

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

Институт архитектуры и строительства имени Т. Басенова
Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Серканова Аяулым Кайратовна

Разработка технологического процесса и планирования производства
«Стол одно тумбовый письменный» модульной офисной системы в г. Семей,
с организацией ведения механической обработки плитных материалов
облицованных строганым шпоном. Мощностью 25 000 шт. в год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

6B07308 – «Технология расчета и проектирования деревянных конструкций»

Алматы 2025 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

Институт архитектуры и строительство имени Т. Басенова
Кафедра «Строительство и строительные материалы»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедры
Шаяхметов С. Б.
д. т. н., профессор
«10» 06 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

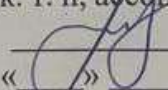
к дипломному проекту

На тему: «Разработка технологического процесса и планирования производства
«Стол одно тумбовый письменный» модульной офисной системы в г. Семей, с
организацией ведения механической обработки плитных материалов
облицованных строганым шпоном. Мощностью 25 000 шт. в год»

6B07308 – «Технология расчета и проектирования деревянных конструкций»

Выполнил  Серканова А. К.

Рецензент
к. т. н., асоц. профессор
 Курманбекова Э.
« » 2025 г.

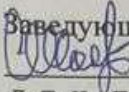
Руководитель
к. т. н., асоц. Профессор
 Усипбеков Е. Е.
« » 2025 г.

Подпись 
заверяю
HR департамент
« » 20
Алматы 2025 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

Институт архитектуры и строительство имени Т. Басенова
Кафедра «Строительство и строительные материалы»
6B07308 – «Технология расчета и проектирования деревянных конструкций»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
 Шаяхметов С. Б.
д. т. н., профессор
«29» 01 2025 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Серкановой Аяулым Кайратовне

Тема: «Разработка технологического процесса и планирования производства
«Стол одно тумбовый письменный» модульной офисной системы в г. Семей, с
организацией ведения механической обработки плитных материалов
облицованных строганым шпоном. Мощностью 25 000 шт. в год»

Утверждена Приказом Ректора Университета

Срок сдачи законченной работы – «__» ____ 2025 г.

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г. Семей,
Стол одно тумбовый письменный. Программа производства – 25000 шт/год.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

- а) Архитектурно-аналитический раздел
- б) Расчетно-конструктивный раздел
- в) Организационно-технологический раздел
- г) Энергетический раздел
- д) Экономический раздел
- е) Охрана труда

Перечень графического материала:

- а) Стол с детализацией, аксонометрией, узлами соединений - ____ листов.
- б) План цеха, генеральный план, спецификация - ____ листов.
- в) Технологическая карта - ____ листов.

Рекомендуемая основная литература:

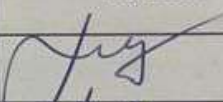
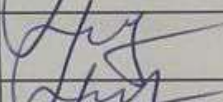
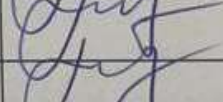
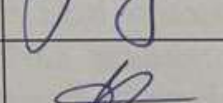
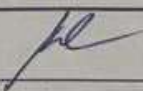
- а) Методические пособия
- б) Свод стандартов республики Казахстан

ГРАФИК
подготовки дипломного проекта

№	Разделы	30%	60%	90%	100%	Примечание
1	Архитектурно-аналитический	28.12.2024-08.01.2025				
2	Расчетно-конструктивный		08.01.2025-23.02.2025			
3	Организационно-технологический			24.02.2025-06.04.2025		
4	Экономический				07.04.2025-20.04.2025	
5	Предзащита	14.04.2025 – 25.04.2025				
6	Контроль качества (ПЗ)	21.04.2025 – 16.05.2025				
7	Антиплагиат	08.05.2025 – 21.05.2025				
8	Нормоконтроль Контроль качества (чертежи)	12.05.2025 – 05.06.2025				
9	Защита	09.06.2025 – 28.06.2025				

Подписи

консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с
указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименование разделов	Консультанты, И. О. Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Конструкторский	Усипбеков Е.Е., к.т.н., Ассоц. Профессор	08.01.25	
Расчетный	Усипбеков Е.Е., к.т.н., Ассоц. Профессор	23.02.25	
Технологический	Усипбеков Е.Е., к.т.н., Ассоц. Профессор	6.04.25	
Экономический	Усипбеков Е.Е., к.т.н., Ассоц. Профессор	20.04.25	
Нормоконтролер	Оспанова А. Т., м. т. н., преподаватель		
Контроль качества	Таубаева А. Е., м. т. н., ассистент		

Руководитель дипломного проекта

 Усипбеков Е. Е.

Задания принял к исполнению обучающийся

 Серканова А. К.

Дата

« ____ » _____ 2025 г.

Алматы 2025 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

Институт архитектуры и строительство имени Т. Басенова
Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Серканова Аяулым Кайратовна

Разработка технологического процесса и планирования производства
«Стол одно тумбовый письменный» модульной офисной системы в г. Семей,
с организацией ведения механической обработки плитных материалов
облицованных строганым шпоном. Мощностью 25 000 шт. в год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

6B07308 – «Технология расчета и проектирования деревянных конструкций»

Алматы 2025 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

Институт архитектуры и строительство имени Т. Басенова
Кафедра «Строительство и строительные материалы»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедры
_____ Шаяхметов С. Б.
д. т. н., профессор
«___» _____ 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Разработка технологического процесса и планирования производства
«Стол одно тумбовый письменный» модульной офисной системы в г. Семей, с
организацией ведения механической обработки плитных материалов
облицованных строганым шпоном. Мощностью 25 000 шт. в год»

6B07308 – «Технология расчета и проектирования деревянных конструкций»

Выполнил _____ Серканова А. К.

Рецензент
к. т. н, асоц. профессор
_____ Кураманбекова Э.
«___» _____ 2025 г.

Руководитель
к. т. н, асоц. Профессор
_____ Усипбеков Е. Е.
«___» _____ 2025 г.

Алматы 2025 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный
исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева»

Институт архитектуры и строительство имени Т. Басенова
Кафедра «Строительство и строительные материалы»
6B07308 – «Технология расчета и проектирования деревянных конструкций»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедры
_____ Шаяхметов С. Б.
д. т. н., профессор
« ____ » _____ 2025 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Серкановой Аяулым Кайратовне
Тема: «Разработка технологического процесса и планирования производства
«Стол одно тумбовый письменный» модульной офисной системы в г. Семей, с
организацией ведения механической обработки плитных материалов
облицованных строганым шпоном. Мощностью 25 000 шт. в год»
Утверждена Приказом Ректора Университета
Срок сдачи законченной работы – « ____ » _____ 2025 г.
Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г. Семей,
Стол одно тумбовый письменный. Программа производства – 25000 шт/год.
Перечень подлежащих разработке вопросов:
а) Архитектурно-аналитический раздел
б) Расчетно-конструктивный раздел
в) Организационно-технологический раздел
г) Энергетический раздел
д) Экономический раздел
е) Охрана труда
Перечень графического материала:
а) Стол с детализацией, аксонометрией, узлами соединений - ____ листов.
б) План цеха, генеральный план, спецификация - ____ листов.
в) Технологическая карта - ____ листов.
Рекомендуемая основная литература:
а) Методические пособия
б) Свод стандартов республики Казахстан

ГРАФИК
подготовки дипломного проекта

№	Разделы	30%	60%	90%	100%	Примечание
1	Архитектурно-аналитический	28.12.2024-08.01.2025				
2	Расчетно-конструктивный		08.01.2025-23.02.2025			
3	Организационно-технологический			24.02.2025-06.04.2025		
4	Экономический				07.04.2025-20.04.2025	
5	Предзащита	14.04.2025 – 25.04.2025				
6	Контроль качества (ПЗ)	21.04.2025 – 16.05.2025				
7	Антиплагиат	08.05.2025 – 21.05.2025				
8	Нормоконтроль Контроль качества (чертежи)	12.05.2025 – 05.06.2025				
9	Защита	09.06.2025 – 28.06.2025				

Подписи
консультантов и нормоконтролера на законченный дипломный проект с
указанием относящихся к ним разделов проекта

Наименование разделов	Консультанты, И. О. Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Конструкторский			
Расчетный			
Технологический			
Экономический			
Нормоконтролер	Оспанова А. Т., м. т. н., преподаватель		
Контроль качества	Козюкова Н. В., м. т. н., старший преподаватель		

Руководитель дипломного проекта _____ Усипбеков Е. Е.

Задания принял к исполнению обучающийся _____ Серканова А. К.

Дата « ____ » _____ 2025 г.

Алматы 2025 г

АНДАТПА

Бұл дипломдық жоба Семей қаласында модульдік кеңсе жүйесі үшін «Бір тумбалы жазу үстелі» өндірісінің технологиялық процесін және жоспарлауды әзірлеуге бағытталған. Жоба тақталы материалдарды қатты ескерткішпен қаптау арқылы механикалық өңдеуді ұйымдастыруға, жылына 25 000 дана өнім өндіру қуатына негізделген. Дипломдық жұмыста өндірістік процестердің кезеңдері, технологиялық жабдықтарды таңдау және жұмыс процестерін оңтайландыру мәселелері қарастырылады, сондай-ақ өнімділік пен шығарылатын өнімнің сапасын арттыруға арналған шаралар талқыланады. Жобада технологиялық жабдықтардың тиімділігін арттыру, өндірістік шығындарды азайту және сапа бақылаудың әртүрлі кезеңдеріндегі әдістерін әзірлеу мәселелеріне ерекше назар аударылған.

АННОТАЦИЯ

Целью данного дипломного проекта является разработка технологического процесса и планирования производства «Стол одно тумбовый письменный» для модульной офисной системы в г. Семей. В проекте рассматривается организация механической обработки плитных материалов, облицованных строганым шпоном, при мощности производства 25 000 единиц в год. В ходе работы анализируются этапы производственного процесса, выбор технологического оборудования, а также оптимизация рабочих процессов для повышения производительности и качества выпускаемой продукции. В проекте особое внимание уделено вопросам повышения эффективности использования технологического оборудования, сокращения производственных затрат, а также разработке методов контроля качества на различных стадиях производства.

ABSTRACT

The aim of this this project is to develop the technological process and production planning for the "Single-drawing writing desk" of the modular office system in the city of Semey. The project focuses on the organization of mechanical processing of panel materials veneered with rotary-cut veneer, with a production capacity of 25,000 units per year. The thesis analyzes the stages of the production process, selection of technological equipment, and optimization of work processes to increase productivity and the quality of the produced items. Special attention is given to improving the efficiency of technological equipment, reducing production costs, and developing methods for quality control at various stages of production.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение		
1	Архитектурно-аналитический раздел	8
1.1	Природно-климатические условия и район строительства	8
1.2	Технико-экономические показатели	10
1.3	Номенклатура изделий	11
1.4	Спецификации сборочных единиц и деталей изделия	12
1.5	Эскиз изделия	20
1.6	Структурная схема изделия	21
1.7	Техническое описание	21
1.7.1	Техническое описание	21
1.7.2	Описание конструкции и материалов	22
1.7.3	Техническое требование к изделию	22
2	Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1	Расчет годового фонда рабочего времени	23
2.2	Расчет годовой программы	24
2.3	Расчет лесоматериалов на изделие	25
2.4	Расчет условной продукции	31
2.5	Расчет норм расхода клеевых материалов	31
2.6	Расчет древесных материалов и на годовую программу	35
2.7	Баланс материальный	35
2.8	Расчет норм расхода шлифовальной шкурки	36
2.9	Разработка технологического процесса	38
2.10	Расчет производительности оборудования	43
2.11	Схема технологического процесса производства	45
3	Организационно-технологический раздел	46
4	Энергетический раздел	49
4.1	Сводная ведомость штатов	50
4.2	Расчет расхода электроэнергии для присадочно-вытяжной вентиляции	50
4.3	Подбор трансформатора	52
5	Экономический раздел	54
5.1	Капитальные вложения	54
5.2	Расчет заработной платы рабочих	55
5.3	Смета затрат	56
5.3.1	Затраты на сырье и материалы	56
5.3.2	Амортизационные отчисления	58
5.3.3	Накладные расходы	58
6	Условия труда и безопасность производственного процесса	63
6.1	Пожарная и санитарная безопасность, экология	64
	Заключение	65
	Список использованной литературы	66
	Приложение А	
	Приложение Б	

ВВЕДЕНИЕ

Современная мебельная промышленность делает акцент на применении прочных и эстетически привлекательных материалов. Особенно ценятся строганный шпон и ДСтП, благодаря их износостойкости и возможностям декоративной обработки.

Строганный шпон используется для облицовки мебели, что улучшает не только её внешний вид, но и износостойкость. Этот материал активно применяется для отделки фасадов, боковых панелей и крышек столов. Древесностружечные плиты шлифованные, в свою очередь, применяются для производства плоских элементов мебели, таких как столешницы и полки, благодаря своей прочности и удобству для дальнейшей отделки.

Актуальность данной работы заключается в необходимости улучшения качества мебели через оптимизацию использования этих материалов. В условиях конкуренции на рынке мебели важно не только сохранить высокие стандарты, но и искать новые способы повышения эксплуатационных характеристик продукции.

Цель работы — анализ применения строганного шпона и ДСтП в производстве мебели и разработка рекомендаций по их оптимальному использованию. Для достижения цели будут решены следующие задачи:

1. Оценка технологических характеристик строганного шпона и ДСтП.
2. Исследование их влияния на качество мебели.
3. Разработка рекомендаций по улучшению процесса использования материалов.

Результаты исследования позволят повысить качество и долговечность мебельных изделий, а также увеличить их конкурентоспособность на рынке.

1. Архитектурно-аналитический раздел

Архитектурно-аналитический раздел данного дипломного проекта ориентирована на разработку письменного стола, предназначенного для эксплуатации в жилых помещениях (например, в гостиных или спальнях) и офисах. Процесс проектирования был основан на современных требованиях эргономики, функциональности и безопасности, а также на стандартах, которые гарантируют высокое качество и долговечность изделия.

Разработка конструкции стола направлена на обеспечение удобства в процессе как самостоятельной, так и командной работы. Дизайн конструкции позволяет удобно размещать канцелярские принадлежности, компьютеры (как ноутбуки, так и стационарные ПК), оргтехнику, а также документы и другие мелкие предметы.

Данный стол эффективно использует пространство, обеспечивая необходимое удобство и функциональность в процессе повседневной эксплуатации.

Изделие выполнено в виде корпусной конструкции с применением вертикальных полупроходных щитов, что придает дополнительную стабильность и прочность. В качестве основного материала используется древесно-стружечная плита (ЛДСП) толщиной 16 мм, что гарантирует долговечность и надежность изделия.

Для отделки кромочных частей используется ПВХ-лента толщиной 2 мм, что способствует улучшению защиты от механических повреждений и повышению износостойкости мебели.

При производстве стола применяются экологически безопасные клеевые составы и покрытия, соответствующие всем санитарным нормам и стандартам по допустимым уровням выделяемых веществ в воздухе, что подтверждается требованиями ГОСТ 16371.

1.1 Природно-климатические условия и район строительства

Строительный объект расположен в городе Семей, находящемся в восточной части Казахстана, в зоне сухих степей. Территория города представляет собой низкие надпойменные террасы, а основным водным объектом является река Иртыш.

