

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБУВНОГО И КОЖГАЛАНТЕРЕЙНОГО
ПРОИЗВОДСТВ**

Лабораторный практикум для студентов специальностей
1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий»
специализации
1-50 02 01 02 «Конструирование и технология изделий из кожи»;
6-05-0723-02 «Технологии и проектирование одежды и обуви»
профилизации «Технологии и проектирование изделий из кожи»

Витебск
2025

Составитель:
С. Л. Фурашова

Одобрено кафедрой «Конструирование и технология одежды и обуви»
УО «ВГТУ», протокол № 5 от 06.12.2024.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом
УО «ВГТУ» протокол № 5 от 29.01.2025.

Проектирование обувного и кожгалантерейного производств:
лабораторный практикум / сост. С. Л. Фурашова. – Витебск : УО «ВГТУ»,
2025. – 50 с.

В лабораторном практикуме приведены перечень и тематика лабораторных работ, теоретическая часть, методика выполнения, порядок оформления работ, требования к обработке и анализу полученных результатов и форма их представления, список рекомендуемой литературы.

Лабораторный практикум является практическим руководством к подготовке и проведению лабораторных работ по дисциплине «Проектирование обувного и кожгалантерейного производств» для студентов специальности 1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий» специализации 1-50 02 01 02 «Конструирование и технология изделий из кожи» и специальности 6-05-0723-02 «Технологии и проектирование одежды и обуви» профилизации «Технологии и проектирование изделий из кожи»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
РАЗДЕЛ I РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОБУВНОЙ ФАБРИКИ.....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1 Разработка ассортимента, расчет мощности, определение структуры и расчет площадей структурных подразделений основного производственного корпуса обувной фабрики.....	5
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2 Выбор типа основного производственного корпуса и поэтажного размещения структурных подразделений предприятия с разработкой схемы грузопотоков.....	13
РАЗДЕЛ II ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКОВ.....	23
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3 Расчет технико-экономических показателей и определение оптимальной мощности потока сборки обуви.....	23
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4 Расчет рабочей силы и оборудования производственного потока сборки обуви.....	31
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5 Компоновка оборудования и оснастки потока сборки обуви.....	33
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6 Расчет рабочей силы и оборудования производственного потока сборки заготовки.....	37
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7 Компоновка оборудования и оснастки потока сборки заготовки.....	39
ЛИТЕРАТУРА.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Характеристика технологического оборудования и оснастки потока сборки обуви.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Характеристика конвейеров потока сборки обуви.....	49

ВВЕДЕНИЕ

Практикум к лабораторным работам составлен в соответствии с учебной программой дисциплины «Проектирование обувного и кожгалантерейного производств». Практикум включает два раздела, в которых отражена методика проектирования обувной фабрики, и основы проектирования производственных цехов и потоков.

В лабораторных работах приведена цель и изложено содержание каждого задания работы, методики выполнения необходимых расчетов, рекомендаций по оформлению отчета по работе. Содержание лабораторных работ включает всю необходимую информацию, ссылки на справочную и нормативно-техническую документацию, что позволяет студенту самостоятельно выполнить работу.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы студент должен ознакомиться с теоретической частью лабораторной работы и методическими рекомендациями к её выполнению. Методически практикум изложен таким образом, что выполнение каждой последующей работы основывается на данных расчетов предыдущей работы и принятых в них решениях.

Выполнение лабораторных работ способствует закреплению теоретических знаний по дисциплине «Проектирование обувного и кожгалантерейного производств» студентами специальности 1-50 02 01 «Производство одежды, обуви и кожгалантерейных изделий» специализации 1-50 02 01 02 «Конструирование и технология изделий из кожи» и позволяет подготовить будущего специалиста к решению технических задач, возникающих в процессе функционирования обувного производства.

РАЗДЕЛ I

РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СТРУКТУРЫ ОБУВНОЙ ФАБРИКИ

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

Разработка ассортимента, расчет мощности, определение структуры и расчет площадей структурных подразделений основного производственного корпуса обувной фабрики

Цель работы: Разработать ассортимент обувной фабрики с учетом основных характеристик, определить сменную мощность сборочных потоков. Определить производственную структуру обувной фабрики и выполнить расчет площадей всех помещений основного производственного корпуса обувной фабрики.

При разработке ассортимента обувной фабрики должны быть учтены вопросы специализации предприятия, основные направления развития ассортимента обуви, уровень технического оснащения предприятия с учетом современных тенденций научно-технического прогресса отечественного и зарубежного производства, климатические условия района потребления обуви и другие факторы.

Необходимо учесть, что при мощности обувного предприятия в пределах 3 млн. пар обуви в год и ниже с учетом специализации предприятия требуется ограничить ассортимент продукции, увеличить ее однородность, создать специализированные производства, цеха, потоки и участки.

Производственная мощность специализированных подготовительных цехов обувной фабрики определяется суммарной мощностью сборочных потоков. Мощность сборочного потока для каждого вида, рода, назначения обуви является величиной определенной, не зависящей от мощности предприятия.

Разработка ассортимента обувной фабрики требует определения ассортимента по родовому, видовому признаку, установлению метода крепления и назначения обуви.

Известно, что предметная специализация предусматривает ограничение родового ассортимента на предприятиях мощностью равной или не более 3 млн. пар обуви в год. С учетом необходимости рационального использования кожматериалов верха обуви рекомендуется предприятия специализировать по выпуску мужской и мальчиковой обуви; женской и девичьей или детской обуви. По методам крепления целесообразно специализировать предприятия по выпуску одного или двух методов крепления. Желательно при разработке ассортимента учесть ограничение вида материала для верха обуви, степень обработки деталей низа обуви, а при выборе видового признака – сезонность в выпуске обуви.

Задание 1. Разработать для заданного района ассортимент обувной фабрики по виду, роду, назначению обуви, методам крепления, виду материала верха и низа обуви.

В соответствие с выданным заданием необходимо определить район сбыта выпускаемой продукции. С учетом климатических условий, сезонности и рекомендаций по специализации предприятий разработать номенклатурные характеристики ассортимента выпускаемой обуви (табл. 1.1).

Таблица 1.1 – Ассортимент проектируемой фабрики

Назначение и род обуви	Вид обуви	Метод крепления	Вид материала верха	Вид материала и конструкция низа обуви	Мощность сборочного потока, пар в смену
1	2	3	4	5	6
...	...	...	...	...	...
					$\sum B_{см}$

Мощность сборочных потоков определяется в соответствие с рекомендациями (табл. 1.2) или выдается в виде задания преподавателем.

Таблица 1.2 – Рекомендуемые мощности потоков сборки обуви

Характеристика выпускаемой обуви	Мощность потока в смену, пар
1. Обувь женская, мужская, детская на формованной подошве на низком каблуке клеевого метода крепления	800–1300
2. Обувь модельная (нарядная) женская на высоком или среднем каблуке клеевого метода крепления	500–900
3. Обувь мужская, женская, детская на формованной подошве клеевого метода крепления	1000–1300
4. Обувь женская на подошве из кожеподобной резины на среднем каблуке клеевого метода крепления	800–1000
5. Обувь мужская модельная клеевого метода крепления	600–800
6. Обувь на подошве из пористой или кожеподобной резины, низком резиновом формованном каблуке строчечно-клеевого метода крепления	900–1000
7. Обувь на кожаной подошве, резиновом формованном каблуке рантового метода крепления	1000–1100
8. Обувь на резиновой подошве, формованном каблуке рантового метода крепления	1100–1200

Окончание таблицы 1.2

9. Обувь на резиновой подошве с кожаной подложкой на низком резиновом формованном каблуке рантово-клеевого метода крепления	800–900
10. Обувь детская на кожаной подошве клеевого метода крепления	600–1000
11. Обувь детская на кожаной подошве допдельного метода крепления	800–1000
12. Обувь строчечно-литьевого метода крепления	600–1000

Задание 2. Определить сменную мощность сборочных потоков.

На основании данных таблицы 1.1 определяется суммарный сменный выпуск обуви сборочными потоками:

$$B_{см} \approx \sum B_i, \quad (1.1)$$

где B_i – проектная мощность каждого сборочного потока, пар в смену.

Определяется выпуск обуви в год ($B_{год}$), млн. пар:

$$B_{год} = B_{см} \cdot P \cdot D, \quad (1.2)$$

где $B_{см}$ – суммарный сменный выпуск обуви сборочными потоками, пар;
 P – число смен; D – количество рабочих дней в году.

Задание 3. Определить производственную структуру обувной фабрики.

Производственная структура основного производственного корпуса зависит от типа предприятия. Предприятие может работать с полным производственным циклом, включая подготовительные и основные сборочные производства, или с частичным производственным циклом (предприятие раскройное; вырубочное; раскройно-заготовочное; сборочное), когда предприятие входит в территориальный комплекс или кооперируется с другими предприятиями.

В состав обувных фабрик включаются основные производственные цеха: вырубочный, раскройный, заготовочный, сборки обуви; подсобно-вспомогательные цеха: цех резиновых смесей, теххимический цех, экспериментально-технологический, цех ширпотреба, ремонтно-механический цех, ремонтно-строительный.

Для нормальной эксплуатации основных цехов предприятие оснащается складами различного назначения. Снабженческие склады: кожматериалов для

верха обуви с отделением подготовки; текстильных материалов с отделением подготовки; кожматериалов для низа обуви с отделением подготовки; заменителей кож для обуви и готовых формованных деталей для низа обуви; полуфабрикатов (центральный комплектовочный пункт); фурнитуры и метизов; кроя коробок; колодок; вспомогательных материалов; резервного оборудования; химикатов, растворителей; пиломатериалов.

В соответствии с заданием на проектирование предприятия определяется структура основного производственного корпуса, т. е. определяются основные цеха и их структура, подсобно-вспомогательные цеха и склады, которые предполагается разместить в основном производственном корпусе. В основном производственном корпусе можно разместить и отдельные административно-бытовые помещения. В отчете по лабораторной работе должна быть представлена структура основного производственного корпуса [1].

Задание 4. Определить площади всех помещений основного производственного корпуса фабрики.

На основании выбора производственной структуры обувного предприятия и данных расчета мощности сборочных цехов можно рассчитать потребную площадь предприятия с учетом соответствующих нормативных показателей, разработанных ГПИ-2 [2].

Площадь обувной фабрики складывается из:

- площади производственных цехов (вырубочный цех, раскройный цех, цех сборки заготовки, цех сборки обуви);
- площади подсобно-вспомогательных цехов;
- площади складов;

Площадь производственных цехов рассчитывается с учетом нормы съема продукции с 1 м² (табл. 1.3).

Таблица 1.3 – Нормы для расчета площадей основных производственных цехов

Наименование производственных цехов	Съем в смену продукции в парах (комплектах) с 1 м ² площади
1. Вырубочный цех с распределительной, резачной и промежуточно-комплектовочным отделением	7,6
2. Раскройный цех с распределительной, резачной и промежуточно-комплектовочным отделением	6,9
3. Цех по сборке заготовок	6,2
4. Цех по сборке обуви клеевого метода крепления на формованной подошве	2,8

Окончание таблицы 1.3

5. Цех по сборке женской модельной обуви на высоком и среднем каблуке клеевого метода крепления	1,5
6. Цех по сборке обуви строчечно-литьевого метода крепления	3,6
7. Цех по сборке обуви рантового метода крепления	1,45
8. Цех по сборке обуви на резиновой подошве рангово-клеевого метода крепления	1,5
9. Цех по сборке обуви на кожаной подошве клеевого метода крепления	1,2
10. Цех по сборке детской обуви на кожаной подошве доппельного метода крепления	1,2

Площадь основных производственных цехов ($F_{оцi}$), при заданном сменном задании определяется по формуле:

$$F_{оцi} = \frac{B_{см}}{C_{пр}}, \quad (1.3)$$

где $B_{см}$ – суммарный сменный выпуск обуви сборочными потоками, пар;
 $C_{пр}$ – съем в смену продукции в парах (комплектах) с 1 м² площади.

Площадь экспериментального цеха составляет 2–4 % от площади производственных цехов. Данные расчетов сводят в таблицу 1.4.

