

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ
ДИПЛОМНОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**

Методические указания
для студентов специальности 1-50 02 01
«Конструирование и технология изделий из кожи»
дневной и заочной форм обучения

Витебск
2011

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	4
2	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА	5
2.1	Основные положения по обоснованию проекта строительства нового обувного предприятия	5
2.2	Основные положения по обоснованию целесообразности реконструкции и технического перевооружения обувного предприятия	6
3	ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ	9
3.1	Разработка режима работы цеха	9
3.2	Расчет численности рабочих цеха проектируемого предприятия	10
3.3	Организационно-технический расчет организации производства	11
3.3.1	Специализированные конвейерные потоки	11
3.3.2	Потоки с нерегламентированным темпом и ритмом типа ДОО	16
3.3.3	Потоки с нерегламентированным темпом и ритмом типа ДОД	18
3.3.4	Многоассортиментные конвейерные потоки	19
3.3.5	Особенности расчета потоков с групповым расположением рабочих мест	22
4	ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	26
4.1	Расчет численности работающих цеха	26
4.2	Расчет фондов заработной платы	31
4.3	Калькулирование себестоимости изделия	34
4.4	Расчет отпускной цены изделия	39
4.5	Расчет технико-экономических показателей	40
5	МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ	42
6	Список рекомендуемой литературы	53

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дипломное проектирование рассматривается как завершающий этап подготовки выпускников к практической деятельности на производстве. Цель дипломного проектирования – систематизация и закрепление теоретических знаний и навыков в процессе решения конкретных вопросов организации и управления производством, внутрипроизводственного планирования. В процессе проектирования студенты должны проанализировать существующую технику, технологию, организацию производства и управления, показать умение обобщать передовой опыт, принимать проектные решения и экономически правильно решать вопросы, по своему содержанию соответствующие технико-экономическому заданию на строительство, техническое перевооружение или реконструкцию в реальном проектировании.

Период работы над дипломным проектом – важный этап творческого роста студента, а сам дипломный проект рассматривается как самостоятельная творческая разработка. В процессе выполнения проекта синтезируются знания и навыки студента, полученные при изучении теоретических курсов, а в период производственных практик и курсового проектирования проявляется его умение приложить полученные знания к решению практических задач и формируются навыки выполнения обязанностей инженеров-технологов и конструкторов обувного производства.

При выполнении дипломного проекта студенты используют единую структуру организационно-экономической части дипломного проекта. Дипломный проект независимо от темы должен включать в себя определенные разделы, а по каждому разделу предусматривается выполнение отдельных подразделов.

Структурными элементами дипломного проекта являются следующие разделы:

- организация производства;
- экономическая часть;
- технико-экономические показатели;
- показатели экономической эффективности.

Задача настоящих методических указаний – помочь студентам специальности 1-50 02 01 «Конструирование и технология изделий из кожи» раскрыть тематику и содержание проектов, дать методические рекомендации по разработке экономических и организационных вопросов по проектированию новых обувных (кожгалантерейных) предприятий, реконструкции или техническому перевооружению действующих предприятий (цехов или участков), довести до студента-дипломника требования к дипломному проекту и правильно организовать его работу над проектом.

2 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОЕКТА

Основной целью данного раздела дипломного проекта является обоснование целесообразности реконструкции, технического перевооружения действующего или строительства нового обувного (кожгалантерейного) предприятия.

2.1 Основные положения по обоснованию проекта строительства нового обувного предприятия

При разработке проекта строительства нового предприятия необходимо рассмотреть его значение для быстрого наращивания производственных мощностей и улучшения размещения производства, учитывая, что рациональное размещение производительных сил является важным фактором повышения эффективности общественного производства. Весь изложенный материал должен служить объективным доказательством необходимости строительства нового обувного предприятия.

Далее в этой части дипломного проекта рассматриваются следующие вопросы:

- выбор района строительства;
- обоснование производственной мощности проектируемого предприятия;
- выбор пункта строительства;
- разработка ассортимента вырабатываемой продукции;
- определение кооперирования и хозяйственных связей предприятия.

Выбор района для строительства нового обувного предприятия должен основываться на учете принципов размещения промышленности:

- всемерное приближение производства к сырьевой и энергетической базам, районам потребления его продукции;
- равномерное распределение производства по территории страны;
- комплексное развитие районов страны;
- использование трудовых ресурсов, еще не привлеченных в промышленное или сельскохозяйственное производство.

Выбирая район для размещения обувного предприятия, необходимо учитывать целесообразность строительства предприятий легкой промышленности в средних и малых городах. Обоснование выбора географического размещения предприятия должно производиться также с учетом факторов, отражающих специфику обувного производства, которые определяют тяготение данного производства к районам потребления обуви. К ним относятся:

- максимальное удовлетворение потребностей населения района в обуви;
- меньшую транспортабельность обуви по сравнению с исходными материалами, потребными для его изготовления;
- малую трудоемкость и энергоемкость обувного производства, а также

отсутствие больших затрат гидроресурсов;

– преобладание женского труда.

Раздел завершается короткими выводами, характеризующими целесообразность строительства нового обувного предприятия.

2.2 Основные положения по обоснованию целесообразности реконструкции и технического перевооружения обувного предприятия

Техническое перевооружение есть постоянный процесс технического и организационного совершенствования производства и его отдельных элементов на действующих предприятиях.

Техническое перевооружение осуществляется в соответствии с планом технического и организационного развития производственной организации и включает комплекс мероприятий по повышению технико-экономического уровня отдельных производственных цехов и участков на основе внедрения передовой техники и технологии, механизации и автоматизации производства, модернизации и замены устаревшего и физически изношенного оборудования новым, более производительным, а также по совершенствованию фабричного хозяйства и вспомогательных служб.

При техническом перевооружении допускается частичная перестройка и расширение существующих производственных зданий и сооружений, обусловленные габаритами размещаемого нового оборудования и расширением или строительством новых объектов подсобного или обслуживающего назначения.

Реконструкция действующих предприятий означает существенное техническое и организационное переустройство производства с целью приближения его к уровню, отвечающему требованиям современной науки и техники, обеспечивающему значительное повышение эффективности производства и повышение его конкурентоспособности. Реконструкция должна обеспечивать: увеличение производственной мощности предприятия прежде всего за счет устранения диспропорций в технических звеньях; внедрение малоотходной, безотходной технологии и гибких производств, повышение технической оснащенности рабочих мест и их сокращение, снижение материалоемкости, освоение новых, более эффективных видов продукции, повышение качества продукции, улучшение условий труда на действующих предприятиях.

Реконструкцию можно рассматривать и как комплексную модернизацию производственного аппарата, его усовершенствование с целью соответствия современным требованиям, и как комплексный метод одновременного преодоления физического и морального износа основных средств. Однако в практике термин «модернизация» применяется чаще к техническому совершенствованию комплекса основных производственных средств на действующих предприятиях.

Реконструкция, в отличие от технического перевооружения, осуществляется через определенный период времени (несколько лет) в зависимости от степени физического и морального износа основных производственных средств и периода обновления выпускаемой продукции по специальным целевым проектам.

Реконструкция действующих предприятий может сочетаться с расширением отдельных производственных зданий в случаях, когда новое оборудование не может быть размещено в существующих зданиях, а также со строительством новых зданий и сооружений того же назначения взамен ликвидируемых на территории действующих предприятий, дальнейшая эксплуатация которых по техническим и экономическим условиям признана нецелесообразной.

Преимуществом технического перевооружения и реконструкции являются благоприятные условия для ускорения освоения вновь вводимых в действие проектных мощностей и проектных технико-экономических показателей. Наличие на действующих предприятиях опытных квалифицированных кадров, слаженности производственного механизма, технологии и организации для изготовления продукции и освоения новой техники служит реальной предпосылкой для обеспечения освоения проектных мощностей и технико-экономических показателей в более короткие сроки, чем на новых предприятиях. Так, продолжительность освоения проектных мощностей для расширяемых предприятий на 15 % меньше, чем для новых предприятий аналогичного профиля; для реконструируемых предприятий – на 20 %; а в случае, когда прирост мощностей на этих предприятиях достигнут без увеличения производственных площадей, продолжительность освоения проектных мощностей уменьшается на 30 % по сравнению с новыми предприятиями.

В конечном счете вложения в техническое перевооружение и реконструкцию окупаются в более короткие сроки по сравнению со строительством новых и расширяемых предприятий.

При разработке проекта реконструкции и технического перевооружения необходимо раскрыть значение реконструкции (технического перевооружения) как важнейшего пути интенсивного развития отрасли, организационно-технического развития предприятий, обеспечивающего увеличение объема выпуска при наименьших затратах и в наиболее короткие сроки.

При выполнении проекта реконструкции (технического перевооружения) или расширения действующего обувного предприятия дается технико-экономический анализ работы действующего предприятия, из которого должны вытекать необходимость и целесообразность его реконструкции (технического перевооружения) и направления этой реконструкции: перестройка зданий, цехов, замена части оборудования более совершенным, внедрение комплексной механизации и автоматизации производственных процессов, прогрессивных технологических методов и форм организации производства. Целью анализа деятельности предприятия является определение путей и направление

проектных решений по совершенствованию условий и улучшению результатов деятельности реконструируемого предприятия.

Анализу деятельности предприятия предшествует его общая характеристика: характеристика зданий, технического оснащения основного, подготовительного и вспомогательного производств и др. На основании изучения показателей работы предприятия необходимо указать наиболее важные недостатки в работе и возможные пути их ликвидации.

Основными объектами анализа являются:

- производство и реализация продукции;
- результаты проведения мероприятий по повышению эффективности производства;
- организация и техническое оснащение производства;
- численность работающих, фонды их заработной платы, производительность труда;
- себестоимость продукции;
- производственные мощности;
- качество продукции.

В общих выводах по анализу хозяйственной деятельности реконструируемого предприятия указываются наиболее важные результаты анализа по общей оценке деятельности предприятия, а также главные мероприятия по улучшению этой деятельности, которые будут способствовать повышению эффективности работы и послужат основным направлением работ по реконструкции и техническому перевооружению. Все вопросы, связанные с выбором направлений реконструкций и технического перевооружения обувного или кожгалантерейного предприятия (или отдельных цехов), детально обосновываются и решаются под руководством главного консультанта.

При разработке проекта реконструкции (технического перевооружения) предприятия так же, как при проектировании нового предприятия, обосновывается выбор ассортимента вырабатываемой продукции или целесообразность изменения и обновления его в соответствии с изменениями в структуре спроса.

Завершается раздел краткими выводами, характеризующими целесообразность намеченных мероприятий по рассматриваемому объекту реконструкции или технического перевооружения. Детальной разработке этих мероприятий и должны быть посвящены разделы дипломного проекта.

3 ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

3.1 Разработка режима работы цеха

Для обеспечения нормальных условий труда работающих на предприятии и эффективного использования рабочего времени большое значение имеет разработка режима работы производственного предприятия.

Понятие «режим работы» включает в себя продолжительность рабочего дня, сменность, порядок выхода на работу, порядок чередования труда и отдыха, перерыва на обед и т.д.

Предприятия обувной промышленности работают, как правило, в две смены. Перевод рабочих одной смены в другую осуществляется с понедельника каждой недели. Продолжительность смены $T_{см} = 8$ часов. Необходимо также учесть, что продолжительность перерыва на обед не включается в продолжительность рабочей смены и работу во второй смене целесообразно начинать через 15 – 20 минут после окончания первой смены для удобства передачи рабочих мест и оборудования. Вторая смена должна заканчиваться не слишком поздно, чтобы рабочие могли уехать с работы домой на общественном транспорте.

Разработку графика следует делать по форме таблицы 3.1.

Таблица 3.1 – Режим работы цеха

Виды деятельности работающих цеха в течение смены	Смена «1»		Смена «2»	
	Время	Продолжи- тельность периода	Время	Продолжи- тельность периода
1 Начало работы	6 ⁰⁰	-	...	...
2 Работа	6 ⁰⁰ -8 ³⁰	2ч.30мин.	...	...
3 Организационный перерыв	8 ³⁰ -8 ⁴⁵	15 мин.	...	...
4 Работа	...	...	...	...
5 Обеденный перерыв	...	...	...	...
6 Работа	...	...	...	...
7 Окончание работы	...	...	...	...
Итого:		8 ч.		8 ч.

При составлении графика следует указать количество запланированных организационных перерывов и их общую продолжительность в пределах рабочей смены, а также количество часов работы в ночное время. Суммарная продолжительность организационных перерывов не должна быть более 15 минут.

В данном разделе решается вопрос одновременного или разновременного ухода рабочих в отпуск, указывается продолжительность отпуска рабочих.

В заключении для проведения отдельных расчетов экономической части необходимо составить годовой баланс рабочего времени (таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Баланс рабочего времени на _____ год

Показатели	Всего в _____ году, дней	в т.ч. по кварталам			
		I	II	III	IV
1 Календарный фонд времени, дней					
2 Количество нерабочих дней всего, в т.ч. - праздничных - выходных					
3 Количество календарных рабочих дней					
4 Очередные отпуска, рабочих дней					
5 Полезный фонд рабочего времени, дней					

3.2 Расчет численности рабочих цеха проектируемого предприятия

Исходными данными для этого раздела служит расчет оптимальной мощности потока, выполняемой студентами в технологической части дипломного проекта.