Климат региона — резко континентальный, умеренного пояса, относится к климатическому подрайону IV согласно СП РК 2.04-01-2017. Зимы в Семее суровые и морозные, сопровождаются буранами и метелями; снежный покров нестабилен. Лето — короткое, сухое и умеренно жаркое. Регион отличается недостаточным и неустойчивым увлажнением, а также высокой сухостью воздуха.

Основные природно-климатические характеристики участка:

- климатический подрайон — IV;
- скоростной напор ветра — 0,77 кПа;
- расчетная температура наружного воздуха самой холодной пятидневки — минус 31 °С;
- нормативная нагрузка от снегового покрова — 1,5 кПа.

Среднегодовое количество осадков составляет около 270 мм, наибольшее их количество выпадает в летний период. Согласно розе ветров, преобладающие направления ветра — северное и западное (22,3%). Также частыми являются юго-западное (16%) и восточное (15%) направления. Наименее распространённое — северо-западное (0%).

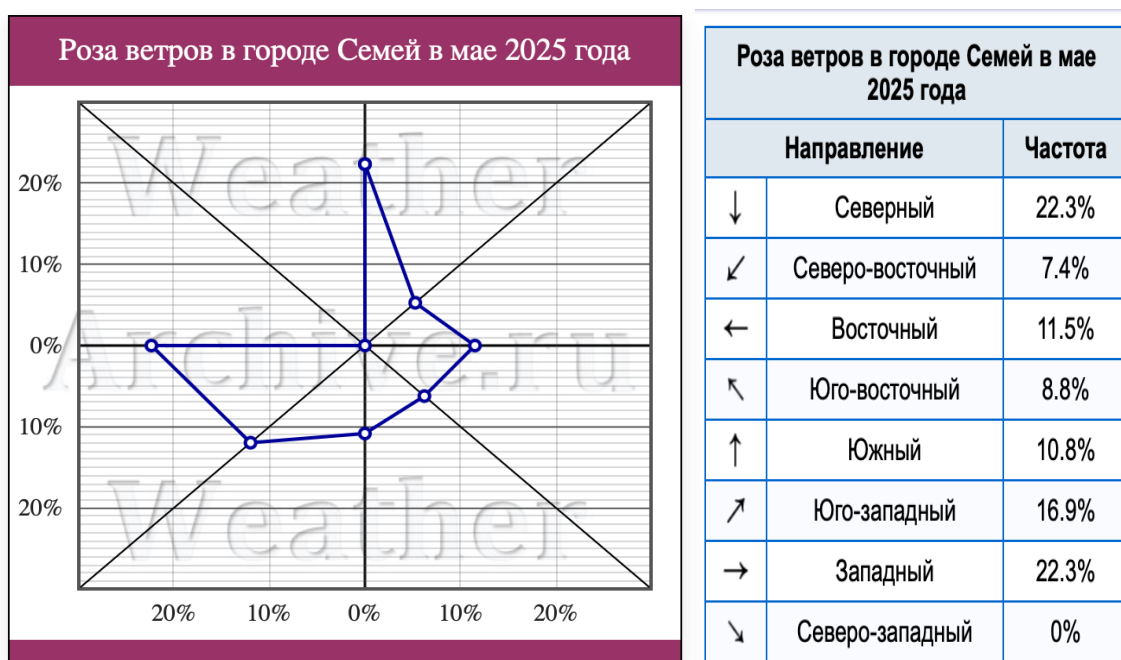


Рисунок 1.1 – Роза ветров

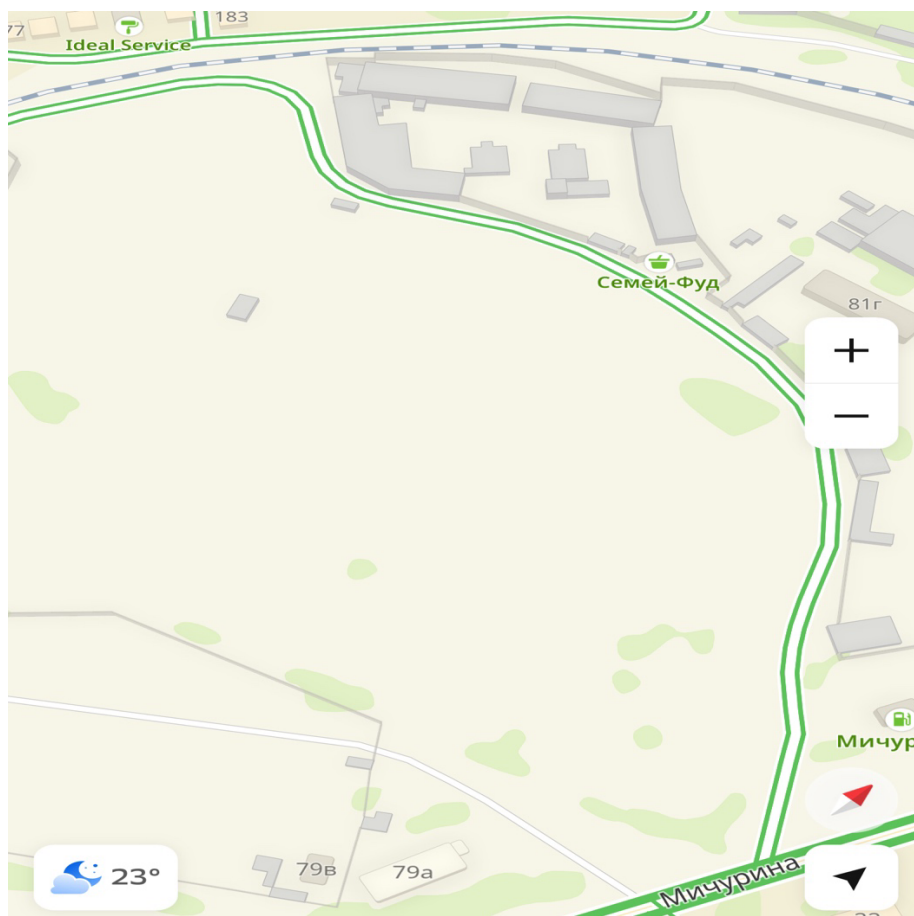


Рисунок 1.2 – Расположение объекта строительства

1.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели (ТЭП) — это набор количественных и качественных характеристик, которые оценивают эффективность и экономическую целесообразность строительства и эксплуатации здания.

Техничко-экономические показатели строительства цеха по производству корпусной мебели включают основные параметры, характеризующие масштаб, стоимость, сроки реализации и эффективность проекта. Эти показатели служат основой для обоснования проектных решений и оценки экономической целесообразности строительства производственного объекта.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
1	Этажность здания	этаж	1

Продолжение таблицы 1

№ п/п	Наименование показателя	Единица измерения	Значение
2	Общая площадь здания	м ²	
3	Полезная площадь	м ²	
4	Строительный объём	м ³	4989,6
5	Верхняя отметка здания	м	6600

1.3 Номенклатура изделий

Номенклатура изделий для производства модульной офисной системы, включающая в себя шкафы, стеллажи, вешалки и тумбы для обуви. Все изделия изготавливаются из древесно-стружечной плиты (ДСП) . Размеры изделий указаны в миллиметрах по длине и ширине, что позволяет точно определить их габариты для планирования производственного процесса. Эта номенклатура является частью проектирования технологического процесса для организации массового производства офисной мебели с мощностью 25 000 единиц в год.

Таблица 2 – Номенклатура изделий

Наименование изделия	Длина (мм)	Ширина (мм)	Материал
Модульный офисный шкаф	2000	900	ДСП
Модульный офисный стеллаж	2005	900	ДСП
Модульная офисная вешалка	1520	660	ДСП
Модульная офисная тумба для обуви	660	445	ДСП
Модульный офисный рабочий стол	1200	770	ДСП

1.4 Спецификация сборочных единиц и деталей изделия

Таблица 3 – Спецификация деталей на изделие

Наименование детали	Количество деталей в изделии, шт.	Габаритные размеры, мм		
		длина	ширина	толщина
1	2	3	4	5
1. Крышка	1	1200	650	16
2. Горизонтальный щит	2	450	628	16
3. Задняя стенка	1	450	754	4
4. Дверь	1	446	423	16
5. Накладка ящика	1	446	257	16
6. Вертикальный щит	3	650	754	16
7. Монтажный щит	1	702	350	16
8. Перегородка	1	702	634	16
9.Цокольная накладка	1	450	70	16

Таблица 4 – Спецификации на общий вид изделия

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				ДОКУМЕНТАЦИЯ		
			ДП 01.00.000000	Сборочный чертеж		
				ДЕТАЛИ		
			ДП 01.01.000000	Крышка		
			ДП 01.01.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312		
				1200×650×15	2	
			ДП 01.01.020000	Облицовка пласти, шпон строганный		
				ГОСТ 2977		
				1200×650×0,5	4	
				Облицовка кромок, полимерный мат.		
				МКР - 3, ТУ 13-771-90		
			ДП 01.01.030000	1200×16×2	2	
			ДП 01.01.040000	650×16×2	2	

Продолжение таблицы 4

		ДП 01.02.000000	Горизонтально нижний щит		
		ДП 01.02.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312		
			450×628×15	1	
		ДП 01.02.020000	Облицовка пласти, шпон строганный		
			ГОСТ 2977		
			450×628×0,5	2	
			Облицовка кромок, полимерный мат.		
			МКР - 3, ТУ 13-771-90		
		ДП 01.02.030000	450×16×2	2	
		ДП 01.02.040000	628×16×2	2	
		ДП 01.03.000000	Дверь		
		ДП 01.03.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312		
			446×423×15	1	
		ДП 01.03.020000	Облицовка пласти, шпон строганный		
			ГОСТ 2977		
			446×423×0,5	2	
			Облицовка кромок, полимерный мат.		
			МКР - 3, ТУ 13-771-90		
		ДП 01.03.030000	446×16×2	2	
		ДП 01.03.040000	423×16×2	2	
		ДП 01.04.000000	Задняя стенка		
		ДП 01.04.010000	Плита ДВП, СТ РК EN 316		
			450×754×4	1	
		ДП 01.04.020000	Облицовка пласти, шпон строганный		
			ГОСТ 2977		
			450×754×0,5	2	
			Облицовка кромок, полимерный мат.		
			МКР - 3, ТУ 13-771-90		
		ДП 01.04.030000	450×4×2	1	
		ДП 01.05.000000	Накладка ящика		
		ДП 01.05.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312		
			446×257×15	1	
		ДП 01.05.020000	Облицовка пласти, шпон строганный		
			ГОСТ 2977		
			446×257×0,5	2	
			Облицовка кромок, полимерный мат.		
			МКР - 3, ТУ 13-771-90		
		ДП 01.05.030000	446×16×2	2	
		ДП 01.05.040000	257×16×2	2	
		ДП 01.05.040000	257×16×2	2	
		ДП 01.06.000000	Вертикальный щит		

Продолжение таблицы 4

				650×754×15	1			
			ДП 01.06.020000	Облицовка пласти, шпон строганный				
				ГОСТ 2977				
				650×754×0,5	2			
				Облицовка кромок, полимерный мат.				
				МКР - 3, ТУ 13-771-90				
			ДП 01.06.030000	650×16×2	1			
			ДП 01.07.000000	Цокольная накладка				
			ДП 01.07.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312				
				450×70×15	2			
			ДП 01.07.020000	Облицовка пласти, шпон строганный				
				ГОСТ 2977				
				450×70×0,5	4			
				Облицовка кромок, полимерный мат.				
				МКР - 3, ТУ 13-771-90				
			ДП 01.07.030000	450×16×2	2			
			ДП 01.08.000000	Перегородка				
			ДП 01.08.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312				
				702×634×15				
			ДП 01.08.020000	Облицовка пласти, шпон строганный				
				ГОСТ 2977				
				702×634×0,5				
				Облицовка кромок, полимерный мат.				
				МКР - 3, ТУ 13-771-90				
			ДП 01.08.030000	702×16×2				
			ДП 01.09.000000	Монтажный щит				
			ДП 01.09.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312				
				702×350×15	1			
			ДП 01.09.020000	Облицовка пласти, шпон строганный				
				ГОСТ 2977				
				702×350×0,5	2			
				Облицовка кромок, полимерный мат.				
				МКР - 3, ТУ 13-771-90				
				6В07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рабочий стол	лит	лист	листов
Разработал		Серканова.А.К.						
Проверил		Усипбеков Е.Е.						
						ТриПДК		
Н-контр.		Оспанова А.Т.						
Утв.								

Таблица 5 – Спецификация на крышку изделия

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.		
			ДП 01.01.000000	Крышка				
			ДП 01.01.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312				
				1200×650×15	2			
			ДП 01.01.020000	Облицовка пласти, шпон строганный				
				ГОСТ 2977				
				1200×650×0,5	4			
				Облицовка кромок, полимерный мат.				
				МКР - 3, ТУ 13-771-90				
			ДП 01.01.030000	1200×16×2	2			
			ДП 01.01.040000	650×16×2	2			
				6В07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рабочий стол	лит	лист	листов
Разработал		Серканова.А.К.						
Проверил		Усипбеков Е.Е.						
						ТРИПДК		
Н-контр.		Оспанова А.Т.						
Утв.								

Таблица 6 – Спецификация на горизонтальный щит изделия

Формат		Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.					
				ДП 01.02.000000	Горизонтальный щит							
				ДП 01.02.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312							
					450×628×15	1						
				ДП 01.02.020000	Облицовка пласти, шпон строганный							
					ГОСТ 2977							
					450×628×0,5	2						
					Облицовка кромок, полимерный							
					МКР - 3, ТУ 13-771-90							
				ДП 01.02.030000	450×16×2	2						
				ДП 01.02.040000	628×16×2	2						
						6В07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рабочий стол							
Разработал		Серканова.А.К.					лит	лист	листов			
Проверил		Усипбеков Е.Е.										
							ТРИПДК					
Н-контр.		Оспанова А.Т.										

Таблица 7 – Спецификация на заднюю стенку изделия

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
			ДП 01.04.000000	Задняя стенка		
			ДП 01.04.010000	Плита ДВП, СТ РК EN 316		
				450×754×4	1	
			ДП 01.04.020000	Облицовка пласти, шпон строганный		
				ГОСТ 2977		
				450×754×0,5	2	
				Облицовка кромок, полимерный мат.		
				МКР - 3, ТУ 13-771-90		
			ДП 01.04.030000	450×4×2	1	
					6В07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разработал		Серканова.А.К.			Рабочий стол	лит
Проверил		Усипбеков Е.Е.				лист
						листов
					ТриПДК	
Н-контр.		Оспанова А.Т.				
УТВ.						

Таблица 8 – Спецификация на дверь изделия

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
			ДП 01.03.000000	Дверь		
			ДП 01.03.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312		
				446×423×15	1	
			ДП 01.03.020000	Облицовка пласти, шпон строганный		ДП 01.03.020000
				ГОСТ 2977		
				446×423×0,5	2	
				Облицовка кромок, полимерный мат.		
				МКР - 3, ТУ 13-771-90		
			ДП 01.03.030000	446×16×2	2	
			ДП 01.03.040000	423×16×2	2	

Продолжение таблицы 8

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
					6B07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разработал	Серканова.А.К.					
Проверил	Усипбеков Е.Е.					
Н-контр.	Оспанова А.Т.					
Утв.						