Таблица 1.4 – Площади подразделений производственного корпуса

Наименование структурного подразделения	Площадь ($F_{общ}$), м ²	
	расчетная	фактическая
1	2	3
Производственные цеха:		
Экспериментальный цех		
Подсобно-вспомогательные цеха:		
Склады:		
	$\sum F_{общ, р}$	$\sum F_{общ, ф}$

Фактическая площадь в таблицу 1.4 вписывается после выполнения лабораторной работы 2.

Суммарная площадь подсобно-вспомогательных цехов ($F_{п.в.ц}$) (центральная ремонтная мастерская, склад резервного оборудования, цеховые ремонтно-механические мастерские, техно-химический цех) составляет 5–8 % от площади основных производственных цехов.

Площадь складов ($F_{скл}$) рассчитывается по формуле:

$$F_{скл} = \frac{\sum B_{y.n.} \cdot S \cdot H_z \cdot P}{100}, \quad (1.4)$$

где $\sum B_{y.n.}$ – суммарный выпуск обуви в смену в условных парах, пар;
 S – площадь для хранения 100 условных пар обуви, м²; H_z – норма запаса хранения, количество дней; P – количество смен (2 смены).

Для расчета площади складов необходимо рассчитать выпуск обуви в смену в условных парах, используя данные таблицы 1.5.

Таблица 1.5 – Таблица коэффициентов перевода в условные пары

Краткая характеристика обуви	Коэффициент удельной трудоемкости
1	2
1. Обувь женская и девичья на формованной подошве клеевого метода крепления: а) обувь закрытая; б) обувь летняя	0,7 0,61
2. Обувь женская и девичья на подошве из кожеподобной резины клеевого метода крепления: а) модельная на высоком и среднем каблуке; б) на низком каблуке	1,1 0,75
3. Обувь женская на кожаной подошве клеевого метода крепления: а) на высоком и среднем каблуке; б) модельные туфли на высоком и особовысоком каблуке; в) модельные туфли типа «лодочка» на высоком и среднем каблуке	1,5 2,22 1,13
4. Обувь мужская клеевого метода крепления на формованной подошве	0,7
5. Обувь детская клеевого метода крепления: а) на кожаной подошве закрытая; б) на кожаной подошве открытая; в) на формованной подошве	0,75 0,7 0,59
6. Обувь литьевого метода крепления обтяжно-затяжного способа формования: а) женская, мужская; б) детская	0,85 0,8

Окончание таблицы 1.5

7. Обувь литьевого метода крепления внутреннего способа формования: а) женская, мужская; б) детская	0,8 0,75
8. Обувь метода горячей вулканизации	0,72
9. Обувь сандального метода крепления	0,5
10. Обувь допдельного метода крепления на кожаной подошве	1,12
11. Обувь строчечно-клеевого метода крепления на кожаной подошве	0,6
12. Обувь на кожаной подошве рантового метода крепления	1,0
13. Обувь на резиновой подошве рантового метода крепления	0,98
14. Обувь на резиновой подошве рангово-клеевого метода крепления	0,95

Выпуск обуви в смену в условных парах ($B_{y.n.}$) рассчитывается по формуле:

$$B_{y.n.} = B_{cm} \cdot K_{y. n} \quad (1.5)$$

где B_{cm} – выпуск обуви в смену, пар; K_{mp} – коэффициент удельной трудоемкости.

Сменный выпуск обуви проектируемого обувного предприятия в условных парах сводится в таблицу 1.6. Далее необходимо найти суммарный выпуск в условных парах $\sum B_{y.n.}$

Таблица 1.6 – Сменный выпуск обуви в условных парах

Характеристика обуви	Коэффициент удельной трудоемкости	Выпуск обуви в смену, пар	Выпуск обуви в смену, усл. пар
...	...	...	...
			$\sum B_{y.n.}$

Нормативы площади хранения продукции на 100 условных пар сменной мощности и норма запаса хранения в днях представлена в таблице 1.7.

Таблица 1.7 – Нормы для расчета площади складов

Наименование складов	Площадь на 100 условных пар сменной мощности (S), м ²	Норма запаса хранения в днях (H_z), дн
1. Механизированный склад кож для верха обуви с отделением подготовки производственных партий	0,2	15
2. Механизированный склад текстильных материалов	0,08	21
3. Склад кож для низа с отделением подготовки производственных партий	0,16	15
4. Механизированный склад искусственных материалов и готовых формованных деталей для обуви	0,12	21
5. Склад фурнитуры	0,03	25
6. Склад кроя коробок	0,02	15
7. Механизированный центрально-комплектовочный пункт	1,0	2,0
8. Механизированный склад готовой продукции	1,5	3–7
9. Склад химикатов	0,03	20
10. Склад растворителей	0,01	30

Примечание: склады химикатов и растворителей не включают в площадь производственного корпуса, а планируют к размещению на территории фабрики с учетом «розы» ветров.

Данные расчетов сводят в таблицу площади производственных подразделений основного производственного корпуса (табл. 1.4).

Общая площадь всех помещений основного производственного корпуса фабрики определяется по формуле:

$$F_{общ} = F_{о.ц} + F_{п.в.ц} + F_{скл.} \quad (1.6)$$

где $F_{о.ц}$ – площадь основных производственных цехов, м²; $F_{п.в.ц}$ – площадь подсобно-вспомогательных цехов, м²; $F_{скл.}$ – площадь складов, м²;

В общую производственную площадь может включаться площадь административно-бытовых помещений при размещении их в одном здании.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2

Выбор типа основного производственного корпуса и поэтажного размещения структурных подразделений предприятия с разработкой схемы грузопотоков

Цель работы: Разработать рациональную поэтажную схему обувной фабрики с разработкой схемы грузопотоков

Задание 1. Осуществить выбор типа производственного здания

Выбор типа производственного здания фабрики заключается в определении его формы, этажности, сетки колонн, габаритов. Основой для выбора типа производственного здания служат установленные в предыдущей лабораторной работе площади помещений.

Для размещения обувных предприятий рекомендуется применять многоэтажное здание различной формы (форма производственного корпуса определяется технологическим процессом изготовления изделий). Чаще всего проектируются здания прямоугольной формы, а также Г-образные и П-образные.

Сетка колонн допускается 6х6, 9х6, 12х6 м, ширина производственного здания вновь строящийся обувной фабрики должна быть не менее 18 метров. При большой мощности предприятия ширина здания может быть 24, 27 и 30 метров.

Рациональный тип здания обеспечит оптимальное размещение производственных подразделений предприятия, рациональную схему межэтажного и внутриэтажного движения материальных и людских потоков.

Предварительную длину здания определяют по общей площади производственных помещений предприятия, выбранной ширины и числу этажей по формуле:

$$L = \frac{F_{общ}}{Ш_{зд} \cdot n}, \quad (2.1)$$

где $F_{общ}$ – сумма площадей всех помещений фабрики, размещаемых в проектируемом здании, $м^2$; $Ш_{зд}$ – принятая ширина здания, м; n – число этажей производственного корпуса.

Число этажей производственного корпуса зависит от мощности предприятия, принятой схемы размещения производственных подразделений, и как правило, составляет 2–5 этажей.

Рассчитанную длину здания округляют до длины, кратной сетке колонн. Кроме этого при определении габаритов здания необходимо учитывать длину размещаемых проектируемых потоков.

Ориентировочная длина конвейерного потока сборки обуви:

- мощность потока 800–1000 пар – 55–60 м;

- мощность потока 400–700 пар – 40–45 м.

Ширина потоков сборки обуви при ширине конвейера ориентировочно 1 м с 2-сторонним размещением оборудования 4,5–5,0 м.

Ширина центрального прохода в цехе по СНиП должна быть не менее 3 м, размеры остальных проходов 2,0–2,5 м. От боковых стен потоки должны отстоять: не менее 1,0 м – швейные потоки, не менее 1,5 м – поток по сборке обуви. Со стороны запуска необходимо предусмотреть не менее 3 м.

Швейные потоки имеют ориентировочную ширину 3 м (2-стороннее размещение оборудования и ширина конвейера).

Длина швейного потока ориентировочно равна длине потока сборки обуви и может быть меньше на 5–30 %.

В соответствии с выполненными расчетами определяется площадь каждого этажа.

При выборе типа здания руководствуются рекомендациями на строительство производственных зданий обувных фабрик. Для принятия наиболее рационального типа производственного здания (форма, этажность, ширина, длина) необходимо проработать несколько вариантов (два–три) и выбрать оптимальный, обеспечивающий рациональное использование производственных площадей и схему движения материальных и людских потоков.

Окончательную длину здания уточняют в дальнейшем по размещению производственных подразделений, которые определяются в результате планировки складов, цехов, участков, потоков по этажам предприятия. При этом определяется и фактическая площадь структурных подразделений, которая заносится в таблицу 1.4 лабораторной работы 1.

Задание 2. Разработка компоновки производственного корпуса

Компоновка обувной фабрики выполняется на листе А1 миллиметровой бумаги в масштабе 1:100. Вычерчиваются габариты обувной фабрики с принятой сеткой колонн. На площади каждого этажа необходимо разместить производственные подразделения с учетом рекомендаций по оптимальной планировке и учитывая технологическую последовательность изготовления обуви.

Составляются 2–3 варианта схем размещения по этажам предприятия складов, цехов, участков, отделений и других структурных подразделений для того, чтобы можно было выбрать наиболее рациональный вариант, разработанные варианты представляют в отчете по лабораторной работе в виде схемы. Анализ каждого варианта схемы поэтапного размещения производят с точки зрения рационального использования площадей и схем грузопотоков предприятия в целом и каждого структурного подразделения в частности. Внутренняя планировка здания должна исключать обратное движение сырья,

полуфабрикатов, готовых изделий, исключить или свести к минимуму пересечение грузовых потоков друг с другом и с людскими потоками.

При размещении структурных подразделений по этажам производственного корпуса необходимо учесть, что площади каждого этажа должны быть равны между собой.

При размещении производственных подразделений необходимо учитывать следующее:

- цеха со значительными тепло- и газо- выделениями целесообразно размещать на верхних этажах производственного корпуса (сборка обуви клеевого метода крепления и метод горячей вулканизации). Такое размещение удешевляет монтаж вентиляционных систем;

- цеха по производству ниточных методов крепления и цеха сборки заготовки необходимо располагать на средних этажах;

- если изготовление обуви требует монтаж крупногабаритного оборудования (литьевые агрегаты), необходимо такое производство располагать на первом этаже производственного корпуса;

- раскройный и вырубочные цеха лучше размещать на первом этаже производственного корпуса, при размещении на верхних этажах сетка колонн должна быть усиленной;

- складские помещения размещают преимущественно на первом этаже, учитывая удобство ввоза материалов. Возможно размещение складов на всех этажах производственного корпуса, но при этом должно обеспечиваться рациональность движения материальных потоков. Можно разместить склады в отдельно стоящем корпусе, связав его с основным производственным корпусом при помощи подземной или надземной галереи;

- необходимо продумывать расположение лифтов, их размеры и грузоподъемность, расположение мест приема полуфабриката и способы отправки готовой продукции;

- соблюдать противопожарную безопасность, предусмотреть два входа выхода из цеха в разных сторонах цеха;

- необходимо соблюдать последовательность операций технологического процесса при наикратчайшем пути движения материалов, полуфабриката, обуви;

- необходимо учитывать санитарно-гигиенические требования, наличие бытовых помещений, рабочие места должны иметь естественное освещение;

- предусмотреть возможность замены и ремонта оборудования, подводки воды, сжатого воздуха, пара;

- при планировании складов необходимо учитывать способы складирования различных материалов, учитывать габариты устройств для перемещения материалов внутри склада, условия хранения и складирования в зависимости от свойств материалов (прямой солнечный свет не желателен для искусственных и синтетических материалов);

- необходимо продумать привязку к производственному корпусу административно бытового корпуса. Может осуществляться при помощи

галереи, или примыкать к производственному корпусу.

При размещении цехов и складов в производственном корпусе необходимо решать вопросы по транспортировке материалов и полуфабрикатов:

- ввоз материалов в склады;
- доставка материалов, полуфабрикатов в подготовительные и сборочные цеха;
- движение материалов внутри цеха;
- движение полуфабрикатов по вертикали (между этажами) и по горизонтали;
- движение материалов и полуфабрикатов должно быть минимальным;
- грузовые и людские потоки не должны пересекаться, нежелательно пересечение материальных потоков.