В данном разделе необходимо определить численность рабочих цеха, приняв за базу оптимальную мощность потока и используя проектные нормы выработки по операциям для заготовочного и сборочного участков.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет численности рабочих по операциям

Номер и наименование операции (или вида работы)	Способ работы (<i>m, p</i>)	Разряд	Норма выработки	Фактическая численность исполнителей на операции
Заготовочный поток				
Итого по заготовочному потоку:	x	x	x	Σ
Сборочный поток				
Итого по сборочному потоку:	x	x	x	Σ
Всего в цехе:	x	x	x	$\Sigma\Sigma$

3.3 Организационно-технический расчет организации производства

Сборочные процессы с точки зрения организации производства обуви подразделяют на две группы: 1) сборка заготовок (верха обуви); 2) сборка и отделка обуви.

В данном разделе следует выбрать и обосновать организационные формы заготовочного и сборочного потоков. Выбор конкретного варианта организационной формы потока осуществляется в соответствии с особенностями к условиям и задачам изготовления продукции. К факторам, определяющим выбор той или иной организационной формы потока, относятся: тип производства, степень разделения труда, уровень механизации, характер и конструкция технологического оборудования, необходимость частой смены ассортимента и т.д.

При обосновании необходимо отметить основные преимущества и недостатки организационных форм, привести основные технические характеристики выбранных транспортирующих устройств. После обоснования выполняется полный организационно-технический расчет заготовочного и сборочного потоков. Для выполнения данных расчетов в настоящих методических указаниях приведены методики различных форм организации потоков, которые могут быть использованы для организации сборочных процессов на проектируемом предприятии.

3.3.1 Специализированные конвейерные потоки

Организационно-технический расчет специализированных конвейерных потоков (СКП) производится в следующей последовательности.

1. Производится выбор величины транспортной партии (ν), которая зависит от вида выпускаемых изделий, количества деталей в комплекте, вида транспортирующего устройства.

2. Определяется такт потока (τ) по формуле

$$\tau = \frac{T_{\phi}}{P_M} \cdot \nu, \quad (3.1)$$

где T_{ϕ} – период функционирования потока в течение смены ($T_{см} - T_{орг.пер.}$, т.е. продолжительность смены за вычетом времени организационных перерывов), мин.;

$P_{см}$ – сменное задание потоку, пар;

ν – величина транспортной партии, пар.

3. Скорость конвейера (v_p) определяется по формуле

$$v_p = \frac{\ell}{\tau} \text{ (м/мин.)}, \quad (3.2)$$

где ℓ – шаг конвейера (расстояние между центрами соседних ячеек, гнезд люлек, крючков и т.п.), м.

Шаг конвейера определяется размерами ячейки и зависит от вида изделия и величины транспортируемой партии. В обувном производстве шаг конвейера варьирует от 0,18 до 0,45 м.

4. Длина цепи конвейера (L_u):

$$L_u = 2L_n + \pi d_{зв}, \quad (3.3)$$

где L_n – погонная длина конвейера – расстояние между осями крайних ведущих звездочек (определяется по компоновке), м;

$d_{зв}$ – диаметр крайних направляющих звездочек, м.

Для горизонтально-замкнутого конвейера длина цепи конвейера равна длине рабочей ветви конвейера ($L_u = L_p$).

Длина конвейера (L_k) может быть определена расчетным путем:

- при одностороннем расположении рабочих:

$$L_k = \sum_{i=1}^m K_{\phi i} A_i ; \quad (3.4)$$

- при двухстороннем расположении рабочих:

$$L_k = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^m K_{\phi i} A_i , \quad (3.5)$$

где $K_{\phi i}$ – число рабочих на i -ой операции, чел.;

A_i – шаг рабочего места на i -ой операции, м;

m – число операций в потоке.

5. Число ячеек в серии (C) определяется как наименьшее общее кратное (НОК) чисел рабочих мест по операциям потока:

$$C = \text{НОК} (1, 2, 3, \dots, K_{\phi i}), \quad (3.6)$$

где $(1, 2, 3, \dots, K_{\phi i})$ – число исполнителей по операциям потока с различной их численностью.

Далее определяется число серий ячеек (K_c), расположенных по длине цепи конвейера:

$$K_c = \frac{L_u}{C \cdot l}, \quad (3.7)$$

где K_c – количество серий ячеек, которое должно быть обязательно целым числом (если при расчете K_c получилось нецелым числом, то его округляют до ближайшего целого числа).

Затем производится корректировка длины цепи (L'_u) конвейера и длины конвейера (L'_k) в связи с округлением количества серий ячеек до целого числа:

$$L'_u = K_c \cdot C \cdot L, \quad L'_k = \frac{L_u - \pi d_{зв}}{2}. \quad (3.8, 3.9)$$

6. Определяется порядок пользования конвейером на операциях потока.

Определение порядка работы целесообразно начинать с наиболее трудоемкой операции потока, т.е. с той, на которой работает большее число

исполнителей.

Определение возможности работы исполнителей операций в порядке «без смещения» может быть произведено по скорости конвейера:

$$v_{\delta/c}^{max} = \frac{Z}{(K \cdot \tau + \Delta t)}, \quad (3.10)$$

где $v_{\delta/c}^{max}$ – максимально допустимая скорость конвейера, при которой возможна работа исполнителей рассматриваемой операции в порядке «без смещения», м/мин.;

Z – длина рабочей зоны исполнителя, м;

K – количество исполнителей (рабочих мест) на операции;

Δt – максимально возможное отклонение от продолжительности операции, эта величина может быть принята: для ручных операций – 15 %, для машинных операций – 10 % от средней продолжительности операции ($\Delta t = \Delta \tau \cdot K$).

Средние размеры рабочей зоны зависят от расположения рабочего относительно конвейера:

- стоя лицом, сидя боком к конвейеру – 0,8 ÷ 0,9 м;
- сидя лицом к конвейеру – 0,9 ÷ 1,0 м;
- стоя боком к конвейеру – 1,0 ÷ 1,1 м;
- к конвейеру – 1,1 ÷ 1,2 м;
- стоя спиной к конвейеру – 1,2 ÷ 1,4 м.

Если при расчетах получится, что $v_p \leq v_{\delta/c}^{max}$, то порядок работы «без смещения» возможен, если, $v_p > v_{\delta/c}^{max}$, то порядок работы «без смещения» невозможен, и тогда следует проверить возможность применения порядка работы «со смещением».

$$v_{c/c}^{max} = \frac{Z}{\Delta \cdot \tau \cdot K}, \quad (3.11)$$

где $v_{c/c}^{max}$ – максимально допустимая скорость конвейера, при которой возможен порядок работы «со смещением».

Если $v_p \leq v_{c/c}^{max}$, то порядок работы «со смещением» возможен.

Для обеспечения по всем операциям наиболее рационального порядка пользования конвейером «без смещения» может появиться необходимость уменьшения скорости конвейера.

7. Составляется график адресования ячеек по рабочим местами операций потока с учетом обеспечения равномерной загрузки исполнителей.

Для этого применяется система равномерного адресования ячеек. График адресования ячеек по рабочим местам оформляется в виде таблицы 3.4, где указываются номера ячеек, в которых на рабочие места изделия поступают на обработку.

Если в конвейерном потоке есть операции, которые выполняются «со смещением», то дополнительно составляется график смещения изделий относительно ячеек конвейера (таблица 3.5). В данном графике указываются

номера ячеек, в которые исполнители возвращают изделия после обработки.

Таблица 3.4 – График адресования ячеек по рабочим местам

Число исполнителей на операции	Порядковый номер исполнителя	Номера ячеек из одной серии
1	1	1 2 3 4 5 6 7 8 9
2	1	1 3 5 7 9
	2	2 4 6 8
3	1	1 4 7
	2	2 5 8
	3	3 6 9
.

Таблица 3.5 – График смещения изделий относительно ячеек конвейера

Номер операции	Число исполнителей по операциям	Порядок работы: «без смещения», «со смещением»	Номера ячеек из одной серии
1	2	б/с	1 ₁ 2 ₂ 3 ₁ 4 ₂ 5 ₁ 6 ₂ 7 ₁ 8 ₂ 9 ₁
2	3	с/с	4 ₁ 5 ₂ 6 ₃ 7 ₁ 8 ₂ 9 ₃ 1 ₁ 2 ₂
3	1	б/с	4 ₁ 5 ₁ 6 ₁ 7 ₁

8. Длительность производственного цикла определяется по активному ($T_{ц(a)}$) и по календарному ($T_{ц(к)}$) времени.

Под продолжительностью производственного цикла понимается время пребывания предмета труда в потоке от момента запуска этого предмета труда до момента выпуска его из потока. Длительность производственного цикла включает следующие составляющие:

$$T_{ц(a)} = T_{л.к} + T_{с/с} + T_{зм} + T_3 + T_в \text{ (мин.)}, \quad (3.12)$$

где $T_{л.к}$ – длительность нахождения предметов труда на ленте конвейера;

$T_{с/с}$ – время пребывания (задержки) изделий на операциях, выполняемых в порядке «со смещением»;

$T_{зм}$ – время нахождения изделий в гигротермической обработке (сушка, увлажнение и т.д.), определяется по режиму технологического процесса (если эти процессы осуществляются без снятия обуви с конвейера, то это время не включается в $T_{зм}$);

T_3 и $T_в$ – время нахождения изделий на запуске и на выпуске.

Длительность нахождения предметов труда на ленте конвейера можно определить по формулам

$$T_{л.к} = \frac{Lp}{v_p} \quad \text{или} \quad T_{л.к} = \frac{Lp \cdot \tau}{l} . \quad (3.13, 3.14)$$

Время пребывания (задержки) изделий на операциях, выполняемых в порядке «со смещением», определяется по формуле

$$T_{c/c} = \sum_{i=1}^n K_{c/ci} \cdot \tau, \quad (3.15)$$

где $K_{c/ci}$ – количество исполнителей на i -ой операции, выполняемой в порядке «со смещением», чел.;

n – количество операций, выполняемых «со смещением».

Время нахождения на запуске и выпуске может быть определено по формулам

$$T_3 = \tau \cdot \frac{(3 + 3')}{2}; \quad T_B = \tau \cdot \frac{(B + B')}{2}, \quad (3.16, 3.17)$$

где 3 и $3'$ – соответственно максимальное и минимальное количество изделий на пункте запуска, пар;

B и B' – соответственно максимальное и минимальное количество готовых изделий на пункте выпуска, пар.

Аналогичным образом, в случае необходимости, может быть определено время нахождения изделий в заделах между участками.

Затем определяется длительность производственного цикла по календарному времени ($T_{ц(к)}$). Длительность этого цикла для производств, в которых незавершенное производство не изменяется или изменяется незначительно в количественном отношении в течение суток, может быть определена по следующей формуле:

$$T_{ц(к)} = \frac{T_{ц(a)} \times 24 \times D_k}{T_c \times D_p}, \quad (3.18)$$

где $T_{ц(a)}$ – длительность производственного цикла по активному времени, час.;

24 – число часов в сутках;

D_k – число календарных дней в году;

T_c – количество часов работы потока в сутки;

D_p – число рабочих дней в году.

9. Далее определяется объем незавершенного производства ($НП$).

Общий объем незавершенного производства в потоке определяется по формуле

$$НП = \frac{T_{ц(a)}}{\tau} \cdot \vartheta. \quad (3.19)$$

Затем следует определить величину незавершенного производства по местам его нахождения.

Величина незавершенного производства на ленте конвейера ($НП_{лк}$):

$$НП_{лк} = \frac{T_{лк}}{\tau} \cdot \vartheta \quad \text{или} \quad НП_{лк} = \frac{L_p}{\ell} \cdot \vartheta. \quad (3.20, 3.21)$$

Величина незавершенного производства на операциях, выполняемых в порядке «со смещением»:

$$НП_{c/c} = \frac{T_{c/c}}{\tau} \cdot \nu \quad \text{или} \quad НП_{c/c} = \nu \cdot \sum_{i=1}^n K_{c/ci}. \quad (3.22)$$

Величина незавершенного производства на гигротермических операциях ($НП_{zm}$):

$$НП_{zm} = \frac{P_{cm} \cdot T_{zm}}{T_{\phi}}, \quad (3.23)$$

где P_{cm} – сменное задание потоку, пар;
 T_{zm} – время гигротермической обработки, мин.;
 T_{ϕ} – период функционирования потока в смену, мин.

Величина незавершенного производства на запуске ($НП_3$) и выпуске ($НП_6$):

$$НП_3 = \frac{3 + 3'}{2}; \quad НП_6 = \frac{B + B'}{2}. \quad (3.24, 3.25)$$

В завершение определяется суммарный объем незавершенного производства ($НП$):

$$НП = НП_{лк} + НП_{c/c} + НП_{zm} + НП_3 + НП_6. \quad (3.26)$$

3.3.2 Потоки с нерегламентированным темпом и ритмом типа ДОО

1. Определяется такт потока (τ). Для потока «диспетчер – операция – операция» (ДОО) такт является расчетной величиной:

$$\tau = \frac{T_{\phi}}{P} \cdot \nu. \quad (3.27)$$

2. Определяется количество рабочих мест (K) по операциям и порядок совмещения операций в случае, если такое совмещение предусмотрено.

