления нитей основы ткани 1, допустимые отклонения от направления нитей основы в деталях при раскладке лекал 2 и линии допустимых надставок к деталям изделия 3.

Направление нитей основы и допустимые отклонения от них на деталях при раскрое плечевых и поясных изделий приведены в подразд. 1.1.2.

На картонные или бумажные лекала все линии наносят тушью, чернилами или карандашом, на лекала из других материалов — другим способом, например шилом, резцом.

На каждом лекале, входящем в комплект основных и вспомогательных лекал-эталонов и рабочих лекал, указывают номер модели, размер, наименование и число деталей в крое. На одном из ле-

кал делают опись всех лекал изделия (спецификацию), входящих в комплект.

На срезах всех лекал через каждые 80...100 мм ставят клеймо или на расстоянии 2...4 мм от среза специальным приспособлением проводят контрольную линию для определения степени износа лекала. Площадь лекал измеряется с точностью до $\pm 100 \text{ мм}^2$.

Все основные и вспомогательные рабочие лекала должны иметь клеймо отдела технического контроля (ОТК) или отдела управления качеством (ОУК). Запрещается использовать для работы лекала без клейма контролера.

Рабочие лекала, находящиеся в производстве, проверяют не реже одного раза в месяц по лекалам-эталонам и табелю мер. Допустимые отклонения рабочих лекал от лекал-эталонов $\pm 1 \text{ мм}$ по каждому срезу.

Лекала-эталоны проверяют не реже одного раза в квартал по табелю мер. После проверки ставят дату и штамп «Проверено». Отклонения срезов лекал-эталонов от основных измерений лекал не должны превышать $\pm 1 \text{ мм}$.

Все лекала хранят в подвешенном состоянии так, чтобы к каждому комплекту был обеспечен свободный доступ. Лекала-эталоны хранят в экспериментальном цехе при температуре 18...20 °С и относительной влажности воздуха 60...70 %.

Раскрой материалов выполняют по зарисовкам контуров разложенных лекал (в дальнейшем зарисовку контуров разложенных лекал будем называть раскладкой).

Раскладка лекал — сложный процесс, требующий определенных знаний, навыков и соблюдения технических условий. Технические условия на раскладку лекал — это правила, выполнение которых закладывает основы высокого качества готовой одежды и экономичного расходования материала.

В соответствии с техническими условиями для раскладки применяют рабочие лекала; при раскладке учитывают направление ворса, начеса, рисунок ткани, направление нитей основы, допустимые отклонения нитей основы и расположение допустимых надставок.

На тканях гладкокрашеных, в полоску или клетку (без начеса и оттенка), с неярко выраженным рисунком лекала деталей каждого изделия допускается раскладывать в противоположных направлениях. На гладкокрашеных тканях с оттенком, а также на тканях с ворсом и с начесом лекала раскладывают так, чтобы все детали изделия лежали в одном направлении. Это предотвращает разнооттеночность деталей в готовом изделии.

При раскладке лекал на тканях в полоску или клетку в некоторых деталях нужно предусмотреть дополнительные припуски для последующей подгонки по рисунку ткани: на полочках — по срезу борта; на подбортах — по внешним срезам лацканов; на спинке — по средним срезам; на клапанах, накладных карманах, листочках накладных и прорезных карманов, воротнике, хлястике — по верхнему и боковым срезам. Для подгонки рисунка ткани при выкраивании перечисленных деталей в раскладках предусматривают припуски в размере половины, трех четвертей или одного раппорта рисунка.

Обводку лекал в раскладке выполняют карандашом, если раскладку делают на бумаге, или мелом, если на верхнем полотне настила. При этом должны выполняться следующие условия: толщина карандашных линий должна быть не более 1 мм, меловых — 2 мм; внутренняя сторона линии обводки должна совпадать с контуром лекал; между особо ответственными срезами деталей, имеющими при раскрое отклонения от срезов лекал не более ± 1 мм, в раскладке лекал должно быть расстояние не менее 2 мм.

При выполнении раскладки лекал необходимо проверить комплектность деталей и их принадлежность к правой или левой стороне изделия (при способе настиления материала лицевой стороной вниз).

Часто раскрой производят не по верхнему полотну настила, а по копиям раскладок лекал — трафаретам, изготовленным из специальной клеенки или бумаги.

Технические условия при раскрое деталей изделия заключаются в следующем:

- недопустимо смещение или перекашивание полотен настила;
- искажение формы линий срезов выкроенных деталей по сравнению с формой соответствующих срезов лекал не должно превышать определенных величин.

Установлены следующие допустимые отклонения, не более:

- по плечевому срезу, срезам проймы, воротника, горловины, окатов рукавов ± 1 мм;
- по боковым срезам, срезу середины спинки, локтевым и передним срезам рукавов (по ширине), срезам накладных карманов и т. п. ± 2 мм;
- по срезам низа рукавов, полочек и спинки (по ширине), по срезам деталей подкладки и прокладок ± 3 мм;
- по длине спинки, полочек, рукавов, юбки, брюк ± 4 мм; расстояние между надсечками на выкроенной детали по сравнению с

соответствующим расстоянием на лекалах не должно иметь отклонений более ± 2 мм; оптимальный размер надсечек 3...5 мм.

При раскрое пленочных материалов допускается ориентировать детали как в продольном, так и в поперечном направлении; при раскрое формоустойчивого трикотажного полотна лекала укладывают только в направлении, противоположном направлению роспуска петель.

7.3. НОРМИРОВАНИЕ РАСХОДА МАТЕРИАЛОВ

Удельный вес стоимости материалов в себестоимости готового изделия составляет 80...90 %, поэтому для уменьшения себестоимости изделия необходимо стремиться к уменьшению потерь материалов в производстве.

Расход материала на швейное изделие состоит из основной части и технологических потерь. *Основная часть* расхода материала — это полезная площадь, занятая в раскладке лекалами с учетом вытачек, но без площади припусков на швы надставок.

Технологические потери (отходы) — это неизбежные потери, состоящие из межлекальных потерь, потерь по ширине ткани (срезанные кромки), потерь по длине (при настилении нескольких полотен), потерь на стыках полотен (в настилах, рассчитанных на несколько раскладок) и т. п.

Так как основная часть расхода материала — это полезная площадь лекал, при нормировании расхода огромное значение имеет ее правильное измерение. Существует несколько способов измерения площади лекал. Рассмотрим три из них: геометрический, комбинированный и с помощью фотозлектронной машины ИЛ.

При геометрическом способе площадь лекала разбивают на ряд простейших геометрических фигур (квадратов, прямоугольников, треугольников) и вычисляют их площадь по соответствующим формулам. Площадь оставшихся участков с криволинейными контурами вычисляют приближенно. Ошибка расчета при этом способе составляет 2...3 %.

При комбинированном способе большую часть площади лекала определяют как площадь прямоугольника, а оставшуюся площадь криволинейных участков измеряют планиметром. Ошибка расчета при этом способе составляет 1...2 %.

И геометрический, и комбинированный способы трудоемки и недостаточно точны. Для точного и быстрого определения площа-

ди лекал используют фотоэлектронную машину ИЛ. Принцип ее работы основан на бесконтактном методе измерения площади плоских фигур, в нашем случае лекал, с помощью фотоэлектрического устройства. Машиной ИЛ можно измерять площадь комплекта лекал заданного размера и роста. Ошибка при этом способе составляет 0,25 % при измерении площади крупных деталей и 1 % при измерении площади мелких деталей.

Межлекальные потери (отходы) — это зазоры между лекалами в раскладке, составляющие примерно 80 % технологических потерь. Для уменьшения технологических потерь прежде всего стараются уменьшить межлекальные потери, измеряемые в процентах площади раскладки. Уменьшение межлекальных потерь — одна из главных задач группы раскладчиков и обмеловщиков экспериментального цеха.

Основными факторами, влияющими на межлекальные потери, являются форма и размеры лекал; ширина материала; вид лицевой поверхности материала; вид раскладки лекал.

Рассмотрим эти факторы подробнее.

Лекала с прямыми контурами, приближающиеся по форме к прямоугольнику, трапеции и т.п., располагаются в раскладке с меньшими зазорами, чем лекала со сложными контурами. Наличие в комплекте лекал крупных и мелких деталей позволяет в зазорах между крупными деталями расположить мелкие и соответственно полнее использовать площадь раскладки.

Раскладки лекал одной модели на материале различной ширины будут иметь разные межлекальные потери. Для сокращения межлекальных потерь разработаны рекомендации по применению рациональных ширин для многих видов швейных изделий с учетом основных конструктивных форм этих изделий.

Раскладки лекал на гладких материалах без рисунка или с мелким рисунком позволяют получить отходы меньшей площади, чем раскладки на материалах с ворсом, крупным рисунком и т.п., так как эти раскладки требуют дополнительных припусков на подгонку рисунка, соблюдения направления рисунка, ворса, начеса.

Раскладки в зависимости от числа комплектов лекал бывают однокомплектными, или одиночными, и многокомплектными, или комбинированными. На рис. 7.3 показан пример однокомплектной раскладки, а на рис. 7.4 — многокомплектной.

Для уменьшения межлекальных потерь многокомплектная раскладка выгоднее, чем однокомплектная, так как в ней увеличивается возможность поиска наиболее удачного расположения лекал (больше вариантов размещения).

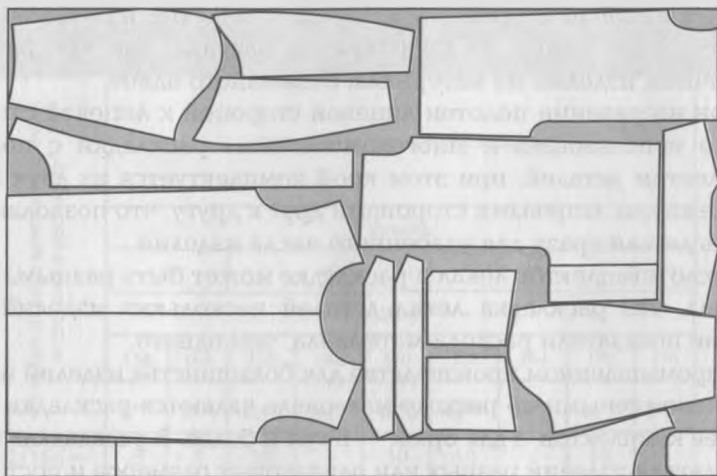


Рис. 7.3. Пример однокомплектной раскладки лекал

Однокомплектные и многокомплектные раскладки с полным комплектом лекал применяют при настилении материала лицевой стороной вниз.

Существуют раскладки с половинным числом необходимых для изделия деталей (лекал). Такие раскладки называют полукомплектными. Их применяют или при настилении материала лицевой сто-

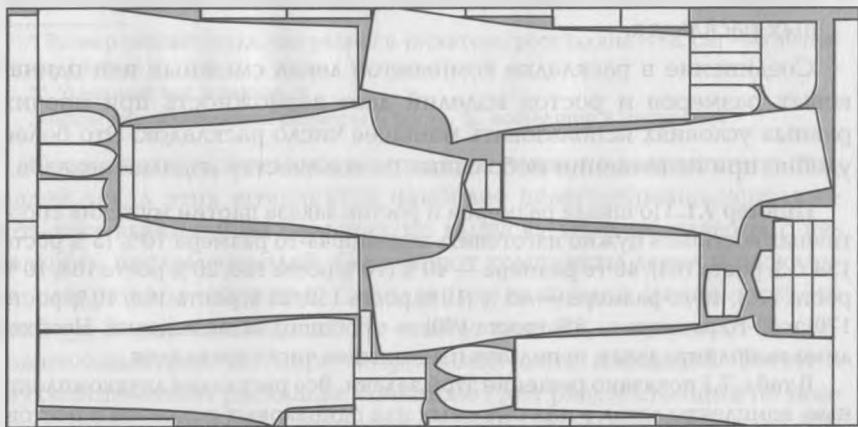


Рис. 7.4. Пример многокомплектной (двухкомплектной) раскладки лекал деталей костюма для мальчиков из основной ткани

роной к лицевой стороне, и тогда одно изделие изготавливают из деталей, вырезанных из двух полотен настила, или при раскрое единичных изделий из материала, сложенного вдвое.