Пример схемы поэтажной планировки обувной фабрики мощностью 1,5 миллионов пар в год представлен на рисунке (рис. 2.1).

Анализ компоновочного решения обувного предприятия должен включать:

- сравнение площади каждого этажа с расчетными значениями площадей размещаемых цехов и складов на площади этажа. Допускается отклонение до 5 % площади, а при значительном различии решается вопрос о возможности размещения подсобно-вспомогательных или административно-бытовых помещений в основном производственном корпусе или изменении габаритов и этажности основного производственного корпуса.
- соответствие длины и ширины цеха количеству, длине и ширине потоков по раскрою, обработке деталей, сборки заготовок и обуви с учетом специфики организационных схем каждого цеха или потока.

Задание 3. Разработка схемы грузопотока предприятия

Грузопоток предприятия определяется количеством и видом транспортируемых грузов, протяженностью транспортирования каждого вида груза. Маршруты перемещения грузов должны быть кратчайшими и по возможности прямолинейными, исключая встречное, повторное и петлеобразное движение. Должно быть сокращено до минимума промежуточное складирование и накопление грузов во избежание переукладывания их с одного транспортного средства на другое. По возможности должны использоваться стандартное подъемно-транспортное оборудование, унифицированная тара для упаковки грузов. При этом желательно совмещать, где это возможно, выполнение транспортных операций с вспомогательными и технологическими операциями. Можно предусмотреть применение единой транспортной системы.

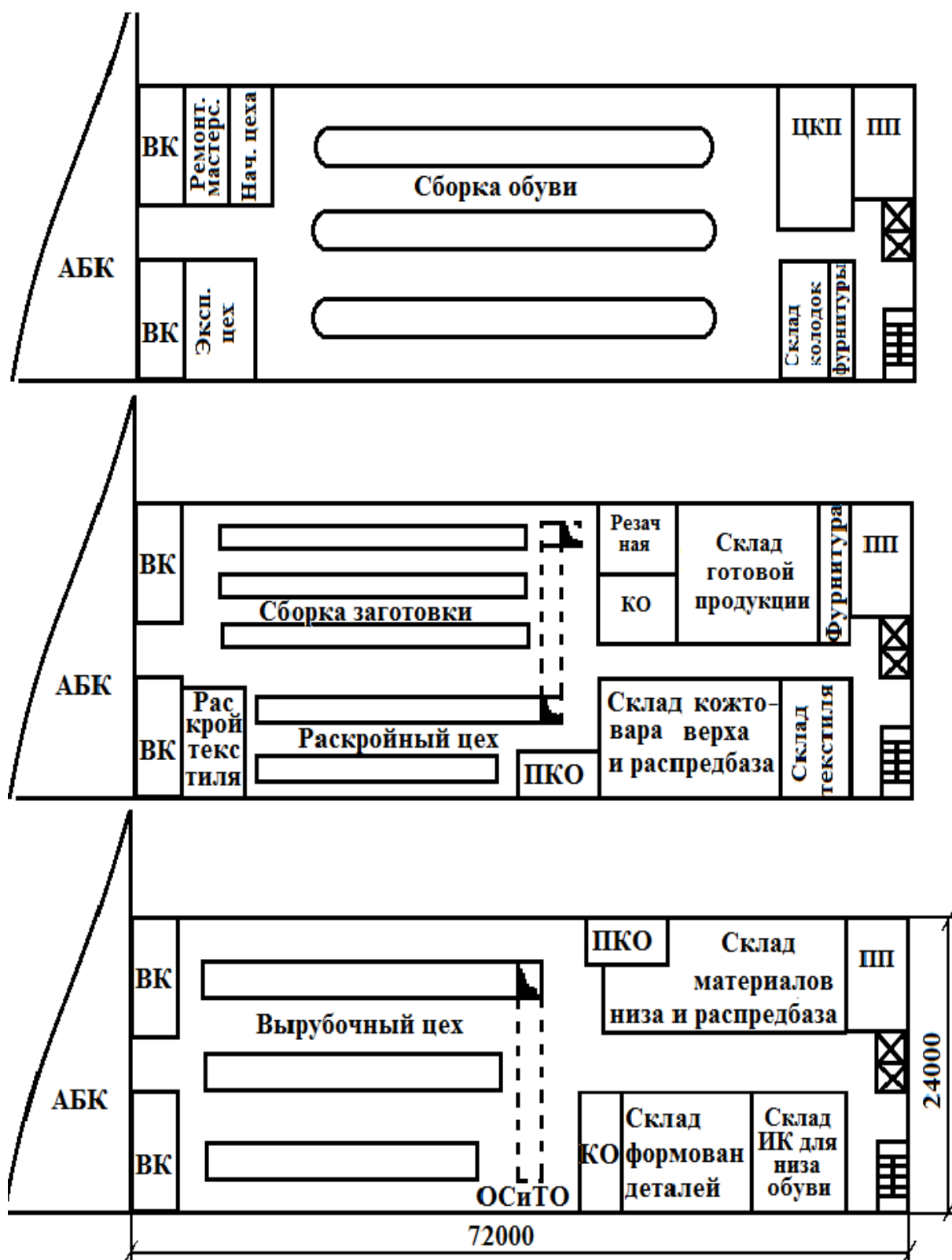


Рисунок 2.1 – Схема поэтажной планировки обувной фабрики мощностью 1,5 миллионов пар в год

После выполнения анализа нескольких вариантов компоновки выбирается оптимальная поэтажная схема, для которой разрабатывается подробная схема грузопотоков.

При разработке схемы грузопотока фабрики должны учитываться следующие факторы:

- тип производственного здания и тип предприятия, сетка колонн, оснащённость инженерными коммуникациями, блокировка с административно-бытовым корпусом (АБК), наличием грузовых лифтов и элеваторов;
- последовательность технологического процесса;
- расположение мест поступления материалов, полуфабрикатов и обуви;
- способы складирования материалов по всем стадиям технологического процесса, наличие мест для их комплектования, устройств для их транспортирования в производственные подразделения;
- связь структурных подразделений, расположенных в основном производственном корпусе, друг с другом;
- возможность гибкой перепланировки структурных подразделений в случае изменения ассортимента фабрики;
- требования техники безопасности и пожарной безопасности;
- эффективное использование площадей;
- сведение к минимуму или полное исключение пересечений людских и грузовых потоков;
- способы сбора и удаления технологических отходов.

Схема грузопотока предприятия разрабатывается по принципу от общего к частному, т. е. она должна отображать всю последовательность перемещения материалов, полуфабрикатов, готовой обуви, начиная от поступления материалов и комплектующих, заканчивая отправкой готовой продукции на склад предприятия.

Пример схемы грузопотоков обувного предприятия представлен на рисунке 2.2.

При анализе грузопотока предприятия рассматривают:

- движение материалов, полуфабрикатов и готовой обуви по вертикали и по горизонтали на всех этапах изготовления обуви на каждом этаже производственного корпуса;
- схему движения людских потоков по каждому этажу производственного корпуса и непересекаемость их с грузовыми потоками.

Этажи предприятия и расположенные на них структурные подразделения схематично изображают в масштабе 1:100 или 1:200 в двумерном или трехмерном пространстве. На схеме грузопоток должен быть показан как по горизонтали (в плоскости этажей), так и по вертикали.

Схему грузопотоков выполняют с использованием условных обозначений с указанием мест запуска материалов, полуфабрикатов и выпуска готовой продукции, придерживаясь условного обозначения маршрутов перемещения различных грузов (табл. 2.1).

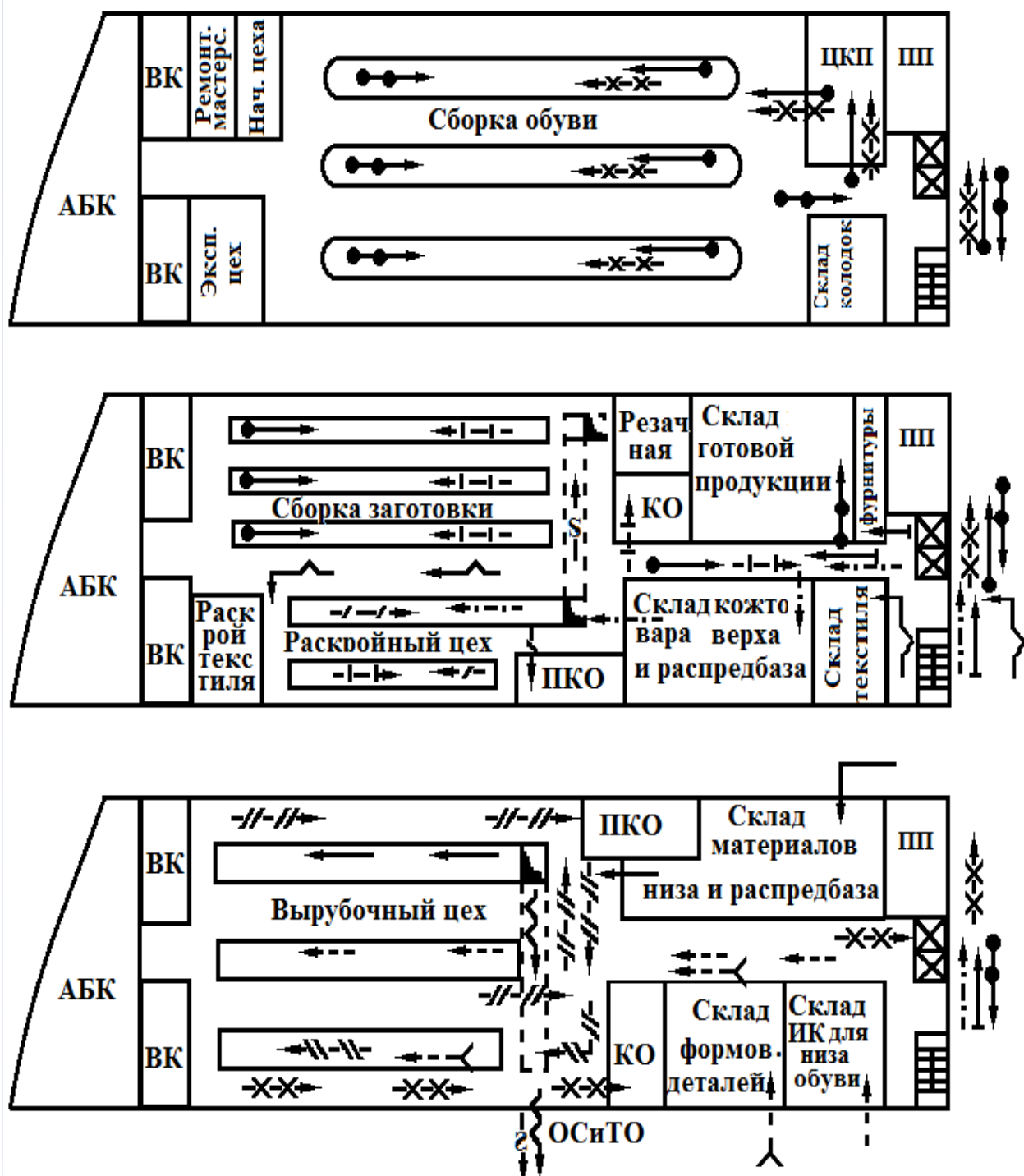
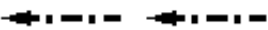
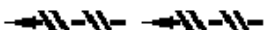


Рисунок 2.2 – Схема грузопотоков обувной фабрики мощностью 1,5 миллионов пар в год

Таблица 2.1 – Условные обозначения на схеме грузопотоков

	- кожа для низа обуви
	- заменители кожи для низа обуви
	- формованные детали низа обуви

Окончание таблицы 2.1

	- кожа для верха обуви
	- текстильные материалы
	- фурнитура
	- детали низа обуви
	- обработанные детали низа обуви
	- крой верха обуви
	- обработанный крой верха обуви
	- заготовка верха обуви
	- готовая обувь
	- отходы материалов верха
	- отходы материалов низа

На схеме также должна быть указана привязка основного производственного корпуса с АБК (административно-бытовом корпусом).