3. Длина цепи ($L_{ц}$) транспортирующего устройства:

$$L_{ц} = 2L_n + \pi d_{зв}. \quad (3.28)$$

4. Определяется путь, совершаемый изделием на транспортирующем устройстве за полный цикл обработки (S):

$$S = L_{ц} (\varphi + 1), \quad (3.29)$$

где φ – количество пересечений условной линии запуска.

Величина φ зависит от принятой схемы совмещения операций и порядка расположения рабочих мест. Определяется следующим образом: выписываются номера операций в такой последовательности, которая соответствует принятому размещению их в потоке (например, рисунок 3.1).

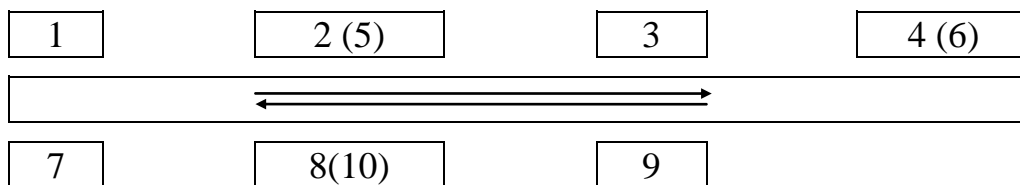


Рисунок 3.1 – Размещение операций в потоке

Совмещены несмежные операции: 2 и 5; 4 и 6; 8 и 10. Последовательность номеров операций в потоке: 1, 2, 5, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 9. Эти числа выписываются в строгой последовательности в порядке нарастания: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, а затем определяется, какое минимальное число перестановок необходимо в последовательном ряду для получения имеющегося порядка расположения операций в потоке. В приведенном примере необходимо осуществить две такие перестановки:

$$1, \overbrace{2, 3, 4, 5}, 6, 7, \overbrace{8, 9, 10}, \text{ следовательно, } \varphi = 2.$$

5. Скорость транспортирования изделий (v):

$$v = \frac{(3a(\varphi + 1))}{\tau}, \quad (3.30)$$

где a – расстояние между центрами смежных площадок транспортера (шаг площадок).

Специфика работы потока типа ДОО и соответствующего транспортирующего устройства обуславливает некоторые отличия в определении скорости. Эта особенность заключается в том, что скорость транспортирующего устройства должна обеспечивать не только бесперебойную подачу на рабочие места контейнеров, но и обеспечивать возможность возврата контейнеров с изделиями после обработки.

6. Время пребывания изделия на транспортирующем устройстве (t_m):

$$t_m = \frac{S}{v} = L_u \cdot \frac{\tau}{3a}. \quad (3.31)$$

7. Определяется общее количество транспортных партий в потоке ($ТП_n$) (т.е. контейнеров с изделиями):

$$ТП_n = \frac{t_{\Gamma}}{\tau} + 2K_p, \quad (3.32)$$

где K_p – количество рабочих мест в потоке, чел.

8. Величина незавершенного производства ($НП$) определяется по формуле

$$НП = НП_n \cdot v. \quad (3.33)$$

9. Определяется периодичность запуска контейнеров в поток, т.е. число площадок (n_3), через которое осуществляется очередной запуск:

$$n_3 = \frac{\tau \cdot v}{a}. \quad (3.34)$$

10. Общая величина незавершенного производства (*НП*) в потоке с учетом производственных серий на запуске:

$$НП_{общ} = НП + П_c \cdot r, \quad (3.35)$$

где $П_c$ – величина производственной серии, пар;
 r – количество производственных серий на запуске потока.

11. Длительность производственного цикла ($T_{ц}$):

$$T_{ц} = \frac{НП \cdot T_{см}}{P_{см}}, \quad (3.36)$$

3.3.3 Потоки с нерегламентированным темпом и ритмом типа ДОД

На предприятиях обувной промышленности используется, в основном, два типа транспортирующих устройств, применяемых в потоках, организованных по системе «диспетчер – операция – диспетчер» (ДОД), – ленточного или челночного типа.

Причем транспортирующее устройство представляет *вертикально-замкнутый* конвейер.

Практика использования рассматриваемых типов конструкций транспортирующих устройств свидетельствует о том, что для успешного выполнения задания для потока по выпуску продукции и обеспечения бесперебойной работы исполнителей большое значение имеет обоснование пропускной способности потока. Это обоснование заключается в проведении необходимых расчетов, связанных с определением баланса работы диспетчера и пропускной способности потока.

1. Определяется время посылки (адресования) контейнера на рабочее место и обратно на диспетчерский пункт (t_{noc}). В общем случае это время может быть определено по формуле

$$t_{noc} = t_{\partial} + t_{\epsilon} + 2t_{зр}, \quad (3.37)$$

где t_{∂} – время доставки контейнера на рабочее место, мин.;

t_{ϵ} – время возврата контейнера на пункт диспетчера, мин.;

$t_{зр}$ – время загрузки (разгрузки) контейнера на транспортирующее устройство. Величина $t_{зр}$ определяется хронометражным наблюдением (0,05 – 0,1 мин.).

В свою очередь, время доставки t_{∂} определяется по формуле

$$t_{\partial} + t_{\epsilon} = \frac{L_{mp}}{v}, \quad (3.38)$$

где L_{mp} – длина потока, м;

v – скорость транспортирующего устройства, м/мин.

Следовательно, время посылки можно определить по формулам 3.39 (для

челночного транспортера) и 3.40 (для ленточного транспортера):

$$t_{noc}^{чел} = \frac{L_{mp}}{v} + 2t_{з.р.}, \quad t_{noc}^{лен} = \frac{L_{mp}}{2v} + t_{з.р.} \quad (3.39, 3.40)$$

2. Определяется число адресований (N), которое должен осуществить диспетчер в течение смены для выполнения сменного задания:

$$N = \frac{P_{см}}{v} \cdot m, \quad (3.41)$$

где m – число операций в потоке.

3. Определяется возможное количество адресований, которое может выполнить диспетчер за время смены ($N_в$) с учетом неравномерности работы транспортера в связи с неравномерностью поступления заявок от исполнителей:

$$N_в = \frac{T_{\phi}}{t_{noc}} \cdot K_{нр}, \quad (3.42)$$

где $K_{нр}$ – коэффициент неравномерности работы ($K_{нр} =$ от 0,85 до 0,95).

Для успешной работы потока необходимо, чтобы $N_в$ было больше или равно N .

Если такое условие не соблюдается (т.е. $N_в < N$), то необходимо уменьшить число адресований. Это может быть достигнуто за счет увеличения транспортной партии; дополнительного совмещения (или объединения) технологических операций; организации передачи конвейеров непосредственно на следующие операции, минуя диспетчера.

4. Величина объема незавершенного производства ($НП$):

$$НП = 2K_p \cdot v + П_c \cdot r. \quad (3.43)$$

5. Длительность производственного цикла ($T_ц$):

$$T_ц = \frac{НП \cdot T_{см}}{P_{см}}. \quad (3.44)$$

3.3.4 Многоассортиментные конвейерные потоки

Многоассортиментный конвейерный поток (МКП) представляет собой пространственное совмещение специализированных потоков с малыми размерами заданий, при котором используется одна производственная площадь, одно оборудование и изготовлением различных разновидностей продукции занят один коллектив рабочих.

МКП подразделяются на одновременные и последовательные.

Одновременные многоассортиментные конвейерные потоки (ОМКП) – потоки, в которых в любой конкретный момент времени обрабатываются все закрепленные за ними виды продукции. ОМКП различаются по способам запуска предметов труда: суммарный запуск, пропорциональными партиями и

и циклический.

Последовательные многоассортиментные конвейерные потоки (ПМКП) – это потоки, в которых в любой момент времени обрабатывается только один из закрепленных за потоком видов продукции. ПМКП подразделяются на потоки частых и редких переключений. Частные переключения с обработки одного вида продукции на другой осуществляются в течение смены, редкие – по сменам и более.

Организационный расчет ОМКП с циклическим запуском

ОМКП характеризуется следующими организационными параметрами:

- R – ассортиментные наименьшие числа, показывающие соотношение выпускаемых видов продукции (например, $R_A : R_B = 2 : 1$, т.е. при сменном задании $P_{см} = 300$ пар продукции вида А выпускается 200 пар, а вида Б – 100 пар);

- S – ассортиментная сумма (в нашем примере: $S = R_A + R_B = 2+1 = 3$);

- r – число видов продукции, одновременно выпускаемых в ОМКП (в нашем примере: $r = 2$);

- m – число ячеек конвейера, в которых располагается ассортиментная сумма.

Расчет параметров ОМКП с циклическим запуском производится аналогично специализированному конвейерному потоку. Особенности в расчете имеют: определение такта, числа рабочих на операциях и определение порядка выполнения операций («со смещением» или «без смещения»).

1. Такт потока (τ) для различных видов запуска можно определить по формуле

$$\tau = \frac{T_{\phi} \cdot S}{P_{см} \cdot m} \quad (3.45)$$

2. Определяется число исполнителей по операциям (K_i):

$$K_i = \frac{\sum_{n=1}^m R_i t_i}{\tau \cdot m} \quad (3.46)$$

где R_i – ассортиментное число i -го вида изделия;

t_i – продолжительность выполнения операции по обработке i -го вида изделия, мин.

3. В ОМКП при циклическом запуске изделий определение условий работы исполнителей в пределах его рабочей зоны («без смещения» или «со смещением» изделий относительно ячеек конвейера) имеет некоторые особенности¹.

¹ Суворов, А. П. Организация производства и управление предприятием : методические указания к курсовому проектированию для студентов специальности «Конструирование и технология изделий из кожи» дневной и заочной форм обучения / А. П. Суворов, Т. А. Данилевич. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 44 с. – С. 18 – 21.

Организационный расчет ПМКП с последовательным ассортиментным запуском (ПАЗ)

ПМКП с ПАЗ в любой конкретный момент времени функционирует как специализированный поток. Поэтому основным в организационном расчете является определение периода времени, в течение которого в ПМКП изготавливаются одноименные изделия в течение смены.

Основные этапы организационного расчета.

1. Определяются затраты времени (t_i) по каждой i -ой операции потока при обработке изделий А, Б и В в размере транспортной партии (v_A, v_B, v_V). Эти затраты представляют собой норму времени (N_{op}) на выполнение операции для каждого вида изделия, закрепленного за потоком.

2. Определяется трудоемкость обработки каждого вида продукции:

$$t_A = \sum_{i=1}^n t_{iA}, \quad t_B = \sum_{i=1}^n t_{iB}, \quad t_V = \sum_{i=1}^n t_{iV}, \quad (3.47)$$

где n – число операций в потоке по обработке каждого вида продукции.

3. Устанавливается порядок запуска видов изделий в течение смены:

$$P_{см} = P_A + P_B + P_V, \quad (3.48)$$

где P_A, P_B, P_V – сменные задания по выпуску соответствующих видов изделий, пар.

4. Определяется суммарная трудоемкость сменного задания (T_p):

$$T_p = t_A P_A + t_B P_B + t_V P_V. \quad (3.49)$$

5. Определяются периоды времени, в течение которых осуществляется выпуск каждого из закрепленных за потоком видов продукции в течение смены:

$$T_A = \left(\frac{T_\phi}{T_{см}} \right) \cdot t_A P_A \text{ и т.д.} \quad (3.50)$$

Проводится проверочный расчет: $T_\phi = T_A + T_B + T_V$.

6. Разрабатывается график запуска изделий в обработку по текущему времени смены, периодов времени по выпуску всех видов изделий, планируемых организационных перерывов в потоке.

7. Разрабатывается график перехода рабочих в случае необходимости с операции на операцию при переключении ПМКП с обработки одного вида изделий на другой.

8. Определяется такт потока для выпуска каждого вида изделий:

$$\tau_A = \frac{T_A}{P_A} \text{ и т.д.} \quad (3.51)$$

9. Определяется скорость потока для обработки различных видов продукции:

$$v_A = \frac{\ell}{\tau_A}, \text{ и т.д.} \quad (3.52)$$

Все последующие этапы организационного расчета проводятся аналогично методике орграсчета СКП.

3.3.5 Особенности расчета потоков с групповым расположением рабочих мест

Наиболее эффективным в условиях частой сменяемости ассортимента изделий является групповой метод сборки, который представляет собой один из методов унификации технологических процессов. Основу групповых технологических процессов составляет совмещенный технологический процесс для объектов производства, сгруппированных в однородные конструктивно-технологические группы, с соответственно подобранным оборудованием и исполнителями соответствующей квалификации. Это обеспечивает сборку всех моделей группы без перестройки потока. Данный метод предполагает производить сборку на так называемых автономных группах рабочих мест. Группа операций формируется по каждому структурному объекту, определенному для поузловой сборки заготовок конкретной схемы.

Из технологических маршрутов сборки изделий комплектуются группы операций и последовательность их выполнения, комплектуются группы операций для сборки всех узлов, характерных для соответствующей схемы.

Представление иных операций технологического процесса изготовления изделий в виде групп операций, отражающих их поузловую структуру и собираемых по общей схеме, создает предпосылки для организации потока с поузловой сборкой и групповым расположением рабочих мест.

При формировании групп операций для поузловой сборки заготовок численность рабочих в каждой группе (узле) определяется пооперационно и в целом по группе (узлу).