При настилении полотен лицевой стороной к лицевой стороне можно использовать и многокомплектные раскладки с полным комплектом деталей, при этом крой комплектуется из двух полотен, лежащих лицевыми сторонами друг к другу, что позволяет получить детали сразу для удвоенного числа изделий.

Число комплектов лекал в раскладке может быть разным. Опыт показал, что раскладка лекал деталей нескольких изделий дает лучшие показатели расхода материала, чем одного.

В промышленном производстве для большинства изделий наиболее экономичными по расходу материала являются раскладки в два и более комплектов, а для брюк — в три и более. В раскладках могут быть детали изделий разных или одинаковых размеров и ростов.

Рациональное число комплектов лекал изделий в многокомплектной раскладке не только обеспечивает минимальные межлекальные потери, но и дает возможность точнее выполнить заказ торговых организаций в соответствии со шкалой размеров и ростов. Шкалы размеров и ростов представляют собой сведения о необходимом числе изделий конкретных размеров и ростов, выраженные в процентом отношении к общей величине заказа.

В раскладке можно соединять комплекты лекал:

- одинаковых или смежных размеров и ростов;
- по возрастанию площадей лекал этих комплектов;
- на основе анализа экономичности нескольких экспериментальных раскладок.

Соединение в раскладке комплектов лекал смежных или одинаковых размеров и ростов изделий дает возможность при прочих равных условиях использовать меньшее число раскладок. Это более удобно при исполнении небольших по количеству изделий заказов.

Пример 7.1. По шкале размеров и ростов заказа партии мужских спортивных костюмов нужно изготовить изделий 44-го размера 10 % (5 % роста 158, 5 % роста 164); 46-го размера — 40 % (10 % роста 158, 20 % роста 164, 10 % роста 170); 48-го размера — 45 % (10 % роста 158, 25 % роста 164, 10 % роста 170) и 50-го размера — 5 % (роста 170) — от общего числа изделий. Необходимо выполнить заказ, используя наименьшее число раскладок.

В табл. 7.1 показано решение этой задачи. Все раскладки двухкомплектные, комплекты лекал в них смежных или одинаковых размеров и ростов. Получилось пять раскладок, причем при использовании первой раскладки раскраивают 40 % изделий заказа, второй и третьей раскладок — по 20 %, четвертой и пятой раскладок — по 10 %.

Таблица 7.1. Пример соединения комплектов лекал смежных или одинаковых размеров и ростов в двухкомплектных раскладках

Порядковый номер раскладки	Размеры и роста комплектов лекал, вошедших в раскладку*	Шкала размеров и ростов заказа									Удельный вес раскрываемых изделий в раскладке, %
		Размер									
		44		46		48			50		
		Рост									
		158	164	158	164	170	158	164	170	170	
		5**	5**	10**	20**	10**	10**	25**	10**	5**	
1	92/164 + +96/164	5	5	10	×	10	10	×	10	5	40
					—			5			—
2	92/158 + +96/158	5	5	×	—	10	×	5	10	5	20
				—			—				—
3	92/170 + +96/170	5	5	—	—	×	—	5	—	×	20
						—				5	—
4	88/158 + + 88/164	×	×	—	—	—	—	5	—	5	10
		—	—								—
5	96/164 + + 100/170	—	—	—	—	—	—	×	—	×	10
								—		—	—
Итого											100

* Размер (обхват груди, см) указан в числителе, рост (длина тела, см) — в знаменателе дроби.

** Удельный вес в заказе, %.

Знаком «х» обозначены размеры и роста, %, вошедшие в раскладку.

Соединение в раскладке комплектов лекал по возрастанию площадей лекал этих комплектов наиболее целесообразно использовать при выполнении больших по выпуску изделий заказов с небольшим числом моделей. Соединяют комплекты лекал в раскладке следующим образом. Сначала из площадей лекал каждого размера и роста, входящего в шкалу заказов, составляют последовательный ряд по мере возрастания этих площадей. Затем в двухкомплектной раскладке соединяют два рядом стоящих по площади лекала комплекта (начиная с самой небольшой площади). Таким образом получают группу раскладок с пропорционально возрастающей длиной.

Таблица 7.2. Пример соединения комплектов лекал в двухкомплектных раскладках возрастания площадей лекал

Размеры и роста комплектов лекал, входящих в раскладку*	Площадь лекал в раскладке, см ²	Удельный вес раскраиваемых изделий в раскладке, %
88/158 + 88/164	56 418	10
92/158 + 92/158	57 012	10
96/158 + 96/158	58 504	10
92/164 + 92/164	58 808	20
96/164 + 96/164	60 352	20
92/170 + 92/170	60 596	10
96/164 + 96/170	61 292	10
96/170 + 100/170	63 032	10
Итого	—	100

* В числителе указан размер (обхват груди, см), в знаменателе дроби — рост (длина тела, см).

В табл. 7.2 приведен пример двухкомплектных раскладок, соединяющих комплекты лекал по принципу возрастания площадей лекал, при этом шкала размеров и ростов заказа взята из табл. 7.1.

Соединение в раскладке комплектов лекал на основе анализа экспериментальных раскладок позволяет получить наиболее экономичные раскладки, при этом следует использовать типовые схемы раскладки лекал и альбомы уменьшенных копий рациональных раскладок, выполненные в экспериментальном цехе. Такие раскладки чаще всего используют для раскроя изделий постоянного ассортимента (например, рабочей и ведомственной одежды).

Типовые схемы раскладки лекал — это схемы рационального размещения комплектов лекал внутри рамки раскладки.

Существует два основных метода получения типовых схем раскладки. При первом из них все лекала комплектов условно делятся на две группы, в первую из которых входят все крупные лекала (полочки, спинки, передняя и задняя части брюк и т. п.), во вторую — все мелкие.

Основной принцип этого метода заключается в том, что из первой группы лекала одинаковых деталей изделия размещают рядом

полосами по ширине ткани, начиная с лекал наибольшей площади. Детали второй группы обычно размещают рядами по длине ткани, образуя секции лекал одинаковых деталей. Этот метод получил название секционно-полосового. На рис. 7.5 приведен пример типовой схемы раскладки лекал, полученной секционно-полосовым методом размещения лекал.

Основной принцип второго метода размещения лекал в раскладке заключается в соблюдении следующих правил:

- крупные лекала деталей укладывают прямыми (или близкими к ним) срезами к краю рамки раскладки, а криволинейными — к средней части полотна;
- менее крупные лекала деталей укладывают между крупными;
- мелкие лекала деталей укладывают на участках, оставшихся между крупными и средними деталями.

Типовые схемы, полученные этим методом, обычно бывают симметричными относительно диагонали раскладки.

На рис. 7.6 показан пример типовой схемы раскладки, полученной этим методом.

Накопленный опыт и практика работы предприятий дают возможность создать альбомы уменьшенных копий рациональных раскладок. Копии, как правило, выполняют в масштабе 1 : 10. Для их получения рекомендуется использовать электрографическую установку ПКУ-3. Альбом уменьшенных копий помогает в практической работе раскладчиков в поиске наиболее экономичного варианта раскладки.

Экономичность раскладки лекал оценивают по межлекальным потерям, сравнивая их с отраслевыми нормативными данными и показателями передовых предприятий. Экономичные раскладки дают возможность рационально расходовать материалы, поэтому при раскладке комплектов лекал также необходимо ориентироваться на нормы расходов сырья в швейной промышленности. Под *нормой расхода* понимают максимально допустимый расход материалов на изготовление единицы изделия установленного качества.

Нормы расхода разработаны для изделий всех видов с учетом минимальных потерь материалов в производстве и при соблюдении установленных шкал размеров и ростов и технических условий. В производстве существует два вида норм расхода материала: индивидуальные и групповые. Индивидуальные нормы разработаны для единицы продукции, групповые — для планируемого объема одноименной продукции.

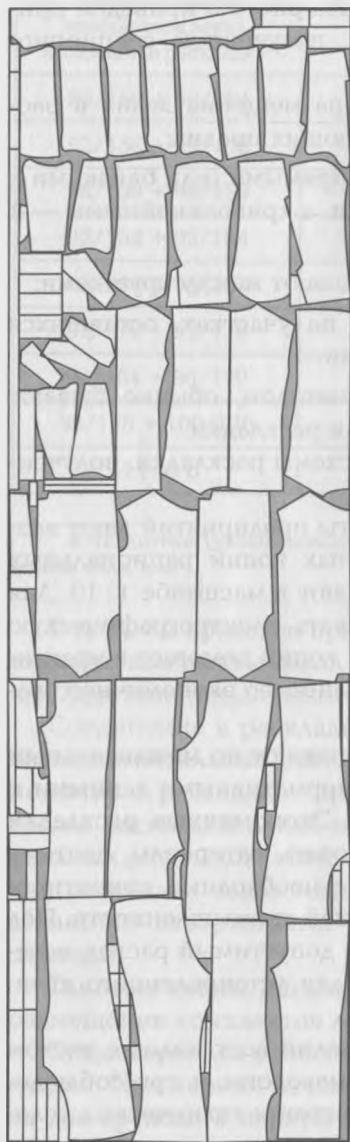


Рис. 7.5. Секционно-полосовой метод размещения лекал в типовой схеме двухкомплектной раскладки деталей мужского костюма из основного материала

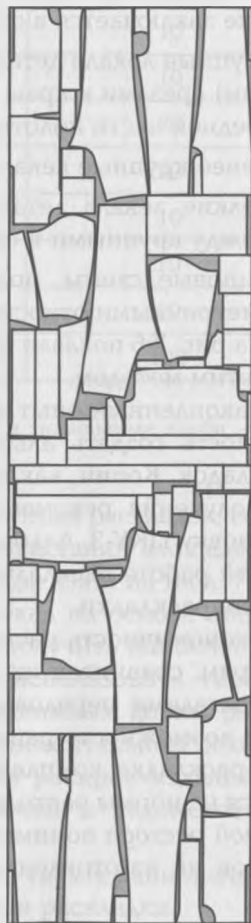


Рис. 7.6. Типовая схема двухкомплектной раскладки лекал деталей мужского костюма из основного материала

Норму расхода материала можно получить двумя методами — выполнив экспериментальные раскладки и рассчитав нормы расхода на раскладку.

Экспериментальные раскладки выполняют на специальных столах. На их крышках в продольном направлении нанесены цветные линии для различных ширин тканей. По длине стола с двух сторон укреплены металлические рулетки с делениями, что помогает раскладчику находить положение долевых нитей и отклонения от них на лекалах и измерять длину и ширину раскладки. Периметр раскладки образует так называемую рамку раскладки.