В общую схему грузопотока фабрики входят составной частью частные схемы грузопотоков отдельных структурных подразделений. Для вырубочного и раскройного цехов должны быть представлены все структурные подразделения, условно показаны транспортные средства и пути движения материалов, полуфабрикатов и схема удаления отходов.

Примеры схем планировки раскройного цеха и грузопотока раскройного цеха представлены на рисунках 2.3, 2.4.

Для заготовочных и сборочных цехов условно указываются потоки по сборке заготовок и обуви, пути движения полуфабрикатов и готовой обуви.

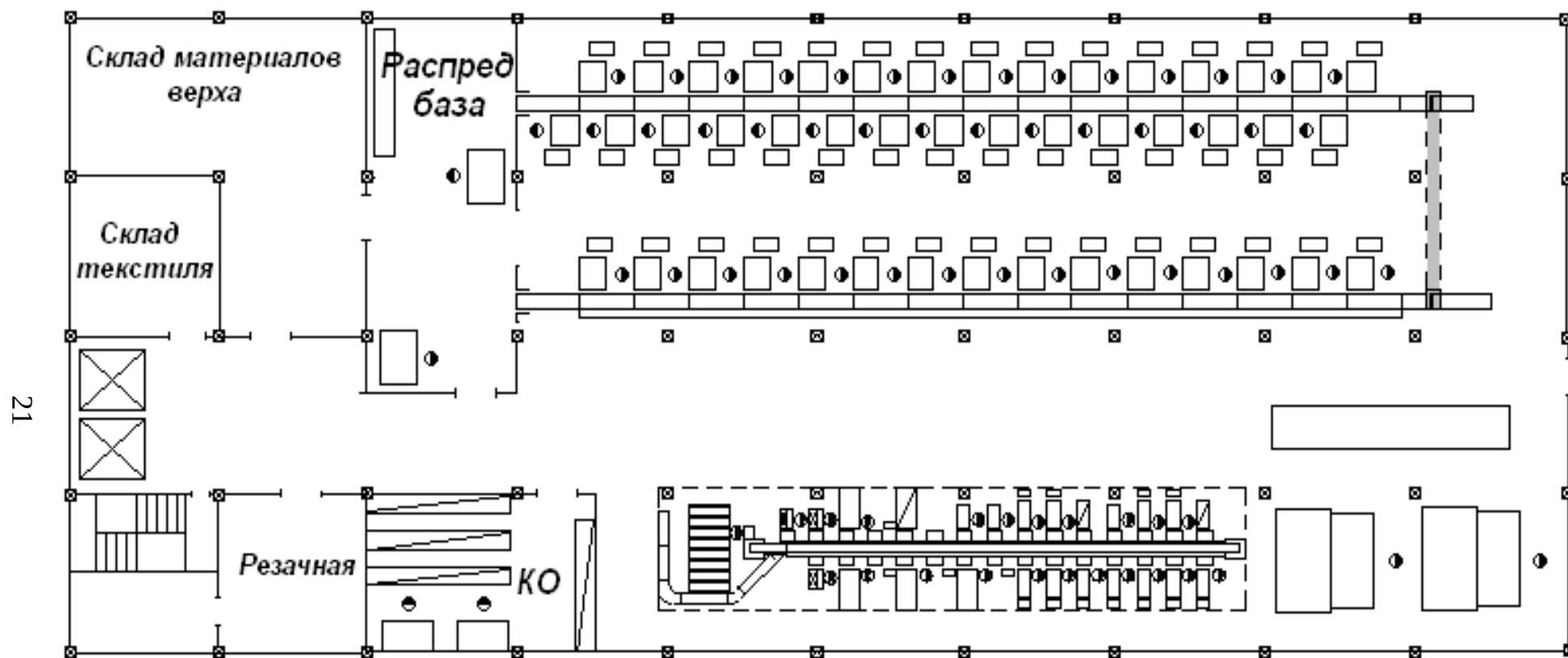


Рисунок 2.3 – Компоновка раскройного цеха обувной фабрики мощностью 1,5 млн. пар обуви в год

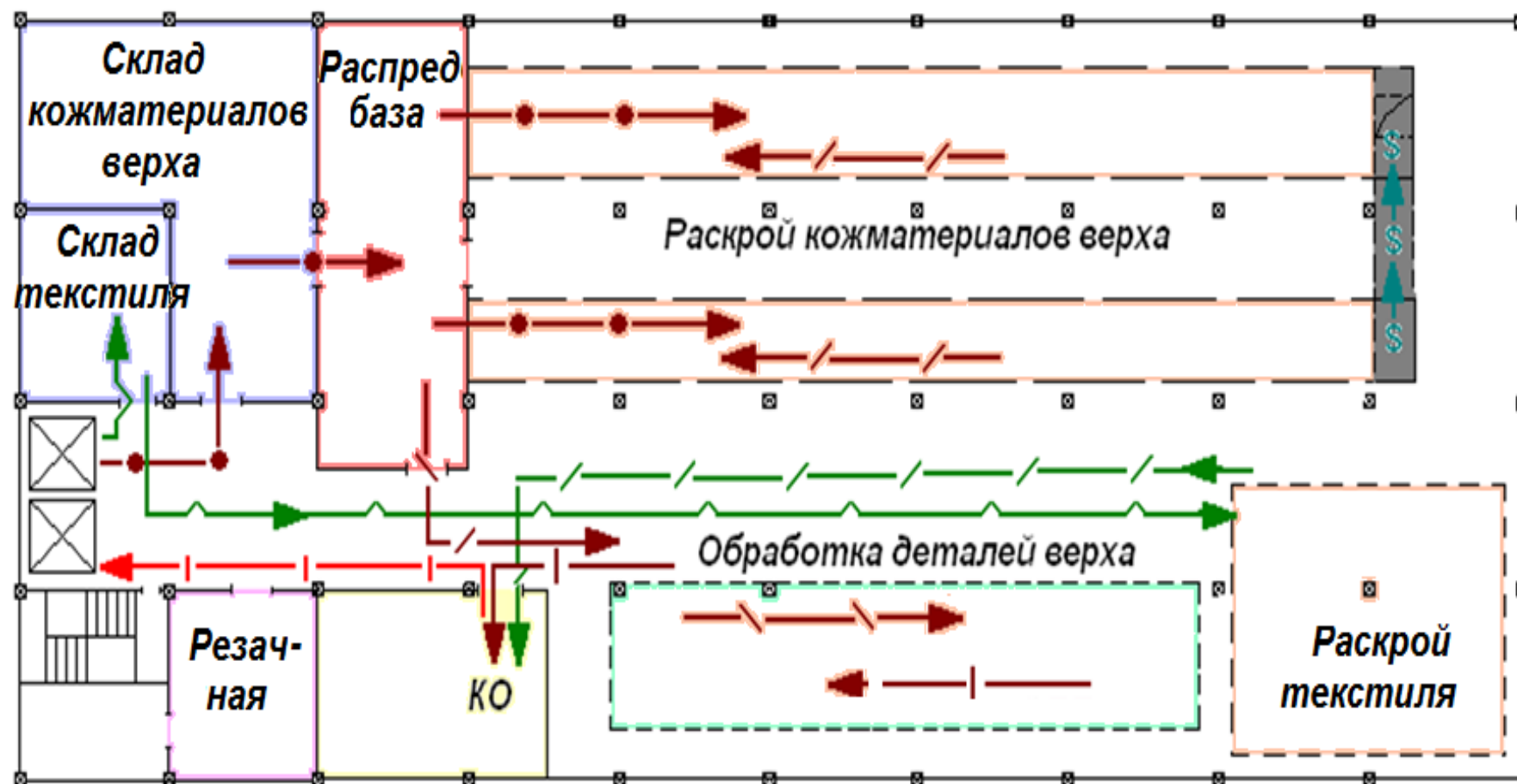


Рисунок 2.4 – Схема грузопотока раскройного цеха обувной фабрики мощностью 1,5 млн. пар обуви в год

РАЗДЕЛ II

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОТОКОВ

Проектирование технологических потоков предусматривает определения количества рабочей силы, оборудования, оснастки для конкретного объема выпуска полуфабриката или обуви в смену. Выпуск в смену уточняется после разработки технологического процесса сборки обуви и устанавливается как оптимальная мощность для каждого вида обуви, включенного в ассортимент проектируемой фабрики.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

Расчет технико-экономических показателей и определение оптимальной мощности потока сборки обуви

Цель работы: Определить оптимальную мощность потока сборки обуви.

Расчёт мощности потока осуществляют в единицах измерения продукции, т. е. в парах, выпускаемых в течение одной смены.

Мощность потоков обувной фабрики определяют по мощности её основного производственного цеха, где сосредоточена значительная часть производственных основных фондов, выполняющих основные технологические операции по изготовлению продукции.

Для обувного предприятия таким цехом является цех сборки обуви. Поэтому величина оптимальной (рациональной) мощности потока определяется для потока сборки обуви.

Мощность подготовительных цехов (раскройный, вырубочный) и цехов по сборке заготовки принимаются равной оптимальной мощности потока сборки обуви. Рассчитанная таким образом оптимальная мощность обеспечит наилучшую эффективность всего производства.

Мощность потоков обувных предприятий зависит от большого количества факторов и в среднем колеблется от 400 до 1000 пар в смену. При производстве обуви литьевого, строчечно-литьевого методов крепления мощность потоков должна соотноситься с производительностью литьевого агрегата.

Задание 1. Составить технологический процесс сборки обуви

Для расчета технико-экономических показателей (ТЭП) и определения оптимальной мощности потока необходимо разработать технологический процесс сборки обуви изучаемой модели в процессе прохождения производственной практики на действующем потоке [3–5]. Технологический процесс сборки обуви составляется в виде таблицы 3.1.

Таблица 3.1– Технологический процесс потока сборки обуви

Наименование технологической операции	Способ работы	Разряд	Тарифная ставка ($T_{ст,i}$), руб. за 8 часов	Проектная норма выработки ($НВ_{пр,i}$) пар за 8 часов	Варианты мощности, пар в смену								
					Q_1			Q_2			Q_3		
					количество рабочих		ПЗ, руб.	количество рабочих		ПЗ, Руб	количество рабочих		ПЗ, Руб
					расчетное ($K_{р,i}$)	фактическое ($K_{ф,i}$)		расчетное	фактическое		расчетное	фактическое	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.													
...													
Итого:													

Для каждой технологической операции указывается способ работы (машинные, машинно-ручные, ручные операции) по типовой технологии производства обуви [3], или в соответствии с данными предприятия.

Машинные операции – операции, при которых основная работа выполняется машиной, а управление ею и вспомогательная работа осуществляются рабочим. Это операции, выполняемые на оборудовании полуавтоматического и автоматического действия. Например: шлифование, взъерошивание и намазка клеем затяжной кромки и подошв на оборудовании полуавтоматического действия; операции, выполняемые с использованием роботов-манипуляторов, установленных на литьевых агрегатах, (взъерошивание, опыление пресс-форм), а также литье низа на след обуви; горячая вулканизация низа на прессах полуавтоматического действия и т. п. Машинными являются также технологические операции, выполняемые с использованием технологического оборудования проходного типа, где рабочий выполняет только загрузочные и разгрузочные функции. Например: увлажнительная установка проходного типа; установки тепловой и влажно-тепловой обработки обуви; установки стабилизации способом охлаждения; камеры проходного типа для сушки клеевой пленки, аппретур, краски и т. п.

На машинных операциях при выполнении расчета технико-экономических показателей не предусматривается отдельный рабочий для ее выполнения. В дальнейшем при составлении производственного процесса для выполнения вспомогательной работы по загрузке, выгрузке, установке и т. п. предусматриваются рабочие для выполнения переместительных работ и работ по обслуживанию.

Машинно-ручные операции оснащены оборудованием, которое работает при непосредственном участии работника. Например, это такие операции как: обтяжка и затяжка носочно-пучковой части заготовки обуви, приклеивание подошв, отделка обуви и т. п.

Ручные операции – операции, на которых трудовые процессы выполняются вручную, без использования оборудования.

Разряд по каждой технологической операции определяется по тарифно-квалификационному справочнику [6]. Разряд можно принять в соответствии с данными предприятия.

Сменную тарифную ставку ($T_{см}$) в соответствии с разрядом технологической операции за 8 часов в рублях берут по данным работы предприятий на текущий период.