Пооперационный расчет численности производится по формуле

$$K_i = \frac{P_i t_i}{\Pi_i v_i}, \quad (3.53)$$

где P_i – задание по i -той операции, пар;

t_i – продолжительность i -той операции, мин.;

Π_i – продолжительность i -той операции (операционный период), мин.;

v_i – операционная партия, пар.

Пооперационный расчет позволяет определить требуемую численность исполнителей, необходимую для выполнения всех операций обработки и сборки узла, входящих в группу.

Общая требуемая численность исполнителей в группах по сборке каждого из узлов рассчитывается по формуле

$$K_{sp} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i t_i}{\prod_i \beta_i}, \quad (3.54)$$

где n – количество операций, входящих в группу по сборке j -го узла.

При определении численности исполнителей в группе сборки отдельных узлов округление до ближайшего целого числа следует производить в целом для всей группы операций, т.к. в результате организационной концентрации при формировании групп операций появляется возможность устранения потерь от некратности за счет совмещения операций.

Расчет численности исполнителей в целом на собираемый узел позволяет улучшить использование рабочего времени и повысить производительность труда.

Основные этапы методики формирования групп операций для организации поузловой сборки изделий:

- на основе ассортимента выпускаемых моделей изделий определяется частота использования различных схем сборки изделий;
- строятся схемы поузловой сборки изделий для наиболее часто встречающихся технологических схем;
- составляется и анализируется поузловой перечень операций для всех полученных схем поузловой сборки;
- в результате совместного анализа схем сборки и узлового состава операций выявляются узлы для формирования групп операций поузловой сборки;
- формируются группы операций для поузловой сборки изделий; определяется возможность совмещения операций; производится расчет численности исполнителей в целом по всем узлам.

Сформированные группы операций обуславливают возможность создания потоков с поузловой сборкой и групповым расположением рабочих мест.

В своей организации поузловая сборка заготовок по изложенным принципам должна базироваться на потоках со «свободным» темпом по системе ДОД. В потоках со «свободным» темпом операций возможно изготовление как одной, так и нескольких моделей заготовок без перекомпоновки рабочих мест, что создает большие возможности для совмещения операций и использования индивидуальной производительности труда.

Характер функционирования системы ДОД в целом и применяемые транспортирующие устройства в наибольшей степени подходят для организации потока с поузловой сборкой и групповым расположением рабочих мест.

Используя принципиальный подход организации потоков со «свободным» темпом, поток с поузловой сборкой формируется из «блоков», которыми являются группы операций по сборке узлов.

Как уже отмечалось, по организационным признакам это потоки со «свободным» темпом операций системы ДОД. Применительно к поузловой сборке, где вместо отдельных сборочных операций функционируют группы по сборке и обработке деталей, систему организации будет правильнее назвать ДГД (диспетчер-группа-диспетчер). В то же время следует отметить, что потоки с поузловой сборкой и групповым расположением рабочих мест представляют собой смешанную систему ДОД и ДОО. Рассматривая поток как совокупность групп операций по обработке деталей и сборке узлов, мы имеем дело с системой ДОД. Внутри групп операций поузловой сборки работа организована по системе ДОО. Такая комбинация позволяет организовать поузловую сборку изделий и значительно уменьшить число адресований, создавая тем самым реальные условия для работы диспетчера и транспортирующих устройств.

Организационный расчет параметров потока с поузловой сборкой и групповым расположением рабочих мест основан на принципах методики расчета потоков со «свободным» темпом операций с применением бригадных форм организации труда.

1. Определяется возможное количество адресований, которое может осуществить оператор (диспетчер) в течение смены:

$$A = \frac{T}{t_{omnp}}, \quad (3.55)$$

где t_{omnp} – среднее время на одну отпарку транспортной партии заготовок;
 T – сменное рабочее время диспетчера.

2. Определяется количество адресований N , которое должен осуществить диспетчер для выполнения сменного задания с учетом группировки операций для поузловой сборки и обработки деталей:

$$N = \sum_{i=1}^{n_y} \sum_{j=1}^{n_o} \frac{P_{cm}}{\sigma}, \quad (3.56)$$

где n_y – количество групп операций поузловой сборки i -ой модели изделия;
 n_o – количество групп (или отдельных операций) операций обработки деталей.

Как в обычном потоке, работающем в режиме ДОД, так и для поузловой сборки для нормального функционирования потока и обеспечения выполнения сменного задания необходимо соблюдение условия: $A \geq N$.

При такой организации создаются условия для резкого сокращения числа адресований, т.к. транспортируемые партии направляются в группы операций. Передача предметов труда между операциями группы осуществляется без участия диспетчера. Это позволяет повысить пропускную способность транспортируемого устройства и обеспечить необходимое выполнение указанного условия.

3. Определение среднего значения такта. В рассматриваемых потоках нет необходимости использовать понятие «такт транспортирования». Нужно

говорить о такте запуска в потоке (группы операций) как о среднем расчетном отрезке времени между запуском (выпуском) на поток (группу операций) двух ближайших транспортируемых партий.

Определение среднего значения такта группы ($\tau_{cp.зр.}$) операций по сборке узлов и обработке деталей производится по формуле

$$\tau_{cp.зр.} = \left(\frac{П}{P_{см}} \right) \cdot в, \quad (3.57)$$

где $П$ – продолжительность рабочего периода смены, мин.

Для широкоассортиментного потока такт для групп поузловой сборки ($\tau_{cp.зр.уз.}$) определяется по следующей формуле:

$$\tau_{cp.зр.уз.} = \left(\frac{П}{P_i} \right) \cdot в, \quad (3.58)$$

где P_i – сменное задание по выпуску i -го вида изделия, пар.

Средний такт потока ($\tau_{cp.ном.}$) может быть определен по формуле 3.59, связывающей как средний групповой, так и средний такт потока:

$$\tau_{cp.ном.} = \frac{1}{\sum_{i=1}^m \frac{1}{\tau_{cp.зр.}}}, \quad (3.59)$$

где m – количество групп операций поузловой сборки и обработки в потоке, т.е. $n_y + n_o = m$.

4. Расчет численности исполнителей в потоке. Методика определения численности пооперационной по группе операций в целом приведена выше. Введение показателей среднего такта потока и групп операций позволяет производить расчет численности исполнителей по формулам 3.60, 3.61.

$$K = \frac{t_i}{\tau_{cp.зр.}}, \quad (\text{пооперационно}), \quad (3.60)$$

где t_i – продолжительность операции.

$$K_{зр.} = \frac{\sum_{i=1}^k t_i}{\tau_{cp.зр.}} \quad (\text{для групп операций}), \quad (3.61)$$

где k – число операций в группе поузловой сборки узла или обработки деталей.

Особенность определения численности по группам заключается в том, что округление до целого числа производится в целом для всей группы.

5. Рассчитывается объем незавершенного производства, и продолжительность рабочего цикла производится по методике для потоков со «свободным» темпом.

Особенным является лишь расчет незавершенного производства для групп поузловой сборки. Объем незавершенного производства определяется по самому трудоемкому узлу, т.к. сборка узлов ведется параллельно. Для условий

широкоассортиментного потока для каждой модели заготовки определяется узел с наибольшей трудоемкостью, по которому и производится расчет объема незавершенного производства.

Расположение групп операций относительно транспортирующего устройства не отражает последовательности сборки изделий. Применение общепоточных транспортирующих устройств, характерных для системы ДОД, и принципов организации потоков со «свободным» темпом позволяет располагать группы операций, исходя из обеспечения наилучшего использования производственной площади.

Эффективность использования потоков с групповым расположением рабочих мест зависит от комплектования ассортимента изделий в однородные по общности конструктивно-технологических признаков группы и системы закрепления их за потоками, имеющими поузловую структуру, характерную для определенной схемы сборки, обеспечивающую наибольшую мобильность при смене моделей и высокие технико-экономические показатели работы.

4 ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Расчет численности работающих цеха

Общая численность всех работающих планируется с учетом сменности работы и определяется по следующим категориям:

- основные производственные рабочие (с распределением на сдельщиков и повременщиков);
- вспомогательные рабочие (рабочие по ремонту, наладке и обслуживанию оборудования в цехе; транспортные рабочие; уборщики производственных помещений и др.);
- руководители;
- специалисты.

В основу разработки данного раздела должны быть положены плановые задания по производству продукции, нормы выработки и времени, нормы обслуживания, тарифная ставка, тарифные коэффициенты и др.

Расчет следует начинать с планирования численности производственных рабочих. При планировании численности основных производственных рабочих определяется явочный и списочный их состав; численность всех прочих категорий работающих планируется по списочному составу.

Явочное количество рабочих определяется отдельно по рабочим-сдельщикам и рабочим-повременщикам. Явочное количество рабочих по операциям рассчитывается в организационной части дипломного проекта (раздел 3.2 методических указаний). Общее явочное количество рабочих в смену определяется суммированием принятого количества рабочих на каждой операции производственного процесса. При работе предприятия в две смены

общее количество рабочих определяется на две смены.

Вначале проводится расчет **рабочих-сдельщиков** и их тарифного фонда заработной платы. Данные сводятся в таблицу 4.1. Тарифная ставка первого разряда, по которому формируются исходные данные для выполнения дипломного проекта во время преддипломной практики, берется на предприятии.

Таблица 4.1 – Численность рабочих-сдельщиков и их дневной тарифный фонд заработной платы

Разряд	Явочное количество рабочих на две смены, чел. ($Ч_{cd}$)	Тарифный коэффициент (K_m)	Дневная тарифная ставка, тыс. руб. ($Ст_{дн}$)	Тарифный фонд заработной платы, тыс. руб.
1				
2				
...				
Итого:	$\sum Ч_{cd}$	x	x	$\sum \Phi_{тар.дн.cd.}$

Тарифный фонд заработной платы определяется путем умножения явочного числа рабочих по разрядам на дневную тарифную ставку соответствующего разряда. Средний тарифный коэффициент и тарифный фонд заработной платы рабочих-сдельщиков определяются по следующей методике.

Средний тарифный коэффициент ($K_{m.ср.}^{cd.}$) определяется по формуле

$$K_{m.ср.}^{cd.} = \frac{\sum_1^n (K_{m.i} \cdot Ч_{cd.i})}{\sum Ч_{cd.}}, \quad (4.1)$$

где n – число групп рабочих различных разрядов;

$K_{m.i}$ – тарифный коэффициент i -го разряда;

$Ч_{cd.i}$ – численность рабочих-сдельщиков i -го разряда;

$\sum Ч_{cd.}$ – суммарная численность рабочих-сдельщиков цеха (участка).

Зная величину среднего тарифного коэффициента, определяется тарифный фонд заработной платы рабочих-сдельщиков ($\Phi_{тар.}^{cd.}$):

$$\Phi_{тар.}^{cd.} = Ст_{дн.1} \cdot K_{m.ср.}^{cd.} \cdot \sum Ч_{cd.} \cdot \Phi_n, \quad (4.2)$$

где $Ст_{дн.1}$ – дневная тарифная ставка рабочих первого разряда, тыс.руб.;

Φ_n – полезный фонд рабочего времени планового года, дней.

Дневная тарифная ставка первого разряда определяется по формуле

$$Ст_{дн.1} = \frac{Ст_{мес.}}{КЧ_{ср}} \cdot 8, \quad (4.3)$$

где $Ст_{мес.}$ – месячная тарифная ставка первого разряда, действующая на предприятии, руб;

$КЧ_{ср}$ – среднее количество часов работы в месяц рабочих в расчетном периоде (данные Министерства труда и социальной защиты населения, ежегодно публикуемые в периодической печати), часов;

δ – продолжительность смены, часов.

Расчет численности **рабочих-повременщиков** и их тарифного фонда заработной платы проводится аналогично расчету рабочих-сдельщиков и сводится в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Численность рабочих-повременщиков и их дневной тарифный фонд заработной платы

Разряд	Явочное количество рабочих на две смены ($Ч_{нов}$), чел.	Тарифный коэффициент (K_m)	Дневная тарифная ставка ($Ст_{дн}$), тыс. руб.	Тарифный фонд заработной платы, тыс. руб.
1				
2				
...				
Итого:	$\sum Ч_{нов}$	x	x	$\sum \Phi_{тар.дн.нов.}$

Затем определяется средний тарифный коэффициент ($K_{m.ср.нов.}$) и тарифный фонд заработной платы рабочих-повременщиков ($\Phi_{тар.нов.}$) по вышеизложенной методике (формулы 4.1, 4.2).

Далее производится расчет **вспомогательных рабочих** по ремонту и обслуживанию производства и их тарифного фонда заработной платы. Численность вспомогательных рабочих планируется на основе объема работ, норм обслуживания или исходя из организационно-технологической схемы производства. Результаты расчетов сводятся в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Численность вспомогательных рабочих по ремонту и обслуживанию оборудования

Профессия (виды работ)	Число рабочих на две смены ($Ч_{всп.рем.}$), чел.	Разряд	Тарифный коэффициент (K_m)	Дневная тарифная ставка, тыс. руб. ($Ст_{дн}$)	Тарифный фонд заработной платы, тыс. руб.
1 Механик					
2 Электрик					
3 Слесарь					
Итого:	$\sum Ч_{всп.рем.}$	x	x	x	$\sum \Phi_{тар.дн.всп.рем.}$

Определяется средний тарифный коэффициент вспомогательных рабочих по ремонту и обслуживанию оборудования ($K_{m.ср.всп.рем.}$) аналогично вышеизложенной методике (формула 4.1).