Экспериментальные раскладки изготовляют для всех рекомендуемых размеров и ростов и всех ширин материала. Обычно для модели делают 5—6 раскладок на 2...3 ширины материала одного вида. Нормы расхода устанавливают с точностью 0,5...1 см.

Для каждой экспериментальной раскладки определяют фактические межлекальные потери по формуле

$$M_{\text{п. факт}} = (S_p - S_{\lambda})100/S_p,$$

где S_p — площадь раскладки лекал (площадь рамки раскладки); S_{λ} — площадь лекал изделия в раскладке.

Получение норм расхода материала путем выполнения экспериментальных раскладок для всех размеров и ростов и всех ширин материала — трудоемкий и длительный процесс, поэтому обычно нормы расхода материала устанавливают расчетным путем.

Расчетные нормы расхода материала на раскладку получают, исходя из данных о площади лекал для всех размеров и ростов каждой модели и данных о межлекальных потерях. Расчетный метод состоит в том, что сначала тщательно выполняют несколько исходных (экспериментальных) раскладок для конкретной модели, при этом в одной раскладке используют (сочетают) лекала изделий разного размера и роста. Затем путем анализа полученных норм расхода материала, площадей лекал, межлекальных потерь устанавливают закономерность изменения норм расхода материала и на ее основе рассчитывают нормы расхода материала для всех остальных раскладок с учетом ширины их рамок, в которых используют сочетания лекал изделий различных размеров и ростов.

Расчетную норму расхода материала на раскладку определяют по формуле

$$H_p = S_{\lambda} \cdot 100 / (100 - M_{\text{п.о}}) Ш_p,$$

где S_{λ} — площадь лекал заданного размера и роста (округляется до 0,005 м²); $M_{\text{п.о}}$ — отправной показатель межлекальных потерь

(округленный до 0,1), который учитывает влияние на межлекальные потери сочетания в раскладке лекал изделий разных размеров и ростов и ширины рамки раскладки, %; $Ш_p$ — ширина рамки раскладки, м.

Величина $M_{п.о}$ берется или на основе средневзвешенной $M_{п.факт}$ или в соответствии с отраслевыми нормативами межлекальных потерь.

В швейном производстве материал обычно кроят настилom. **Настил** — несколько наложенных одно на другое на настилочном столе полотен материала, предназначенных для разрезания. Полотна выравниваются по месту отреза и по одной из кромок.

При настилании полотен возникают потери материала в результате необходимости припусков на зажим полотен.

Потери по длине настила составляют от 0,4...0,8 % для тканей, до 1,2 % для трикотажного полотна и 2 % для ватина. Для каждого стыка полотен дают припуск 20 мм.

Норму расхода материала на настил, м, рассчитывают по формуле

$$H_{н} = \sum_1^n H_{pi} B_i (1 + P_A / 100),$$

где H_{pi} — длина раскладки лекал, м; B_i — число полотен материала в настиле (высота настила); P_A — предельный норматив потерь по длине настила для материала данной группы, %.

Норма расхода материала на настил $H_{н}$ является контрольной величиной при передаче материала из подготовительного цеха в раскройный.

Контроль за работой раскройного цеха осуществляют, рассчитав средневзвешенные нормы расхода материалов на одно изделие каждой модели:

$$H_{p.cpv} = [S_{л.cpv} \cdot 100 / (100 - M_{п.cpv})] [1 + (P_A + P_K) / 100],$$

где $S_{л.cpv}$ — средневзвешенная площадь лекал на модель изделия, м²; $M_{п.cpv}$ — средневзвешенные межлекальные потери на одно изделие; P_A — предельный норматив потерь по длине настила, %; P_K — норматив потерь на кромку, %.

Величину P_K не учитывают при расчете средневзвешенных норм расхода материала, если изделие изготавливают из пальтовых и костюмных шерстяных тканей. Для остальных тканей

$$P_K = Ш_{кр} \cdot 100 / Ш_{тк},$$

где $Ш_{кр}$ — ширина кромки; $Ш_{тк}$ — ширина ткани.

Средневзвешенную площадь лекал $S_{л\text{ срв}}$ определяют умножением площади лекал изделия каждого размера и роста на его удельный вес в шкале размеров и ростов, затем суммируют полученные произведения и делят сумму на 100.

Средневзвешенные межлекальные потери, %, определяют умножением величины потерь по каждой раскладке, %, на удельный вес размеров и ростов, входящих в раскладку, в шкале размеров и ростов заказа, затем суммируют полученные произведения и делят сумму на 100.

Пример 7.2. Выполнить расчет средневзвешенного расхода хлопчатобумажной ткани на модель для партии спортивных костюмов по данным табл. 7.3 и величины средневзвешенных межлекальных потерь по табл. 7.4. Ширина ткани 140 см, ширина кромки 3 см, $П_A = 0,5\%$.

Таблица 7.3. Данные о размерах и ростах комплектов лекал модели спортивного костюма из хлопчатобумажной ткани

Шкала размеров и ростов заказа			Площадь лекал, м ²	Произведение удельного веса размера и роста в шкале заказов на площадь лекал
Размер, см	Рост, см	Удельный вес размера и роста в шкале заказа, %		
88	158	5	2,76	13,8
88	164	5	2,87	14,4
92	158	10	2,85	28,5
92	164	20	2,94	58,8
92	170	10	3,03	30,3
96	158	10	2,93	29,3
96	164	25	3,02	75,5
96	170	10	3,11	31,1
100	170	5	3,19	15,9
Итого	—	100	—	297,6

По данным табл. 7.3 и 7.4 определяем средневзвешенные значения:

$$S_{л\text{ срв}} = 297,6/100 = 2,976 \text{ м}^2;$$

$$M_{п\text{ срв}} = 1\,121/100 = 11,21\%;$$

$$П_K = Ш_{кр} \cdot 100/Ш_{тк} = 3 \cdot 100/140 = 2,1\%.$$

Таблица 7.4. Данные о раскладках лекал модели спортивного костюма из хлопчатобумажной ткани

Размеры и роста комплектов лекал, входящих в раскладку, см	Удельный вес размеров и ростов, входящих в раскладку в шкале заказа, %	Межлекальные потери, %	Произведение удельного веса размеров и ростов, входящих в раскладку в шкале заказа, на % межлекальных потерь
92/164 + 96/164	40	10,8	432
92/158 + 96/158	20	11,2	224
92/170 + 96/170	20	11,7	234
92/158 + 96/164	10	10,6	106
92/164 + 96/170	10	12,5	125
Итого	100	—	1 121

На основании найденных значений определяем средневзвешенную норму расхода ткани на спортивный костюм

$$H_{p.cpv} = [2,976 \cdot 100 / (100 - 11,21)] [1 + (0,5 + 2,1) / 100] = 3,31 \text{ м}^2.$$

Средневзвешенную норму расхода материала на модель можно рассчитать также, исходя из средневзвешенной площади раскладки лекал, м^2 , по формуле

$$H_{p.cpv} = S_{p.cpv} [1 + (P_A + P_K) / 100].$$

Для планирования потребности в материалах, необходимых для выполнения производственного задания, созданы групповые нормы расхода материалов в зависимости от вида швейных изделий. Эти нормы единые для всех предприятий швейной промышленности. Их разрабатывают на основе данных передовых предприятий. Групповые нормы учитывают средневзвешенные показатели размера и роста изделия, а также нормативы количества маломерных концевых остатков материалов, которые не могут быть использованы для изготовления планируемого ассортимента изделий.

Обычно выполняют расчеты двух видов групповых норм расхода материалов — плановой и заявочной. Плановая норма расхода материала $H_{пл}$ на изделие определенного вида применяется в плановых калькуляциях для анализа себестоимости сравниваемой продукции. Это норма на единицу данного вида изделия, к которой отнесены модели одинаковой сложности. При этом учитыва-

ют число изделий заказа каждой модели N_i , шт., и средневзвешенные нормы $H_{p.cpb}$, м²:

$$H_{пл} = \left(\sum_{i=1}^n H_{p.cpb} N_i \right) / \sum N.$$

Расчет заявочной нормы расхода H_3 , м², для планирования необходимого количества материала для каждого вида изделия на выполнение производственной программы выполняют с учетом норматива маломерных концевых остатков K_0 :

$$H_3 = H_{пл}(1 + K_0/100).$$

7.4. ПЕРЕНЕСЕНИЕ КОНТУРОВ ЛЕКАЛ НА МАТЕРИАЛ

Выкраивание деталей изделия выполняют по зарисовке лекал, выполненной мелом или карандашом на изнаночной стороне верхнего полотна настила. Для зарисовки лекал на платьевых и других тонких и скользких тканях используют бумагу. Контуры лекал на бумаге обводят карандашом, закрепляют зарисовку на настиле зажимами и раскраивают настил вместе с ней.

Обведение контуров лекал мелом или карандашом для получения зарисовки занимает много времени, а использовать ее можно только раз. Этот способ оправдывает себя, если материал для данного изделия раскраивают один раз или если для раскроя используют полотна разных ширин. Но если раскладки предназначены для многократного использования и если раскраиваться должен материал стабильной ширины (чаще всего это бывает при раскрое подкладки и прикладных материалов), то для изображения контуров лекал на верхнем полотне настила используют трафарет.

Трафаретом называют полотно из клеенки или бумаги, на котором отверстиями диаметром 1,5... 2 мм обозначены контуры лекал (по 2—3 отверстия на 10 мм длины линии). На трафарет навешивают ярлык, регистрируют в книге записей трафаретов и хранят в специально отведенном месте (чаще всего на стеллаже).

Трафареты имеют перед обмелкой два преимущества:

- время на зарисовку сокращается в 8... 10 раз;
- для зарисовки лекал можно использовать работников невысокой квалификации.

Для зарисовки лекал верхнее полотно настила покрывают трафаретом, вручную или с помощью приспособления припудривают его мелом, тальком или синькой. Порошок, проникая сквозь отверстия, образует контуры лекал. Трафарет снимают, а настил раскраивают.

Изготовление трафарета — трудоемкое дело, требующее материальных вложений, поэтому использовать его нужно многократно, чтобы он стал окупаемым. Отношение затрат на изготовление трафарета к затратам на зарисовку раскладки называют коэффициентом окупаемости. Как правило, коэффициент окупаемости трафарета в среднем равен 4...5.

Недостатками трафаретов являются:

- высокая стоимость их изготовления;
- ограничение диапазона ширин материалов;
- возможность усадки и перекоса;
- загрязнение воздуха и ухудшение условий труда в результате применения порошкообразных материалов для переноса контуров лекал на полотно.

Качество трафарета проверяют один-два раза в месяц, не реже.

Прогрессивным способом многократного использования одной раскладки лекал является применение копий раскладки в натуральную величину. Раскладку лекал (раскладку-оригинал) предварительно выполняют на прозрачной бумаге (кальке). Лекала обводят специальным карандашом — флюмографом. Раскладки-оригиналы маркируют и тщательно проверяют. Светокопии раскладок изготавливают на светокопировальной машине.

Для светокопии рекомендуют использовать светочувствительную бумагу (синьку) с термостойким покрытием на одной стороне для приклеивания ее на верхнее полотно настила. Изображение раскладки переводят на синьку столько раз, сколько нужно.