В качестве проектных норм ($HB_{пр}$) выработки могут быть использованы:

- отраслевые нормы выработки;
- нормы выработки, применяемые на конкретном предприятии.

Проектные нормы выработки ($HB_{пр}$) получают, корректируя в некоторых случаях отраслевые нормы выработки или нормы выработки предприятия с учетом совершенствования технологии, внедрения современного высокопроизводительного оборудования. В среднем нормы выработки проектные могут увеличиваться на 5–10 %.

При применении на технологической операции более производительного оборудования норму выработки корректируют на процент увеличения производительности машины.

Задание 2. Выполнить расчет технико-экономических показателей потока сборки обуви

Для расчета технико-экономических показателей потока сборки обуви ручным способом и определения оптимальной мощности потока (Q_j) необходимо выбрать три уровня расчета мощности потока. Значение мощности Q_2 должно соответствовать мощности потока по производству заданного вида обуви на изучаемом потоке на производственной практике.

Количество расчетных вариантов три, величина приращения – 50 пар.

Для расчета технико-экономических показателей потока сборки обуви необходимо предварительно выполнить расчет следующих показателей:

Расчетное количество рабочих на каждой i -ой технологической операции сборочного потока для каждого j -того варианта мощности проводят по формуле:

$$K_{pi} = \frac{Q_j}{HB_{np,i}} \quad (3.1)$$

где K_{pi} – расчетное количество рабочих на i -ой технологической операции, чел; Q_j – вариант мощности потока пар в смену, пар в смену; $HB_{np,i}$ – проектная норма выработки на i -ой технологической операции, пар в смену.

Расчетное количество рабочих (K_{pi}) обычно дробное число, округление производят с точностью до 0,01.

Фактическое количество рабочих на каждой технологической операции (K_{fi}) получают, округляя расчетное количество рабочих до целого числа. При округлении необходимо учитывать величину допускаемой перегрузки рабочих. Для машинных и машинно-ручных операций допускаемая перегрузка 10 %, на ручных операциях – 15 %.

Расчет потерь по заработной плате ($ПЗ_i$) осуществляют по формуле:

$$ПЗ_i = T_{cm,i} (K_{fi} - K_{pi}) \quad (3.2)$$

где $T_{cm,i}$ – сменная тарифная ставка на i -ой технологической операции; руб, K_{fi} – фактическое количество рабочих на i -ой технологической операции; K_{pi} – расчетное количество рабочих на i -ой технологической операции;

Потери по зарплате на каждой технологической операции определяют в случае, если количество рабочих расчетное на i -й операции меньше, чем количество рабочих фактическое.

По итогам расчета определяется суммарное число рабочих расчетное и фактическое и суммарные потери по заработной платы для каждого варианта мощности.

Далее ведут расчет технико-экономических показателей для каждого j -го варианта мощности:

- *производительность труда, (ПТ_j), пар/смену;*
- *коэффициент загрузки рабочих, (K_{зр,j});*
- *коэффициент загрузки оборудования, (K_{зо,j});*
- *потери по заработной плате, приведенные на 100 пар обуви, (ПЗ_{n,j}), руб.*

Производительность труда (ПТ_j), определяется по формуле:

$$ПТ_j = \frac{Q_j}{\sum K_{\phi,j}}; \quad (3.3)$$

где Q_j – вариант мощности j потока, пар смену; $\sum K_{\phi,j}$ – суммарное фактическое количество рабочих потока j мощности.

Коэффициент загрузки рабочих (K_{зр,j}) для j -го варианта мощности:

$$K_{зр,j} = \frac{\sum K_{p,j}}{\sum K_{\phi,j}} \cdot 100; \quad (3.4)$$

где $\sum K_{p,j}$ – суммарное расчетное количество рабочих j -го варианта мощности; $\sum K_{\phi,j}$ – суммарное фактическое количество рабочих j -го варианта мощности.

Коэффициент загрузки рабочего показывает, какую часть смены работник занят выполнением технологической операции.

Коэффициент загрузки оборудования (K_{зо,j}) для j -го варианта мощности:

$$K_{зо,j} = \frac{\sum K_{p,j,м,м/p}}{\sum K_{\phi,j,м,м/p}} \cdot 100; \quad (3.5)$$

где $\sum K_{p,j, м, м/p}$ – суммарное расчетное количество рабочих, занятых на машинных и машинно-ручных операциях для j -го варианта мощности;

$\Sigma K_{ф,j, м, м/р}$ – суммарное фактическое количество рабочих, занятых на машинных и машинно-ручных операциях для j -го варианта мощности.

Коэффициент загрузки оборудования показывает эффективность его работы в течение смены.

Потери по заработной плате, приведенные на 100 пар обуви ($ПЗ_{n,j}$):

$$ПЗ_{n,j} = \frac{100 \cdot \sum ПЗ_j}{Q_j}, \quad (3.6)$$

где $ПЗ_j$ – потери по заработной плате для j -го варианта мощности, руб;
 Q_j – вариант мощности j потока, пар в смену.

Рассчитанные технико-экономические показатели (ТЭП) записывают в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Сводные данные ТЭП для выбора оптимальной мощности потока сборки обуви

Показатели	Единицы измерения	Варианты мощности, пар/см		
		Q_1	Q_2	Q_3
1	2	3	4	5
Количество рабочих: – расчетное – фактическое	чел.			
Производительность труда на рабочего	пар/см.			
Загрузка рабочих	%			
Загрузка оборудования	%			
Потери по заработной плате приведенные на 100 пар обуви	руб.			

Сравнением технико-экономических показателей, представленных в таблице 3.2, выбирают оптимальную мощность потока сборки обуви. За оптимальную мощность принимают вариант, при котором производительность труда, загрузка рабочих и оборудования имеют наибольшие значения, а потери по заработной плате наименьшее значение. Если оптимальные технико-экономические показатели окажутся у крайнего варианта, то расчет необходимо продолжить до тех пор, пока средний вариант мощности не будет иметь наилучшие показатели.

Задание 3. Определить оптимальную мощность потока сборки обуви на ПЭВМ.

Расчет оптимальной мощности потока выполняют на компьютере с использованием специальной программы «Расчет ОМ». В форму программы вводится исходная информация для расчета оптимальной мощности проектируемого потока. Во вкладке «Данные» в таблицу программы переносятся данные из таблицы 2.1.

Таблица 3.3 – Исходные данные для расчета оптимальной мощности потока сборки обуви на ПЭВМ

Номер по порядку	Наименование операции	Способ работы	Раз ряд	Тарифная ставка за 8 часов, руб.	Норма выработки за 8 часов, пар.
1	2	3	4	5	6

Задается минимальная мощность потока, шаг и количество вариантов расчета. Нижний интервал мощности задается минимально возможной величиной мощности потока (300, 400 пар в смену). Шаг изменения мощности принимается равным 20, 30, 50, 100 парам, количество вариантов в пределах 20–30. В процессе расчета на основании анализа технико-экономических показателей заданные параметры могут изменяться.

Во вкладке варианты мощностей в автоматическом режиме получают технико-экономические показатели для заданного количества вариантов мощностей (табл. 3.4)

Таблица 3.4 – Техничко-экономические показатели мощности потока

Мощность	Количество рабочих		Загрузка рабочих	Загрузка оборудования	Производительность труда	Потери по заработной плате
	расчетное	фактическое				
1	2	3	4	5	6	7

За оптимальную мощность принимают вариант, при котором производительность труда, загрузка рабочих и оборудования имеют наибольшие значения, а потери по заработной плате наименьшее значение. Кроме этого при выборе оптимальной мощности учитывают имеющиеся площади цеха сборки обуви, а при расчете мощности потока по производству обуви литьевого метода крепления производительность литьевого агрегата.

Выбранный вариант оптимальной мощности вписывают в верхнюю строку вкладки «Варианты мощностей».

Вкладка «Вариант расчета» содержит расчет количества рабочих при заданной оптимальной мощности (табл. 3.5).

Таблица 3.5 – Расчет рабочей силы при оптимальной мощности потока

Наименование операции	Способ работы	Разряд	Проектная норма выработки	Количество рабочих		Потери по заработной плате
				расчетное	фактическое	
1	2	3	4	5	6	7

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4

Расчет рабочей силы и оборудования производственного потока сборки обуви

Цель работы: Рассчитать рабочую силу и оборудование производственного потока сборки обуви

Перед расчетом рабочей силы и оборудования производственного потока сборки обуви необходимо осуществить выбор организационной схемы производства, от которой будет зависеть способ транспортирования полуфабрикатов, колодок, комплектующих по операциям технологического процесса, перечень организационных операций, а также вариант отправки готовой продукции на склад.

Задание 1. Выполнить расчет рабочей силы, оборудования и оснастки потока сборки обуви

Расчет рабочей силы и оборудования производственного потока выполняется на основе расчета оптимальной мощности, установленной в предыдущей лабораторной работе (табл. 3.5).

С целью дозагрузки рабочих объединяются две или несколько операций, для потока сборки обуви это, как правило, смежные операции. В объединяемых операциях разряд исполнителя должен быть одинаковым или близким. В расчет рабочей силы, оборудования и оснастки потока сборки обуви кроме технологических операций включают организационные.

К организационным операциям потоков сборки обуви относится: подготовка и обслуживание рабочих мест; получение материалов, полуфабрикатов и их хранение; транспортирование; контроль качества на всех стадиях производства (промежуточный, завершающий) и другие действия, связанные с изготовлением обуви.

К операциям транспортирования относится: снятие полуфабриката с конвейера, перегрузка на тележки, установка на перекидчик, загрузка и выгрузка полуфабриката в камеры проходного типа и т. п.

Вводятся операции по учету готовой продукции, сборки коробок, оформлению и наклеиванию этикеток, упаковке обуви.

Включаются технологические операции, не включенные в расчет технико-экономических показателей при определении оптимальной мощности и выполняемые на оборудовании полуавтоматического и автоматического действия, установках проходного типа (литье низа обуви, взъерошивание, нанесение адгезионной смазки роботами, влажно-тепловая обработка, охлаждение полуфабриката обуви и другие).

Информация по расчету рабочей силы, оборудования и оснастки заносится в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Расчет рабочей силы и оборудования на потоке сборки обуви

Производственная операция, выполняемая рабочим	Способ работы	Разряд	Норма выработки, пар/смену	Количество рабочих фактическое	Количество оборудования, оснастки			Наименование оборудования и оснастки, фирма изготовитель	Габариты, мм (фронт, глубина, высота)
					действующее	резервное	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

На операциях запуска полуфабрикатов необходимо указать марку или вид транспортного средства, обеспечивающего перемещение полуфабриката, колодок и обуви по операциям технологического процесса.

На основании данных таблицы 3.5 предыдущей лабораторной работы выполняют совмещение отдельных технологических операций при их существенной недогрузке, совмещают технологические и организационные операции и процессы. Определяют функции рабочих, обеспечивающих загрузку и выгрузку в установки проходного типа.

Нормы выработки на операциях устанавливаются кратными принятой оптимальной мощности потока.

Фактическое количество рабочих на каждой технологической операции является целым числом, при округлении учитывают величину допускаемой перегрузки рабочих. Для машинных и машинно-ручных операций допускаемая перегрузка 10 %, на ручных операциях – 15 %. В таблице указывается итоговое фактическое количество рабочих на потоке.

Указывается действующее и резервное технологическое оборудование, вспомогательное оборудование (индивидуальные подъемно-транспортные устройства, транспортеры, тележки, рольганги, и др.). Количество резервного оборудования составляет около 10 % от действующего оборудования потока. Резерв предусматривается на операциях со сложным оборудованием, оборудованием с использованием клея-расплава. Количество принятого оборудования, емкость сушилок, установок проходного типа должно обеспечивать выполнение технологического процесса изготовления обуви.

На каждом рабочем месте при необходимости предусматривается оснастка. Технологическая оснастка рабочего места включает в себя различные инструменты (режущие, измерительные, специальные и т. п.) средства контроля и измерения, и различные приспособления. Организационная оснастка включает рабочую мебель: столы, стулья, шкафы, тумбочки, стеллажи, полки, а также контейнеры, защитные экраны и т. п.