Таблица 9 – Спецификация на Накладку ящика изделия

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
			ДП 01.05.000000	Накладка ящика		
			ДП 01.05.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312		
				446×257×15	1	
			ДП 01.05.020000	Облицовка пласти, шпон строганный		
				ГОСТ 2977		
				446×257×0,5	2	
				Облицовка кромок, полимерный мат.		
				МКР - 3, ТУ 13-771-90		
			ДП 01.05.030000	446×16×2	2	
			ДП 01.05.040000	257×16×2	2	
					6B07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разработал	Серканова.А.К.					
Проверил	Усипбеков Е.Е.					
Н-контр.	Оспанова А.Т.					
Утв.						

Таблица 10 – Спецификация на Вертикальный щит изделия

Формат		Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.					
				ДП 01.06.000000	Вертикальный щит							
				ДП 01.06.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312							
					650×754×15	1						
				ДП 01.06.020000	Облицовка пласти, шпон строганный							
					ГОСТ 2977							
					650×754×0,5	2						
					Облицовка кромок, полимерный мат.							
					МКР - 3, ТУ 13-771-90							
				ДП 01.06.030000	650×16×2	1						
						6В07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рабочий стол		лит	лист	листов			
Разработал		Серканова.А.К.										
Проверил		Усипбеков Е.Е.										
							ТРнПДК					
Н-контр.		Оспанова А.Т.										
Утв.												

Таблица 11 – Спецификация на Монтажный щит изделия

Форма т	Зон а	Поз .	Обозначение	Наименование		Кол .	При меч .
			ДП 01.09.000000	Монтажный щит			
			ДП 01.09.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312			
				702×350×15		1	
			ДП 01.09.020000	Облицовка пласти, шпон строганный			
				ГОСТ 2977			
				702×350×0,5		2	
				Облицовка кромок, полимерный мат.			
				МКР - 3, ТУ 13-771-90			
			ДП 01.09.030000	702×16×2		1	
			ДП 01.09.040000	350×16×2		2	
					6В07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций		

Продолжение таблицы 11

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование		Кол.	Примеч.	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				
Разработал		Серканова.А.К.			Рабочий стол	лит	лист	листов
Проверил		Усипбеков Е.Е.						
						ТриПДК		
Н-контр.		Оспанова А.Т.						
Утв.								

Таблица 12 – Спецификация на перегородку изделия

Формат		Зона	Поз.	Обозначение	Наименование		Кол.	Примеч.		
				ДП 01.08.000000	Перегородка					
				ДП 01.08.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312					
					702×634×15					
				ДП 01.08.020000	Облицовка пласти, шпон строганный					
					ГОСТ 2977					
					702×634×0,5					
					Облицовка кромок, полимерный мат.					
					МКР - 3, ТУ 13-771-90					
				ДП 01.08.030000	702×16×2					
						6В07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Рабочий стол		лит	лист	листов	
Разработал		Серканова.А.К.								
Проверил		Усипбеков Е.Е.								
							ТриПДК			
Н-контр.		Оспанова А.Т.								
Утв.										

Таблица 13 – Спецификация на цокольная накладка изделия

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование		Кол.	Примеч.	
			ДП 01.07.000000	Цокольная накладка				

Продолжение таблицы 13

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.			
			ДП 01.07.010000	Плита ДСтП, СТ РК EN 312					
				450×70×15	2				
			ДП 01.07.020000	Облицовка пласти, шпон строганный					
				ГОСТ 2977					
				450×70×0,5	4				
				Облицовка кромок, полимерный мат.					
				МКР - 3, ТУ 13-771-90					
			ДП 01.07.030000	450×16×2	2				
				6В07308 Технология расчета и проектирования деревянных конструкций					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.		Дата				
Разработал	Серканова.А.К.					Рабочий стол	лит	лист	листов
Проверил	Усипбеков Е.Е.								
					ТриПДК				
Н-контр.		Оспанова А.Т.							
Утв.									

1.5 Эскиз изделия

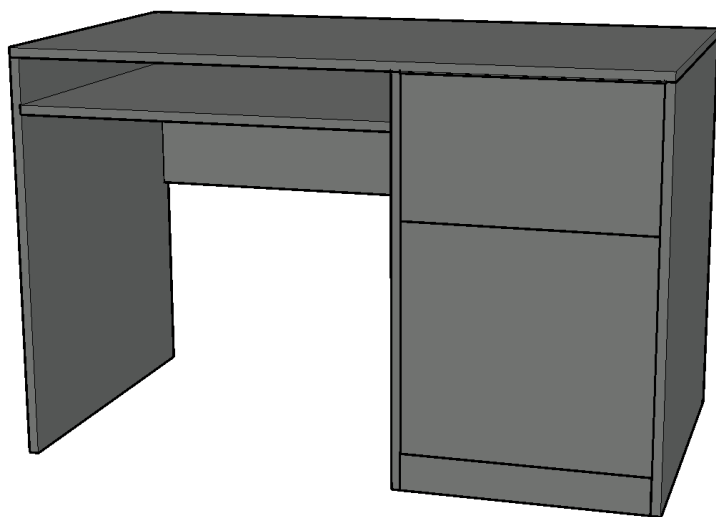


Рисунок 1.3 – Эскиз изделия

1.6 Структурная схема

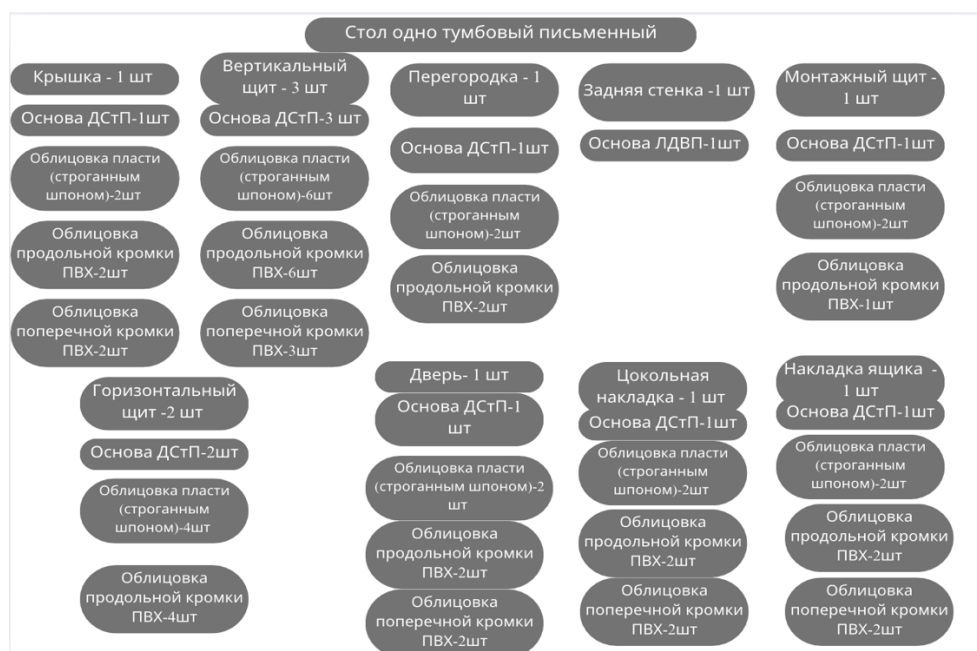


Рисунок 1.4 – Структурная схема

1.7 Техническое описание

Письменный стол однетумбовый, разработанный в рамках дипломного проекта, произведен с нормами ГОСТ 16371 «Мебель. Общие технические условия» и требованиями, изложенными в конструкторской документации.

1.7.1 Описание изделия

Рабочий стол с вертикальной полкой и одним выдвижным ящиком предназначен для оснащения гостиных и спальных комнат.

Конструкция изделия основана на полупроходных вертикальных щитах и включает три функциональных отсека:

С правой стороны расположена вертикальная секция с распашной дверцей, которая используется для хранения фотографий, документов, книг и журналов, а также выдвижной ящик для хранения кабелей, мелкой электроники и других аксессуаров.

Центральное отделение предназначено для размещения клавиатуры и хранения дисков, проигрывателей, кабелей и другой компьютерной техники.

Конструкция стола была разработана с учетом удобства эксплуатации, эргономичности и эффективного использования внутреннего пространства. Это изделие идеально подходит для организации учебного или рабочего пространства.

1.7.2 Описание конструкции и материалов

-Щитовые компоненты стола изготовлены из древесно-стружечной плиты, соответствующей стандарту ДСтП СТ РК EN-312.

-Кромочные части обработаны полимерным покрытием марки МКР-3, согласно ТУ 13-771-90.

-Задняя панель выполнена из древесноволокнистой плиты (ДВП), соответствующей СТ РК EN 622-2.

-Корпус шкафа собирается с использованием стяжек «минификс» по каталогу компании «BLUM».

-Задняя стенка прикрепляется с помощью шурупов 20x3,5 по ГОСТ 1145.

-Двери крепятся к вертикальным панелям с использованием четырехшарнирных петель, также по каталогу фирмы «BLUM», с креплением петель на четыре шурупа 16x3,5 согласно ГОСТ 1145.

1.7.3 Технические требования к изделию

1. ГОСТ 16371 «Мебель. Общие технические условия»
2. СТ РК EN 12520 «Мебель. Прочность, долговечность и безопасность. Требования к мебели для сидения для жилых помещений»
3. ГОСТ 19917 «Мебель для сидения и лежания. Общие технические условия»
4. ГОСТ 20400 «Продукция мебельного производства. Термины и определения»
5. ГОСТ 22046 «Мебель для учебных заведений. Общие технические условия»

2 Расчетно-конструктивный раздел

Для производства мебели предприятие использует разнообразные материалы, которые необходимы для выполнения различных технологических процессов.

В частности, применяется строганный шпон, который используется для облицовки мебельных элементов. Этот материал не только придает изделиям эстетичный внешний вид, но и значительно повышает их износостойкость. Шпон используется для отделки внешних поверхностей мебели, таких как фасады, боковые панели и крышки столов, обеспечивая долговечность и визуальную привлекательность.

Шлифованные древесностружечные плиты (ДСтП) находят свое применение при производстве плоских деталей мебели, таких как столешницы, полки и крышки. Благодаря шлифованной поверхности такие плиты легко поддаются дальнейшей отделке и покраске, а также обладают прочностью и устойчивостью к внешним воздействиям.

Все изделия изготавливаются с применением высококачественных сырьевых материалов, что способствует их долговечности, функциональности и повышенной износостойкости.

2.1 Расчет годового фонда рабочего времени

Годовой фонд времени работы цеха приведен в таблице 14.

Таблица 14 – Расчет годового фонда рабочего времени

Режим	Количество дней
	При производстве
Число календарных дней	365
Праздничные дни	12
Капитальный ремонт	20
Профилактика	33
Итого нерабочих дней	66
Приведенные рабочие дни	299
Число смен	2
Рабочее время	8
Эффективный годовой фонд рабочего времени	4784

2.2 Расчет годовой программы

Из-за различных технических и организационных факторов расчетный фонд времени работы форматно-раскроечного станка используется не в полном объеме. В связи с этим вводится коэффициент использования оборудования ($K_{и}$), равный 0,85.

Часовая производительность форматно-раскроечного станка вычисляется по следующей формуле:

$$\Pi = \frac{(60 \times S \times n \times K_{и} \times K_{ф} \times 1 \times b)}{\tau_{ц}} \quad (1.1) \quad [1]$$

$$\tau_{ц} = \tau_{пр} + \tau_{вс}, \quad (1.2) \quad [2]$$

где:

60 – количество минут в одном часе;

S – толщина готовой плиты;

n – количество этажей прессы;

$K_{ф}$ – коэффициент, учитывающий потери плит, связанные с физико-механическими испытаниями для ДСтП ($K_{ф} = 0,997$);

l – длина готовой плиты после обрезки;

b – ширина готовой плиты после обрезки;

$\tau_{ц}$ – продолжительность полного цикла прессования, мин.

Расчёт производительности:

$$\Pi_{ч} = (60 \times 0,016 \times 16 \times 0,85 \times 0,997 \times 2,8 \times 2,07) / 7,535 = 11,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$\tau_{ц} = 5,535 + 2 = 4,784 \text{ мин}$$

Продолжительность прессования $\tau_{пр}$, определяется по формуле:

$$\tau_{пр} = \tau_{уд} \times (S + \Delta S), \quad (1.3) \quad [3]$$

где: $\tau_{уд}$ — расчетная продолжительность прессования на 1 мм толщины изготавливаемой плиты, мин, равная 0,27 (см. табл. 14);

S — конечная толщина изделия, мм;

ΔS — запас по толщине на шлифовку, который устанавливается на уровне 1,5 мм при применении периодического прессования.

$$\tau_{пр} = 0,27 \times (19 + 1,5) = 5,535 \text{ мин}$$

Таблица 15 – Удельная продолжительность горячего прессования ДСтП

Температура плит пресса, °С	Удельная продолжительность прессования, мин/мм при плотности плит, кг/м ³	
	650	700
Трехслойные плиты		
180	0,26	0,28

2.3 Расчет лесоматериалов на изделие

Определение припусков на заготовки. Для получения деталей с заданной формой и качеством выполняется комплекс технологических операций, каждая из которых в определенной последовательности формирует деталь. При этом форма и размеры заготовки постепенно приближаются к форме и размерам готовой детали. Во всех случаях размеры заготовок превышают размеры готовых деталей.

В процессе производства мебели для обработки заготовок из ДСтП применяется механическая обработка, включающая опилование и шлифование, а для заготовок из шпона используется резка на гильотинных ножницах.

Величины припусков определяются согласно таблице и заносятся в таблицу 16.

Установление процента технических и организационных потерь в производстве. В ходе производственного процесса часть обработанного материала превращается в обрезки и опилки, что становится отходами или потерями. Для всех видов потерь установлены нормативы, которые представлены в таблицах. Эти данные также заносятся в таблицу 16.

Определение требуемого объема древесных материалов. Расчет материалов проводится для определения оптимальных норм расхода материалов на единицу продукции.

Ведомость расчета потребных материалов представлена в таблице 16. Графы с 2 по 9 заполняются на основе рабочих чертежей и спецификаций деталей изделия.

Объем или площадь каждой детали (графа 9) определяется как произведение ее размеров и количества в изделии, используя данные граф 6, 7, 8 и 5. Далее проставляются все утвержденные нормативы потерь: величины припусков на обработку в графах 10, 11 и 12; процент технологических потерь в графе 18; процент выхода заготовок при раскрое в графе 20.

Для строганного шпона используется таблица, а для ДСтП — карта раскроя.

Остальные расчеты ведомости выполняются арифметически. Размеры заготовок (графы 13, 14, 15) определяются как сумма размеров деталей в чистоте и величин припусков на обработку.

Объем заготовок (графа 16) определяется как произведение их размеров и количества в изделии (данные граф 13, 14, 15 и 5), а площадь листовых материалов — как произведение данных граф 13, 14 и 5. В графе 17 указывается объем или площадь заготовок, необходимых для производства 1000 изделий.

В графе 19 отображаются объем или площадь заготовок с учетом технологических потерь.

Объем или площадь древесных материалов, используемых для 1000 изделий (графа 21), рассчитывается как деление объема или площади заготовки (графа 19) на процент выхода заготовок при раскрое (графа 20) с последующим умножением на 100.