Тарифный фонд заработной платы вспомогательных рабочих по ремонту и обслуживанию оборудования определяется по формуле

$$\Phi_{тар.всп.рем.} = \sum \Phi_{тар.дн.всп.рем.} \cdot \Phi_n \quad (4.4)$$

Далее аналогичным образом производятся расчеты для **остальных вспомогательных рабочих** и их результаты сводятся в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – Численность вспомогательных рабочих

Профессия (виды работ)	Число рабочих на две смены ($Ч_{всп.осм}$), чел.	Разряд	Тарифный коэффициент (K_m)	Дневная тарифная ставка, тыс. руб. ($Ст_{дн}$)	Тарифный фонд заработной платы, тыс. руб.
1 Кладовщик 2 Уборщик 3 Транспортный рабочий ...					
Итого:	$\sum Ч_{всп.осм}$	x	x	x	$\sum \Phi_{тар.дн.всп.осм}$

Затем определяется средний тарифный коэффициент ($K_{т.ср.}^{всп.осм.}$) и тарифный фонд заработной платы рабочих-повременщиков ($\Phi_{тар.}^{всп.осм.}$) по вышеизложенной методике (формулы 4.1, 4.4).

Общее **явочное количество основных производственных рабочих** по цеху (участку) ($Ч_{осн}$) определяется путем суммирования явочного количества рабочих-сдельщиков и рабочих-повременщиков:

$$Ч_{осн.} = \sum Ч_{сд} + \sum Ч_{пов}. \quad (4.5)$$

Списочный состав производственных рабочих ($Ч_{сч}$) определяется по следующей формуле:

$$Ч_{сч} = \frac{Ч_{осн}}{100 - H} \cdot 100, \quad (4.6)$$

где H – планируемый процент невыходов на работу по причинам, разрешенным законодательством, %;

При планировании списочного количества рабочих учитываются невыходы на работу по следующим причинам: выполнение гос. обязанностей; по учебе с отрывом от производства; по болезни; очередные и дополнительные отпуска. В случае, если в цехе предусматривается выход в отпуск одновременно всех рабочих (что наиболее часто используется на предприятиях обувной промышленности), процент невыходов по отпускам не включается в общий процент невыходов.

Планирование невыходов по указанным причинам можно произвести по формуле

$$H_i = \frac{\sum_{i=1}^n K_i d_i}{Ч_{осн} \Phi_n} \cdot 100, \quad (4.7)$$

где K_i – численность рабочих, имеющих невыходы по i -й причине одной продолжительности, чел.;

d_i – число дней невыходов по i -й причине одной продолжительности, дней;

n – число групп рабочих, имеющих невыходы по i -й причине одной

продолжительности.

В дипломном проектировании допускается использование данных предприятия с указанием процента невыходов по каждой причине.

Разность между списочным и явочным количеством основных производственных рабочих представляет количество **резервных рабочих** ($Ч_{рез}$):

$$Ч_{рез} = Ч_{сп} - Ч_{осн}. \quad (4.8)$$

Резервные рабочие распределяются по разрядам и сводятся в таблицу 4.5.

Таблица 4.5 – Численность резервных рабочих

Разряд	Количество рабочих ($Ч_{рез}$), чел.	Тарифный коэффициент ($К_m$)	Дневная тарифная ставка, тыс.руб. ($Ст_{дн}$)
...			
Итого:	$\sum Ч_{рез}$	x	x

Затем определяется средний тарифный коэффициент резервных рабочих ($К_{м.ср.рез}$).

Численность руководителей и специалистов планируется в соответствии со штатным расписанием предприятия, по которому берутся данные для выполнения дипломного проекта и представляются в форме таблицы 4.6.

Таблица 4.6 – Численность руководителей и специалистов

Должность	Число работников на две смены ($Ч_{рук.сней}$), чел.	Разряд	Тарифный коэффициент ($К_m$)
1 Начальник цеха			
2 Зам.начальника цеха			
3 Инженер-химик			
4 Инженер-технолог			
5 Мастер			
6 Нормировщик			
...			
Итого:	$\sum Ч_{рук.сней}$	x	x

В завершение определяется **количество работающих в цехе** (персонала цеха) ($Ч_{цх}$), в которое включается: списочный состав основных производственных рабочих, вспомогательных рабочих, руководителей и специалистов:

$$Ч_{цх} = Ч_{сп} + \sum Ч_{всп.рем} + \sum Ч_{всп.осн} + \sum Ч_{рук.сней}. \quad (4.9)$$

4.2 Расчет фондов заработной платы

При выполнении данного раздела дипломной работы необходимо кратко остановиться на характеристике предусмотренных на предприятии форм и систем оплаты труда.

При исчислении фондов заработной платы рабочим поочередно определяются прямой, часовой, дневной и месячный фонды, которые различаются по характеру включаемых выплат. Для руководителей и специалистов определяется месячный фонд заработной платы.

1. Прямой фонд заработной платы **рабочих-сдельщиков** (Φ_{np}^{cd}) определяется по следующей формуле

$$\Phi_{np}^{cd} = \Phi_{тар.}^{cd} \cdot K_{з/н}, \quad (4.10)$$

где $\Phi_{тар.}^{cd}$ – тарифный фонд заработной платы рабочих-сдельщиков, тыс. руб.;

$K_{з/н}$ – коэффициент увеличения заработной платы в связи с ростом производительности труда (средний процент выполнения норм выработки) берется по данным предприятия или может быть принят на уровне (1,05 – 1,10).

Прямой фонд заработной платы **рабочих-повременщиков** ($\Phi_{np}^{нов}$) равен их тарифному фонду:

$$\Phi_{np}^{нов} = \Phi_{тар.}^{нов}. \quad (4.11)$$

Прямой фонд заработной платы **производственных рабочих** ($\Phi_{np.}^{пр.раб.}$) представляет сумму прямых фондов заработной платы рабочих-сдельщиков и рабочих-повременщиков:

$$\Phi_{np.}^{пр.раб.} = \Phi_{np.}^{cd} + \Phi_{np}^{нов}. \quad (4.12)$$

Прямой фонд заработной платы **вспомогательных рабочих** ($\Phi_{np}^{всп}$) равен сумме их тарифных фондов:

$$\Phi_{np.}^{всп} = \Phi_{тар.}^{всп.рем.} + \Phi_{тар.}^{всп.ост.}. \quad (4.13)$$

Далее необходимо провести расчет часового, дневного и месячного фондов заработной платы для производственных и вспомогательных рабочих.

2. Часовой фонд заработной платы включает:

- прямой фонд заработной платы ($\Phi_{np.}^{пр.раб.}$; $\Phi_{np.}^{всп}$);
- доплаты резервным рабочим ($D_{рез.}$);
- премиальные выплаты (P^{cd} ; $P^{нов}$; $P^{всп}$);
- доплаты за работу в ночное время ($D_{ноч}^{cd}$; $D_{ноч}^{нов}$; $D_{ноч}^{всп}$).

Доплаты резервным рабочим за квалификацию рассчитываются по формуле

$$D_{рез.} = \left(\frac{P\%}{100} \right) \cdot Ст_{дн.1} \cdot Ч_{рез} \cdot K_{т.ср}^{рез} \cdot \Phi_n, \quad (4.14)$$

где $P\%$ – процент доплат резервным рабочим к тарифной ставке за

квалификацию, %.

Премияльные выплаты рабочим планируются в соответствии с действующим законодательством Республики Беларусь и на основании действующих на предприятии (на котором берутся исходные данные для написания дипломного проекта) положений о премировании различных категорий работающих. Размеры премий определяются в виде процента от прямого фонда заработной платы.

Доплаты за работу в ночное время рассчитываются в процентах к тарифной ставке (ночным временем считается время с 22⁰⁰ до 6⁰⁰ часов утра):

$$D_{\text{ноч}} = \left(\frac{\%}{100}\right) \cdot C_{\text{т.час.1}} \cdot K_{\text{т.ср}} \cdot \frac{Ч}{2} \cdot T_{\text{ноч}} \cdot \Phi_n, \quad (4.15)$$

где % – процент доплат за работу в ночное время, %;

$C_{\text{т.час.1}}$ – часовая тарифная ставка первого разряда, руб.;

$Ч$ – численность рабочих, чел.;

$T_{\text{ноч}}$ – количество часов работы в ночное время, час.

Часовая тарифная ставка первого разряда ($C_{\text{т.час.1}}$) определяется по формуле

$$C_{\text{т.час.1}} = \frac{C_{\text{т.мес.1}}}{KЧ_{\text{ср}}}. \quad (4.16)$$

Суммируя все элементы, составляющие часовой фонд заработной платы рабочих, определяем его величину:

$$\Phi_{\text{ч}}^{\text{нр.раб}} = \Phi_{\text{нр.}}^{\text{нр.раб.}} + D_{\text{рез.}} + П^{\text{сд}} + П^{\text{нов}} + D_{\text{ноч}}^{\text{сд}} + D_{\text{ноч}}^{\text{нов}}; \quad (4.17)$$

$$\Phi_{\text{ч}}^{\text{всп}} = \Phi_{\text{нр.}}^{\text{всп}} + П^{\text{всп}} + D_{\text{ноч}}^{\text{всп}}. \quad (4.18)$$

3. В состав планируемого *дневного фонда* заработной платы рабочих включаются:

– часовой фонд заработной платы ($\Phi_{\text{ч}}^{\text{нр.раб}}$; $\Phi_{\text{ч}}^{\text{всп}}$);

– оплата часов выполнения государственных обязанностей во время рабочего дня ($D_{\text{ч.гос.об.}}^{\text{нр.раб}}$; $D_{\text{ч.гос.об.}}^{\text{всп}}$).

Оплата часов выполнения государственных обязанностей во время рабочего дня определяется по отчетным данным об этих выплатах на предприятии в виде процента доплат к часовому фонду заработной платы и согласуется с руководителем.

Суммируя все элементы, составляющие дневной фонд заработной платы рабочих, определяем его величину:

$$\Phi_{\text{дн}}^{\text{нр.раб}} = \Phi_{\text{ч}}^{\text{нр.раб}} + D_{\text{ч.гос.об.}}^{\text{нр.раб}}; \quad (4.19)$$

$$\Phi_{\text{дн}}^{\text{всп}} = \Phi_{\text{ч}}^{\text{всп}} + D_{\text{ч.гос.об.}}^{\text{всп}}. \quad (4.20)$$

4. Месячный фонд заработной платы включает:

– дневной фонд заработной платы ($\Phi_{\text{дн}}^{\text{нр.раб}}$; $\Phi_{\text{дн}}^{\text{всп}}$);

– оплату целодневных невыходов, связанных с выполнением государственных обязанностей ($D_{\text{д.гос.об.}}^{\text{нр.раб}}$; $D_{\text{д.гос.об.}}^{\text{всп}}$);

– оплату основных и дополнительных отпусков ($D_{\text{отп.}}^{\text{нр.раб}}$; $D_{\text{отп.}}^{\text{всп}}$);

– прочие доплаты (выходные пособия, компенсации за неиспользованный отпуск и т.д.) ($D_{np. пр. раб}$; $D_{np. всп}$).

Оплата целодневных невыходов, связанных с выполнением гособязанностей; доплаты, связанные с временной нетрудоспособностью рабочих; прочие доплаты планируются по данным предприятия в виде процентов к дневному фонду заработной платы и согласовываются с руководителем.

Доплаты в связи с отпусками определяются исходя из средней заработной платы за один календарный день за предыдущие 12 месяцев и продолжительности отпуска в календарных днях:

$$D_{отп} = \frac{\Phi_{дн} + D_{вр. нетр.} + D_{д. гос. об.}}{12 \cdot 29,7} \cdot T_{отп.}, \quad (4.21)$$

где $D_{вр. нетр.}$ – доплаты, связанные с временной нетрудоспособностью рабочих;

12 – количество месяцев в году;

$29,7$ – среднее количество календарных дней в месяце;

$T_{отп.}$ – продолжительность отпуска в календарных днях.

Суммируя все элементы, составляющие месячный фонд заработной платы рабочих, определяем его величину:

$$\Phi_{мес пр. раб} = \Phi_{дн пр. раб} + D_{д. гос. об. пр. раб} + D_{отп. пр. раб} + D_{np. пр. раб}; \quad (4.22)$$

$$\Phi_{мес всп} = \Phi_{дн всп} + D_{д. гос. об. всп} + D_{отп. всп} + D_{np. всп}. \quad (4.23)$$

Фонд заработной платы руководителей и специалистов определяется в соответствии со штатным расписанием, системой должностных окладов предприятия и представляется в форме таблицы 4.7. Премии руководителям и специалистам в планируемый фонд заработной платы не включаются.

Таблица 4.7 – Фонд заработной платы руководителей и специалистов

Должность	Число работающих на две смены, чел.	Разряд	Тарифный коэффициент (K_m)	Месячная тарифная ставка, тыс.руб. ($Cm_{мес}$)	Тарифный фонд заработной платы, тыс.руб.
Итого:	$\sum Ч_{рук}$	x	x	x	$\sum \Phi_{тар. рук. и спец.}$

Тарифный фонд заработной платы определяется на 12 месяцев:

$$\Phi_{тар. рук. и спец.} = \sum \Phi_{тар. рук. и спец.} \cdot 12. \quad (4.24)$$

В итоге все расчеты по фондам заработной платы сводятся в таблицу 4.8.