Характеристика технологического оборудования и оснастки потока сборки обуви представлена в приложении А.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5

Компоновка оборудования и оснастки потока сборки обуви

Цель работы: Выполнить компоновку оборудования и оснастки производственного потока сборки обуви

Проектирование потоков, участков, цехов в производственных помещениях предприятия предусматривает размещение оборудования, оснастки, полуфабрикатов, обуви и транспортных средств в виде компоновок каждого подразделения по этажам основного производственного корпуса. Для выполнения поставленной задачи необходимо первоначально определить длину каждого технологического потока, которая определяется выполнением компоновки оборудования и оснастки в «ленточку». При построении «ленточки» используют масштаб 1:50, 1:100, 1:200.

Задание 1. Построить «ленточку» потока сборки обуви

Исходными данными для построения «ленточки» потока сборки обуви является расчет рабочей силы, оборудования и оснастки (табл. 4.1 лабораторной работы 4), нормы технологического проектирования и условные обозначения (табл. 5.1, 5.2).

На миллиметровой бумаге в масштабе 1:100 карандашом наносят рабочие места с оборудованием в соответствии с габаритами. При размещении оборудования и оснастки учитывают рациональную организацию рабочих мест, правильное их расположение, расстояние между оборудованием. В таблице 5.1 представлены нормативы установки оборудования и оснастки, а в таблице 5.2 их условные обозначения.

Компоновку рабочих мест потока сборки обуви производят относительно прямой линии, отступив от нее 0,1 м. При компоновке следует руководствоваться следующими соображениями:

- рабочие места следует располагать в основном в поперечном направлении относительно линии движения полуфабриката;
- оборудование должно быть размещено таким образом, чтобы рабочий орган располагался как можно ближе к транспортному средству, а рабочий стоял или сидел левой стороной к нему, лицом навстречу движению полуфабрикатов или обуви;
- допускается в некоторых случаях расстояние между оборудованием увеличивать до 1,2–1,4 м;
- узкие и длинные по глубине машины могут быть расположены под углом к линии движения полуфабриката;
- при организации рабочих мест, при необходимости, допускается нарушение основного правила расположения рабочих мест, при этом следует помнить, что самым неудобным считается положение спиной к линии движения полуфабриката.

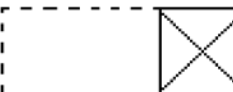
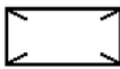
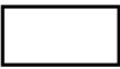
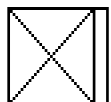
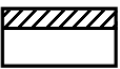
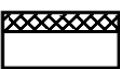
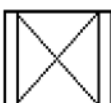
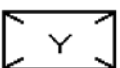
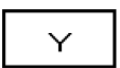
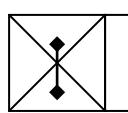
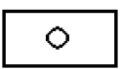
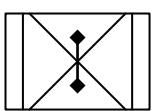
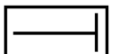
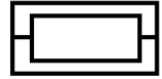
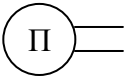
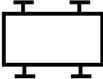
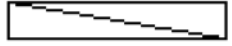
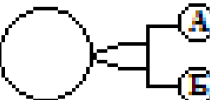
Таблица 5.1 – Нормы в метрах при установке оборудования и технологической оснастки

Виды расстояния	Заготовочный поток	Сборочный поток
1. Между оборудованием 2-х потоков:		
а) без колонн в проходе;	1,5	2,0
б) с колоннами в проходе	2,0	2,5
2. Между оборудованием потока и стеной	1,0	1,2
3. Между торцом конвейера и стеной:		
а) со стороны запуска;	3,0	3,0
б) с противоположной стороны конвейера	1,0	1,2
4. Между швейными машинами:		
а) при одинаковом расположении рабочих мест;	0,7	-
б) при спаренных рабочих местах	1,2	-
5. Между ручными и машинными рабочими местами:		
а) при одинаковом расположении рабочих мест;	0,7	1,0
б) при спаренном расположении рабочих мест	1,2	1,2
6. Между ручными рабочими местами:		
а) при одинаковом расположении рабочих мест;	0,7	0,7
б) при спаренном расположении рабочих мест	1,2	1,2
7. Между торцами сушила и элеватором	0,4	0,4
8. Между элеваторами:		
а) для одинаково расположенных рабочих мест;	-	1,0
б) для спаренно расположенных рабочих мест	-	1,4
9. Между элеваторами и машиной и между машинными операциями:		
а) для одинаково расположенных рабочих мест;	-	1,0
б) для спаренно расположенных рабочих мест	-	1,4

Примечание: Расстояние от ограждающих конструкций (стен, колонн) до машин, сушил, элеваторов – 0,4–0,6 м;

При выполнении компоновки заготовочных потоков расстояние между оборудованием учитывает также длину промежуточных секций конвейера.

Таблица 5.2 – Условные обозначения на планах компоновок потоков

Наименование	Обозначение		Наименование	Обозначение
Рабочий: а) обслуживающий одну единицу оборудования; б) обслуживающий две или более единиц оборудования	диаметр 4–5 мм.		Вертикально-горизонтально-замкнутое сушило с односторонней загрузкой (СОД-5, СОД-6)	
	 а)	 б)		
Рабочее место: а) ручное; б) машинное	 а)	 б)	Вертикально-замкнутое сушило с односторонней загрузкой (СОВ-1)	
Рабочее место с отсосом: а) газа; б) пыли	 а)	 б)	Вертикально-замкнутое сушило с двусторонней загрузкой	
Рабочее место с обогревом: а) ручное; б) машинное	 а)	 б)	Вертикальный элеватор с подогревом и вентустановкой	
Рабочее место: а) с гидроприводом; б) с пневмоподводкой	 а)	 б)	Вертикальный элеватор с подогревом и вентустановкой с двухсторонними рабочими местами	
Швейная машина			Проходное сушило клеевых пленок	
Стол с вытяжкой			Одноплощадный подъемник:	
Индивидуальный пылесборник			Тележка ручная ТР-0,25	
Стеллаж			Литьевой агрегат	
Межэтажный люлечный элеватор				

Протяженность рабочей зоны зависит от расположения рабочего относительно направления движения полуфабриката:

- стоя спиной: 1,6–2,0 м;
- стоя лицом: 1,4–1,6 м;
- стоя боком: 0,9–1,2 м;
- сидя боком: 0,7–0,9 м.

Выполнив компоновку потока сборки обуви, определяют длину технологического потока $L_{\text{потока}}$, равную длине «ленточки» с учетом конструктивных особенностей конвейера. Учитывая двухстороннее размещение оборудования определяют ориентировочную длину потока по производству конкретного вида, рода и метода крепления обуви.

Ориентировочная длина конвейерного потока ($L_{\text{потока}}$) определяется для горизонтально-замкнутых конвейеров по формуле:

$$L_{\text{потока}} = \frac{L_{\text{лент}}}{2} + 2d_{\text{зв}}, \quad (5.1)$$

где $L_{\text{потока}}$ – длина конвейерного потока, м; $L_{\text{лент}}$ – длина построенной «ленточки», м; $d_{\text{зв}}$ – диаметр звездочки конвейера, м.

Определяется ширина потока по габаритам наиболее выступающего оборудования и с учетом ширины транспортного средства (Приложение Б).

Размеры конвейерных потоков сборки обуви зависят от используемого технологического оборудования, мощности потока и габаритов транспортного средства [7].

Задание 2. Уточнение длины и ширины основного производственного корпуса

Используя план этажа основного производственного корпуса, где размещаются потоки сборки обуви (раздел I, лабораторная работа 2) производят анализ соответствия длины и ширины скомпонованного потока по сборке обуви длине и ширине цеха. При этом учитывают нормативы размещения технологических потоков относительно ограждающих конструкций здания и грузовых лифтов, мест складирования и запуска полуфабрикатов, отправки готовой обуви на склад готовой продукции, габариты транспортных средств и организационную схему цеха сборки обуви. При несоответствии длины и ширины цеха скомпонованным технологическим потокам и рекомендуемой организации работы потоков сборки обуви производят корректировку размеров основного производственного корпуса.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6

Расчет рабочей силы и оборудования производственного потока сборки заготовки

Цель работы: Рассчитать рабочую силу и оборудование производственного потока сборки заготовки

Перед расчетом рабочей силы и оборудования производственного потока сборки заготовки необходимо осуществить выбор организационной схемы производства, от которой будет зависеть способ транспортирования деталей, полуфабрикатов по операциям технологического процесса, а также перечень организационных операций.

Задание 1. Выполнить расчет рабочей силы, оборудования и оснастки потока сборки заготовки

Для расчета рабочей силы и оборудования необходимо разработать технологический процесс сборки заготовки [8]. Технологический процесс сборки заготовки верха обуви сводится в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 – Технологический процесс сборки заготовки верха обуви

Наименование операции	Способ работы	Разряд	Наименование оборудования и оснастки, фирма изготовитель
1	2	3	4

На основе данных таблицы 6.1 выполняется расчет рабочей силы и оборудования. Мощность потока сборки заготовки принимают равной оптимальной мощности потока сборки обуви. Нормы выработки на операциях устанавливаются кратными принятой оптимальной мощности потока. Проектные нормы выработки устанавливают с учетом норм выработки предприятия при изготовлении аналогичной модели.

В расчет рабочей силы, оборудования и оснастки потока сборки заготовки кроме технологических операций по изготовлению заготовки обуви включают организационные операции. К организационным операциям потоков сборки заготовки относятся: получение деталей и их хранение, запуск деталей на конвейер, транспортирование, а также контроль качества на всех стадиях производства, другие действия, связанные с изготовлением заготовки обуви.

С целью дозагрузки рабочих возможно объединение двух или нескольких операций с однотипной технологией выполнения. В объединяемых операциях разряд исполнителя должен быть одинаковым или близким. Не рационально объединять операции, требующие различной квалификации исполнителя, например, операции первого и пятого или

шестого разряда. Расчет рабочей силы и оборудования потока сборки заготовки сводится в таблицу 6.2.

Таблица 6.2 – Расчет рабочей силы и оборудования на потоке сборки заготовки

Производственная операция, выполняемая рабочим	Способ работы	Разряд	Норма выработки, пар/смену	Количество рабочих фактическое	Количество оборудования, оснастки			Наименование оборудования и оснастки, фирма изготовитель	Габариты, мм (фронт, глубина, высота)
					действующее	резервное	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

На операциях запуска полуфабрикатов необходимо указать марку или вид транспортного средства, обеспечивающего перемещение деталей, полуфабриката по операциям технологического процесса.

Фактическое количество рабочих на каждой технологической операции является целым числом, при округлении учитывают величину допускаемой перегрузки рабочих. Для машинных и машинно-ручных операций допускаемая перегрузка 10 %, на ручных операциях – 15 %. В таблице указывается итоговое фактическое количество рабочих на потоке.

Указывается действующее и резервное технологическое оборудование, вспомогательное оборудование (индивидуальные подъемно-транспортные устройства, транспортеры, рольганги, и др.). Количество резервного оборудования составляет около 10 % от действующего оборудования потока. Резерв предусматривается на операциях со сложным оборудованием, оборудованием с использованием клея-расплава.

На каждом рабочем месте при необходимости предусматривается оснастка. Технологическая оснастка рабочего места включает в себя различные инструменты (режущие, измерительные, специальные и т. п.) средства контроля и измерения, и различные приспособления. Организационная оснастка включает рабочую мебель: столы, стулья, шкафы, тумбочки, стеллажи, полки, а также контейнеры, защитные экраны и т. п.

Характеристика технологического оборудования и оснастки потока сборки заготовки представлена в приложении А.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7

Компоновка оборудования и оснастки потока сборки заготовки

Цель работы: Выполнить компоновку оборудования и оснастки производственного потока сборки заготовки

Компоновку потока сборки заготовки выполняют на основе расчета рабочей силы потока сборки заготовки конкретного вида обуви.

Задание 1. Построить «ленточку» потока сборки заготовки

Расстановку оборудования в «ленточку» выполняют на основе расчета рабочей силы (таблица 6.2 лабораторной работы 6), с учетом принятой организации работы в цехе, транспортных средств и используя условные обозначения оборудования и оснастки, нормативы расстояний между оборудованием на потоках сборки заготовок и обуви (таблицы 5.1, 5.2).