Показатель эффективности использования древесных материалов — это процент чистого выхода (графа 22), который рассчитывается как отношение объема или площади деталей для 1000 изделий (данные графы 9, умноженные на 1000) к объему или площади древесных материалов (графа 21), умноженному на 100.

Объем материала для годовой программы (графа 23) определяется умножением данных графы 21 на годовую программу.

Все расчеты выполняются для каждого типа материала, а в нижней части ведомости подсчитывается общий расход материалов по видам.

Таблица 16 – Ведомость расчета материалов

Таблица 16 – Ведомость

Наименование	Исходные материалы			Кол-во деталей	Размеры деталей в изделии , мм			Объем или площадь	Припуски, мм			Размеры заготовок, мм				Объем заготовок в 1000	Объем заготовок в 1000	Процент технологических потерь	Объем заготовок в 1000 изделий	Процент чистого выхода		
	вид материала	порода	сорт			длина	ширина		толщина		длина	ширина	толщина	длина	ширина						толщина	расчетная
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
1. Крышка					1200	650	16															
- основа	ДСтП	ДСтП	1	1	1196	646	15	0,772616	18	18	15	1214	664	15		0,806096	806,096	1,02	822,21792	1,087	893,75087904	90,1924707325432
- облиц. пласт	МО	Ст.ш	1	2	1196	646	0,5	1,545232	20	15	0,5	1216	661	0,5		1,607552	1607,552	1,053	1692,752256	1,538	2603,452969728	61,7469191374696
- обл.прод.кр	Кр.пл	ПВХ	1	2	1200	16	2	0,0384	20	7	2	1220	23	2		0,05612	56,12	1,031	57,85972	1,031	59,65337132	94,0768287829939
- обл.попер.кр	Кр.пл	ПВХ	1	2	646	16	2	0,020672	20	7	2	666	23	2		0,030636	30,636	1,031	31,585716	1,031	32,564873196	94,0768287829939
2.Горизонтальный щит					450	628	16	0				450	628			0	0		0		0	

Продолжение таблицы 16

- основа	ДСт П	ДСт П	1	2	446	624	15	0,5566 08	1 6	1 6	15	46 2	64 0	15	0,5913 6	591,36	1,02	603,1872	1,08 7	655,6644864	90,1924707325 432
- облиц.плас	МО	Ст.ш	1	4	448	624	0,5	1,1182 08	2 0	1 5	0,5	46 8	63 9	0,5	1,1962 08	1196,2 08	1,05 3	1259,6070 24	1,53 8	1937,275602 912	61,7469191374 696
-обл.прод.к л	Кр.п л	ПВХ	1	4	450	16	2	0,0288	2 0	7	2	47 0	23	2	0,0432 4	43,24	1,03 1	44,58044	1,03 1	45,96243364	94,0768287829 939
3.Задняя стенка					45 0	75 4	4	0					75 4		0	0		0		0	
- основа	ЛДВ П	ЛДВ П	1	1	45 0	75 4	4	0,3393	18	18	4	46 8	77 2	4	0,3612 96	361,29 6	1,02	368,52192	1,136	418,6409011 2	86,3021264843 966
4.Дверь					44 6	42 3	16	0				44 6	42 3		0	0		0		0	
- основа	ДСт П	ДСт П	1	1	44 2	41 9	15	0,1851 98	1 8	1 8	16	46 0	43 7	16	0,2010 2	201,02	1,02	205,0404	1,08 7	222,8789148	90,1924707325 432
- облиц.плас ть	МО	Ст.ш	1	2	44 2	41 9	0,5	0,3703 96	2 0	1 5	0,5	46 2	43 4	0,5	0,4010 16	401,01 6	1,05 3	422,26984 8	1,53 8	649,4510262 24	61,7469191374 696
- обл.прод.к р	Кр.п л	ПВХ	1	2	44 6	16	2	0,0142 72	2 0	7	2	46 6	23	2	0,0214 36	21,436	1,03 1	22,100516	1,03 1	22,78563199 6	94,0768287829 939
- обл.попер.к рж	Кр.п л	ПВХ	1	2	419	16	2	0,0134 08	2 0	7	2	43 9	23	2	0,0201 94	20,194	1,03 1	20,820014	1,03 1	21,46543443 4	94,0768287829 939
5.Накладка ящика					446	257	16	0				44 6	25 7		0	0		0		0	
- основа	ДСт П	ДСт П	1	1	442	253	15	0,1118 26	16	16	16	45 8	26 9	16	0,1232 02	123,20 2	1,02	125,66604	1,08 7	136,5989854 8	90,1924707325 432
- облиц.плас т	МО	Ст.ш	1	2	442	253	0,5	0,2236 52	20	15	0,5	46 2	26 8	0,5	0,2476 32	247,63 2	1,05 3	260,75649 6	1,53 8	401,0434908 48	61,7469191374 696
- обл.прод.к р	Кр.п л	ПВХ	1	2	446	16	2	0,0142 72	20	7	2	46 6	23	2	0,0214 36	21,436	1,03 1	22,100516	1,03 1	22,78563199 6	94,0768287829 939

Продолжение таблицы 16

-обл.попер.кр	Кр.п л	ПВХ	1	2	25 3	16	2	0,00809 6	2 0	7	2	27 3	23	2	0,01255 8	12,558	1,03 1	12,94729 8	1,03 1	13,34866423 8	94,07682878299 39
6.Вертикальн ый щит					65 0	75 4	16	0				65 0	75 4		0	0		0		0	
- основа	ДСт П	ДСт П	1	3	646	750	15	1,4535	1 8	1 8	16	66 4	76 8	16	1,52985 6	1529,85 6	1,02	1560,453 12	1,08 7	1696,212541 44	90,19247073254 32
-облиц.пласт	МО	Ст.ш	1	6	646	750	0,	2,907	2 0	1 0	0, 5	66 6	76 0	0, 5	3,03696	3036,96 3	1,05 3	3197,918 88	1,53 8	4918,399237 44	61,74691913746 96
-обл.прод.кр	Кр.п л	ПВХ	1	6	65 0	16	2	0,0624	2 0	7	2	67 0	23	2	0,09246	92,46	1,03 1	95,32626	1,03 1	98,28137406	94,07682878299 39
обл.попер.кр	Кр.п л	ПВХ	1	3	75 0	16	2	0,036	2 0	7	2	77 0	23	2	0,05313	53,13	1,03 1	54,77703	1,03 1	56,4751179	94,07682879
7.Монтажный щит					70 2	35 0	16	0				70 2	35 0		0	0		0		0	
основа	ДСт П	ДСт П	1	1	658	346	15	0,2276	1 8	1 8	16	67 6	36 4	16	0,24606	246,064	1,02	250,9852 8	1,08 7	272,820999	90,19247073
-облиц.пласт	МО	Ст.ш	1	2	658	346	0, 5	0,45533 6	2 5	1 5	0, 5	68 3	36 1	0, 5	0,49312 6	493,126 3	1,05 3	519,2616 78	1,53 8	798,6244607 64	61,74691913746 96
-обл.прод.кр	Кр.п л	ПВХ	1	1	70 2	16	2	0,01123 2	2 0	7	2	72 2	23	2	0,01660 6	16,606	1,03 1	17,12078 6	1,03 1	17,65153036 6	94,07682878299 39
8.Перегородк					70 2	63 4	16	0				70 2	63 4		0	0		0		0	
основа	ДСт П	ДСт П	1	1	658	630	15	0,4145	1 4	1 4	16	67 2	64 4	16	0,43276	432,768	1,02	441,4233 6	1,08 7	479,827192	90,1924707
облиц.пласт	МО	Ст.ш	1	2	658	630	0, 5	0,8290	2 0	1 5	0, 5	67 8	64 5	0, 5	0,87462	874,62	1,05 3	920,9748 6	1,53 8	1416,45933	61,74691913
обл.прод.кр	Кр.п л	ПВХ	1	2	70 2	16	2	0,0224	2 0	7	2	72 2	23	2	0,03321	33,212	1,03 1	34,24157 2	1,03 1	35,3030607	94,07682878
9.Цокольная н					45	70	16	0							0	0		0		0	
- основа	ДСт П	ДСт П	1	1	446	66	15	0,02943 6	1 4	1 4	16	46 0	80	16	0,0368	36,8	1,02	37,536	1,08 7	40,801632	90,19247073254 32

Продолжение таблицы 16

облиц.п ласт	МО	Ст. ш	1	2	44 6	66	0, 5	0,058 8	20	15	0,5	466	8 1	0, 5	0,075 49	75,492	1,0 53	79,493 076	1,5 38	122,2603 50	61,74691916
- обл.про д.кр	Кр. пл	ПВ Х	1	2	45 0	16	2	0,014 4	20	7	2	470	2 3	2	0,021 62	21,62	1,0 31	22,290 22	1,0 31	22,98121 682	94,07682878 29939
- обл.попе р.кр	Кр. пл	ПВ Х	1	2	66	16	2	0,002 112	20	7	2	86	2 3	2	0,003 956	3,956	1,0 31	4,0786 36	1,0 31	4,205073 716	94,07682878 29939
ДСтП						0,0600 222		3,7513 92		3751, 392	60,02 227	0,000852869058			3,9671 66	12,687 672		4046,509 32		4398,5556 308	3,751392
Ст.ш						0,1201 24		7,50777 6	0,00165 5	7507, 776		0,000584400684 43			7,9326 06			8353,034 118		12846,966 473	7,507776
ПВХ						0,0045 844		0,28652 8	0,00224 811	286,5 28		0,000631865748 974076			0,4266 04			439,8287 24		453,46341 4444	0,286528
ЛДВП						2,1715 2		135,7 2		13572 0		0,324191925912 889			0,3612 96			368,5219 2		418,64090 112	135,72

2.4 Расчет условной продукции

Расчёт условного объема продукции осуществляется по следующей формуле.:

$$Q_{\text{усл}} = K_{\text{усл}} \times Q_{\text{г}}, \quad (1.4) \text{ [4]}$$

где: $Q_{\text{усл}}$ — объем условной продукции, соответствующий валовому выпуску;

$Q_{\text{г}}$ — годовой объём валовой продукции, производимой цехом (по заданию — 25 000 м³ в год);

$K_{\text{усл}}$ — коэффициент, используемый для преобразования фактического объёма ДСтП в условный, согласно данным таблицы 17.

$$Q_{\text{усл}} = 1,14 \times 25000 = 28500 \text{ м}^3/\text{год}$$

Таблица 17 – Коэффициент перерасчета в условную продукцию

Толщина плит, мм	10	13	15	16	19	22	25
Коэффициент пересчета, $K_{\text{усл}}$	1,5	1,36	1,21	1,14	1	0,88	0,8

2.5 Расчёт норм расхода клеевых материалов

Процесс облицовывания включает наклеивание шпона на основу деталей и сборочных единиц с целью улучшения внешнего вида и повышения их формоустойчивости. Для этой цели используется строганный шпон. В качестве метода облицовки выбран горячий способ, так как он отличается высокой производительностью.

Для обеспечения технологического процесса применяются следующие клеевые материалы: карбамидоформальдегидный клей КФ-Ж(М) для наклеивания шпона на плоскости заготовок и клей-расплав «КРУС» для приклеивания шпона к кромкам заготовок.

Смолы с низким содержанием формальдегида (до 1%) характеризуются низкой токсичностью и применяются в процессе горячего прессования. Смола КФ-Ж(М) имеет длительный срок эксплуатации и является одной из наиболее распространенных на сегодняшний день.

Таблица 18 – Характеристика клея-расплава «КРУС»

Температура, °С		Вязкость, Па·с		Продолжительность отверждения
размягчения	рабочего расплава	при 180°С	при 150°С	
не менее 85	175...195	30...50	-	3...5

Нормируемый расход клея при облицовывании на однопролетном прессе составляет 350 г/м².

Для каждого используемого клея, в зависимости от условий склеивания, осуществляется расчёт нормы его расхода на одно мебельное изделие.

I – пласти щитовых элементов;

II – кромки щитовых элементов.

Расчет площадей склеиваемых поверхностей представлен в таблице 19.

Таблица 19 – Вычисление площади контактных участков для нанесения клеевого состава

Наименование клеевого материала ГОСТ	Способ склеивания	Способ нанесения клея	Материал, наименование заготовки	Количество деталей в изделии, шт.	Количество склеиваемых поверхностей, шт.	Размеры поверхности заготовки, мм		Площадь поверхности заготовок, м ²		
						длина	ширина	всего на изделие	в том числе по группам сложности	
									I	II
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Облицовывание пластей щитовых заготовок										
КФ – Ж(М) ГОСТ 14231	Горячий	Станочный	Крышка	1	2	1217	667	1,62	1,62	
			Горизонтальный	2	4	467	645	1,20	1,20	
			Дверь	1	2	463	440	0,40	0,40	
			Накладка	2	4	463	274	0,507	0,508	
			Вертикальный	3	6	667	771	3,085	3,085	
			Монтажный щит	1	2	719	367	0,527 746	0,527 746	
			Перегородка	1	2	719	651	0,93	0,93	
			Цокольная накладка	1	2	467	87	0,081 258	0,081 258	

Продолжение таблицы 19

Наименование клеевого материала ГОСТ	Способ склеивания	Способ нанесения клея	Материал, наименование заготовки	Количество деталей в изделии, шт.	Количество склеиваемых поверхностей, шт.	Размеры поверхностей заготовки, мм		Площадь поверхности заготовок, м²		
						длина	ширина	всего на изделие	в том числе по группам сложности	
									I	II
Итого								8,37		
Облицовывание кромок щитовых заготовок										
КРУС ТУ 13-540	Горячий	Станочный	Крышка	1	2	1199 650	16	0,04 0,02		0,04 0,02
			Горизонтальный щит	2	4	449 408	16	0,028 0,026		0,028 0,026
			Дверь	1	2	445 423	16	0,014 0,013		0,014 0,013
			Накладка ящика	2	4	445 257	16	0,028 0,016		0,028 0,016
			Вертикальный щит	3	6	649 754	16	0,062 0,072		0,062 0,072
			Монтажный щит	1	2	701 350	16	0,022 0,011		0,022 0,011
			Перегородка	1	2	701 634	16	0,022 0,02		0,022 0,02
			Цокольная накладка	1	2	449 70	16	0,014 0,002		0,014 0,002
Итого									0,41	

Процесс заполнения граф не требует дополнительных пояснений. В графе 2 указывается способ склеивания: горячий.

Нормативы расхода клеевых материалов приведены в таблице 20.

В графе 6 указан норматив для расхода клея. Рекомендации по расходу клеевых растворов при облицовывании и склеивании, а также рецепты их приготовления были изложены ранее.

Для устранения разнотолщинности и коробления заготовок после раскроя необходимо провести первичную обработку путем калибрования, что позволяет достичь равномерной толщины заготовок.

Чтобы снизить расход клея и повысить качество обработки, поверхность древесностружечных плит (Дсп) должна соответствовать заданной шероховатости. Этот показатель регулируется стандартом ГОСТ 7016, где максимальное значение R_{zmax} составляет 100–200 мкм, а точность толщины находится в пределах $\pm(0,2–0,3 \text{ мм})$.

Для калибрования в настоящее время применяются методы, основанные на снятии слоя материала с точным контролем размеров, например, с использованием шлифования.