Если у материала есть текстильный дефект, то раскраивать его можно в общем настиле при условии, что дефект попадет на детали, которые не будут видны при эксплуатации изделия (на нижний воротник, на нижнюю часть подборта и т.п.), или на межлекальные участки. Если это не получается, то на таком полотне придется делать отдельную раскладку лекал. Если имеется несколько полотен с дефектами, можно раскроить их вместе, сделав настил. При укладывании полотен с дефектами местоположение дефекта переносят с нижнего полотна на последующее. На верхнем полотне будут отмечены места всех дефектов. После этого можно будет проводить раскладку. Искусство раскладчика состоит в том, чтобы

разместить все дефекты на межлекальных участках и при этом не превысить установленные нормы расхода материала.

Итак, существует несколько способов переноса контура лекал на материал. Выбор того или иного способа осуществляют с учетом ассортимента швейных изделий, используемых материалов, мощности предприятия, его оснащения. Целью этого выбора является получение кроя высокого качества.

7.5. ПОДГОТОВКА МАТЕРИАЛА К РАСКРОЮ

Поставку всех видов материалов, необходимых для изготовления планового ассортимента изделий, производят по договорам с поставщиками, в которых указываются количество, качество и сроки получения материала.

При поступлении материалов проверяют соответствие их количества и качества сопровождающим документам. Материалы могут поступать в мягкой упаковке (в контейнерах), в полужесткой (в кипах), в жесткой (ящиках). Обычно их подвозят на автомобилях.

Разгрузка материалов производится с помощью ленточных и роликовых конвейеров, электротележек, электропогрузчиков и т. п.

Поступившие материалы распаковывают и направляют на склад, где они хранятся до разбраковки. Условия хранения материалов должны обеспечить их сохранность и предотвратить порчу. Материалы хранят в сухом проветриваемом помещении на расстоянии не менее 1 м от отопительных приборов. Температура на складе должна быть в пределах 15... 20 °С, влажность воздуха 60... 65 %, должны быть исключены попадание прямых солнечных лучей и присутствие насекомых.

Работы по перемещению кусков и рулонов материалов при сортировке, комплектовании и т. п. очень трудоемки, поэтому их механизация и автоматизация имеют большое значение. Часто для сокращения числа ручных операций при транспортировании материала используют поддоны. Поддоны с материалами размещают на многоярусных стационарных стеллажах с ячейками, имеющими буквенно-цифровое обозначение (ряды ячеек стеллажа обозначают буквами, ячейки — цифрами).

Вельвет-корд, вельвет-рубчик, хлопчатобумажный полубархат, поступающие в рулонах, до разбраковки хранят на напольных стеллажах в 5—6 рядов по высоте. Ворсовые ткани, поступающие в картонных коробках, следует хранить, не распаковывая до раз-

браковки. Коробки укладывают друг на друга в 5—6 рядов, выравнивая по краю и располагая их так, чтобы они меньше деформировались. Ворсовые материалы после распаковки хранят на полочных стеллажах порулочно в один ряд по высоте в горизонтальном положении.

Склад с многоярусными стеллажами обслуживается электроштабелером с вильчатым захватом или краном-штабелером (типа ОП-0,25). В качестве транспортных средств для межцехового и внутрицехового транспортирования целесообразно использовать ручные тележки с подъемной платформой (типа ТР-025, грузоподъемностью 250 кг) и электрические тележки аккумуляторного типа с подъемной платформой (типа ЭКБ-Г-1000, грузоподъемностью 1 000 кг).

Для комплексной механизации подъемно-транспортных операций следует применять электропогрузчики, являющиеся универсальными средствами механизации подъемно-транспортных работ и позволяющие частично или полностью заменить ручной труд и, следовательно, повысить производительность труда. В швейной промышленности обычно применяют малогабаритные электропогрузчики (типа 40004-А, грузоподъемностью 750 кг).

При транспортировании вельвет-корд, вельвет-рубчик, полубархат укладывают на тележки горизонтально в 8 рядов по высоте, хлопчатобумажный бархат, шелковые ткани с ворсом, ворсовые трикотажные полотна — в 2—3 ряда по высоте.

На складе неразбракованных материалов может храниться запас материалов, равный потребности предприятия на несколько смен (так называемый страховой запас). Его величина зависит от мощности предприятия и условий поступления сырья.

Контрольной проверке (разбраковке) подлежат все поступающие на предприятие материалы. При этом определяют их качество (сортность), измеряют длину и ширину каждого куска материала. Разбраковку и измерение материалов осуществляют или одновременно на одном рабочем месте на разбраковочно-измерительной машине, или последовательно сначала на разбраковочной, а затем измерительной машине (или на трехметровом измерительном столе).

Разбраковку выполняют контролеры органолептическим способом (субъективная оценка). Для контролера желательны большой практический опыт и профессиональные знания, тогда субъективная оценка приблизится к объективной.

При определении сортности выявляют и отмечают текстильные дефекты и ведут подсчет числа дефектов, оцениваемых баллами.

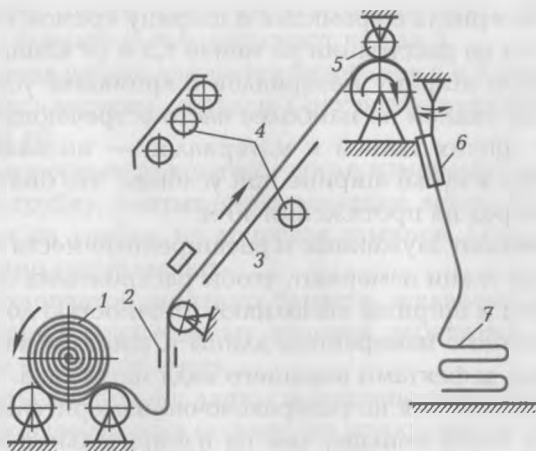


Рис. 7.7. Схема устройства измерительно-разбраковочной машины

Сумма этих баллов обуславливает принадлежность куска к тому или иному сорту. Дефекты отмечают мелом или мылом на лицевой стороне, если это возможно, или на изнаночной (например, на искусственном мехе), при этом к кромке прикрепляют «сигнал» белой или цветной ниткой, липкой лентой и т.п. Дефекты на кромках не отмечают.

Принцип работы разбраковочно-измерительных машин БМП-2 и БМП-3 состоит в последовательном перемещении куска материала в развернутом виде по смотровому экрану (рис. 7.7). Для этого материал разматывают с рулона 1 и протягивают через расправляющее устройство 2 к смотровому экрану 3. Далее конец куска заправляют между вращающимися валами 5 и подают к колеблющемуся укладчику 6, который укладывает ткань «книжкой» 7. Через смотровой экран материал движется лицевой стороной вверх со скоростью, необходимой для обнаружения дефектов (скорость не должна превышать 30 м/мин). В момент обнаружения и отметки дефекта движение материала прекращают.

Большую роль играет правильность освещения поверхности контролируемого материала (недопустимы блики). Смотровой экран 3 расположен под углом $70...80^\circ$ к горизонтали и освещен лампами дневного света 4.

Для правильного измерения длины куска машина имеет устройство, устраняющее натяжение материала. Длину всего куска полотна измеряют посередине, а длину последнего участка — по наименьшей стороне.

Ширину материала с кромками и ширину кромок измеряют через каждые 3 м на расстоянии не менее 1,5 м от конца куска.

Фактическую ширину материалов с кромками устанавливают для шерстяных тканей по наиболее часто встречающейся величине, для всех прочих тканей и материалов — по наименьшей из встречающихся в куске ширине при условии, что она повторяется не менее двух раз на протяжении 40 м.

Особо отмечают зауженные и расширенные места куска; длину таких участков ткани измеряют, чтобы раскроить их отдельно. Измерения длины и ширины выполняют с точностью до 1 см.

Одновременно с измерением длины и ширины измеряют расстояние между дефектами внешнего вида материала.

Точность измерения на разбраковочно-измерительной машине (погрешность 0,9 %) меньше, чем на измерительной машине (погрешность 0,06 %). Преимущество измерительной машины заключается также в том, что после измерения длины и ширины куска материала его можно сматывать в рулон, что позволяет создать условия для транспортирования, хранения и подбора кусков.

На рис. 7.8 приведена схема устройства измерительной машины. Работа на ней заключается в следующем. Кусок ткани, уложенный «книжкой», располагают на лотке 1 и направляют ткань в машину так, чтобы образовался ее резерв между направляющими валами 2, имеющими винтовую нарезку для расправления ткани по ширине. Далее ткань поступает на замкнутый конвейер, представляющий собой ряд кардолент 8, жестко скрепленных с цепями привода. Одна часть игл кардолент наклонена в сторону движения ленты, другая — в противоположную сторону. Такое устройство при изменении направления движения обеспечивает надежное сцепление ткани с иглами и предотвращает ее проскальзывание.

Конец куска ткани подводят к фотоэлементу 3, который фиксирует нулевую отметку. Счетчик длины также должен стоять на ну-

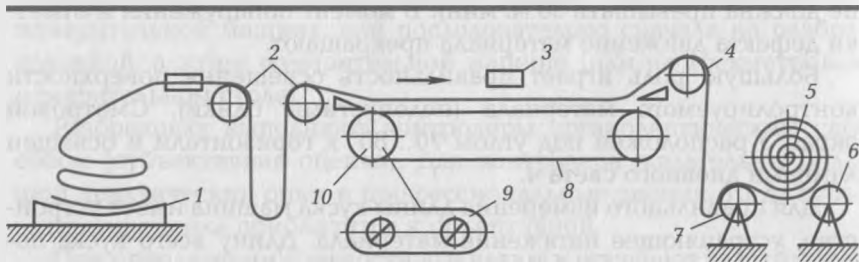


Рис. 7.8. Схема устройства измерительной машины

левой отметке. Далее конец куска перекидывают через вал 4, заправляют в ровнитель и наматывают на вал 5.

Синхронная работа движения барабанов 6 и 7 позволяет равномерно сматывать материал в рулон. Счетчик 9 приводится в действие от барабана 10.

Ткань с ворсовым покрытием после измерения наматывают на картонную трубку, учитывая направление ворса. Начало полотна наматывают на трубку, не допуская заминов. При сматывании в рулон полотно расправляют.

Рулоны хлопчатобумажного бархата, шелковых тканей с ворсом и ворсовых трикотажных полотен перевязывают тесьмой в двух местах в 10 см от краев.

Результаты измерения длины и ширины записывают в паспорт куска в двух экземплярах (к первому прикрепляют образец материала). В паспорте указывают артикул материала, номер куска, его указанную на ярлыке и фактическую длину, все результаты измерения ширины материала (с кромкой), фактическую ширину (с кромкой и без кромки), наименование текстильных дефектов, наличие условных вырезов и их длину (для распространенных дефектов), расстояние между текстильными дефектами и от начала куска до условного разреза, цвет материала, наличие и характер рисунка, длину и ширину раппорта рисунка, дату измерения. Данные с паспорта заносят в измерительную ведомость.

На обратной стороне паспорта указывают номер поддона, ячейки стеллажа и т. п., на которых хранится кусок на складе разбракованных материалов.

Необходимость хранения разбракованных материалов на складе вызвана тем, что предприятие должно иметь определенный запас для выбора кусков материала одинаковых ширины, рисунка и физико-механических свойств, которые можно использовать в одном настиле без остатка.

Для хранения разбракованного материала применяют партионный и поштучный способы.

При партионном способе хранения рулоны материала объединяют в партии по цвету, рисунку, виду волокна и назначению и отводят им место на поддонах, тележках, стеллажах. Партионный способ применяют для хранения бельевых, сорочечных и технических тканей, а также материалов для производственной и специальной одежды.