Таблица 4.8 – Фонды заработной платы

Наименование фонда заработной платы	Фонд производственных рабочих, тыс.руб.	Фонд вспомогательных рабочих, тыс.руб.	Всего, тыс.руб.
1 Часовой фонд: - прямой фонд - доплаты резервным рабочим - премиальные доплаты - доплаты за ночное время			
Итого часовой фонд ($\Phi_{ч}$):			
2 Дневной фонд: - часовой фонд - оплата часов выполнения гособязанностей			
Итого дневной фонд ($\Phi_{дн}$):			
3 Месячный фонд: - дневной фонд - оплата дней выполнения гособязанностей - оплата отпусков - прочие доплаты			
Итого месячный фонд ($\Phi_{мес}$):			
4 Фонд заработной платы руководителей и специалистов	x	x	
Итого фонд заработной платы персонала цеха ($\Phi_{цх}$):	x	x	

4.3 Калькулирование себестоимости изделия

Расчет себестоимости продукции должен основываться на использовании прогрессивных норм расхода сырья, материалов, энергии, топлива. Поэтому в себестоимости продукции находит отражение уровень проектных решений в области техники и технологии, организации производства и труда, управления.

Расчет себестоимости продукции производится определением затрат на производство и реализацию по статьям калькуляции. Расчет ведется на **калькуляционную единицу – одну пару обуви.**

Все затраты на изготовление и реализацию продукции группируются и рассчитываются по следующим **статьям калькуляции:**

- основные материалы (за вычетом возвратных отходов);
- вспомогательные материалы;

- транспортно-заготовительные расходы;
- топливо и энергия на технологические цели;
- основная заработная плата производственных рабочих;
- дополнительная заработная плата производственных рабочих;
- отчисления в фонд социальной защиты населения;
- обязательное страхование;
- общепроизводственные расходы;
- общехозяйственные расходы;
- коммерческие расходы.

При расчете себестоимости продукции также учитываются отчисления в инновационный фонд.

1. Основные материалы (за вычетом возвратных отходов).

По этой статье определяются затраты на материалы для верха и низа обуви.

Затраты определяют исходя из нормы расхода (брутто.) материала на одну пару и цены материала за единицу измерения:

$$Z_{осн} = \sum_1^n Np_i \cdot C_i, \quad (4.25)$$

где Np_i – плановая норма расхода i -того материала на одну пару (в обувном производстве – норма брутто);

C_i – цена за единицу i -того материала (берется по данным предприятия на момент прохождения преддипломной практики), руб.;

n – количество видов основных материалов, необходимых для производства одной пары обуви.

Расчет затрат на основные материалы сводится в таблицу 4.9.

Таблица 4.9 – Затраты на основные материалы

Наименование материала	Единица измерения	Норма расхода на 1 пару	Цена за единицу, руб.	Сумма затрат на 1 пару, руб.
Итого:	x	x	x	$\sum Z_{осн.мат}$

Далее рассчитывается стоимость реализуемых отходов (Op) по данным предприятия исходя из количества отходов и цены за единицу измерения, по которой производится реализация отходов.

Общая сумма затрат на основные материалы уменьшается на стоимость реализуемых отходов (Op):

$$Z_{осн.мат} = \sum Z_{осн.мат} - Op. \quad (4.26)$$

2. Вспомогательные материалы.

К вспомогательным материалам относятся: фурнитура, клея, нитки,

гвозди, краски, проволока и др. Затраты на вспомогательные материалы определяются прямым счетом, исходя из норм их расхода и соответствующих цен за единицу измерения. Расчет вспомогательных материалов производится по форме таблицы 4.10.

Таблица 4.10 – Затраты на вспомогательные материалы

Наименование материала	Единица измерения	Норма расхода на 1 пару	Цена за единицу, руб.	Сумма затрат на 1 пару, руб.
Итого:				$\sum Z_{всп.мат}$

3. Транспортно-заготовительные расходы.

Транспортно-заготовительные расходы планируются по данным предприятия и согласовываются с руководителем. Рассчитываются они от суммы затрат на основные и вспомогательные материалы:

$$ТЗР = \frac{T\%}{100} \cdot (Z_{осн.мат} + \sum Z_{всп.мат}) \quad (4.27)$$

где $T\%$ – плановый процент транспортно-заготовительных расходов.

4. Топливо и энергия на технологические цели.

Данные затраты планируют по удельным нормам расхода энергии на технологические нужды на калькуляционную единицу в соответствующих единицах измерения и ценам за единицу определенного вида энергии.

Затраты на электроэнергию можно определить следующим образом:

$$Z_{эл} = N_{расх} \cdot Ц_{эл}, \quad (4.28)$$

где $N_{расх}$ – норма расхода электроэнергии на калькуляционную единицу, кВт/ч;

$Ц_{эл}$ – цена за единицу электроэнергии, руб.

Норма расхода и цена на электроэнергию принимаются по данным предприятия и согласовываются с консультантом. Аналогичным образом могут быть определены затраты на теплоэнергию на технологические цели.

5. Основная заработная плата производственных рабочих.

В основу расчета закладывается часовой фонд заработной платы производственных рабочих ($\Phi_{ч}^{пр.раб.}$). На калькуляционную единицу данные затраты определяются следующим образом:

$$ЗП_о = \frac{\Phi_{ч}^{пр.раб.}}{\Phi_n \cdot K_{см} \cdot P_{см}}, \quad (4.29)$$

где $\Phi_{ч}^{пр.раб.}$ – часовой фонд заработной платы производственных рабочих, руб.;

Φ_n – полезный фонд рабочего времени, дней;

$K_{см}$ – количество смен;

$P_{см}$ – сменное задание по выпуску данного вида продукции, пар.

В дипломной работе не рассчитывалась заработная плата рабочим подготовительных цехов. Поэтому стоимость обработки деталей верха и низа (закройный и штамповочный цех) определяется по данным предприятия или может быть принята в размере 16÷19 % от заработной платы производственных рабочих швейно-пошивочного цеха в расчете на калькуляционную единицу ($ЗП_{н.ц.}$):

$$ЗП_{н.ц.} = \frac{\%}{100} \cdot ЗП_o. \quad (4.30)$$

Тогда основная заработная плата производственных рабочих составит:

$$ЗП_{о.пр.р.} = ЗП_o + ЗП_{н.ц.} \quad (4.31)$$

6. Дополнительная заработная плата производственных рабочих.

В статье «Дополнительная заработная плата» производственных рабочих» планируются и учитываются выплаты, предусмотренные законодательством о труде или Коллективным договором.

В условиях курсовой работы дополнительной заработной платой являются доплаты, включаемые в дневной и месячный фонды заработной платы производственных рабочих:

$$ЗП_\delta = \frac{\Phi_{мес}^{пр.раб.} - \Phi_{ч}^{пр.раб.}}{\Phi \cdot K_{см} \cdot P_{см}}, \quad (4.32)$$

где $\Phi_{мес}^{пр.раб.}$ – месячный фонд заработной платы производственных рабочих, руб.

7. Отчисления в фонд социальной защиты населения.

Отчисления в фонд социальной защиты населения (ФСЗН) берутся в соответствии с действующим законодательством на момент выполнения дипломного проекта и согласовываются с консультантом. Рассчитываются в процентах от основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих:

$$\PhiСЗН = \frac{\%}{100} \cdot (ЗП_{о.пр.раб} + ЗП_\delta), \quad (4.33)$$

где % – процент отчислений в ФСЗН, %.

8. Обязательное страхование

Страхование нанимателя от несчастных случаев на производстве берется по данным предприятия и согласовывается с руководителем. Рассчитывается в процентах от основной и дополнительной заработной платы производственных рабочих:

$$ОС = \frac{\%}{100} \cdot (ЗП_{о.пр.раб} + ЗП_\delta), \quad (4.34)$$

где % – процент отчислений по обязательному страхованию, %.

9. *Общепроизводственные расходы.*

Общепроизводственные расходы включают затраты, связанные с производством продукции. Процент общепроизводственных расходов берется по данным предприятия (калькуляция на соответствующий вид изделия).

По согласованию с консультантом по организационно-экономической части дипломного проекта величина общепроизводственных (цеховых) расходов может быть определена укрупненно в процентах от основной заработной платы производственных рабочих:

$$ОПР = \frac{\%}{100} \cdot ЗП_o, \quad (4.35)$$

где % – процент общепроизводственных расходов, %.

10. *Общехозяйственные расходы.*

Общехозяйственные расходы включают затраты, связанные с управлением производством, организацией и обслуживанием производственно-хозяйственной деятельности. Определяются по данным предприятия и согласовываются с консультантом. Рассчитываются в процентах от основной заработной платы производственных рабочих:

$$ОХР = \frac{\%}{100} \cdot ЗП_o, \quad (4.36)$$

где % – процент общехозяйственных расходов, %.

Сумма вышеперечисленных статей калькуляции составляет производственную себестоимость:

$$C_{np} = З_{осн.мат} + \sum З_{всп.мат} + ТЗР + З_{эл} + ЗП_{o.пр.р} + ЗП_o + \Phi CЗН + ОС + ОПР + ОХР. \quad (4.37)$$

11. *Коммерческие расходы.*

Коммерческие расходы состоят из расходов по реализации продукции (упаковка, хранение, транспортировка и другие операции, обеспечивающие сохранность грузов при перевозке); представительские и рекламные расходы в пределах установленных норм; прочие расходы по реализации и сбыту.

Величина коммерческих расходов в дипломном проекте принимается по данным предприятия и согласовывается с руководителем. Рассчитываются в процентах к производственной себестоимости:

$$КР = \frac{\%}{100} \cdot C_{np}, \quad (4.38)$$

где % – процент коммерческих расходов, %.

Отчисления в инновационный фонд

Отчисления в инновационный фонд, которые относятся на себестоимость продукции, определяются в соответствии с нормативными документами соответствующего года:

$$ИФ = \frac{\%}{100} \cdot (C_{np} + КР), \quad (4.39)$$

где % – процент отчислений в инновационный фонд, %.

Результаты расчетов по всем калькуляционным статьям представляются в свободной таблице 4.11.

Таблица 4.11 – Калькуляция себестоимости _____
(указать наименование калькулируемого изделия)

Наименование статей	Сумма, руб.
...	
...	
Производственная себестоимость	
...	
...	
Отчисления в инновационный фонд	
Итого полная себестоимость (С)	

4.4 Расчет отпускной цены изделия

Расчет отпускной цены изделия производится исходя из полной себестоимости единицы изделия, планируемой прибыли и налога на добавленную стоимость.

Прибыль предприятия определяется исходя из планируемого норматива рентабельности и полной себестоимости:

$$П = \frac{P_N}{100} \cdot C, \quad (4.40)$$

где P_N – норматив рентабельности на проектируемое изделие, (принимается с учетом данных предприятия и согласовывается с консультантом), %.

Далее определяется цена предприятия без НДС:

$$C_{\text{без НДС}} = C + П, \quad (4.41)$$

где C – полная себестоимость единицы продукции.

Рассчитывается налог на добавленную стоимость в соответствии с действующим законодательством:

$$НДС = \frac{C_{\text{мНДС}}}{100} \cdot (C + П), \quad (4.42)$$

где $C_{\text{мНДС}}$ – ставка налога на добавленную стоимость, %.

В заключении определяется отпускная цена предприятия с НДС:

$$C_{\text{отп с НДС}} = C_{\text{без НДС}} + НДС. \quad (4.43)$$

4.5 Расчет технико-экономических показателей

На основе расчетов, проведенных в предыдущих разделах, определяются следующие технико-экономические показатели (ТЭП).

1. Товарная продукция.

$$ТП = Ц_{\text{без НДС}} \cdot B, \quad (4.44)$$

где B – выпуск продукции, пар.

2. Производительность труда.

Определяется производительность труда в натуральном и в стоимостном выражении на одного рабочего, а также в стоимостном выражении на одного работающего.

Производительность труда в смену в натуральном выражении на одного работающего и на одного рабочего соответственно:

$$ПТ_{\text{нат}}^{\text{нц}} = \frac{P_{\text{см}}}{Ч_{\text{нц}}}, \quad ПТ_{\text{нат}}^{\text{раб}} = \frac{P_{\text{см}}}{Ч_{\text{сн}}}. \quad (4.45, 4.46)$$

3. Среднемесячная заработная плата.

Среднемесячная заработная плата рассчитывается на одного работающего и на одного производственного рабочего.

Среднемесячная заработная плата одного работающего ($ЗП_{\text{нц}}$):

$$ЗП_{\text{нц}} = \frac{\Phi_{\text{нц}}}{Ч_{\text{нц}} \cdot 12}, \quad (4.47)$$

где $\Phi_{\text{нц}}$ – фонд заработной платы персонала цеха, тыс.руб.;

$Ч_{\text{нц}}$ – численность персонала цеха, чел.

Среднемесячная заработная плата одного рабочего ($ЗП_{\text{раб}}$):

$$ЗП_{\text{раб}} = \frac{\Phi_{\text{мес}}^{\text{пр.раб}}}{Ч_{\text{сн}} \cdot 12}, \quad (4.48)$$

где $\Phi_{\text{мес}}^{\text{пр.раб}}$ – месячный фонд заработной платы производственных рабочих, тыс.руб.;

$Ч_{\text{сн}}$ – списочная численность производственных рабочих, чел.