Таблица 20 – Определение нормативного потребления клеевых составов.

Наименование	Способ склеивания	Способ нанесения клея	Группа сложности поверхности	Площадь склеивания, м²	Норматив расхода рабочего раствора клея, кг/м²	Норма расхода клея на изделие, кг
1	2	3	4	5	6	7
КФ – Ж(М) ГОСТ 14231	Горячий	Станочный	I	0,915	0,22	0,2013
КРУС ТУ 13-540	Горячий	Станочный	II	0,915	0,35	0,3203
Итого на годовую программу		клей КФ-Ж(М)				5032,5
		клей КРУС				8006,3

2.6 Расчет древесных материалов и на годовую программу

Расчет потребности в древесных материалах на годовую программу проводится после определения производственной программы и вычисления нормы расхода материала на одно изделие или на 1 000 изделий в соответствии с установленной формой.

Таблица 21 – Расчет древесных материалов на единицу продукции и на годовую программу

Наименование материала	ГОСТ или ТУ	Всего материалов	
		на единицу	на годовую программу 25 тыс. Изделий
ДСтП, м	СТ РК EN-312	4398,55	109963750
Строганный шпон, м	СТ РК EN-636	12846,96	321174000
Кромочный пластик, м	ГОСТ 32683	453,46	11336500
ДВП, м	СТ РК EN-622	418,64	10466000

2.7 Баланс материальный

Все значения, полученные в ходе расчётов, связанные с необходимым объёмом древесного сырья и клеевых компонентов, систематизируются в сводной таблице материального баланса.

В производственной практике, помимо удельных норм, рассчитываемых на 1 м³ готовой продукции, также важно учитывать объем потребности сырья на весь годовой план выпуска.

Дополнительно принимается во внимание часовой расход материалов, поскольку он влияет на параметры настройки технологического оборудования.

Таблица 22 – Расчет площадей склеиваемых поверхностей

Наименова	Расход древесных	Отходы при раскрое, м2	Отходы при обработке заготовок с учетом	Всего отходов, м2 (м3)
-----------	------------------	------------------------	---	------------------------

Продолжение таблицы 22

наименование материалов	материалов на 1000 изделий, м2								технологических потерь, м2								
	В сырье	В заготовках	В чистоте	Всего	Обрезки		Опилки и пыль		Всего	обрезки и технологические потери		Опилки и пыль		Обрезки	Опилки	С учетом потерь	
					Процент	Количество	Процент	Количество		Процент	Количество	Процент	Количество			Обрезки	Опилки, м3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ДСтП	4398,55 563084	4046,5093 2	3751,392	352,04 631084	90	316,84 1679756	10	35,20 4631084	295,1173 2	30	88,53 5196	70	206,5 82124	405,37 6875756	241,78 6755084	397,269 33824088	3,48172 92732096
Шпон строганный	12846,9 66473484	8353,0341 18	7507,776	4493,9 32355484	100	4493,9 32355484	-	-	845,2581 18	30	253,5 774354	70	591,6 806826	4747,5 09790884	591,68 06826	4652,55 959506632	8,52020 182944
Материал кромочный	453,463 414444	439,8 28724	286,528	13,634 690444	100	13,634 690444	-	-	153,3007 24	8	12,26 405792	92	141,0 3666608	25,898 748364	127,40 1975636	25,3807 7339672	1,83458 84491584
ДВП	418,640 90112	368,5 2192	339,3	50,118 98112	95	47,613 032064	5	2,505 949056	-	-	-	-	-	47,613 032064	2,5059 49056	46,6607 7142272	0,03608 56664064
Итого, опилок, м3																	13,8726 052182144

2.8 Расчёт норм расхода шлифовальной шкурки

Для устранения разнотолщинности и коробления заготовок после раскроя проводится их первичная обработка из древесностружечных плит путем калибрования, что обеспечивает получение одинаковой толщины заготовок.

Для оптимизации расхода клеевых материалов и улучшения качества облицовывания, поверхность ДСтП должна иметь шероховатость в соответствии с ГОСТ 7016, с параметром $R_{zmax} = 100...200$ мкм и точностью по толщине $\pm (0,2...0,3$ мм). В качестве метода калибрования используется снятие слоя материала с точным контролем размеров, что можно осуществить при помощи шлифования.

Для обработки заготовок методом шлифования рекомендуется применять абразивные материалы на тканевой основе, соответствующие требованиям ГОСТ 5009. Такой выбор обусловлен их повышенной стойкостью к износу по сравнению с абразивами на бумажной основе (ГОСТ 6456).

Основными параметрами при определении норм потребления абразивных полотен являются: площадь поверхностей заготовок, подвергающихся обработке;

нормы расхода, зависящие от характера технологической операции (например, шлифовка перед отделкой, перед облицовыванием и прочие); тип обрабатываемой поверхности (плоская поверхность щитовых или брусковых заготовок, профильная поверхность); а также особенности материала (порода древесины и другие свойства). Результаты приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Расчет площадей шлифуемых поверхностей

Наименование детали	Количество деталей в изделии, шт.	Размеры шлифуемых поверхностей, мм		Количество шлифуемых поверхностей, шт	Способ шлифования	Наименование шлифовальной шкурки	Площадь шлифуемой поверхности, м ²
		длина	ширина				пластей щитов
1	2	3	4	5	6	7	8
Шлифование под облицовывание (калибрование)							
Крышка	1				станочный	тканевая, ГОСТ 5009	
Пласть		1217	667	2			1,623478
Горизонтальный щит	2						
Пласть		467	645	4			1,20486
Дверь	1						
Пласть		463	440	2			0,40744
Накладка ящика	2						
Пласть		463	274	4			0,507448
Вертикальный щит	2						
Пласть		667	771	6			3,085542
Монтажный щит							
Пласть		719	367	2			0,527746
Перегородка							
Пласть		719	651	2			0,936138
Цокольная накладка							
Пласть		467	87	2			0,081258
ИТОГО:							8,37391

Таблица 24 – Расчет норм расхода шлифовальной шкурки

Наименование операции технологического процесса	Наименование основы шлифовальной шкурки	Вид шлифующей поверхности	Способ шлифования	Площадь шлифования, м²	Норматив расхода шлифовальной шкурки по номерам зернистости, м²/м²	Норма расхода шлифовальной шкурки по номерам зернистости, м²			Всего, м²
						80-50	25-16	12-10	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
шлифование под облицовывание	тканевая, ГОСТ 5009	пласть	станочный	8,37391	0,01	0,0837391			0,0837391
					0,008		0,06699128		0,06699128
					0,007			0,05861737	0,05861737
Итого:									0,20934775
На 1000 изделий						30	24	21	75
На годовую программу						2100	1680	1470	5250

2.9 Разработка технологического процесса

Разработка технологического процесса — это ключевая и ответственная задача, требующая высокой квалификации исполнителя. Основной целью на этом этапе является выбор оптимального метода обработки среди нескольких возможных вариантов. Важно при этом обеспечить стабильное качество продукции, минимизировать затраты труда и материалов, а также предусмотреть внедрение автоматизированных систем контроля и учёта на всех этапах производственного процесса.

Этап разработки технологического процесса включает составление технологических карт, которые являются основными документами, описывающими технологию производства каждой детали, сборочной единицы и изделия в целом. Порядок операций в технологической карте определяется их последовательностью в процессе производства.

В технологической карте, основанной на чертежах, размещается эскиз детали, указываются её габаритные размеры и типы необходимых заготовок. Также определяется количество таких деталей в одном изделии.

На этапе составления карты производится предварительный выбор оборудования, так как тип станков влияет на порядок выполнения операций производственном процессе. Для выполнения операций по формированию шипов и гнезд на фрезерном станке требуется предварительное торцевание заготовки. Использование шипорезного станка позволяет объединить указанные процессы в одну операцию. Поскольку выбор оборудования на данном этапе является предварительным, в карте указывается только тип станка, а более точные технические характеристики и марки оборудования будут определены на стадии расчета потребности в оборудовании.

Затем в технологической карте приводятся необходимые инструменты, приспособления (если они используются), а также методы контроля. Также фиксируются размеры заготовок после обработки на каждом этапе операции. Таким образом, заполняются графы с 1 по 10 технологической карты. Все расчеты представлены в таблицах 25-32.

Таблица 25 – Технологическая карта крышки изделия

Наименование операции	Эскиз тех. Операции	Размеры после обработки, мм			Наименование оборудования	Наименование инструмента	Метод контроля
		длина	ширина	толщина			
Раскрой плиты на заготовки		1217	667	16	NPL-330H	Пилы дисковые	калибр, угольник
Калибрование заготовки		1217	667	15	ФРК6-1	Шлифовальная шкурка на тканевой основе	прибор ИЩД-3, калибр
Облицовывание пластей		1217	667	16	Линия «GFA»	Каландры	скоба односторон. Регулируемая
Форматная обрезка и облицовывание кромок		1200	650	16	Линия «Ярома»	фрезерн. Насадки	нерегулир., шаблоны
Сверление отверстий		1200	650	16	FL-8	сверла разных диаметров,	калибры, пробки
Упаковка		1200	650	16	MF-1500		

Таблица 26 – Технологическая карта горизонтального щита изделия

Наименование операции	Эскиз тех. Операции	Размеры после обработки, мм			Наименование оборудования	Наименование инструмента	Метод контроля
		длина	ширина	толщина			
Раскрой плиты на заготовки		467	645	16	NPL-330H	Пилы дисковые	калибр, угольник
Калибрование заготовки		467	645	15	ФПК6-1	Шлифовальная шкурка на тканевой осн	прибор ИЩД-3, калибр
Облицовывание пластей		467	645	16	Линия «GFA»	Каландры	скоба односторонне регулируема
Форматная обрезка и облицовывание кромок		450	628	16	Линия «Ярома»	фрезерн. насадки	нерегулир., шаблоны
Сверление отверстий		450	628	16	FL-8	сверла разных диаметров,	калибры, пробки
Упаковка		450	628	16	MF-1500		

Таблица 27 – Технологическая карта двери изделия

Наименование операции	Эскиз тех. операции	Размеры после обработки, мм			Наименование оборудования	Наименование инструмента	Метод контроля
		длина	ширина	толщина			
Раскрой плиты на заготовки		463	440	16	NPL-330H	Пилы дисковые	калибр, угольник
Калибрование заготовки		463	440	15	ФПК6-1	Шлифовальная шкурка на тканевой осн	прибор ИЩД-3, калибр
Облицовывание пластей		463	440	16	Линия «GFA»	Каландры	скоба односторонне регулируема
Форматная обрезка и облицовывание кромок		446	423	16	Линия «Ярома»	фрезерн. насадки	нерегулир., шаблоны
Сверление отверстий		446	423	16	FL-8	сверла разных диаметров,	калибры, пробки
Упаковка		446	423	16	MF-1500		

Таблица 28 – Технологическая карта накладки ящика изделия.

Наименование операции	Эскиз тех. операции	Размеры после обработки, мм			Наименование оборудования	Наименование инструмента	Метод контроля
		длина	ширина	толщина			
Раскрой плиты на заготовки		463	274	16	NPL-330H	Пилы дисковые	калибр, угольник
Калибрование заготовки		463	274	15	ФПК6-1	Шлифовальная шкурка на тканевой основе	прибор ИЩД-3, калибр
Облицовывание пластей		463	274	16	Линия «GFA»	Каландры	скоба односторон. регулируемая
Форматная обрезка и облицовывание кромок		446	257	16	Линия «Ярома»	фрезерн. насадки	нерегулир., шаблоны
Сверление отверстий		446	257	16	FL-8	сверла разных диаметров,	калибры, пробки
Упаковка		446	257	16	MF-1500		

Таблица 29 – Технологическая карта вертикального щита изделия.

Наименование операции	Эскиз тех. операции	Размеры после обработки, мм			Наименование оборудования	Наименование инструмента	Метод контроля
		длина	ширина	толщина			
Раскрой плиты на заготовки		667	771	16	NPL-330H	Пилы дисковые	калибр, угольник
Калибрование заготовки		667	771	15	ФПК6-1	Шлифовальная шкурка на тканевой основе	прибор ИЩД-3, калибр
Облицовывание пластей		667	771	16	Линия «GFA»	Каландры	скоба односторон. регулируемая
Форматная обрезка и облицовывание кромок		650	754	16	Линия «Ярома»	фрезерн. насадки	нерегулир., шаблоны
Сверление отверстий		650	754	16	FL-8	сверла разных диаметров,	калибры, пробки
Упаковка		650	754	16	MF-1500		

Таблица 30 – Технологическая карта монтажного щита изделия

Наименование операции	Эскиз тех. операции	Размеры после обработки, мм			Наименование оборудования	Наименование инструмента	Метод контроля
		длина	ширина	толщина			
Раскрой плиты на заготовки		719	367	16	NPL-330H	Пилы дисковые	калибр, угольник
Калибрование заготовки		719	367	15	ФПК6-1	Шлифовальная шкурка на тканевой основе	прибор ИЩД-3, калибр
Облицовывание пластей		719	367	16	Линия «GFA»	Каландры	скоба односторон. регулируемая
Форматная обрезка и облицовывание кромок		702	350	16	Линия «Ярома»	фрезерн. насадки	нерегулир., шаблоны
Сверление отверстий		702	350	16	FL-8	сверла разных диаметров,	калибры, пробки
Упаковка		702	350	16	MF-1500		

Таблица 31 – Технологическая карта перегородки изделия

Наименование операции	Эскиз тех. операции	Размеры после обработки, мм			Наименование оборудования	Наименование инструмента	Метод контроля
		длина	ширина	толщина			
Раскрой плиты на заготовки		719	651	16	NPL-330H	Пилы дисковые	калибр, угольник
Калибрование заготовки		719	651	15	ФПК6-1	Шлифовальная шкурка на	прибор ИЩД-3,
Облицовывание пластей		719	651	16	Линия «GFA»	Каландры	скоба односторон. регулируемая
Форматная обрезка и облицовывание кромок		702	634	16	Линия «Ярома»	фрезерн. насадки	нерегулир., шаблоны
Сверление отверстий		702	634	16	FL-8	сверла разных диаметров,	калибры, пробки
Упаковка		702	634	16	MF-1500		

Таблица 32 – Технологическая карта цокольной накладки изделия

Наименование операции	Эскиз тех. операции	Размеры после обработки, мм			Наименование оборудования	Наименование инструмента	Метод контроля
		длина	ширина	толщина			
Раскрой плиты на заготовки		467	87	16	NPL-330H	Пилы дисковые	калибр, угольник
Калибрование заготовки		467	87	15	ФПК6-1	Шлифовальная шкурка на тканевой основе	прибор ИЩД-3, калибр
Облицовывание пластей		467	87	16	Линия «GFA»	Каландры	скоба односторон. регулируемая
Форматная обрезка и облицовывание кромок		450	70	16	Линия «Ярома»	фрезерн. насадки	нерегулир., шаблоны
Сверление отверстий		450	70	16	FL-8	сверла разных диаметров,	калибры, пробки
Упаковка		450	70	16	MF-1500		

2.10 Расчет производительности оборудования

Расчет доступного времени работы оборудования. Для определения доступного времени работы оборудования (М) производится расчет на основе годового фонда рабочего времени и времени, отведенного на периодические ремонты станков.