Для хранения всех остальных материалов применяют поштучный способ, при котором каждый кусок хранится отдельно в от-

веденном для него месте на полочных, ячеечных и елочных стеллажах и элеваторах.

Поштучный способ улучшает условия подбора материала в настилы и позволяет лучшим образом использовать помещение.

Одновременно с подбором кусков для настила материала верха конфекционер подбирает соответствующие материалу верха отделочные, подкладочные, прокладочные материалы, фурнитуру, руководствуясь подготовленными заранее конфекционными картами.

В конфекционной карте помещают зарисовку модели, образцы всех материалов рекомендуемых расцветок и рисунков и фурнитуру.

При крупных предприятиях существуют лаборатории, где проверяют физико-механические свойства материалов. Особое внимание при этом уделяют новым видам материалов, запускаемых в производство.

Для автоматизации процессов хранения, поиска и транспортирования рулонов разбракованного материала наиболее перспективным являются устройства с подвижными люльками, ячейками и тому подобными устройствами, в которых хранятся рулоны. К таким устройствам относится, например, элеватор, обеспечивающий наилучшие условия хранения материала, так как рулоны благодаря поштучному хранению их в люльках не соприкасаются друг с другом.

Процессы загрузки, разгрузки и транспортирования рулонов материала в элеваторе полностью автоматизированы и осуществляются оператором дистанционно с помощью пульта.

Элеваторный способ хранения материала был разработан ЦНИИШП.

7.6. СЕРИЙНЫЙ РАСКРОЙ МАТЕРИАЛОВ

Швейные предприятия выпускают свою продукцию согласно заказам торговых организаций. В заказах указываются ассортимент, число единиц изделий данного ассортимента, вид материала, его расцветка, шкала размеров и ростов.

Шкала размеров и ростов — это число изделий необходимых размеров и ростов для одной модели, данных в процентах от общей величины заказа. Кроме того, оговариваются сроки поставки готовой продукции. На основании этих заказов предприятие составляет сводный заказ на определенный период, в котором для каждой модели указывается выпуск ее в соответствии со шкалами

размеров и ростов. Небольшие заказы выполняют целиком, большие разбивают на несколько партий — серий.

Серия — это минимальная часть заказа, выполненная в соответствии со шкалой размеров и ростов (т.е. в серии изготавливают изделия всех размеров и ростов) в сроки, согласованные с торговыми организациями. Число изготавливаемых в серии изделий (в дальнейшем будем называть их величиной серии) оказывает большое влияние на объем работ в подготовительном и раскройном цехах. Для предприятия выгодно иметь серии большой величины, позволяющие полностью использовать мощность оборудования. Для потребителей, наоборот, желательна небольшая величина серии, уменьшающая вероятность встретить людей, одетых так же, как они, поэтому величину серии обычно согласовывают с торговыми организациями. Различают нормальную и расчетную серии.

Нормальной серией называют такую серию, при которой заказанные изделия выкраиваются из настилов, имеющих оптимальную высоту. Оптимальная высота настила должна зависеть не только от толщины материала и высоты режущей части инструмента, используемого для рассекания настила, но и прежде всего от качества, которым должны обладать выкроенные детали.

Величину нормальной серии определяют по формуле

$$C_n = hx \cdot 100/y,$$

где h — число полотен в настиле оптимальной высоты; x — число комплектов лекал в раскладке, приходящееся на один размер и рост ($x = 1$ при укладке всех деталей изделия и $x = 0,5$ при укладке половины комплекта деталей); 100 — общее число изделий всех размеров и ростов в шкале заказа размеров и ростов, %; y — наибольший общий делитель (целое число) ряда чисел, указывающих содержание числа каждого размера и роста в шкале размеров и ростов, %.

Если предприятие не в состоянии за ограниченный срок изготовить изделия в количестве, равном величине нормальной серии, или если величина заказа меньше величины нормальной серии, то заказ выполняется расчетной серией, в которой заказанные изделия выкраиваются из настилов, имеющих пониженную высоту. Величину расчетной серии определяют по формуле

$$C_p = Mt/K,$$

где M — мощность потока; t — продолжительность выполнения величины серии; K — число моделей, одновременно изготавливаемых на одном потоке.

После того как рассчитают величину серии, определяют, каким образом можно ее выполнить. Для этого надо знать число полотен в каждом настиле, число настилов для каждой раскладки и число пачек кроя.

Пачка кроя — это полный комплект деталей изделия, раскраиваемых в одном настиле независимо от высоты настила, причем число пачек кроя в одном настиле равно числу комплектов лекал, которые используют для изготовления раскладки этого настила. Для расчета числа полотен в каждом настиле и числа настилов сначала определяют число изделий B , выкраиваемых по каждой раскладке серии, которое рассчитывают по формуле

$$B = Ca/100,$$

где C — величина серии (C_n или C_p); a — удельный вес размеров и ростов, входящих в раскладку, в шкале заказа, %.

Число полотен в настиле для каждой раскладки

$$H = B/n,$$

где n — число комплектов лекал (чаще всего $n = 2$).

Определив общее число полотен, необходимых для каждой раскладки серии, и зная максимальную высоту настила h , можно рассчитать число настилов для каждой раскладки

$$N = H/h \text{ или } N = B/(nh).$$

Для определения объема работы раскройного производства по раскрою изделий серии составляют график выполнения работ (в табличной форме) по раскрою изделий, где указывают последовательность раскроя настилов; размеры и роста комплектов лекал, входящих в раскладку; число настилов и высоту полотен в настиле для каждой раскладки; общее число пачек настилов для каждой раскладки и для всех раскладок серии и удельный вес размеров и ростов изделий, выкраиваемых по раскладке.

Общее число пачек настилов для каждой раскладки определяют по формуле

$$n_1 = nN,$$

а общее число пачек для всех раскладок серии

$$n_2 = \sum_{i=1}^r n_{i1},$$

где r — число всех раскладок серии.

Число пачек, подлежащих обработке в день, определяют по формуле

$$n_3 = n_2 / t,$$

где t — продолжительность выполнения серии, дни.

На основании графика выполнения работ по раскрою изделий в подготовительном производстве составляют карту расчета материала для наиболее рационального раскроя.

Рациональным раскроем материала называют наиболее экономичное использование полезной площади материала, поступившего на предприятие для изготовления заказа.

На предприятие поступают куски материала разной длины. Задача рационального раскроя заключается в расчете каждого куска материала путем подбора комбинаций полотен различной длины таким образом, чтобы сумма их длин была равна длине этого куска или отличалась от нее на как можно меньшую величину. Это не всегда получается, и после раскроя от куска материала остается неиспользованный участок (остаток). Остаток длиной до 15 см для шерстяных и до 10 см для остальных материалов включается в фактический расход материала при раскрое (т.е. включается в стоимость продукции). Остатки длиной более указанных называются нерациональными и считаются отходами (лоскутом).

Нерациональными остатками называются остатки, длина которых недостаточна для выкраивания из них изделий самого маленького размера и роста планового ассортимента. Эти остатки остаются на предприятии мертвым грузом, если только там нет цеха ширпотреба, где нерациональные остатки можно переработать.

На предприятиях при расчете кусков ориентируются на нормативы нерациональных отходов, выраженных в процентах количества раскраиваемого материала (например, для шерстяных пальтовых и костюмных тканей этот норматив равен 0,4 %, для шелковых подкладочных — 0,7, шелковых платьевых — 0,4, хлопчатобумажных подкладочных — 0,3, для искусственной кожи — 0,9%).

Расчет кусков материала выполняют, если известны длины всех раскладок и полотен (с учетом припусков по длине) и уже выполнены зарисовки на полотне материала или бумаге.

Перед расчетом кусков собирают исходные данные:

- в соответствии с графиком работ выполнения раскроя определяют число настилов для расчета, их высоту (число полотен);
- в соответствии с конфекционной картой определяют вид и ассортимент материала;

- в соответствии с паспортом кусков материалов, предназначенных для данной модели, определяют длину кусков материала.

Исходные данные заносят в карту расчета материала, которую передают оператору-расчетчику.

При подборе кусков для одного расчета не допускается соединять куски материалов разного волокнистого состава, с ворсом и без ворса, гладкокрашенных и с рисунком разного характера, разной ширины. Допускается объединять в настилы куски материалов разного цвета и разных артикулов в соответствии с конфекционной картой.

Задача оператора-расчетчика состоит в расчете данного куска материала с учетом всех исходных данных для получения настила максимальной высоты с наименьшими остатками.

Существует два способа расчета кусков материала — ручной и автоматизированный (машинный).

Ручной способ расчета кусков выполняют с помощью простейших счетных устройств, таких, как счеты, арифмометры, настольные вычислительные машины. Расчет можно облегчить, предварительно составив вспомогательную таблицу, в которой указаны длины полотен, начиная от самой маленькой и кончая наиболее рациональной для данных ассортимента и числа комплектов лекал в раскладке.

Ниже приведен пример вспомогательной таблицы длин кусков для ручного расчета (табл. 7.5).

Таблицу составляют следующим образом. Длины полотен указывают с интервалом 1 см. Для каждой длины полотна вписывают длины кусков (или их частей), равные сумме длин двух, трех, че-

Таблица 7.5. Длины кусков материала для ручного расчета

Длина полотна, м	Длина куска или его части, м, при числе полотен								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2,55	5,1	7,65	10,2	12,75	15,3	17,85	20,4	22,95	25,55
2,56	5,12	7,68	10,24	12,8	15,36	17,92	20,48	23,04	25,6
2,57	5,14	7,71	10,28	12,85	15,42	17,98	20,56	23,12	25,7
3,8	7,6	11,4	15,2	19,0	22,8	26,6	30,4	34,2	38
и т.д.									

трех и т.д. полотен, т.е. длины кусков, которые могут быть рассчитаны без остатка.

Зная длину заданного настила (полотна) и длину куска материала, предназначенного для раскроя, по таблице отыскивают ближайшие к нему значения, определяют длину остатка и по ней судят о рациональности данного расчета. По длине остатка определяют, можно ли использовать этот остаток для дальнейшего раскроя.

Использование таблицы облегчает расчет, но не гарантирует получения оптимального решения. Для его поиска нужно перебрать множество вариантов использования каждого куска. Ручной способ расчета трудоемок, в результате его применения часто остаются нерациональные остатки (излишние потери материала), поэтому возникла необходимость автоматизировать расчет.

Автоматизированный расчет материала выполняют на электронно-вычислительных машинах (ЭВМ). Они позволяют достичь большой производительности расчета, проанализировать множество его вариантов и выбрать наилучший (оптимальный). Расчет на ЭВМ ведется методом направленного перебора в несколько этапов. На первом этапе рассматриваются варианты разрезания куска на полотна одной длины, на втором — двух длин и т.д.

К каждому последующему этапу переходят только в том случае, если не удалось получить приемлемое решение на предыдущих этапах. При этом сумма конечных остатков должна быть минимальной и не превышать установленных нормативов.

Наибольшая эффективность использования материала может быть достигнута при одновременном расчете большого числа кусков материала сразу для всей серии (всего заказа) изделий. Такой подход обеспечивает оптимальность раскроя всего материала в соответствии со шкалами размеров и ростов заказанных изделий.

Результаты расчета записывают в карту расчета материала.

В табл. 7.6 приведен пример такой карты (в таблице помещена лишь часть расчета).