На миллиметровой бумаге в масштабе 1:100 карандашом наносят рабочие места с оборудованием в соответствии с габаритами. При размещении оборудования и оснастки учитывают рациональную организацию рабочих мест и длину промежуточных секций конвейера.

При компоновке в «ленточку» используют одностороннюю расстановку оборудования вдоль горизонтальной линии, отступив от нее 0,1 м с учетом масштаба.

Транспортировка кроя по технологическим операциям чаще всего осуществляется с использованием транспортных средств – конвейеров [7].

При применении ленточных конвейеров, работающих по принципу диспетчер-операция-диспетчер (ДОД) с автоматическим сбросом контейнеров в рабочую зону исполнители, или остановом ленты в заданной зоне, при размещении технологического оборудования и оснастки необходимо учитывать следующие особенности:

- отсутствие необходимости соблюдения технологической последовательности при компоновке оборудования и оснастки;
- в начале конвейера чаще всего размещают ручные операции;
- однотипное оборудование располагают рядом для удобства обслуживания;
- для увеличения пропускной способности потока необходимо уменьшать среднюю длину пробега одной транспортной партии. Рабочие места, на которые адресуются все транспортные партии сменной программы необходимо располагать ближе к пункту запуска, и наоборот, редко выполняемые операции располагают в конце потока;
- оборудование, требующее вытяжные устройства компонуют в одной зоне конвейера для удобства подводки коммуникаций и уменьшения длины вентиляционной магистрали;

– в конвейерах моделей КЗЛА-О и модели 173333 длина промежуточной секции равна 1200 мм, в конвейере ТКТ – 1150 мм, что позволяет компоновать швейные машины, столы для ручных работ и столы с вытяжкой с привязкой к каждой промежуточной секции;

– расстояние между оборудованием (шаг рабочих мест) может изменяться из-за конкретных размеров зон доставки контейнеров на промежуточные секции (приемные полки), так как некоторое технологическое оборудование имеет значительные размеры по глубине (пресса для переруба союзов, оборудование для формования союзов, пресса для наклеивания межподкладки, пресса для вклеивания термопластических подносков, швейные полуавтоматы и др.).

Технологическое оборудование, имеющее значительные габариты по глубине размещается с пропуском промежуточных секций.

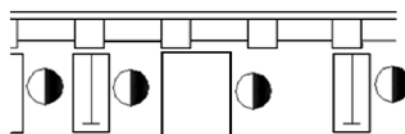


Рисунок 7.1 – Компоновка рабочих мест на конвейере

После установления длины цепочки оборудования устанавливают длину конвейера.

Ориентировочная длина конвейерного потока для вертикально-замкнутых ленточных конвейеров будет определяться по формуле:

$$L_{\text{потока}} = \frac{L_{\text{лент}}}{2} + L_{\text{голов.}} + L_{\text{концев.}}, \quad (7.1)$$

где $L_{\text{потока}}$ – длина конвейерного потока, м; $L_{\text{лент}}$ – длина построенной «ленточки», м; $L_{\text{голов.}}$ – длина головной секции, м; $L_{\text{концев.}}$ – длина концевой секции, м.

Размещение потока на площади цеха выполняют с учетом рекомендаций и с использованием данных действующих предприятий [9].

Задание 2. Уточнение длины и ширины основного производственного корпуса

Используя план этажа основного производственного корпуса, где размещаются потоки сборки заготовки (раздел I, лабораторная работа 2) производят анализ соответствия длины и ширины скомпонованного потока сборки заготовки по длине и ширине цеха. При этом учитывают нормативы размещения технологических потоков относительно ограждающих конструкций здания и грузовых лифтов, мест складирования, габариты транспортных средств и организационную схему цеха сборки заготовки. При несоответствии длины и ширины цеха скомпонованному потоку производят корректировку размеров основного производственного корпуса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование обувных предприятий : учеб. для вузов / А. Н. Калита [и др.] – Москва : Легкая индустрия, 1980. – 230 с.
2. Проектирование подготовительных цехов обувных предприятий : конспект лекций / С. Л. Фурашова. – 2-е изд., стер. – Витебск : УО «ВГТУ», 2016. – 96 с.
3. Технология производства обуви. Ч. 6. Сборка и отделка обуви. Разд. 1. Клеевые методы крепления. – Москва : ЦНИИТЭИлегпром, 1987. – 113 с.
4. Загайгора, К. А. Проектирование технологического процесса сборки обуви : учебное пособие / К. А. Загайгора, З. Г. Максина ; УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – 144 с.
5. Справочник обувщика. Том 3 ; под ред. И. И. Стешова – Москва : Легкая индустрия, 1972. – 343 с.
6. Единый тарифно-квалификационный справочник работ и профессий рабочих. Выпуск 45. – Минск : Минтруда, 1997. – 240 с.
7. Вапник, З. А. Транспортные устройства в обувной, кожгалантерейной и меховой промышленности / З. А. Вапник. – Москва : Легпромбытиздат, 1985. – 158 с.
8. Технология сборки заготовок верха обуви : пособие / З. Г. Максина, К. А. Загайгора, С. Л. Фурашова. – Витебск : УО «ВГТУ», 2018. – 251 с.
9. Проектирование цехов сборки заготовок верха обуви : пособие / С. Л. Фурашова, З. Г. Максина. – Витебск : УО «ВГТУ», 2020. – 87 с.

Приложение А

Характеристика технологического оборудования и оснастки потока сборки обуви

Таблица А.1 – Технологическое оборудование потока сборки обуви

Наименование оборудования	Марка оборудования, фирма изготовитель	Габариты, мм (фронт, глубина, высота)
1	2	3
1. Машина для взъерошивания формованных подошв с бортиком	C70, ф. Cosmopol (Италия)	950×780×1450
2. Машина для прибивки основных стелек на тексы	OBE 10.11/S, Италия	550×430×1620
3. Машина для формования задника с двумя холодными и горячими станциями с регулируемыми вытяжными клещами	E106/4CF, ф. Selmac	1200×800×1860
4. Интегрированное рабочее место для дублирования термопластических подносков	KP 2004, ф. Leibrock	1100×650×1300
5. Приспособление для активации термопластичных подносков	VKAG 1, ф. Leibrock	330×260×220
6. Машина для взъерошивания затяжной кромки заготовки в носочно-пучковой части	Alfa 92, ф. AlfaMeccfnica	600×500×1450
7. Швейная машина для обстрачивания заготовок по затяжной кромке	Durkopp Adler 887-160122-M	1100×600×1500
8. Установка заднего шва	Стол со штуцером, пневмопистолет	1000×500×770
9. Затяжка носочно-пучковой части обуви	K 100, ф. Cerim	960×1635×1850
10. Увлажнение и пластификация носочно-пучковой части	BC 181, ф. Elettrotecnica	470×400×1420
11. Машина для увлажнения пяточной и геленочной частей обуви паром	BC-284, ф. Elettrotecnica	560×530×1100
12. Затяжка пяточно-геленочной части обуви	K 24 TP, ф. Cerim	1400×1800×2000
13. Установка проходного типа для влажно-тепловой обработки	TS 24, ф. Stema	650×1520×1500
14. Фен промышленный для разглаживания складок	F1, ф. Leibrock	450×900×1420
15. Машина для срезания складок и взъерошивания затяжной кромки заготовки	CF 78 N, ф. Cosmopol	1480×750×1100
16. Машина для нанесения линий наметки для взъерошивания	PC 2001 ф. MecVal	450×500×1180
17. Сушило проходного типа для сушки и активации клеевых пленок на затяжных кромках и подошвах	409 PS, ф. Elettrotecnica	1020×2400×1720
18. Пресс мембранного типа для приклеивания формованных подошв	MEMBRA 1, ф. Leibrock	710×840×1450
19. Установка проходного типа для стабилизации обуви способом охлаждения	TS 19, ф. Stema	1000×1500×1400

Окончание таблицы А.1

1	2	3
20. Чистка верха и уреза	ХПП-2, Луганский МЗ	905×580×1465
21. Машина для снятия обуви с колодок	301ф, Elettrotecnica	840×450×1360
22. Машина для формования голенищ	STI FS 2, ф. Leibroch	1060×960×1100
23. Машина для формования канта	FSB 8, ф. Leibroch	1240×720×1800
24. Машина для финишной обработки обуви	КАРО1, ф. LEIBROCK	1100×520×1370
25. Стол с вытяжкой	СТ-Б с вытяжкой	1000×600×770
26. Стол контроля качества	Стол СТ-УО -2	1500×600×770

Таблица А.2 – Оргоснастка рабочих мест заготовочных и сборочных потоков обувного производства

Наименование и тип производственной оснастки	Назначение и технологические операции	Габариты, мм (фронт, глубина, высота)
1	2	3
Стол СТ-Б	Для выполнения ручных операций, не требующих ударных воздействий	800х450х850
Тумбочка СБ-Ш	Для хранения личных вещей и инструмента	300х500 х650
Стул регулируемый СЛ-Ш	Для выполнения операций в положении «сидя»	Основание 586х586 Сидение 364х372
Стеллаж-тележка СЖ-Т-І	Для комплектования заготовок обуви на рабочем месте и для транспортирования скомплектованных заготовок в ЦКП	1000х350
Стол СТ-В-3	Для рабочего места «Вклеивание кожкартонных задников»	800х570х850
Стол СТ-УД	Для выполнения ручных операций со значительными ударными действиями	Стол 855х1100х1080 Стул 415х405х600*(680)
Стол СТ-УД-1	Для рабочего места «Перетяжка висков, пучков и перейм»	Стол 855х1100х950 Стул 415х405х(600)*
Стол СТ-УК	Для рабочего места «Удаление установочного текста»	450х800х1064
Стол СТ-Р	Для рабочего места «Ручная отделка обуви», «Ретуширование верха обуви»	600х810х1200
Стол СТ-УО	Для рабочего места «Упаковка обуви в коробки»	1090х620х1210
Тумбочка ТБ с откидным сидением	Для размещения рабочего инструмента, хранения личных вещей	300х470х750
Тумбочка ТБ-Ш	Для хранения личных вещей и инструмента на заготовочных потоках	300х500х650
Стул винтовой СЛ-П	Для выполнения операций в положении «сидя»	Основание стула: 586х586х710(870)* Сидения: 400х400х650

Окончание таблицы А.2

1	2	3
Стеллаж вращающийся СЖ-В1	Для хранения колодок	Основание: 576x576 Диаметр полок: 1000 Высота: 1410
Стеллаж базовый СЖ-1	Для размещения и хранения оперативного запаса деталей низа обуви на рабочих местах, технологических и организационных операций	534x415x1580
Стеллаж полочный СЖ-2	Для комплектования и хранения оперативного запаса деталей низа обуви и готовой обуви на рабочих местах, а также хранения инструмента и личных вещей рабочих	1680x415x1580
Стеллаж специальный СЖ-4	Для хранения обуви следом вверх при выполнении технологических операций, а также для хранения инструмента и личных вещей рабочих	1680x415x1580
Стеллаж контейнерный СЖ-5	Для хранения формованных задников на рабочем месте	534x415x1350
Стеллаж-тележка СЖ-Т	Для транспортирования каблучков на рабочее место и временного их хранения при выполнении операций: подбор каблучков, прикрепление каблучков, взъерошивание каблучков, намазка клеем обтяжек	655x395x1120
Стеллаж-тележка СЖ-Т-1	Для комплектования заготовок и транспортировки на сборочные потоки	1000x350x1300
Стеллаж настольный СЖН-1	Для хранения деталей низа обуви на рабочем месте. «Вклеивание подносков»	752x265x360
Стеллаж настольный СЖН-2	Для хранения мелких деталей низа обуви на рабочем месте. «Простилание следа обуви»	752x265x360
Стеллаж настольный СЖН-3	Для хранения деталей низа обуви на рабочем месте «Вклеивание подпяточников», «Вклеивание стелек»	774x235x439
Стеллаж настольный СЖН-4	Для хранения набоек на рабочем месте «Прикрепление набоек»	300x150x130
Стеллаж настольный СЖН-6	Для хранения деталей на рабочем месте «Намазка клеем обтяжек и каблучков, сушка»	800x350x620
Приспособление настольное ПСН-1	Для укладки клейм на рабочем месте «Упаковка обуви в коробки»	322x100x100
Приспособление настольное ПСН-3	Для навешивания шнурков на рабочем месте «Шнурование готовой обуви»	Диаметр расположения колец: 270 Высота: 290
Отсос бортовой ОБ-1	Для удаления вредных выделений в рабочей зоне при выполнении операций, связанных с применением клеев, растворителей и т. п.	430x160x265

Примечание: * – высота сиденья стула.