4. Рентабельность продукции.

Рентабельность продукции (P) определяется следующим образом:

$$P = \frac{Ц_{\text{без НДС}} - C}{C} \cdot 100, \quad (4.49)$$

где C – полная себестоимость единицы продукции;

$Ц_{\text{без НДС}}$ – цена предприятия без НДС.

5. Затраты на рубль товарной продукции.

Затраты на рубль товарной продукции ($З_{\text{ТП}}$) определяются как отношение себестоимости (C) к цене единицы продукции без НДС ($Ц_{\text{без НДС}}$):

$$З_{\text{ТП}} = \frac{C}{Ц_{\text{без НДС}}} \cdot 100. \quad (4.50)$$

6. Коэффициент механизации труда.

Коэффициент механизации труда ($K_{мех}$) можно определить по следующей формуле:

$$K_{мех} = \frac{Ч_{раб.мех}}{Ч_{осн}}, \quad (4.51)$$

где $K_{раб.мех}$ – количество рабочих, работающих на механизированных операциях (на машинных и машинно-ручных операциях);

$Ч_{осн}$ – явочная численность основных производственных рабочих.

7. Прибыль от реализации продукции.

Прибыль от реализации продукции ($П_{реал}$) рассчитывается с учетом годового выпуска продукции:

$$П_{реал} = В \cdot П = В \cdot (Ц_{без НДС} - С). \quad (4.52)$$

Результаты расчетов сводятся в таблицу 4.12 (для нового строительства) и 4.13 (для технического перевооружения).

Таблица 4.12 – Техничко-экономические показатели производства

(наименование выпускаемой продукции)

Наименование показателя	Величина показателя
1 Выпуск продукции, пар.	
2 Товарная продукция, тыс.руб.	
3 Численность, чел.: - работающих - рабочих	
4 Производительность труда, пар/чел.: - одного работающего - одного рабочего	
5 Среднемесячная заработная плата, руб.: - одного работающего - одного рабочего	
6 Себестоимость пары обуви, руб.	
7 Рентабельность продукции, %	
8 Затраты на рубль товарной продукции, руб.	
9 Коэффициент механизации труда	
10 Цена пары обуви, руб.	
11 Прибыль от реализации продукции, тыс.руб.	

Таблица 4.13 – Техничко-экономические показатели производства

Наименование показателя	Величина показателя		Отклонение
	По проекту	На действующем предприятии	
1 Сменный выпуск, пар			
2 Товарная продукция, тыс.руб.			
3 Численность, чел.: - работающих - рабочих			
4 Производительность труда, пар/чел.: - одного работающего - одного рабочего			
5 Среднемесячная заработная плата, руб.: - одного работающего - одного рабочего			
6 Себестоимость пары обуви, руб.			
7 Коэффициент механизации труда			
8 Съём продукции с 1 м ² производственной площади, пар/м ²			
9 Рентабельность продукции, %			
10 Затраты на рубль товарной продукции, руб.			
11 Цена пары обуви, руб.			

5 МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ

Дипломные проекты исследовательского характера должны соответствовать направлениям научно-технического прогресса (инновационного совершенствования) в отрасли и включать различные мероприятия, направленные на повышение эффективности производства, повышение конкурентоспособности продукции, использование новых или усовершенствованных сырья и материалов, совершенствование технологических процессов и т.д.

Студент-дипломник, используя полученные за время преддипломной практики данные, литературные и другие источники, должен выполнить экономическую часть дипломного проекта исследовательского характера, содержание которой определяется консультантом по экономической части и

руководителем дипломного проекта.

Решения о целесообразности предлагаемых мероприятий должны приниматься на основе расчета экономического эффекта и эффективности.

Под экономическом эффектом понимается экономия трудовых, материальных, энергетических и денежных ресурсов, которая будет получена от проведения мероприятий, направленных на совершенствование производства. Эффективность – это относительная величина, характеризующая соотношение результата (эффекта) и затрат, обуславливающих его достижение.

При определении эффективности различают абсолютную (общую) и сравнительную (относительную) эффективности. Абсолютная эффективность характеризует отношение экономического результата от предлагаемого мероприятия к затратам на его реализацию. Сравнительная эффективность рассчитывается с целью выбора наиболее оптимального из возможных вариантов предлагаемых мероприятий, направленных на совершенствование производства.

Экономическое обоснование технических, технологических и организационных решений, реализуемых в предлагаемых мероприятиях с целью повышения эффективности производства базируется на общем подходе: по каждому мероприятию определяются источники экономического эффекта, рассчитываются его количественные составляющие, определяется влияние их на важнейшие технико-экономические показатели производственно-хозяйственной деятельности организации.

В таблице 5.1 приведены источники экономического эффекта совершенствования производства по основным направлениям.

Применительно к основным направлениям научно-технического совершенствования производства можно определить источники экономического эффекта и перечень показателей, на уровень которых эти источники могут оказать воздействие. Данные показатели можно использовать в качестве дополнительных для оценки экономической эффективности предлагаемых мероприятий наряду с основными.

Критерии эффективности подразделяются на экономические и социальные, характеризуя соответствующие ее аспекты. Экономические критерии: экономия труда (снижение трудоемкости продукции, повышение производительности труда); экономия материальных ресурсов; рост производительности труда; повышение качества; окупаемость.

Социальные критерии: улучшение условий труда, безопасность и удобство в эксплуатации, рост механизации труда, создание лучших условий трудовой деятельности, охрана окружающей среды, повышение культурного уровня производства.

Таблица 5.1 – Источники экономического эффекта отдельных направлений научно-технического совершенствования производства

Показатели	Исходные данные	Формулы расчета и условные обозначения
1	2	3
1 Снижение трудоемкости, нормо-час. (ΔT)	- трудоемкость единицы продукции (работ)	$\Delta T = (t_1 - t_2) \cdot B_2,$ <p>где t_1 и t_2 – трудоемкость единицы продукции до и после внедрения мероприятия, час. B_2 – годовой объем продукции после внедрения мероприятия, пар</p>
2 Относительная экономия (высвобождение численности), чел. ($\Delta ч$)	- снижение трудоемкости	$\Delta ч = \frac{(t_1 - t_2) \cdot B_2}{\Phi_1 \cdot K_{нв.1}},$ <p>где Φ_1 – фонд рабочего времени одного рабочего до внедрения мероприятия, час; $K_{нв.1}$ – коэффициент выполнения норм выработки до внедрения мероприятия.</p>
	- изменение фонда рабочего времени в результате сокращения его потерь и непроизводительных затрат труда	$\Delta ч = \left(\frac{\Phi_2}{\Phi_1} - 1 \right) \cdot Ч_1,$ <p>где Φ_1 и Φ_2 – фонд рабочего времени одного работающего до и после внедрения мероприятия, час; $Ч_1$ – численность работающих до внедрения мероприятия, чел.;</p> $\Delta ч = \left(\frac{П_1 - П_2}{100 - П_2} \right) \cdot Ч_1,$ <p>где $П_1$ и $П_2$ – потери рабочего времени до и после внедрения мероприятия.</p>

Продолжение таблицы 5.1

45

1	2	3
	<p>- прирост объема производства</p> <p>- прирост выработки на одного рабочего в результате повышения квалификации (при неизменных нормах выработки)</p>	$\text{Эч} = Ч_1 \cdot \left(1 + \frac{\Delta ОП}{100}\right) - Ч_2,$ <p>где $Ч_1$ и $Ч_2$ – численность работающих в данном производственном подразделении до и после внедрения мероприятия, чел.;</p> <p>$\Delta ОП$ – прирост объема производства в результате внедрения мероприятия, %.</p> $\text{Эч} = \frac{Ч_1 \cdot У_{нв} \cdot \Delta НВ}{100 \cdot 100},$ <p>где $Ч_1$ – численность рабочих данного производственного подразделения до внедрения мероприятия, чел.;</p> <p>$У_{нв}$ – удельный вес рабочих, повысивших процент выполнения норм выработки (времени) в общей численности рабочих, %;</p> <p>$\Delta НВ$ – прирост процента выполнения норм выработки (времени), %:</p> $\Delta НВ = \frac{\Delta НВ_2 - \Delta НВ_1}{\Delta НВ_1} \cdot 100,$ <p>где $\Delta НВ_1$ и $\Delta НВ_2$ – выполнение норм выработки (времени) до и после повышения квалификации, %.</p>
<p>3 Экономия рабочего времени в связи с сокращением потерь и непроизводительных затрат времени, чел./час. (Эвр)</p>	<p>- сокращение потерь рабочего времени</p>	$\text{Эвр} = \Delta НЗ \cdot \Delta Ч_{нз} \cdot \Phi_2,$ <p>где $\Delta НЗ$ – сокращение потерь и непроизводительных затрат рабочего времени на одного рабочего в течение смены, час;</p> <p>$\Delta Ч_{нз}$ – численность рабочих, у которых сокращаются потери и непроизводительные затраты рабочего времени, чел.;</p> <p>Φ_2 – фонд рабочего времени одного рабочего за год в расчетном периоде, дни.</p>

Окончание таблицы 5.1

1	2	3
<p>4 Экономия от снижения заработной платы, руб. (Эз/пл)</p>	<p>- снижение трудоемкости</p>	<p>Годовая экономия заработной платы, руб.:</p> <p>а) при повременной и повременно-премиальной оплате труда:</p> $\text{Эз/пл}_{\text{нов}} = (\Phi\text{зн}_1 - \Phi\text{зн}_2) \cdot \left(1 + \frac{\text{ЗПд}}{100}\right),$ <p>где $\Phi\text{зн}_1$ и $\Phi\text{зн}_2$ – годовой фонд основной заработной платы рабочих-повременщиков до и после внедрения мероприятий; ЗПд – дополнительная заработная плата, %;</p> <p>б) при сдельной оплате труда:</p> $\text{Эз/пл}_{\text{сд}} = (\rho_1 - \rho_2) \cdot \left(1 + \frac{\text{ЗПд}}{100}\right) \cdot B_2,$ <p>где ρ_1 и ρ_2 – сдельные расценки на единицу продукции до и после внедрения мероприятия, руб.</p> <p>Экономия по фонду заработной платы влечет за собой экономию по отчислениям в бюджет и внебюджетные фонды (налоги):</p> $\text{Эот} = (\text{Эз/пл}_{\text{нов}} + \text{Эз/пл}_{\text{сд}}) \cdot \frac{H}{100},$ <p>где H – процент отчислений (налогов), %.</p>
<p>5 Экономия от снижения себестоимости продукции, руб. (Эс)</p>	<p>- снижение норм расхода сырья и материалов</p>	$\text{Эс} = (Np_1 - Np_2) \cdot B_2 \cdot Ц,$ <p>где Np_1 и Np_2 – нормы расхода материала на единицу продукции до и после внедрения мероприятий; $Ц$ – цена единицы соответствующего материала, руб.</p>

Расчет годового экономического эффекта от применения новых технологических процессов, механизации и автоматизации производства, совершенствования организации производства и труда, обеспечивающих экономию производственных ресурсов, производится следующим образом.

1. Если внедрение мероприятия приводит только к снижению себестоимости продукции или работ, то годовая экономия определяется по формуле

$$\text{Эг} = (C_1 - C_2) \cdot B_2, \quad (5.1)$$

где C_1 и C_2 – себестоимость единицы изделия до и после внедрения мероприятия, тыс.руб.

2. Если внедрение мероприятия приводит к снижению себестоимости и изменению годового объема выпуска продукции на участке внедрения мероприятия и при этом не изменяется ее товарный выпуск, то годовая экономия рассчитывается по формулам:

$$\text{Эг} = C_{\text{прив}} - C_2, \quad (5.2)$$

где $C_{\text{прив}}$ – себестоимость годового объема производства, приведенная к новому объему производства, тыс.руб.;

C_2 – себестоимость годового объема производства после внедрения мероприятия, тыс.руб.;

$$C_{\text{прив}} = C_1 \cdot a, \quad (5.3)$$

где C_1 – себестоимость годового объема производства до внедрения мероприятия, тыс.руб.;

a – коэффициент изменения объема производства:

$$a = \frac{B_2}{B_1}, \quad (5.4)$$

где B_1 и B_2 – годовой объем производства до и после внедрения мероприятия.

В этом случае годовой объем производства продукции изменяется, поэтому для сопоставимости показателей базовая себестоимость приводится к новому объему производства.

3. Если внедрение мероприятия приводит к снижению себестоимости и увеличению годового объема выпуска товарной продукции, то годовой экономический эффект определяется по формуле

$$\text{Эг} = (C_1 - C_2) B_1 + (B_2 - B_1) \cdot (Ц_1 - C_2), \quad (5.5)$$

где C_1 и C_2 – себестоимость единицы изделия до и после внедрения мероприятия, тыс.руб.;

B_1 и B_2 – годовой объем производства до и после внедрения мероприятия, тыс.руб.;

$Ц_1$ – средняя цена единицы реализуемой продукции до внедрения мероприятия, тыс.руб.

4. Если внедрение мероприятия приводит к снижению себестоимости и

повышению качества продукции, а годовой объем производства не изменяется, то годовой экономический эффект определяется по формуле

$$\text{Э}_2 = (C_1 - C_2) + (Ц_2 - Ц_1) \cdot B_2, \quad (5.6)$$

где $Ц_1$ и $Ц_2$ – средняя цена единицы реализуемой продукции до и после внедрения мероприятия, тыс.руб.