Из примера видно, что в результате расчета трех кусков наибольшая высота настила оказалась равной 14 полотнам. В примере расчет дал один нерациональный остаток (0,36 м), остальные остатки (до 0,1 м) относятся к фактическому расходу материала на одно изделие. Безостатковым расчетом куска называется расчет, при котором в одном куске длиной L указывается целое число k полотен одной длины l , т.е.

$$k = L/l.$$

Таблица 7.6. Пример карты расчета материала на раскрой мужского костюма (способ настиления лицевой стороной к лицевой стороне)

Длина куска, м		Плановая высота настила, число полотен						Длина остатка, м
Всего	В том числе по отрезкам	36	36	40	38	20	20	
		для раскладок комплектов лекал размеров / ростов						
		92/164++92/170	108/164++104/164	96/182++100/182	104/176++104/170	100/182	108/170	
		при длине настила, м						
		5,07	5,52	5,56	5,7	2,61	2,9	
74,69	10,46	—	—	—	—	4	—	0,02
66,18	32,8	2	2	—	—	—	4	0,02
	31,43	4	—	2	—	—	—	0,03
	32,94	2	—	—	4	—	—	—
57,46	33,24	—	4	2	—	—	—	0,04
	34,3	—	—	—	6	—	—	0,10
	23,16	—	—	—	4	—	—	0,36
Итого	198,33	8	6	4	14	4	4	0,57

Безостатковый расчет возможен при определенных длине кусков материала, длине и числе настилов в одной карте расчета, величине допустимых концевых остатков и минимальном числе изделий, раскраиваемых по одиночным раскладкам. Для выполнения такого расчета надо иметь очень большой запас материала одной ширины, а это практически невозможно.

Для безостаткового расчета или расчета с минимальными остатками на предприятиях применяют многонастильный расчет. Этот расчет заключается в том, что на одном куске определенной длины условно укладывают несколько разных раскладок лекал таким образом, чтобы данный кусок был использован без остатка.

На рис. 7.9 дана графическая схема идеального многонастильного расчета кусков на настилы четырех длин. В ней все шесть кусков использованы полностью, без остатков. В результате получе-

но семь полотен для настилов длиной l_1 , десять полотен длиной l_2 , шесть полотен длиной l_3 и пять полотен длиной l_4 :

$L_1 \dots L_6$ — длины кусков ткани, соответственно равные 37,1; 36,28; 17,47; 3,83; 28,23 и 20,37 м;

$l_1 \dots l_4$ — длины полотен, соответственно равные 7,12; 6,71; 3,64 и 2,9 м.

В зависимости от длины и высоты настилов их условно делят на основные, дополнительные и вспомогательные. Основные настилы представляют собой многокомлектные раскладки лекал, позволяющие наиболее рационально использовать материал и длину настилочных столов. Дополнительные настилы — это раскладки в полтора-два комплекта меньшей, чем основные, длины. Вспомогательные настилы, имеющие одиночные раскладки, самые короткие по длине. Дополнительные и вспомогательные настилы могут иметь пониженную высоту. В них используют раскладки, рассчитанные на настиление полотен лицевой стороной вниз, в то время как основные настилы могут быть выполнены способами лицевой стороной вниз и лицевой стороной к лицевой стороне.

Куски с местными текстильными дефектами по всей ширине ткани (условными разрезами) рассчитывают по частям или как условно-цельные так, чтобы число полотен, предназначенных для индивидуального раскроя, было минимальным. Полотна с местными дефектами рассчитывают как цельные.

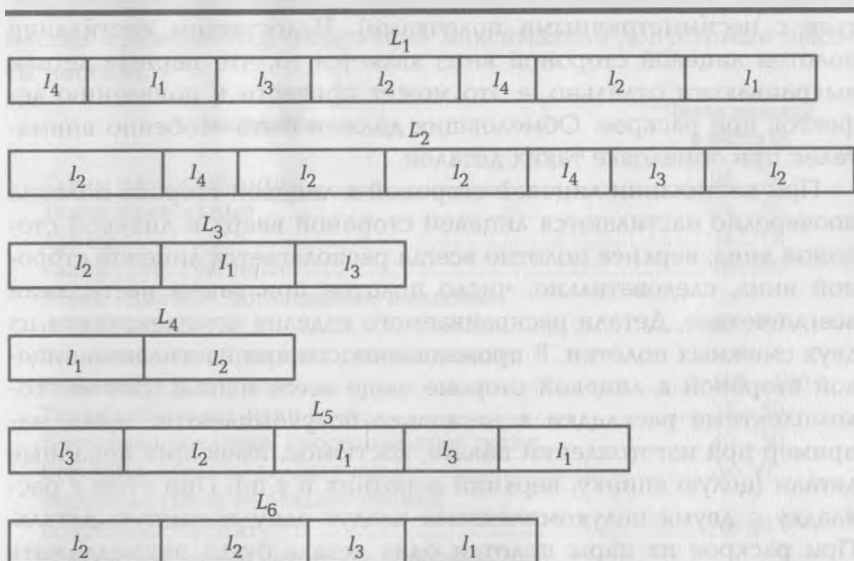


Рис. 7.9. Схема многонастильного расчета

Используя схемы раскладок лекал с секционно-полосовым размещением, можно производить безостатковый расчет кусков, так как в случае встречающихся в настиле концов (срезов, отрезов) их стыкуют на границах полос раскладок (секций) и тем самым уменьшают число индивидуально раскраиваемых полотен.

7.7. НАСТИЛАНИЕ МАТЕРИАЛОВ

В швейной промышленности изделия в основном кроят настилом.

Настил — это несколько полотен материала на настилочном столе, предназначенных для разрезания, наложенных одно на другое и выровненных по линии отреза и по одной из кромок.

В настиле полотна могут быть расположены по-разному: вразворот (лицевой стороной вниз и лицевой стороной к лицевой стороне) и всгиб.

При настилении лицом вниз все полотна настила расположены лицевой стороной вниз. Число полотен при этом может быть как четным, так и нечетным в зависимости от высоты настила. Такое расположение полотен в настиле приемлемо для изделий и материалов всех видов и необходимо для изделий, имеющих крупные непарные или несимметричные детали (например, женских платьев с несимметричными полочками). Недостатком настиления полотен лицевой стороной вниз является то, что парные детали выкраиваются отдельно, а это может привести к появлению дефектов при раскрое. Обмеловщик должен быть особенно внимателен при обмеловке таких деталей.

При настилении лицевой стороной к лицевой стороне полотна поочередно настилаются лицевой стороной вверх и лицевой стороной вниз; верхнее полотно всегда располагается лицевой стороной вниз, следовательно, число полотен при таком настилении всегда четное. Детали раскраиваемого изделия комплектуются из двух смежных полотен. В промышленности при настилении лицевой стороной к лицевой стороне чаще всего используют многокомpleктные раскладки в несколько полуккомплектов лекал, например при изготовлении пальто, костюмов, имеющих непарные детали (целую спинку, верхний воротник и т.п.). При этом в раскладку с двумя полуккомплектами кладут одну непарную деталь. При раскрое из пары полотен одна деталь будет принадлежать одному изделию, другая — другому.

Настиление полотен лицевой стороной к лицевой стороне более экономично при многокомплектных раскладках. Крой получается точным (так как парные детали вырезают одновременно), при этом парные детали в дальнейшем не надо «подбирать». Если куски ткани, предназначенные для настила, имеют разнооттеночность, настиление полотен лицевой стороной к лицевой стороне неприемлемо.

Настиление полотен всгиб в связи с его неэкономичностью в промышленности лишь иногда используют для раскроя остатков.

При настилении полотен соблюдают следующие технические условия:

- полотна располагают без натяжения, перекосов, слабины (без морщин);
- выравнивают полотна по переднему краю настила и вдоль одной из кромок;
- при настилении лицевой стороной к лицевой стороне материала с крупным рисунком в клетку или поперечную полоску в парных полотнах рисунок совмещают;
- при настилении ворсовых тканей следят за тем, чтобы направление ворса было одинаковым во всех полотнах;
- при настилении материалов нескольких цветов (артикулов) сначала настилают все полотна одного цвета (артикула), потом другого и т. д.

В промышленности при использовании обычных раскройных машин применяются следующие максимально допустимые высоты настила.

Материалы	Число полотен в настиле
Ткани тонкосуконные.....	26 ... 28
Ткани камвольные.....	34 ... 36
Драпы.....	14 ... 18
Ткани грубосуконные.....	18 ... 20
Ткани одежные, штапельные, шелковые, подкладочные.....	50 ... 80
Ткани хлопчатобумажные, подкладочные, бельевые, сорочечные.....	100 ... 120
Ткани шелковые, платьевые.....	35 ... 50
Бортовая прокладка, прорезиненные ткани.....	40 ... 50
Ворсовая ткань — вельвет-корд.....	До 50
Ворсовые ткани — вельвет-рубчик, полубархат, бархат.....	До 40
Ткани шелковые с начесом и ворсовые, трикотажные полотна.....	До 30

Настиление материалов можно производить из предварительно нарезанных кусков или из рулона.

Предварительное нарезание кусков на заданные в расчете полотна облегчает и ускоряет процесс настиления, дает возможность его механизировать.

Чаще всего предварительно нарезают на куски основные ткани. Подкладочные и прикладные материалы подают в зону настиления, не нарезаая на куски.

Перед настилением смотанный в рулон неразрезанный кусок ткани закрепляют у переднего конца стола, используя для этого кронштейны.

При выполнении настила одного расчета из неразрезанных рулонов используют последовательный, параллельный и комбинированный способы настиления.

При **последовательном способе настиления** звено настильщиков (обычно состоящее из двух человек) занимает один стол. Из каждого рулона материала они настилают столько полотен заданной длины настила, сколько предусмотрено расчетом на эту длину настила, затем этот кусок откладывают до использования его в следующем настиле. Таким образом, настиление производят из нескольких рулонов материала до окончания выполнения данного настила, затем переходят к следующему настилу.

Достоинство этого способа заключается в рациональном использовании площади раскройного цеха, недостаток — в необходимости перекалывания рулонов материала, размотки рулона для отрезания полотна с текстильным пороком. Следовательно, при последовательном способе настиления производственный цикл удлиняется.

При **параллельном способе настиления** звено настильщиков занимает одновременно столько столов, сколько настилов включено в одну расчетную карту, или меньше на один-два стола (так как короткие настилы обычно выполняют на одном столе). Настиление из одного рулона материала производится до его полного использования.

Рулон передают от одного стола к другому вручную или с помощью челочно-адресного устройства. Ручная передача увеличивает продолжительность производственного цикла.

Настиление материала челочно-адресным способом подачи рулонов к настильным столам сокращает продолжительность производственного цикла.

Недостатком параллельного способа настиления является нерациональное использование настильного оборудования и площади

раскройного цеха, так как во время настиления на одном настильном столе остальные не используются.

Параллельный способ настиления применяют на предприятиях, располагающих большой площадью раскройного цеха и выпускающих большое число изделий одного вида (преимущественно верхней одежды).

При **комбинированном (параллельно-последовательном) способе настиления** звено настильщиков (обычно состоящее из двух человек) занимает одновременно два-три стола для выполнения пяти-шести настилов, включенных в одну расчетную карту. Этот способ используют преимущественно для платьевых и частично сорочечных тканей.

Одним из основных направлений совершенствования раскройного производства является расширение области применения секционных настилов. Секционным называют общий настил, состоящий из нескольких настилов отдельных раскладок, одинаковых или разных по длине и расположенных последовательно друг за другом. При этом некоторые или все полотна настелены без поперечных стыков.