Таблица А.3 – Краткая характеристика оборудования для раскройно-вырубочного участка и потока сборки заготовки

Марка оборудования	Краткая характеристика
1	2
Автоматизированный раскройный комплекс, серия Atom Flashcut Easy подходят под любые технические задачи от экспериментальных цехов до массового производственного раскроя. Могут кроить любые типы материалов от натуральной кожи до искусственных материалов, а так же толстую кожу для стелек, подошв, уплотнителей.	
Flashcut Easy 888 M25	Режущая поверхность с отдельной вакуумной системой, двумя рабочими зонами и режущей головкой с 5 или 7 инструментами. Подходит для небольших и средних производств обуви. Рабочая площадь 2500x800 (мм). Габариты: 3165x1780x2474 В.
Flashcut Easy 888 L30	Режущая поверхность с отдельной вакуумной системой, с увеличенной рабочей зоной для полушкур и режущей головкой с 5 или 7 инструментами. Для производства обуви. Рабочая площадь 3000x1000 (мм) Габариты: 3765x1955x2805 В.
Flashcut Easy 888 L35	Режущая поверхность с отдельной вакуумной системой, с большой рабочей зоной для полушкур и двумя независимыми режущими головками с 5 или 7 инструментами. Для больших производств. Рабочая площадь 3500x1000 (мм) Габариты: 4490x2500x2805 В
Автоматизированный раскройный комплекс, серия Flashcut SPEEDY имеют столы проходного, конвейерного типа. Две раскройные головы обеспечивают высокую производительность и точность резки. Выполняют раскрой натуральных кож, искусственных материалов, как в листах, так и в рулонах, в один или несколько слоев. 2 независимые раскройные головы обеспечивают высокую производительность раскроя.	
Автоматизированный раскройный комплекс, серия COMELZ CZ/P для экспериментальных цехов, для небольших производств	
COMELZ CZ/P	Раскройный комплекс с режущей головкой, установленной на телескопическом поворотном кронштейне с осевым вращением. На рабочей голове установлено семь инструментов (1 нож, 1 маркер, 5 пробойников). Размер рабочего стола – 1300x650 мм. Разрешение – 0,25 мм. Скорость пробойника 300 уд/мин. Скорость раскроя – 50 мм/сек. Высокая шумоизоляция. Транспортирующая конвейерная лента за счет автоматического продвижения материала дает возможность ускорить рабочий процесс. Интегрированный лазерный проектор создает отчетливую проекцию на материале любого цвета и при любом освещении. Данная модель CZ/P подходит для ортопедических предприятий, маленьких фабрик и экспериментальных цехов. Управляющее программное обеспечение, простое и практичное, включает в себя модуль для экспорта-импорта и модификации образцов в формате dxf (возможность работы с любым программным обеспечением по 2D моделированию, как импортных, так и отечественных производителей). Габариты: 1750x1580x1670.
S120C, ф. Atom	Раскройный пресс с поворотным ударником. Максимальное усилие – 20 тонн. Размер стола 900x430 мм, ширина ударника 370 мм. Габариты: 900x870x1400.

Продолжение таблицы А.3

1	2
S125, ф. Atom	Раскройный пресс с поворотным ударником. Максимальное усилие – 25 т. Размер стола 1000х500 мм, ширина ударника 500 мм. Габариты: 1000х1030х1425.
HSP 588/3, ф. Atom	Раскройный пресс с подвижной кареткой. Максимальное усилие 25 тонн. Рабочая зона 1600х500 мм. Размер каретки 500х500 мм. Габариты: 1940х1360х2300.
Camoga C420 R	Машина для выравнивание деталей верха обуви (Италия). Рабочая ширина: 420 мм. Максимальная толщина материала: 8 мм. Минимальная толщина материала: 0,6/0,2 мм. Габариты ножа: 0,7х50х3500 мм. Габариты: 1600х1100х1300.
Tun 182, ф. Schon	Установка для распыления краски. Задняя и боковые стенки омываются непрерывным водяным потоком, который отводит краску из рабочей зоны. Циркуляция и фильтрация воды обеспечиваются водяным насосом и фильтром. Габариты: 2500х980х1500.
3SE-RZ, ф. Fortuna	Машина для спуска краев деталей верха обуви. Габариты: 1060х550х1030.
Comelz SS 20	Автоматизированная машина для утонения (спуска) краев деталей верха обуви. Оснащена встроенным компьютером. Ширина спуска 0–20 мм. Габариты: 1050х550х1030.
Sicomec TF-150	Машина для клеймения реквизитов. Клеймение осуществляется наборными дисками и пластификаторной фольгой. Габариты: 1000х650х1650
PL1251, ф. Atom	Пресс для горячего и холодного тиснения и перфорирования деталей верха обуви. Ширина рабочего стола 600х500. Усилие прорубания – 120 тонн. Температура нагрева 150 °С. Габариты: 1010х1500х1560.
TB1, ф. Leibrock	Пресс для дублирования межподкладки с подвижным столом. Рабочая площадь стола – 800 х 600 мм. Машина имеет два стола, раскладка на которых происходит попеременно. Габариты: 1400х1600х1150
W51-2, ф. Leibrock	Машина для формования гребня союзки. Оснащена двумя формующими ножами. Электронная регулировка температуры. Регулировка зазора между центральным формующим ножом и боковыми обжимками. Регулировка давления нижней формы, что позволяет избежать остаточных отпечатков на чувствительных видах кожи в области союзки. Для удобства позиционирования союзок предусмотрены боковые столы со шкалами. Габариты: 820х720х1680.
P64S, ф. Elettrotecnica BC	Гидравлический пресс для формования стелек и стелечных узлов с двумя независимыми станциями. Пресс с фотобарьерами, устройством для нагрева пресс-форм и рабочими площадками 230х480 мм. Производительность 800–100 пар в час. Габариты: 900х670х1650.
Banf P-78	Гидравлический пресс для формования стелек, стелечных узлов. Стельки подаются между формовочными пуансонами двумя конвейерными лентами. Машина может работать в ручном и автоматическом режиме. Габариты: 1350х1600х1730.

Продолжение таблицы А.3

1	2
JUDA JD-826	Автоматическая установка для фрезерования паза под супинатор на стельке. Процесс подачи и обработки стельки происходит автоматически. Габариты: 800х570х1230.
Schon 103 KD	Машина для прикрепления геленка к полустельке блочками. Габариты: 600х670х1050.
JUDA BD-18	Полуавтоматическая машина для прикрепления геленка к полустельке блочками. Габариты: 1000х550х1210.
JUDA BD-326	Машина для равномерного соединения деталей стельки и полустельки после нанесения клея способом прокатки.
Officina Meccanica C.G.C., модель Z-13	Машина для снятия фаски по периметру отформованной стельки. Габариты: 930х690х1400.
МШК-1	Машина для шлифования абразивным полотном, или шлифовальным кругом. Габариты: 760х855х1480.
SICOM M11G-P	Пневматическая машина пробивки отверстий и вставки блочек. Для блочек диаметром от 1,5 до 12 мм. Габариты: 450х500х1360.
SPS 50.2	Устройство для вставки фурнитуры (блочки, люверсы, украшения, петли, крючки, составные заклепки) при производстве обуви. Закладка фурнитурного элемента в направляющий паз производится оператором вручную. Габариты: 550х650х1450.
Durkopp Adler 527i-847	Швейная машина для основных операций зигзагообразным стежком по коже, меху и кожподкладке. Выполняет стачивание детали встык, окантовочные работы, обметывание деталей и выполнение шва двумя иглами с прокладыванием жгута снизу (имитация мокасинового шва).
Durkopp Adler 525i-847	Швейная машина одноигольная для строчки зиг-заг с плоской платформой для легких, средних и тяжелых материалов. Широкий диапазон зигзагообразных операций от легкого до тяжелого текстильного и кожаного материалов, а также синтетических материалов. Габариты: 1100х600х1500.
Comelz SPT4	Машина для разглаживания заднего шва с наложением липкой ленты. Габариты: 1050х640х1180.
Colli BS4	Машина для околачивания тачного шва. Молоточек обстукивает шов, разглаживая кожу. Нижняя пластина нагревается – нагрев делает кожу более эластичной. Габариты: 500х700х1450.
Durkopp Adler 887-160122-M	Швейная машина двойного челночного стежка с плоской платформой с нижним роликовым транспортером, игольным продвижением и приводной лапкой-роликом, прямым приводом, электромагнитным устройством обрезки нитки.
Durkopp Adler 888-160122 CLASSIC	Одноигольная колонковая швейная машина. Приводной верхний ролик. Автоматические функции: обрезка нити, подъем прижимного ролика и автоматическая закрепка шва. Большой челнок.
Durkopp Adler 888-356122-M	Швейная машина двойного челночного стежка с колонковой платформой с роликовым транспортом для среднетяжелых материалов с обрезкой кожподкладки.
Durkopp Adler 669 Classic	Машина с цилиндрической платформой (рукавного типа) с горизонтальным челноком. Применяется для сборочных и окантовочных операций, а также для декоративных швов. Швейная машина одноигольная имеет большой горизонтальный челнок, выполняется автоматическая обрезка ниток и автоматическая закрепка.

Окончание таблицы А.3

1	2
Comelz COM 52	Машина для загибки краев деталей. Параметры загибки устанавливаются оператором на лицевой электронной панели управления. Работает в ручном и автоматическом режимах, с подачей и без подачи клея (полиамидный). Ширина загибки 3–7 мм. Габариты: 1100х550х1200.
Ellegi GL-12 K-KTN, ф. Атом	Машина для спуска краев деталей низа, задников, подносков. Габариты: 1050х550х1200.
Durkopp Adler 887-260020	Швейная машина двухигольная с плоской платформой. Расстояние между иглами 1,2, 1,6, 2,0, 2,4 или 3,2 мм, расположение игл прямое или диагональное в зависимости от оснастки.
Durkopp Adler 512-211-01	Электронный закрепочный автомат с электронным управлением, с полем шитья 40х30 мм. 50 форм закрепок в памяти, регулируемая скорость шитья.
PFAFF 3371-1/01 (-1/11)	Электронный закрепочный автомат с электронным управлением. Выбор 40 стандартных форм закрепки.

Приложение Б

Характеристика конвейеров потока сборки обуви

Таблица Б.1 – Техническая характеристика конвейера модели НКТ

Характеристика	Значение
Скорость цепи, м/мин	5,35
Размер тележки, мм	285x503
Максимально допустимая нагрузка на тележку, Н	150
Масса тележки, кг	9,2
Максимальная ширина конвейера, мм, на участке трассы прямолинейном	960
на повороте (огibaющая)	1560
Длина промежуточных секций, мм	1500 и 1250

Таблица Б.2 – Техническая характеристика конвейера мод. 173221

Характеристика	Значение
Число ярусов	2
Длина промежуточной секции, мм	1500
Диаметр огibaющих (концевых) секций без тележек, мм	1100
Ширина на прямолинейном участке трассы, мм	1060
Максимальная длина конвейера, мм	34340

Таблица Б.3 – Техническая характеристика конвейера КП

Характеристика	Значение
Производительность, пар в смену	600–1800
Габариты, мм ширина участка трассы прямолинейного	1020
на огibaющей	1530
Высота, мм двухъярусного	1385
трех и четырехъярусного	1610

Учебное издание

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБУВНОГО И КОЖГАЛАНТЕРЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВ

Лабораторный практикум

Составитель:
Фурашова Светлана Леонидовна

Редактор *Р.А. Никифорова*
Корректор *А.С. Прокопюк*
Компьютерная верстка *С.Л. Фурашова*

Подписано к печати 21.02.2025. Формат 60х90^{1/16}. Усл. -изд. листов 3,8.
Уч. печ. листов 3,1. Тираж 25 экз. Заказ № 51.

Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет»
210038, г. Витебск, Московский пр., 72.

Отпечатано на ризографе учреждения образования

«Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 3/1497 от 30 мая 2017