В 2025 году количество рабочих дней составляет 246. Продолжительность смены составляет 8 часов, при этом в день предусмотрено 2 смены. Время, затраченное на ремонт, составляет: для легких станков — 3%, для средних — 5%, для сложных — 7%.

Располагаемое время составит, час.:

- для легких станков: $M = 247 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,97 = 1916,72$ час;
- для средних станков: $M = 247 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,95 = 1877,2$ час;
- для сложных станков: $M = 247 \cdot 8 \cdot 1 \cdot 0,93 = 1837,68$ час.

Таблица 33 – Ведомость располагаемого времени

Наименование оборудования	Марка	Категория сложности ремонта	Число часов работы в году, М
1	2	3	4
Станок для раскроя листовых материалов на черновые заготовки	NPL-330H	сложный	1837,68
Станок шлифовальный для калибрования листовых материалов	Beaver SR-RP 1300E	средний	1877,2
Станок гильотинные для раскроя шпона	MDJ 320A	сложный	1837,68
Рибросклеивающий станок	MH 1114	легкий	1916,72
Станок для сшивания торцов	Beaver VS1000	сложный	1837,68
Станок для нанесения клея	TSM-2R-1300	средний	1877,2
Прессование	VarioPress 25-100	средний	1877,2
Станок для облицовывания и обработки кромок заготовок	Filato FL4000-2PRO	легкий	1916,72
Станок для сверления отверстий	Filato JD4	легкий	1916,72
Станок для шлифования	Motimac SFR-R 1000V	средний	1877,2

Для определения производительности оборудования за смену (А) используют конкретную формулу. Величина штучного времени (кшт), необходимого на обработку одной заготовки, вычисляется как частное от деления времени смены (Тсм) на производительность (А).

$$t_{шт} = \frac{T_{см}}{A}, \quad (2.1)[5]$$

Все расчеты сведены в таблице 34.

2.11 Схема технологического процесса производства

Для координации маршрутов изготовления всех деталей, сборочных узлов и конечных изделий, а также для определения необходимого объема оборудования, создается схема технологического процесса.

Данная схема строится на основе информации из технологической карты, поэтому в ней отсутствуют подробные описания каждой выполняемой операции.

В графах с 1 по 7 схемы отражаются данные из технологических карт, включая наименования деталей, их количество в составе изделия, размеры и породу древесины.

Заголовки колонок содержат сведения о применяемом оборудовании и выполняемых на нем операциях. Если на одном станке осуществляется несколько операций, каждая из которых занимает отдельную колонку, название станка указывается лишь один раз для всей группы колонок. В схеме также могут присутствовать автоматические линии и конвейерные участки.

В ячейках таблицы, где пересекаются строки с названиями деталей и колонки с операциями, проставляются кружки или прямоугольники — символы, обозначающие выполнение соответствующей операции с данной деталью.

Внутри каждого символа указывается время, необходимое для выполнения указанной операции на тысячу изделий (учитывая, что одна деталь может использоваться в изделии несколько раз).

Кружки и прямоугольники соединяются линиями, которые отражают последовательность технологических операций и показывают путь перемещения детали или сборочного узла от одной операции к другой.

При сборочных операциях от каждой детали, входящей в состав узла, отходят несколько линий, а от каждого собранного элемента изделия ведется отдельная линия.

Порядок расположения оборудования на схеме соответствует их фактическому размещению на производстве.

Все расчеты приведены в таблице 35.

3 Организационно-технологический раздел

Общая площадь цеха определяется как сумма площадей производственных, вспомогательных и бытовых помещений.

Производственная площадь охватывает территории, занятые рабочими местами, складами, межоперационными запасами и зонами технологических выдержек, а также площади проходов и проездов. Рабочее место — это часть производственной площади, где расположены операторы, технологическое оборудование, конвейерные линии, а также инструменты и материалы, необходимые для выполнения работ.

Вспомогательные площади включают помещения мастерских, кладовых, трансформаторных подстанций, вентиляционных камер, санитарных узлов, а также административные и бытовые помещения, расположенные внутри цеха. Расчёт площади вспомогательных и бытовых помещений осуществляется по специализированным методикам, которые в рамках данного дипломного проекта не рассматриваются.

Целью дипломного проекта является расчет производственной площади $F_{пр}$, m^2 , которая вычисляется по следующей формуле:

$$F_{пр} = \frac{F_{об} + F_{скл}}{0,6}, \quad (2.2) \quad [6]$$

Где $F_{об}$ — площадь, занятая оборудованием и рабочими зонами (в m^2), а $F_{скл}$ — площадь складских помещений и зон оперативных запасов (в m^2). Эти площади используются для хранения сырья, материалов, буферных запасов, межоперационных остатков, технологической выдержки, готовой продукции и других необходимых компонентов. Коэффициент 0,6 применяется для учета пространства, занятого проходами и проездами. Для точного определения площади, занятой оборудованием, проектировщик должен иметь детальное представление о расположении рабочих мест.

Таблица 36 – Ведомость расчета производственной площади

№ п/ п	Наименован ие	Модел ь станка	Кол-во единиц оборудован и	Норма производственн ой площади	Площад ь Входног о склада,	Площадь Выходног о склада, m^2	Производственн ая площадь, m^2
--------------	------------------	----------------------	-------------------------------------	---------------------------------------	--	---	--

Продолжение таблицы 36

№ п/ п	Наименовани е	Модель станка	Кол-во единиц оборудова ни	Норма производствен ной площади	Площа дь Входно го склада, м2	Площад ь Выходн ого склада, м2	Производстве нная площадь, м2
1	Раскрой плит на заготовки	NPL-330H	1	80,2	44	7,5	131,7
2	Калибровани е-шлифовани	Beaver SR- RP 1300E	1	6	0,2	-	6,2
3	Раскрой шпона	MQJ 320A	1	12	0,2	-	12,2
4	Ребросклеива ние	MH 1114	1	31,5	0,2	-	31,7
5	Сшивание торца	BeaverVS1 000	1	20	0,1	-	20,1
6	Нанесение клея	TSM-2R- 1300/1500	1	93,6	0,2	-	93,8
7	Прессование	Vario Press 25-100	1	6,7	0,1	-	6,8
8	Облицовка кромки	Filato FL 4000-2 PRO	1	8,2	0,2		8,4
9	Сверление отверстий	Filato JD 4	1	2,1	0,2	24	26,3
	Шлифование	Motimac SFR-R 1000V					
	Итого						337,2

Кроме производственной площади, в цеху требуется наличие ряда вспомогательных помещений, которые необходимы для поддержания производственного процесса, а также бытовых помещений, соответствующих санитарно-гигиеническим требованиям.

37. Расчет площади вспомогательных и бытовых помещений приведен в таблице

Таблица 37 – Площадь бытовых и вспомогательных помещений

Наименовал помещений	Площадь помещения м²
Мастер цеха	14
Медицинская комната	15,1
Выдержка	19,8
Склад готовой продукции	42,1
Склад инвентаря	5,9
Бытовая (М.)	8,6
Бытовая (Ж.)	8,7

Производственная площадь $F_{пр} = (337,2 + 114,2) / 0,6 = 752,3$ м². Принимается стандартная ширина цеха $B_{ц} = 18$ м. Расчётная длина цеха определяется по формуле $L_{расч} = F_{пр} / B_{ц}$. Тогда $L_{расч} = 731,5 / 18 = 41,7$. Принимается стандартное значение $L_{ц} = 42$ м².

Производственная площадь действительная: $18 \times 42 = 756$ м².

4 Энергетический раздел

Численность персонала в цехе определяется на основе установленного оборудования, режимов сменности и его степени загрузки согласно данным таблицы 38.

Таблица 38 – Расчет ППП.

Наименование цехов, отделений и оборудования	Марка, тип	Расчетное кол-во оборудования, шт.	Принятое кол-во оборудования, шт	Кол-во обслуживающих оборудования чел.	Кол-во рабочих		Все-го рабочих, человек
					1 смена	2 смена	
1	2	3	4	5	6	7	8
Главный корпус							
1. Форматно-раскроечный станок		0,98	1	2	2	1,92	3,92
2. Кромко-облицовочный станок		0,92	1	2	2	1,68	3,68
3. Станок сверлильный многошпиндельный		0,75	1	1	1	0,5	1,5
4. Обрабатывающий центр		0,4	1	2	2	--	1,6
5. Рабочие места по сборке		0,9		8	8	6,4	14,4
Итого:					15	10,5	25,1
10% невыходов					1,5	1,05	2,51
Итого производственных рабочих с учетом невыходов					17	12	29
Вспомогательные рабочие (37-55%)					9	6	15
Служащие					4	1	5
Всего работающих					30	19	49

4.1 Сводная ведомость штатов

Таблица 39 – Сводный список должностей и сотрудников

Наименование работающих цехов	Группа производствен ного процесса	Количество работающих, чел.		
		1 см	11 см	Всего
1	2	3	4	5
Главный корпус				
1. производственные рабочие, в т.ч.:		17	12	29
- станочник д/о оборудования	1б	7	4	11
- сборщик	1б	10	8	18
2. Вспомогательные рабочие, в т.ч.:		9	6	15
- транспортные рабочие	1б	5	2	7
- инструментальщик	1б	1	1	2
- дежурный слесарь	1в	1	1	2
- дежурный электрик	1в	1	1	2
- уборщица	1б	1	1	2
3. Служащие, в т.ч.:		4	1	5
- начальник корпуса	1а	1		1
- мастер	1а	1	1	2
- технолог	1а	1		1
- кладовщик	1а	1		1
Всего по группам производственного процесса	1а	4	1	5
	1б	24	16	40
	1в	2	2	4
	3б	--	--	--

4.2 Расчет расхода электроэнергии для приточно-вытяжной вентиляции

Таблица 40 – Расчет расхода электроэнергии для приточно-вытяжной вентиляции

Наименование установленно го оборудова ния	Колво обору д., шт.	Объем отсасывае мого воздуха, м ³ /ч Q	Установ ленная мощность электродвига телей, кВт	Общая установ ленная мощ ность приточ но	Рас четное время работы венти ляции в	Годо вая потребз/ энер гии, кВт Рпот
---	---------------------------	---	---	--	--	---

Продолжение таблицы 40

Наименование установленног о оборудова- ния	Колво обору д., шт.	Объем отсас ывае- мого воздух а, м3/ч Q	Уста нов- ления мощ ность элек трод вига й, кВт	Общ ая уста нов- ленн ая мощ ност ь	Обща я устан ов- ленна я мощ- ность прито чно-	Общая установ- ленная мощ- ность приточ- но- вытяж- ной вентиля	Рас- четное время работы венти- ляции в год, ч. Трас	Годо- вая потребз/ энер- гии, кВт Рпот
1.Форматно- раскроечный станок.	1	1350	1350	1,05	0,945	1,995	3871	7722,64 5
2.Кромко- облицовочный станок.	1	3000	3000	2,33	2,1	4,43	3634	16098,6 2
3.Сверлильно- присадочный.	1	1000	1000	0,77	0,7	1,47	2962,5	4354,87 5
4.Обрабатыва ющий центр.	1	3750	3750	2,91	2,625	5,535	1580	8745,3
ИТОГО						13,43		36921,4 4

Расчет установленной мощности электродвигателей вытяжной вентиляции выполняется с использованием следующей формулы:

$$P_{\text{уст. в.}} = \frac{\sum Q \times H}{3600 \times K_v} \times 10^{-3}, \text{ (кВт)} \quad (3.1) \quad [7]$$

$$P_{\text{уст. в.}} = (1350 \times 1,4) / (3600 \times 0,5) = 1890 / 1800 = 1,05$$

$$P_{\text{уст. в.}} = (3000 \times 1,4) / (3600 \times 0,5) = 4200 / 1800 = 2,33$$

$$P_{\text{уст. в.}} = (1000 \times 1,4) / (3600 \times 0,5) = 1400 / 1800 = 0,77$$

$$P_{\text{уст. в.}} = (3750 \times 1,4) / (3600 \times 0,5) = 5250 / 1800 = 2,91$$

Где, Н — давление, создаваемое вентиляционными установками в воздуховодах, ориентировочно принимается в диапазоне от 1,0 до 1,4;

К в — коэффициент полезного действия вентилятора, значение которого находится в пределах 0,4–0,5.

Мощность электродвигателей, устанавливаемых для работы приточной вентиляционной системы, определяется по следующей формуле:

$$P_{\text{уст. пр.}} = \frac{\sum Q \times H \times K_0}{3600 \times K_B} \times 10^{-3}, \text{ (кВт)} \quad (3.2) \quad [8]$$

$$P_{\text{уст. пр.}} = (1350 \times 1,4 \times 0,9) / (3600 \times 0,5) = 1701 / 1800 = 0,945$$

$$P_{\text{уст. пр.}} = (3000 \times 1,4 \times 0,9) / (3600 \times 0,5) = 3780 / 1800 = 2,1$$

$$P_{\text{уст. пр.}} = (1000 \times 1,4 \times 0,9) / (3600 \times 0,5) = 1260 / 1800 = 0,7$$

$$P_{\text{уст. пр.}} = (3750 \times 1,4 \times 0,9) / (3600 \times 0,5) = 4725 / 1800 = 2,625$$

Где K_0 – коэффициент одновременной работы оборудования, принимаемый равным 0,9;

$\sum Q \sum Q$ — совокупный объём воздуха, удаляемого от одного вида оборудования.

Совокупная установленная мощность системы приточно-вытяжной вентиляции определяется с применением следующей формулы:

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{уст. в}} + P_{\text{уст. пр}}, \text{ (кВт)} \quad (3.2) \quad [9]$$

Нормативное (расчетное) время функционирования вентиляционной группы 8 определяется в технологическом разделе на основе степени загрузки производственного оборудования.

Суммарное потребление электроэнергии системой приточно-вытяжной вентиляции рассчитывается по следующей формуле:

$$P_{\text{пот. пв}} = (P_{\text{уст. в}} + P_{\text{уст. пр}}) \times T_{\text{рас}}, \text{ (кВт)} \quad (3.3) \quad [10]$$

Суммарное энергопотребление, необходимое для функционирования системы приточно-вытяжной вентиляции, составляет 36 921,44 кВт.

4.3 Подбор трансформатора

На основе совокупной потребности в установленной мощности — включая освещение ($P_{\text{пот. о.}} P_{\text{пот. о.}}$), вентиляционные установки ($P_{\text{пот. в.}} P_{\text{пот. в.}}$) и силовое оборудование ($P_{\text{пот. с.}} P_{\text{пот. с.}}$) — производится расчет требуемой мощности трансформатора по следующей формуле:

$$P_{\text{тр}} = (P_{\text{уст. о.}} + P_{\text{уст. в}} + P_{\text{уст. с}}) \times K_m, \text{ (кВт)} \quad (3.4) \text{ [11]}$$

$$P_{\text{год.}} = (333785,27 + 28119 + 36921,44) \times 1,55 = 618179,8505$$

$$P_{\text{тр.}} = (123,72 + 10,822 + 13,43) \times 1,55 = \mathbf{229,3566 \text{ кВт.}}$$

Принимаем трансформатор марки ТП 3-230. Мощностью 230 кВт.

В данной формуле K_m обозначает коэффициент максимальной нагрузки, который для деревообрабатывающих производств принимается в пределах 1,3–1,55.