Пока секционные настилы находят применение в основном для раскроя прикладных материалов и бельевых тканей. Секционный настил выполняют на длинном столе. Преимущества этого способа перед существующими заключается в следующем: материал с одного рулона настилают на все секции секционного настила от начала до конца, исключается разрезание куска на полотна отдельных раскладок, при этом уменьшаются потери материалов из-за отсутствия припусков на концы.

Секцией настила называют отдельную зарисовку раскладки или ее часть, которую можно отрезать от общего настила по поперечной прямой линии. По линии разреза секции на настильном столе устанавливают передвижную секционную линейку для отрезания полотна. Настилы с разной высотой секции называют ступенчатыми.

На предприятиях используют механизированное и ручное настиление материалов. Сущность ручного настиления состоит в том, что рабочие разматывают рулон материала, находящийся у одной из торцевых сторон настильного стола. Перемещаясь вдоль стола, рабочие протягивают полотно, сматываемое с рулона. Конец полотна закрепляют прижимной линейкой. Далее, возвратившись к рулону, один рабочий выравнивает кромку материала по предыдущему полотну, а другой разравнивает поверхность полотна. Затем полотно отрезают и зажимают линейками (типов КЛ-2,

ЛП-1300, ЛП-1600). Желательно, чтобы стол имел устройство для размотки рулона материала, которое должно быть размещено или на уровне стола, или ниже его на 100...150 мм. Это устройство позволяет уменьшить растяжение материала при его протягивании по поверхности стола.

Для облегчения условий ручного настиления применяют различные устройства: кронштейны, на которые подвешиваются рулоны материала за вставленные в них оси (скалки), элеваторную стойку для рулонов материала, накопители.

Механизированное настиление является более технологичным. Оно предупреждает неравномерность натяжения материала в процессе настиления, вызывающую релаксацию раскроенных деталей и приводящую к их несоответствию лекалам-эталонам. Кроме того, механизированное настиление материала повышает производительность, облегчает труд.

В промышленности используют два типа оборудования для механизированного настиления пальтовых и костюмных тканей. В оборудовании одного типа предусмотрено настиление ткани из рулона. Это комплексы МНК-1, МНК-2 для механизированного настиления материала комбинированным способом на длинных

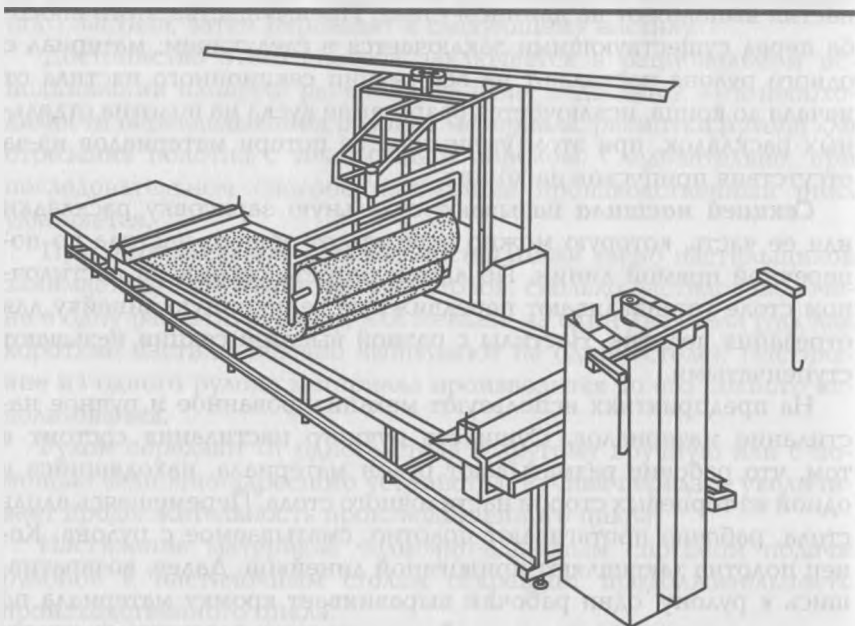


Рис. 7.10. Внешний вид комплекса МНК-1 для настиления материалов

настилочных столах со ступенчатым размещением настила (рис. 7.10) и полуавтоматический настилочный комплекс (ПНК) для настилки полотен последовательным способом.

В оборудовании другого типа производится настилки предварительно отрезанных от рулона полотен длиной, равной длине настила. Для этой цели служат две машины — измерительно-резальная и настилочная. Первая служит для нарезания материала на полотна, включенные в одну раскройную карту, а вторая — для настилки этих полотен.

7.8. РАСКРОЙ МАТЕРИАЛОВ

Под **раскромом материалов** понимают их разрезание на отдельные полотна для настилки (при изготовлении настилки), расщепления этих настилки на части и выкраивание деталей. Следующими задачами раскройного производства являются подготовка выкроенных деталей к пошиву (нумерация, подгонка рисунка, нанесение вспомогательных линий, рассечек), комплектование деталей, подача кроя в швейный цех.

Перед расщеплением настила сначала срезают его стороны по границам рамки раскладки, чтобы освободить стянутые кромкой края полотен. Отрезанную кромку обычно сохраняют и используют для упаковки.

Готовый настил расщепляют на части передвижными раскройными машинами с вертикальным или дисковым ножом (рис. 7.11). Раскройную машину ЭЗМ-2 с вертикальным ножом используют для разрезания настила высотой 130...150 мм на отдельные части (грубый раскрой) или для точного вырезания отдельных крупных деталей. Раскройную машину ЭЗДМ-1 с дисковым ножом применяют для разрезания настила высотой 50...70 мм и для вырезания деталей, имеющих несложную конфигурацию. Эту машину используют обычно для платьевых, подкладочных, бельевых и прикладных материалов.

Вырезание деталей швейных изделий по намеченным контурам называют **выкраиванием** или **вырубанием**.

Части разрезанного настила для окончательного выкраивания передаются к стационарным раскройным машинам. Это оборудование бывает двух типов — машины с ленточными ножами и вырубные прессы.

Ленточные раскройные машины более производительны, чем передвижные, и обеспечивают более высокое качество кроя. Лен-

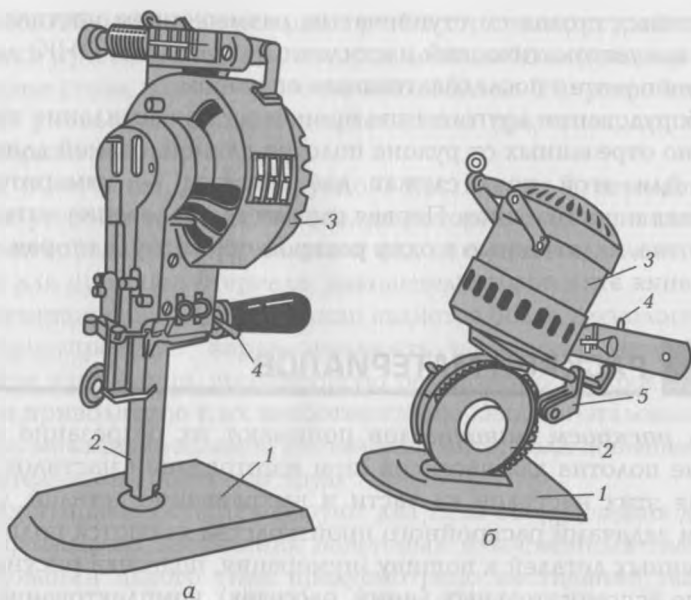


Рис. 7.11. Передвижные раскройные машины с вертикальным (а) и дисковым (б) ножами:

1 — платформа машины; 2 — нож; 3 — электродвигатель; 4 — выключатель машины; 5 — точильный аппарат

та ножа должна проходить посередине меловой линии контура детали.

Части рассеченного настила доставляются к ленточным машинам на тележках, высота которых равна высоте настольного стола. Для безопасности работы поверх пачки деталей часто накладывают вспомогательное лекало, окантованное металлической лентой. Его прижимают к настилу и выкраивают деталь, при этом лента ножа идет по контуру лекала. На ленточных машинах выполняют надсечки для точного соединения деталей. Глубина надсечек для тканей до 5 мм, для трикотажных полотен до 3 мм.

Вырубочные прессы в швейной промышленности чаще всего применяют для вырубания мелких деталей с помощью штампов, изготовленных по их форме. Этот способ вырезания обеспечивает точность конфигурации деталей и высокую производительность труда. Прессы могут иметь электрический, пневматический и гидравлический приводы.

Все перечисленное выше оборудование раскраивает детали изделий механическим способом, при котором материалы режут пу-

тем деформирования и расклинивания режущим инструментом (таким же способом режут и ножницы).

Существуют еще термофизические и термомеханические способы раскраивания деталей, требующие оборудования более высокого класса.

Термофизические способы — это лазерный, плазменный и электроразрядный.

Лазерный способ резания основан на разрушении текстильных материалов под действием луча лазера.

Плазменный способ (с помощью микроплазменной струи) сходен с лазерным, но уступает ему в производительности. Однако он проще и дешевле.

При **электроразрядном** способе материал помещают в поле разряда между электродами. Этот способ наиболее эффективен при перфорировании.

Термомеханическое резание выполняют в два этапа. Сначала материал разрушают по контурам раскладки термическим способом, а потом дополнительно разделяют его механическим воздействием режущего инструмента. Нагрев материала в зоне резания осуществляется токами высокой частоты (ТВЧ). Как правило, резание ТВЧ применяют в промышленности одновременно со сваркой поливинилхлоридных материалов (при изготовлении плащей).

Прикладные материалы — подкладку карманов изделия, всевозможные прокладки (как правило, унифицированные и стандартизированные детали) — экономичнее раскраивать заранее, опережая потребность в их крое.

Авансовый раскрой — это раскрой настила максимально возможной высоты и рациональной длины. При авансовом раскрое применяют трафареты или светокопии, настиление полотен преимущественно механизированное. Число комплектов деталей и соотношение их по размерам и ростам согласуются с величиной заказов на данный вид изделия. Авансовый раскрой осуществляется прежде всего на предприятиях, специализированных на изготовлении изделий одного ассортимента.

Авансовый раскрой можно осуществить и методом вырубания.

Так как промышленное изготовление изделий основано прежде всего на точности кроя, выкроенные детали подвергаются тщательному контролю. Контролер проверяет комплектность вырезанных деталей из основного материала, подкладки и приклада, относящихся к данному изделию. Точность кроя пачки выкроенных деталей проверяют, накладывая верхнюю и нижнюю детали на рабочее лекало, совмещая их с лекалом в доленом направлении

и по наиболее ответственным срезам. Обнаружив в деталях кроя отклонения, проверяют все детали пачки. Убеждаются в наличии на деталях надсечек и наколок, обводят мелом неточности срезов. Отклонения срезов деталей от лекал не должны превышать допустимых отклонений (см. подразд. 7.2).

Детали, не соответствующие этим требованиям, в производство не допускаются.

На проверенных деталях кроя осуществляют разметку: намечают расположение карманов, петель, неразрезных вытачек и т.д. Детали размечают по вспомогательным лекалам проколами, диаметр которых не должен превышать 2 мм.

Вырезанные детали штампуют нумератором с изнаночной стороны. С лицевой стороны штампуют только подкладку, пояс, защитный клапан, гульфик, бретели и т.п. Нумерацию можно выполнять мелом или карандашом. Ее можно проводить с помощью машины (скрепками), липкой бумажной лентой или вручную, если на материале остаются следы от скрепок и клея.