5. Если внедрение мероприятия приводит к снижению себестоимости, повышению качества продукции и увеличению объема производства товарной продукции, то годовой экономический эффект определяется по формуле

$$\text{Э}_2 = (C_1 - C_2) + (Ц_2 - Ц_1) \cdot B_1 + (B_2 - B_1) \cdot (Ц_2 - C_2). \quad (5.7)$$

Кроме приведенных расчетов годового экономического эффекта, может быть использован ряд других показателей. Например, прирост производительности труда в результате экономии численности работников может быть рассчитан по формуле

$$ПТ = \frac{\text{Эч} \cdot 100}{\text{Ч}_{\text{ср.чис.}} - \text{Эч}}, \quad (5.8)$$

где $ПТ$ – прирост производительности труда, %;

Эч – относительная экономия (высвобождение) численности работающих (рабочих) по отдельным мероприятиям, чел.;

$\text{Ч}_{\text{ср.чис.}}$ – расчетная среднесписочная численность работающих (рабочих) по участку, цеху, предприятию (исчисленная на объем производства планируемого периода по выработке базисного периода), чел.

Рост производительности труда в результате снижения трудоемкости:

$$ПТ = \frac{100T}{100 - T}, \quad (5.9)$$

где T – процент снижения трудоемкости выпускаемой продукции в результате внедрения мероприятий, %.

Снижение трудоемкости в результате роста производительности труда:

$$T = \frac{100ПТ}{100 + ПТ}, \quad (5.10)$$

где $ПТ$ – процент повышения производительности труда, %.

Рассчитать годовой экономический эффект от применения новых техпроцессов, механизации и способов организации производства и труда можно по следующим формулам:

$$\text{Э}_2 = (З_1 - З_2) \cdot B_2, \quad (5.11)$$

$$\text{Э}_2 = [(C_1 + \text{Ен}K_1) - (C_2 + \text{Ен}K_2)] \cdot B_2, \quad (5.12)$$

где $З_1$ и $З_2$ – приведенные затраты на единицу продукции, тыс.руб.;

B_2 – годовой объем производства продукции в расчетном году, пар;

C_1 и C_2 – себестоимость единицы продукции базового и планового периодов, тыс.руб.;

K_1 и K_2 – удельные капитальные вложения базового и планового периодов, тыс.руб.;

E_n – принятый коэффициент эффективности капиталовложений (0,15 ед. в год).

В ряде случаев при расчете годового экономического эффекта по организационно-техническим мероприятиям можно использовать следующую формулу:

$$\mathcal{E}_z = (C_1 - C_2) \cdot B_2 - E_n K_{don}, \quad (5.13)$$

где K_{don} – сумма дополнительных капитальных вложений, тыс.руб.

Выражение « $(C_1 - C_2) \cdot B_2$ » может быть рассчитано непосредственно в годовом разрезе по отдельным элементам себестоимости (например, материалы, заработная плата, амортизационные отчисления и др.).

С учетом деления текущих затрат на переменные и условно-постоянные формула принимает вид:

$$\mathcal{E}_z = [(a_1 - a_2) + (\frac{Y}{B_1} - \frac{Y}{B_2})] \cdot B_2 - E_n Z_{ed.}, \quad (5.14)$$

где a_1 и a_2 – текущие затраты на единицу продукции по статьям переменных расходов в себестоимости продукции до и после внедрения мероприятий, тыс.руб.;

Y – годовая сумма условно-постоянных расходов в себестоимости продукции базисного периода, тыс.руб.;

$Z_{ed.}$ – затраты единовременные (капитальные), тыс.руб.

Экономический эффект от мероприятий, вызывающих снижение себестоимости продукции, рассчитывают в следующей последовательности:

– выявляют, на какие показатели повлияет предусмотренное к проведению мероприятие;

– рассчитывают экономию на единицу продукции или единицу времени по изменяющимся статьям себестоимости;

– определяют изменения величины эксплуатационных расходов на единицу продукции (или на единицу времени) в результате реализации мероприятия;

– рассчитывают чистую экономию, получаемую от реализации мероприятия;

– определяют коэффициент эффективности и срок окупаемости.

Применительно к изложенному порядку расчетов экономического эффекта используются следующие показатели: экономия условно-годовая ($\mathcal{E}_{y.g.}$) и экономия до конца года ($\mathcal{E}_{k.g.}$).

Условно-годовой экономией называется экономический эффект, который может быть получен на годовой выпуск продукции независимо от времени реализации мероприятия:

$$\mathcal{E}_{y.g.} = a \cdot B, \quad (5.15)$$

где a – экономия на единицу продукции по изменяющимся статьям

калькуляции, на которые оказывает влияние мероприятие по совершенствованию производства, руб.;

B – годовой выпуск продукции, пар.

Экономией до конца года называется экономический эффект, который будет получен с момента проведения мероприятия до конца года:

$$\mathcal{E}_{к.г.} = a \cdot B', \quad (5.16)$$

где B' – выпуск продукции с момента внедрения мероприятия и до конца расчетного года, пар.

Затраты на внедрение мероприятия могут быть единовременными и эксплуатационными (текущими). Затраты единовременные включают капитальные и текущие единовременные. Затраты капитальные – это затраты на приобретение нового оборудования, на строительно-монтажные работы и др. Затраты текущие единовременные связаны с текущим обслуживанием в момент внедрения мероприятия.

Величина получаемой удельной экономии (a) в результате проведения мероприятия может быть рассчитана по формуле

$$a = \mathcal{E}_c - \mathcal{Z}_э, \quad (5.17)$$

где \mathcal{E}_c – экономия по статьям калькуляции, на которые оказывает влияние внедряемое мероприятие, руб.;

$\mathcal{Z}_э$ – затраты эксплуатационные, руб.

Если мероприятие связано с внедрением более прогрессивного оборудования взамен устаревшего, то определяется разница между эксплуатационными затратами до и после внедрения мероприятия.

Расчет экономии от внедрения мероприятия производится по тем статьям калькуляции себестоимости, по которым происходит изменение затрат на производство продукции в результате реализации мероприятия.

Экономия от изменения затрат на сырье и материалы можно определить по формуле

$$\mathcal{E}_m = \sum_{i=1}^n (N_{i1} - N_{i2}) \cdot \mathcal{C}_i, \quad (5.18)$$

где n – количество видов материалов, норма расхода которых изменяется с внедрением мероприятия;

N_{i1} и N_{i2} – норма расхода i -го вида материала соответственно до и после внедрения мероприятия;

\mathcal{C}_i – цена за единицу измерения i -го вида материала, руб.

Экономия от изменения стоимости используемых материалов определяется по формуле

$$\mathcal{E}_y = \sum_{i=1}^n (\mathcal{C}_{i1} - \mathcal{C}_{i2}) N_i, \quad (5.19)$$

где n – количество видов материалов, по которым происходит изменение цен с внедрением мероприятия;

\mathcal{C}_{i1} и \mathcal{C}_{i2} – цена за единицу измерения материала соответственно до и

после внедрения мероприятия, руб.;

N_i – норма расхода i -вида материала.

Экономия от повышения производительности труда может быть определена через снижение затрат на заработную плату:

$$\mathcal{E}_{zn}^{co} = \sum_1^n (\rho_{i1} - \rho_{i2}) \left(1 + \frac{D}{100}\right) \left(1 + \frac{H}{100}\right), \quad (5.20)$$

где n – количество операций, на которых после внедрения мероприятия возрастает производительность труда;

ρ_{i1} и ρ_{i2} – сдельная расценка на i -ой операций соответственно до и после внедрения мероприятия, руб.;

D – дополнительная зарплата к сдельному заработку, %;

H – начисления на зарплату, %.

Для рабочих повременщиков экономия по зарплате может быть рассчитана по формуле

$$\mathcal{E}_{zn}^{пов} = \frac{I}{B} \left[(\Phi_{зп1} - \Phi_{зп2}) \left(1 + \frac{D}{100}\right) \left(1 + \frac{H}{100}\right) \right], \quad (5.21)$$

где B – годовой выпуск продукции, пар;

$\Phi_{зп1}$ и $\Phi_{зп2}$ – годовой фонд заработной платы соответственно до и после внедрения мероприятия, руб.

В случае, если происходит увеличение объема выпускаемой продукции, рассчитывается экономия за счет условно-постоянной части накладных расходов:

$$\mathcal{E}_{ynp} = УПП - \frac{УПП}{100 - \Delta B} \cdot 100, \quad (5.22)$$

где $УПП$ – величина условно-постоянной части накладных расходов в себестоимости единицы продукции, руб.;

ΔB – прирост объема продукции в результате проведения мероприятия, %.

Затем определяется суммарная экономия по всем изменяющимся статьям себестоимости:

$$\mathcal{E}_c = \mathcal{E}_m + \mathcal{E}_ц + \mathcal{E}_{zn} + \mathcal{E}_{ynp} + \text{и др.} \quad (5.23)$$

Далее определяются **эксплуатационные расходы** после внедрения мероприятия. Данные расходы включают амортизацию оборудования, расходы на обслуживание оборудования, расходы на электроэнергию и др. Эксплуатационные затраты можно определить по формулам 5.24 – 5.26.

Затраты на амортизацию:

$$\mathcal{Z}_{ам} = \frac{Z_k \cdot H_A}{100}, \quad (5.24)$$

где Z_k – стоимость вводимого оборудования, руб.;

H_A – годовая норма амортизации, %.

Затраты на обслуживание оборудования:

$$Z_{обс.} = \frac{Z_2 \cdot n \cdot K_{усл}}{H_{обс}} \left(1 + \frac{Д}{100}\right) \left(1 + \frac{Н}{100}\right), \quad (5.25)$$

где Z_2 – годовая заработная плата рабочего по обслуживанию оборудования;

n – количество смен работы оборудования;

$K_{усл}$ – коэффициент перевода оборудования в условные единицы ремонтосложности;

$H_{обс}$ – норма обслуживания на одного рабочего в условных единицах ремонтосложности.

Затраты на электроэнергию:

$$Z_{эл} = \sum_{i=1}^n M_i \cdot KTC, \quad (5.26)$$

где n – количество электродвигателей в оборудовании;

M_i – мощность двигателя, кВт;

K – коэффициент, учитывающий потери электроэнергии в двигателе и в цепи;

T – количество часов работы оборудования;

C – стоимость электроэнергии, руб.

Определяется общая сумма эксплуатационных затрат:

$$Z_3 = Z_{ам} + Z_{обс} + Z_{эл}. \quad (5.27)$$

Затем определяется *удельная экономия* (a):

$$a = \mathcal{E}_c - Z_3. \quad (5.28)$$

После определения показателей экономического эффекта ($\mathcal{E}_{y.z.}$, $\mathcal{E}_{k.z.}$) следует рассчитать срок окупаемости затрат на проведение мероприятия и коэффициенты эффективности.

Срок окупаемости определяется по формуле

$$T_o = \frac{Z_k + Z_{me}}{Z_{y.z.}}, \quad (5.29)$$

где Z_k – затраты на приобретение оборудования, руб.;

Z_{me} – затраты текущие единовременные (если возникают), руб.

Коэффициент эффективности определяется по формуле

$$E = \frac{1}{T_o} \quad \text{или} \quad E = \frac{Z_{y.z.}}{Z_c + Z_{me}}. \quad (5.30, 5.31)$$

Далее делаются выводы об эффективности и целесообразности предлагаемых мероприятий по совершенствованию производства.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева, М. М. Планирование деятельности фирмы / М. М. Алексеева. – Москва : Финансы и статистика, 2000. – 248 с.
2. Ильин, А. И. Планирование на предприятии : учебное пособие / А. И. Ильин. – Минск : ООО «Новое знание», 2003. – 635 с.
3. Испирян, Г. П. Организация, планирование и управление предприятием легкой промышленности / Г. П. Испирян, В. С. Чмелев. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 448 с.
4. Максименко, Н. В. Внутрифирменное планирование / Н. В. Максименко. – Минск : Вышэйшая школа, 2008. – 398 с.
5. Кожекин, Г. Я. Организация производства : учеб. пособие / Г. Я. Кожекин, Л. М. Сеница. – Минск : Экоперспектива, 1998. – 317 с.
6. Новицкий, Н. И. Организация и планирование производства : практикум / Н. И. Новицкий. – Минск : Новое знание, 2004. – 256 с.
7. Овчинников, С. И. Организация и планирование предприятий легкой промышленности / С. И. Овчинников, П. С. Пушкин. – Москва : Легкая индустрия, 1980. – 360 с.
8. Овчинников, С. И. Организация производства предприятий легкой промышленности / С. И. Овчинников, Ю. И. Поздняков. – Москва : Легкая индустрия, 1983. – 248 с.
9. Организация производства и управление предприятием : методические указания к курсовому проектированию / УО «ВГТУ» ; сост. А. П. Суворов, Т. А. Данилевич. – Витебск : УО «ВГТУ», 2005. – 44 с.
10. Фуксман, А. Ю. Организационный режим работы потоков со свободным ритмом / А. Ю. Фуксман, Т. А. Грызлова. – Москва : Легкая индустрия, 1977. – 160 с.