Выбор трансформатора осуществляется на основе его технических параметров, при этом основным ориентиром служит рассчитанная суммарная потребляемая мощность в киловаттах (кВт).

5 Экономический раздел

Основной целью экономической части проекта является определение себестоимости изготовления стола на основе анализа безубыточности. Для этого необходимо выделить постоянные и переменные производственные издержки.

Постоянные расходы — это затраты, которые не зависят от объема производства. В нашем случае к постоянным расходам относятся затраты на сырье и материалы, амортизация оборудования, содержание станочного парка, заработная плата рабочих, служащих и руководства, а также расходы на текущий ремонт здания, обслуживание и коммунальные услуги.

Переменные расходы зависят от объема производства и увеличиваются с ростом объема выпускаемой продукции. К таким расходам относятся заработная плата производственных рабочих, затраты на вспомогательные и расходные материалы и другие подобные издержки.

5.1 Капитальные вложения

Для эффективной работы цеха необходим подходящий станочный парк. На основе спецификаций и каталогов производителей будет рассчитана стоимость оборудования с учетом его монтажа, а результаты будут представлены в таблице 41.

Таблица 41 – Стоимость оборудования

Наименование оборудование	Сумма, тг.
NPL-330H	20 564 391
Beaver SR-RP 1300E	5000000
MQJ 320A	10537000
MH 1114	5921950
BeaverVS1000	10375000
TSM-2R-1300/1500	2753950
Vario Press 25-100	1824250
Filato FL 4000-2 PRO	9667200
Filato JD 4	900000
Motimac SFR-R 1000V	4658900
Всего:	67543741

5.2 Расчет заработной платы рабочих

Годовой объем работ цеха:

– основных рабочих $T_o = 8733$ чел.-час.

Средняя стоимость одного чел.- час $C_n = 2083$ тг.

Заработная плата рабочих находится следующим образом:

$$\text{ЗПР} = T_o \times C_n \quad (4.1)$$

$$\text{ЗПР} = 8733 \times 2083 = 18190839 \text{ тг.}$$

Основная заработная плата:

$$\text{ОЗП} = \text{ЗПР} + \text{П}, \quad (4.2)$$

где П – премия принимаем в объеме 15 % от ЗПр.р.

$$\text{П} = 0,15 \times \text{ЗПР} \quad (4.3)$$

$$\text{П} = 0,15 \times 18190839 = 2728625 \text{ тг.}$$

Тогда:

$$\text{ОЗП} = 18190839 + 2728625 = 20919464 \text{ тг.}$$

Дополнительная заработная плата в объеме 13% от ОЗП :

$$\text{ДЗП} = 0,13 \times \text{ОЗП} \quad (4.4)$$

$$\text{ДЗП} = 0,13 \times 20919464 = 2719530 \text{ тг.}$$

Фонд заработной платы:

$$\text{ФЗПр.р.} = \text{ОЗП} + \text{ДЗП} \quad (4.5)$$

$$\text{ФЗПр.р.} = 20919464 + 2719530 = 23638994 \text{ тг.}$$

Отчисления на социальные нужды 30% от ФЗПр.р. :

$$O = 0,3 \times \PhiЗПр.р. \quad (4.6)$$

$$O = 0,3 \times 23638994 = 7091698 \text{ тг.}$$

Заработную плату управления предприятия принимаем в объеме 25% от $\PhiЗПр.р.$ рабочих:

$$\PhiЗПу = 0,25 \times \PhiЗПр.р. \quad (4.7)$$

$$\PhiЗПу = 0,25 \times 7847511 = 5909748 \text{ тг.}$$

Отчисления на социальные нужды управления 30% от $\PhiЗПу$:

$$O = 0,3 \times \PhiЗПу \quad (4.8)$$

$$O = 0,3 \times 5909748 = 1772924 \text{ тг.}$$

5.3 Смета затрат

Смета затрат включает в себя расходы на закупку сырья и материалов, оплату труда работников, отчисления на социальное страхование, амортизацию оборудования для полного восстановления, а также накладные расходы.

5.3.1 Затраты на сырье и материалы

Результаты расчетов затрат на сырье и материалы сведем в таблицы 42, 43, 44.

Таблица 42 – Стоимость сырья и материалов

Наименование	Цена за 1 м ²	Количество материала на 1 изделие, м ²	Стоимость материала на 1 изделие, тг.	Стоимость материала на годовую программу, тг.
ДСтП	1700	3,751392	6377,3664	159434160
ДВП	2200	0,3393	746,46	18661500

Продолжение таблицы 42

Наименование	Цена за 1 м ²	Количество материала на 1 изделие, м ²	Стоимость материала на 1 изделие, тг.	Стоимость материала на годовую программу, тг.
Шпон	750	7,507776	5630,832	140770800
ПВХ	2800	0,286528	802,2784	20056960
Итого;				338923420

Таблица 43 – Стоимость фурнитуры

Наименование	Цена за 1 штуку, тг.	Кол-во на 1 изделие, шт.	Стоимость на 1 изделие, тг.	Стоимость на год. про-му, тг.
Минификсы	57	24	1368	34200000
Направляющие шканы	20	24	480	12000000
Шурупы 3.5×20 мм	5	24	120	3000000
Петли четырехшарнирные BLUM	6433	2	12866	321650000
Шурупы 3.5×16 мм	7	8	56	1400000
Всего:				372250000

Таблица 44 – Стоимость клеевых материалов

Наименование	Цена за 1 кг, тг.	Кол-во на годовую программу, кг	Стоимость на год. программу, тг
КФ – Ж (М)	1300	5032,5	6542250
КРУС	1637	8006,3	13106313,1
Всего:			19648563,1

Общие затраты на сырье и материалы составят:

$$C_m = 338923420 + 372250000 + 19648563 = 730821983 \text{ тг.}$$

5.3.2 Амортизационные отчисления

Начисление амортизации на полное восстановление используемого технологического оборудования осуществляется следующим образом:

$$C_a = N_a \cdot C_b, \quad (4.9)$$

Здесь C_b обозначает балансовую стоимость оборудования с учётом его монтажа.

Норма амортизационных отчислений для данного типа оборудования составляет $N_a = 12\%$

$$C_a = 0,12 \times 730821983 = 87698638 \text{ тг.}$$

5.3.3 Накладные расходы

К накладным расходам отнесем:

- расход электроэнергии 15 ватт час на 1 м² – дежурное освещение расход., 30 ватт на 1 м²;
- расход воды 20 м³ на одного работающего в год;
- затраты на текущий ремонт 3% от стоимости;
- расходы на охрану труда 5000 тг. на одного работающего в год.;
- расход малоценного инвентаря 1500 тг. на одного работающего в год.;
- прочие неучтенные расходы 12% от суммы учтенных расходов.

Затраты на электроэнергию:

$$\Pi_э = C_э \cdot T_r \cdot F_y \cdot N_{рз} \cdot 10^{-3}, \quad (4.10)$$

где F_y – площадь участка, $F_y = 756 \text{ м}^2$;

T_r – годовой фонд рабочего времени участка, $T_r = 1820 \text{ час}$;

$N_{рз}$ – норма расхода электричества, $N_{рз} = 100 \text{ ватт-час} \cdot 1 \text{ м}^2$;

$C_э$ – стоимость электроэнергии, $C_э = 20,0 \text{ тг.}$

$$\Pi_э = 20,0 \times 1820 \times 756 \times 100 \times 10^{-3} = 2751840 \text{ тг.}$$

Затраты электроэнергии на освещение:

$$\text{Ц}_{\text{осв}} = \text{C}_{\text{э}} \times \text{T}_{\text{г}} \times \text{F}_{\text{у}} \times \text{N}_{\text{рэ}} \times 10^{-3}, \quad (4.11)$$

где $\text{F}_{\text{у}}$ – площадь участка, $\text{F}_{\text{у}} = 756 \text{ м}^2$;

$\text{T}_{\text{г}}$ – годовой фонд рабочего времени участка, $\text{T}_{\text{г}} = 1820 \text{ час.}$;

$\text{N}_{\text{рэ}}$ – норма расхода электричества, $\text{N}_{\text{рэ}} = 30 \text{ ватт-час} \cdot 1 \text{ м}^2$;

$\text{C}_{\text{э}}$ – стоимость электроэнергии, $\text{C}_{\text{э}} = 20,0 \text{ тг.}$

$$\text{Ц}_{\text{осв}} = 20,0 \times 1820 \times 756 \times 30 \times 10^{-3} = 825552 \text{ тг.}$$

Стоимость водоснабжения:

$$\text{Ц}_{\text{вод}} = \text{P}_{\text{я}} \times \text{V}_{\text{в}} \times \text{C}_{\text{в}}, \quad (4.12)$$

где $\text{P}_{\text{я}}$ – явочное число рабочих участка, $\text{P}_{\text{я}} = 5 \text{ чел.}$;

$\text{V}_{\text{в}}$ – годовой объем воды на одного работника, $\text{V}_{\text{в}} = 20 \text{ м}^3$;

$\text{C}_{\text{в}}$ – стоимость 1 м^3 воды, $\text{C}_{\text{в}} = 100 \text{ тг.}$

$$\text{Ц}_{\text{вод}} = 5 \times 20 \times 100 = 10000 \text{ тг.}$$

Затраты на текущий ремонт оборудования 3% от его стоимости:

$$\text{З}_{\text{рем}} = 0,03 \times \text{Ц}_{\text{об}} \quad (4.13)$$

$$\text{З}_{\text{рем}} = 0,03 \times 730821983 = 21924659 \text{ тг.}$$

Расходы на охрану труда 5000 тг. на одного работающего в год:

$$\text{З}_{\text{охр}} = \text{P}_{\text{я}} \times 5000 \quad (4.14)$$

$$\text{З}_{\text{охр}} = 5 \times 5000 = 25000 \text{ тг.}$$

Расход малоценного инвентаря 1500 тг. на одного работающего в год:

$$\text{З}_{\text{мал}} = \text{P}_{\text{я}} \times 1500 \quad (4.15)$$

$$З_{\text{мал}} = 5 \times 1500 = 7500 \text{ тг.}$$

Итого расходов:

$$C_p = Ц_{\text{э}} + Ц_{\text{осв}} + Ц_{\text{вод}} + З_{\text{рем}} + З_{\text{охр}} + З_{\text{мал}} \quad (4.16)$$

$$C_p = 2751840 + 825552 + 10000 + 21924659 + 25000 + 7500 = 25544551 \text{ тг.}$$

Прочие неучтенные расходы 12% от суммы учтенных расходов:

$$C_{\text{пр}} = 0,12 \times C_p \quad (4.17)$$

$$C_{\text{пр}} = 0,12 \times 25544551 = 3065346 \text{ тг.}$$

Итого накладные расходы:

$$НР = C_p + C_{\text{пр}} \quad (4.18)$$

$$НР = 25544551 + 3065346 = 28609897 \text{ тг.}$$

Результаты расчетов сведем в таблицу 45.

Таблица 45 – Смета цеховых расходов

№ п.п	Наименование статей	Сумма, тг.
1.	Сырье и материалы	730821983
2.	Отчисления на соц. Нужды: – рабочих – управления	7091698 1772924
3.	Амортизация оборудования	87698638
4.	Накладные расходы	28609897
Всего расходов по цеху		855995140

Составим смету затрат и определим себестоимость нормо-часа основного рабочего, расчет произведем в таблице 46.

Таблица 46 – Смета затрат на производство и калькуляция

Показатель	Себестоимость	
	всего, тг.	На 1 изделие
Отчисления на социальные нужды	7091698	283,66792
Сырье и материалы	730821983	29232,87932
Заработная плата	23638994	945,55976
Амортизация оборудования	87698638	3507,94552
Накладные расходы	28609897	1144,39588
Всего затрат	877861210	35114,4484

Следовательно, себестоимость изготовления одного стола составляет 35114,4 тг.

Приняв рентабельность участка 30%, определим получаемую прибыль:

$$\Pi = 0,3 \times 877861210 = 263358363 \text{ тг.}$$

Отпускная цена одного стола с учетом прибыли составляет:

$$C_{\text{нч}} = 1,3 \times 35114,4 = 45648,72 \approx 45650 \text{ тг.}$$

По оценке стоимость строительства помещения цеха составит

$$C_{\text{рек}} = 50000 \times 756 = 37800000 \text{ тг.}$$

Определим срок окупаемости проекта:

$$K = \frac{C_{\text{об}} + C_{\text{рек}}}{\Pi} \quad (4.19)$$

$$K = 877861210 + 37800000 / 263358363 = 3,5 \text{ года}$$

Расчет технико-экономических показателей приведем в таблице 47.

Таблица 47 – Основные технико-экономические показатели

Показатели	Значения
Выпуск продукции в натуральном выражении, шт.	25000
Цена за единицу продукции, тг.	45650
Объем производства в стоимостном выражении, млн. тг.	855,9
Себестоимость единицы продукции, тг.	35114,4
Прибыль от реализации, млн. тг.	263,3
Численность рабочих, чел.	15
Рентабельность, %	30
Срок окупаемости капитальных вложений, лет	3,5

6 Условия труда и безопасность производственного процесса

Основными опасными и вредными производственными факторами являются:

Повышенный уровень шума (до 90–100 дБ) от работы оборудования;
Пылеобразование при распиле и шлифовании плитных материалов;
Работа с химическими веществами (клеи, шпоновые материалы с пропитками);
Опасность получения травм от режущих и вращающихся частей станков;
Повышенная физическая нагрузка и напряжение зрения при точных операциях.

Для минимизации рисков реализуются инженерно-технические меры:

Все станки оснащаются защитными кожухами, аварийными выключателями и системами блокировки;

Местная вытяжная вентиляция используется на участках пыле- и парообразования;

Установлены шумозащитные панели и аспирационные установки;

Рабочие зоны оборудованы искусственным освещением с уровнем не менее 300 лк;

Температура в помещении поддерживается в пределах +18...+22 °С, влажность — 40–60%.

Организация рабочего времени соответствует нормам: работа ведётся в одну смену по 8 часов, с регламентированными перерывами. Каждому рабочему проводится вводный, первичный и повторный инструктаж, организуются регулярные медицинские осмотры.

Рабочие обеспечиваются следующими средствами индивидуальной защиты (СИЗ):

Таблица 48 – Средства индивидуальной защиты

Вид риска	Средство защиты
Механические травмы	Перчатки, спецобувь
Пыль и ЛКМ	Респираторы, очки
Шум	Противошумные наушники
Общая защита	Хлопчатобумажная спецодежда

Рабочие инструкции и знаки безопасности размещаются на каждом участке. Ответственный по охране труда проходит обучение не реже 1 раза в 3 года.

6.1 Пожарная и санитарная безопасность, экология

Производственный процесс относится к пожароопасным из-за наличия древесной пыли, использования клеевых и лакокрасочных составов. Противопожарные мероприятия включают:

- Установку автоматической пожарной сигнализации и световых оповещателей;

- Оснащение помещений огнетушителями ОП-4 и ОУ-5, проверяемыми раз в 6 месяцев;

- Хранение клеев и растворителей в металлических шкафах, в специально выделенном месте;

- Наличие схемы эвакуации и регулярное проведение тренировок по эвакуации.

Санитарно-бытовые условия для персонала организованы с соблюдением норм:

- Раздевалка с сушкой одежды, комната приёма пищи, душевая и санитарный узел;

- Обеспечение питьевой водой, умывальниками, средствами гигиены;

- Освещение, вентиляция и микроклимат санитарных помещений соответствуют требованиям СНиП и СанПиН.