На всех деталях в пачке ставят порядковые номера. Эти номера должны быть хорошо видны, но не мешать дальнейшей обработке изделия. Далее указаны места расположения номерных знаков на деталях кроя.

Деталь кроя	Расположение номерных знаков
Полочка	На расстоянии 100 ... 150 мм от низа и бокового среза
Спинка.....	На расстоянии 100 ... 150 мм от низа и бокового среза или на расстоянии 40 ... 60 мм от среза горловины
Верхняя часть рукава	Посередине и на расстоянии 100 ... 150 мм от оката
Нижняя часть рукава	Посередине и на расстоянии 40 ... 60 мм от оката
Подборт	Посередине и на расстоянии 100 ... 150 мм от нижнего среза
Воротник	Посередине и на расстоянии 40 ... 60 мм от среза горловины
Клапан, листочка, манжета, накладной карман, усиленная или защитная накладка и т.п.	Посередине
Передняя часть брюк	На расстоянии 70 ... 120 мм от верхнего среза и 40 ... 80 мм от линии бокового среза

Задняя часть брюк	На расстоянии 100... 150 мм от верхнего среза и 150... 250 мм от бокового среза
Детали капюшона, шлема.....	Посередине
Клинья юбки	На расстоянии 70... 120 мм от верхнего среза и посередине

Пачки пронумерованных деталей из основного материала, подкладки, приклада связывают или скрепляют специальными ремнями, упаковывают вместе с фурнитурой и с сопроводительным документом направляют на хранение на склад кроя, откуда по мере надобности крой отправляют в швейный цех.

Сопроводительным документом кроя является маршрутный лист, составленный на основании карты расчета материала для пачки кроя каждого размера и роста. Маршрутный лист служит отчетным документом при передаче кроя, полуфабриката и готовых изделий на всех участках производства. В нем записывают все данные, характеризующие пачку кроя, указывают, кому предназначен крой, а также выходные данные готового изделия. Каждый маршрутный лист обычно содержит данные не более чем о десяти изделиях и выписывается в пяти экземплярах. Один экземпляр остается в раскройном цехе или на складе кроя, остальные передаются с пачкой кроя на участки сборки, отделки изделий и на склад готовой продукции.

Хранение пачек кроя рекомендуется производить на многоярусных полочных стеллажах, обслуживаемых штабелером или краном-штабелером. Число секций в стеллажах по высоте определяют в зависимости от высоты помещения, где располагается склад кроя, и объема пачек.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Каковы функции экспериментального цеха, подготовительно-раскройного цеха?
2. Перечислите технические требования к изготовлению лекал.
3. С какой целью и как производится проверка материалов перед раскромом?
4. Назовите способы хранения материалов.
5. Какие способы измерения площади лекал вы знаете?
6. Назовите технические условия на раскладку лекал.
7. Каковы технические требования к раскрою деталей швейного изделия?

8. В чем заключаются особенности раскроя материалов при массовом производстве и при изготовлении изделий по индивидуальным заказам?
9. Что такое межлекальные потери? Назовите основные факторы, влияющие на величину межлекальных потерь.
10. Что называют типовой схемой раскладки лекал? Каковы принципы размещения лекал в типовых раскладках?

Типовые нормы площади* на одного производственного рабочего в швейных цехах в зависимости от вида изготавливаемых изделий, м²

Изделия	Потоки								
	Неконвейерные			Конвейерные			Комбинированные		
	заготови- тельно- монтаж- ной	влажно- тепловой обработки и отделки	всего по потоку	заготови- тельно- монтаж- ной	влажно- тепловой обработки и отделки	всего по потоку	заготови- тельно- монтаж- ной	влажно- тепловой обработки и отделки	всего по потоку
Пальто, полу пальто мужские, женские и для школьников	7,2	11	7,8	6,11	11	6,8	6	11	7,5
Пальто для мальчиков и девочек дошкольного и ясельного возраста	5,8	11	6,6	4,9	11	5,8	5,6	11	6,4
Костюмы шерстяные мужские, женские, для девочек и мальчиков школьного возраста	6,1	11	6,8	4,6	11	5,6	5,6	11	6,4
Платья, блузки жен- ские и детские, сороч- ки мужские и детские	5,4	10	6,1	4,2	10	5,1	5,1	10	5,8

Изделия	Потоки							
	Неконвейерные				Конвейерные			
	заготови- тельно- монтаж- ной	влажно- тепловой обработки и отделки	всего по потоку	заготови- тельно- монтаж- ной	влажно- тепловой обработки и отделки	всего по потоку	заготови- тельно- монтаж- ной	влажно- тепловой обработки и отделки
Плщи мужские, женские и детские. Остальные виды верхней одежды	6,2	6,2	6,2	5,2	5,2	5,2	5,9	5,9
Производственная и бытовая одежда (утепленная, многоком- плектная)	6,5	6,5	6,5	5,4	5,4	5,4	6,2	6,2
Головные уборы	5,6	10	6,3	4,6	10	5,4	5,3	10
Белье, корсетные из- делия	4,8	8	5,3	3,8	8	4,4	4,5	8
Одеяла	22	22	22	22	22	22	22	22

* Нормы площади даны для потоков с учетом использования различных методов внутрипроцессного транспортирования.

Список литературы

- Амирова Э. К. Изготовление специальной и спортивной одежды / Э. К. Амирова, О. В. Сакулина. — М. : Легпромбытиздат, 1985.
- Алыхтина М. Н. Организация производства в отделочных цехах швейных предприятий / М. Н. Алыхтина. — М. : Легкая индустрия, 1980.
- Алыхтина М. Н. Организация и планирование производства на предприятиях швейной промышленности / М. Н. Алыхтина, Т. А. Грызлова. — М. : Легкая индустрия, 1974.
- Гуров В. Э. Организация производства высококачественных мужских костюмов / В. Э. Гуров, О. В. Исаева, Б. С. Сакулин. — М. : Легпромбытиздат, 1989.
- Демина А. П. Потоки швейного производства / А. П. Демина — М. : МТИЛП, Легкая индустрия, 1976.
- Доможиров Ю. А. Внутрипроцессный транспорт швейных предприятий / Ю. А. Доможиров, В. П. Полухин. — М. : Легпромбытиздат, 1987.
- Доможиров Ю. А. Эффективность повышения организационно-технического уровня швейных предприятий / Ю. А. Доможиров, О. Н. Долина. — М. : Легпромбытиздат, 1988.
- Илларионова Т. И. Транспортные средства, применяемые в швейной и других отраслях промышленности, и их классификация с точки зрения гибкости / Т. И. Илларионова. — М. : МТИЛП, 1988.
- Комплексно-механизированные линии в швейной промышленности / [И. С. Зак, В. П. Полухин, С. Я. Лейбман и др.]. — М. : Легпромбытиздат, 1988.
- Комплексная механизация подготовительного и раскройного процессов производства на швейных предприятиях / сост. С. А. Гумилевская. — М. : ЦНИИТЭИлегпром, 1971.
- Кононина И. М. Исследование способов построения современного точного производства / И. М. Кононина. — М. : МТИЛП, 1980.
- Левитан Е. С. Организация, планирование и управление производством на швейных предприятиях / Е. С. Левитан, В. Е. Романов. — М. : Легпромбытиздат, 1993.
- Методические указания по выбору организационных форм производства и расчету технологических потоков. — М. : ЦНИИТЭИлегпром, 1979.
- Никитина И. Г. Экономика, организация и планирование швейного производства / И. Г. Никитина, Ф. В. Михайлов, П. И. Качалов. — М. : Легкая индустрия, 1978.
- Першина Л. Ф. Технология швейного производства / Л. Ф. Першина, С. В. Петрова. — М. : Легпромбытиздат, 1991.

Проектирование предприятий швейной промышленности / [А. Я. Измestьева, Л. П. Юдина, П. Н. Умняков и др.]. — М. : Легкая и пищевая промышленность, 1983.

Промышленная технология одежды : Справочник / [П. П. Кокеткин, Т. Н. Кочегура, В. И. Барышникова и др.]. — М. : Легпромбытиздат, 1988.

Рекомендации по применению методов и средств комплексной механизации тяжелых и трудоемких работ в подготовительно-раскройных цехах и складах готовых изделий на швейных предприятиях. — М. : Министерство легкой промышленности. Центральное проектно-конструкторское и технологическое бюро, 1986.

Савостицкий А. В. Технология швейных изделий / А. В. Савостицкий, Е. Х. Меликов, И. А. Куликова. — М. : Легкая индустрия, 1971.

Силаева М. А. Пошив изделий по индивидуальным заказам / М. А. Силаева. — М. : Издательский центр «Академия», 2014.

Синяков А. Б. Технология швейного производства / А. Б. Синяков, А. И. Антипова, Н. Н. Карасева. — М. : Легкая индустрия, 1972.

Справочник по организации труда и производства на швейных предприятиях / [П. П. Кокеткин, Ю. А. Доможиров, И. Г. Никитина и др.]. — М. : Легпромбытиздат, 1985.

Типовая технологическая документация по конструированию, технологии изготовления, организации производства и труда, основным и прикладным материалам, применяемым при изготовлении мужских и детских сорочек. — М. : ЦНИИТЭИлегпром, 1981.

Типовая технологическая документация по конструированию, технологии изготовления, организации производства и труда, основным и прикладным материалам, применяемым при изготовлении мужских пальто. — М. : ЦНИИТЭИлегпром, 1982.

Труханова А. Т. Иллюстрированное пособие по технологии легкой одежды / А. Т. Труханова. — М. : Высшая школа, 2000.

Труханова А. Т. Технология женской и детской легкой одежды / А. Т. Труханова. — М. : Высшая школа, 2000.

Оглавление

Введение.....	4
Глава 1. Основы технологии одежды. Общие сведения об одежде	7
1.1. Классификация и ассортимент швейных изделий	7
1.1.1. Общие сведения	7
1.1.2. Конструкция одежды	11
1.1.3. Детали кроя	15
Детали кроя пальто (пиджака, жакета)	16
Детали кроя брюк.....	23
Детали кроя платья	26
1.1.4. Требования к одежде. Нормативные документы	30
1.2. Этапы и виды работ при производстве одежды	32
1.3. Ниточный способ соединения деталей одежды	35
1.3.1. Классификация стежков, строчек, швов.....	36
1.3.2. Ручные работы. Рабочие места для ручных работ.....	39
Инструменты и приспособления для ручных работ.....	41
1.3.3. Ручные стежки и строчки	45
Технические условия на выполнение ручных работ	63
1.3.4. Машинные работы. Рабочие места для машинных работ	68
1.3.5. Машинные стежки и строчки	72
1.3.6. Машинные ниточные швы	78
Соединительные швы.....	79
Краевые швы.....	89
Отделочные швы	98
1.3.7. Оборудование и средства малой механизации	108
Оборудование для ниточных швов	108
Средства малой механизации	112
1.3.8. Технические условия на выполнение машинных работ.....	113
1.4. Клеевые и сварные соединения деталей одежды.....	116
1.4.1. Клеевые материалы для обработки деталей одежды.....	117
1.4.2. Краткие сведения о дублировании деталей	119
1.5. Сварные и комбинированные способы соединения деталей одежды	123
1.6. Влажно-тепловая обработка швейных изделий	127
1.6.1. Оборудование и приспособления для влажно-тепловой обработки.....	127
1.6.2. Режимы влажно-тепловой обработки	136
1.6.3. Технические условия на выполнение влажно-тепловых работ	137