Экологическая безопасность обеспечивается сбором отходов производства (древесная пыль, обрезки, остатки клеев) в отдельные ёмкости. Отходы утилизируются специализированной организацией. Аспирационные системы обеспечивают очистку воздуха на рабочих местах, концентрация пыли не превышает ПДК.

Таким образом, внедрение комплекса организационных, инженерных и санитарно-гигиенических мероприятий позволяет обеспечить безопасные и комфортные условия труда для работников, а также соответствие предприятия требованиям охраны труда, пожарной и экологической безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе выполнения дипломного проекта был проведен комплексный анализ и расчет ключевых аспектов конструирования изделий из древесины, что позволило разработать необходимую технологическую документацию для организации производства мебели. На основе проведенных расчетов была определена потребность в материалах, необходимых для выполнения производственной программы по изготовлению 25 000 столов в год. Учет объемов отходов, клеевых материалов и шлифовальной шкурки для каждого изделия и годового плана производства стал основой для эффективного планирования материалов, что позволит оптимизировать производственные процессы и минимизировать излишки.

В ходе дипломного проекта было также выбрано необходимое оборудование для изготовления стола, что включало в себя станки для раскроя, калибрования, облицовки, сверления и упаковки. Выбор и расчет требуемого количества оборудования (например, станки Filato NPL-330H для раскроя ДСтП, станок Beaver SR-RP 1300E для калибрования, Filato FL 4000 для облицовки пластей щитов и другие) позволяет повысить производительность и качество выпускаемой продукции, соответствуя современным требованиям рынка.

Экономические расчеты показали, что себестоимость изготовления одного стола составляет 35 114 тг., а цена реализации - 45 650 тг., что при рентабельности 30% подтверждает экономическую эффективность проекта. Срок окупаемости капитальных вложений составляет 3,5 года, что делает проект перспективным и с точки зрения финансовой устойчивости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Расживин, А.Е. Проектирование мебели: Основы и практическое применение. Учебник для студентов, обучающихся по специальностям 26.02 и 06.08 в области технологии древесных изделий. Красноярск: СибГТУ, 1999. 112 с.
- 2 Роговая, В.Г., Кадырова, Н.И. Методическое пособие по дисциплине «Технология изделий из древесины» к выполнению курсового проекта и технологической части дипломного проекта для студентов специальности 5В072500 – «Технология деревообработки и изделий из дерева» всех форм обучения. Алматы: КазГАСА, 2012. – 90 с.
- 3 Чиждова, М.А. Технология изделий из древесины: Методические указания по выполнению практических работ для студентов заочного отделения факультета механической технологии древесины. — Красноярск: СибГТУ, 2012. — 90 с.
- 4 Пахнутова, Л.В. Технология древесных материалов: Выбор оборудования для деревообработки. Учебник для студентов специальностей 260200, 170402, 330100 и 060804. 2-е изд. с дополнениями. Красноярск: СибГТУ, 2007. 144 с.
- 5 Пахнутова, Л.В. Организация рабочих мест и оборудование для производства древесных изделий. Учебное пособие для студентов всех форм обучения по специальностям 260200, 170402, 330100, 060804. 2-е издание, дополненное. Красноярск: СибГТУ, 2003. 100 с.
- 6 Чистова Н.Г. Система вузовской учебной документации для студентов. Сборник учебных конструкторских документов. Учебное пособие по оформлению, составлению и представлению конструкторской документации в Лесосибирском филиале СибГТУ студентам специальностей 250401.65, 250403.65, 080502.65, 250300, 150400 очной, заочной форм обучения [Текст] / Н.Г. Чистова [и др.]. – Лесосибирск: Лф Сиб ГТУ, 2011. – 101 с.
- 7 Стрелнев Ю.Ф. Конструирование мебели. 4-е издание, переработанное и дополненное. [Текст] / Ю.Ф. Стрелнев. – М., Изд. «Профи», 2009. – 280 с.
- 8 Лукаш А.А. Основы конструирования изделий из древесины. Дизайн корпусной мебели. Учебное пособие [Текст] / А.А. Лукаш. – М., Изд. «Лань», 2019. – 132 с.
- 9 Барташевич А.А. Технология производства мебели [Текст] / А.А. Барташевич. – М., Изд. «Профи», 2003. – 480 с.
- 10 Давыдов, В.П. Основы технологии деревообрабатывающих предприятий. [Текст] / В.П. Давыдов, Н.М. Кузнецова. – М.: Высшая школа, 2005. – 320 с.
- 11 Смирнов, Н.В. Применение информационных технологий в проектировании мебели. [Текст] / Н.В. Смирнов, И.В. Черкасов. – СПб.: Питер, 2008. – 212 с.
- 12 Иванов, С.В. Технология мебельного производства: учебник. [Текст] / С.В. Иванов. – М.: Машиностроение, 2010. – 400 с.

13 Новиков, А.М. Современные технологии в деревообрабатывающей промышленности. [Текст] / А.М. Новиков. – М.: Деревообрабатывающее производство, 2013. – 260 с.

14 Федоров, И.М. Мебельное производство: технологии, оборудование, материалы. [Текст] / И.М. Федоров, В.А. Ревякин. – М.: Форум, 2012. – 480 с.

15 Кузнецова, Н.А. Производственные процессы в мебельной промышленности. [Текст] / Н.А. Кузнецова. – СПб.: Издательство «Наука», 2014. – 176 с.

16 Официальный сайт компании BLUM: <https://www.blum.com> — технические каталоги и схемы фурнитуры.

17 Материалы кафедры «Строительство и строительные материалы» КазНТУ им. К.И. Сатпаева.

Приложение А

Номинальные размеры пиломатериалов хвойных пород по ГОСТ 24454.

Толщина, мм	Ширина, мм								
16	75	100	125	150	-	-	-	-	-
19	75	100	125	150	175	-	-	-	-
22	75	100	125	150	175	200	225	-	-
25	75	100	125	150	175	200	225	250	275
32	75	100	125	150	175	200	225	250	275
40	75	100	125	150	175	200	225	250	275
44	75	100	125	150	175	200	225	250	275
50	75	100	125	150	175	200	225	250	275
60	75	100	125	150	175	200	225	250	275
75	75	100	125	150	175	200	225	250	275
100	-	100	125	150	175	200	225	250	275
125	-	-	125	150	175	200	225	250	-
150	-	-	-	150	175	200	225	250	-
175	-	-	-	-	175	200	225	250	-
200	-	-	-	-	-	200	225	250	-
250	-	-	-	-	-	-	-	250	-

Номинальные размеры заготовок хвойных пород по ГОСТ 9685

Толщина в мм	Ширина, мм												
16	40	50	60	70	75	80	90	100	110	130	150	-	-
19	40	50	60	70	75	80	90	100	110	130	150	180	-
22	40	50	60	70	75	80	90	100	110	130	150	180	200
25	40	50	60	70	75	80	90	100	110	130	150	180	200
32	40	50	60	70	75	80	90	100	110	130	150	180	200
40	40	50	60	70	75	80	90	100	110	130	150	180	200
50	-	50	60	70	75	80	90	100	-	130	150	180	200
60	-	-	60	70	75	80	90	100	-	130	150	180	200
75	-	-	-	-	75	80	90	100	110	130	150	180	200
100	-	-	-	-	-	80	90	100	-	130	150	180	200

Продолжение А

Номинальные размеры заготовок листовых пород по ГОСТ 7897

Толщина в мм	Ширина в мм										
19	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
22	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
25	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
32	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
40	40	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
45	-	45	50	60	70	80	90	100	110	130	150
50	-	-	50	60	70	80	90	100	110	130	150
60	-	-	-	60	70	80	90	100	110	130	150
70	-	-	-	-	70	80	90	100	100	130	150

Припуски на фрезерование заготовок деталей мебели с двух противоположных сторон с предварительным фугованием.

Номинальные размеры детали, мм		Припуски на две стороны детали, мм							
		по толщине при номинальной толщине детали				по ширине при номинальной толщине детали			
длина	ширина	до 30		св. 30 до 95		до 30		св. 30 до 95	
		хвойных	лиственных	хвойных	лиственных	хвойных	лиственных	хвойных	лиственных
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
от 300	до 95	4,0	5,0	4,5	5,5	4,5	5,5	5,0	6,0
		5,0	4,5	5,5	6,0	5,5	5,0	6,0	5,5
до 800	св. 95	4,5	5,5	5,0	6,0	5,0	6,0	5,5	6,5
	до 195	5,5	5,0	6,0	5,5	6,0	5,5	6,5	6,0
св. 800	до 95	4,5	5,5	5,0	6,0	5,0	6,0	5,5	6,5
		5,5	5,5	6,0	6,0	6,0	5,5	6,5	6,5
до 1600	св. 95	5,0	6,0	5,5	6,5	5,5	6,5	6,0	7,0
	до 195	6,0	5,5	6,5	6,0	6,5	6,0	7,0	6,5
св. 1600	до 95	5,5	6,5	6,0	7,0	6,0	7,0	6,5	7,5
		6,5	6,0	7,0	6,5	7,0	6,5	7,5	7,5
до 2400	св. 95	6,0	7,0	6,5	7,5	6,5	7,5	7,0	8,0
	до 195	7,0	6,5	7,5	7,0	7,5	7,0	8,0	7,5
св. 2400	до 95	6,5	7,5	7,0	8,0	7,0	8,0	7,5	8,5
		7,5	7,5	8,0	8,0	8,0	8,0	8,5	8,5
до 4000	св. 95	7,0	8,0	7,5	8,5	7,5	8,5	8,0	9,0
	до 195	8,0	8,0	8,5	8,5	8,5	8,5	9,0	9,0

Продолжение А

Припуски на механическую обработку заготовок деталей мебели из шпона строганого (для всех пород)

Ширина щита в заготовке, мм	Припуски на две стороны, мм		
	по длине	по ширине	
		при обработке на гильотинных ножницах	при обработке на кромкофуговальном станке
До 50	20	7	-
От 51 до 150	20	10	-
От 151 до 300	20	15	35
От 301 до 450	20	15	45
От 451 до 600	25	15	55
От 601 до 750	25	15	65
От 751 до 900	25	15	75
От 901 до 1050	30	15	85
От 1051 до 1200	30	15	95
От 1201 до 1350	30	15	105
От 1351 до 1500	30	15	115
От 1501 до 1650	30	15	125
От 1651 до 1800	30	15	135

Припуски на механическую обработку заготовок деталей из облицовочных материалов

Наименование материала	Припуски на две стороны, мм	
	по длине	по ширине
1. Пластик бумажнослоистый декоративный ГОСТ 9590-76	6	6
2. Материал облицовочный на основе пропитанных бумаг с глубокой степенью отверждения смолы (листовые пленки) ТУ 13-160-79.	20	20
3. Материал кромочный на основе бумаг, пропитанных термореактивными полимерами, по ТУ 13-617-81, или шпон строганный на линиях облицовывания кромок ГОСТ 2977	80	6

Приложение Б

Форматно-раскройный станок Filato NPL-330H.

Максимальная высота пропила: 120 мм.

Управление станком осуществляется с ЖК-дисплея (система «Touch screen»).

Широкие возможности системы с ЧПУ производства компании «SIEMENS».

Толкатель заготовок оснащен восемью пневматическими зажимами.

Высокоточные направляющие изготовлены в Швейцарии.

Увеличена скорость холостого хода пильного узла, что непосредственно влияет на производительность станка.

Передние подающие столы оснащены воздушной подушкой, что облегчает перемещение деталей в зону обработки.

В целом система не требует технического ухода и очень проста в обслуживании.

Перемещение толкателя производится за счет серводвигателя производства компании PANASONIC, что гарантирует параллельность хода программируемого толкателя.

Воздушные столы (кроме первого) подвижные, что обеспечивает индивидуальную настройку столов под конкретные карты раскроя.



Рисунок Б.1 – Форматно-раскройный станок Filato NPL-330H

Технические характеристики

Максимальный размер обрабатываемого материала, мм	3300×3300
Мощность электродвигателя привода основной пилы, кВт	15
Диаметр подрезной пилы, мм	180
Диаметр посадочного отверстия подрезной пилы, мм	45
Частота вращения основной пилы, об/мин	4800

Калибровально-шлифовальный станок Beaver SR-RP 1300E.

Калибровально-шлифовальные станки с шириной обработки от 1300 мм и более принадлежат к категории тяжелого деревообрабатывающего оборудования, применяемого на крупных промышленных предприятиях, занятых выпуском мебельной и столярной продукции. Данная группа станков используется для раскроя по толщине и шлифования поверхностей деталей и заготовок увеличенной толщины (более 1300 мм), произведенных из цельного массива древесины хвойных и лиственных пород, плитных материалов, созданных на ее основе (ДВП, ДСтП, МДФ и т.п.), мебельного щита.



Рисунок Б.2– Калибровально-шлифовальный станок Beaver SR-RP 1300E

Технические характеристики

Рабочая ширина, мм	30...1300
Мин/Макс. рабочая толщина, мм	2...100
Скорость подачи заготовки, м/мин	6...25
Суммарная мощность, кВт	56
Размеры шлифовальной ленты, мм	1320x2000
Скорость вращения 1-й шлифовальной ленты, м/сек	22
Скорость вращения 2-й шлифовальной ленты, м/сек	18
Мощность двигателя первой группы, кВт	30
Мощность двигателя второй группы, кВт	22
Средняя скорость воздушного потока, м/сек	25...30
Рабочее давление воздуха, МПа	0,55
Аспирационные отверстия, мм	2×150

Гильотины для резки шпона MQJ 320A.

Предназначена для чистовой обрезки шпона в заданный размер и вырезки дефектных мест.

Прямолинейная и параллельная рубка шпона – существенное достоинство гидравлических гильотин. Высокая точность рубки обеспечивает в дальнейшем качественное склеивание шпона любых сортов.

Область применения:

Применяется на предприятиях по производству столярных изделий, шпонированных дверей, столешниц, филенок и элементов мебели, а так же на предприятиях изготавливающих гнутоклееные изделия.



Рисунок Б.3 – Гильотины для резки шпона MQJ 320A

Технические характеристики

Длина обрабатываемого шпона, мм	3100
Толщина обрабатываемого пакета шпона, мм	50
Давление в гидросистеме, МПа	10
Мощность двигателя гидростанции, кВт	4
Мощность двигателя подачи, кВт	0,18
Габариты, мм	4180×1680×1540

Ребросклеивающий станок МН 1114.

Ребросклеивающий станок МН 1114 предназначен для резбового соединения шпона с помощью полимеризующейся клеевой нити с зигзагообразным нанесением по шву.



Рисунок Б.4 – Ребросклеивающий станок МН 1114

Технические характеристики

Длина обрабатываемого шпона, мм	1350
Толщина обрабатываемого пакета шпона, мм	0,4
Давление в гидросистеме, МПа	10
Мощность двигателя гидростанции, кВт	4
Мощность двигателя подачи, кВт	0,18
Габариты, мм	2450×660×1300

Нагревательный узел для разогрева нити выполнен из высококачественного термостойкого материала и обеспечивает нагрев и подачу нити при длительной непрерывной работе. Система настройки шага позволяет менять частоту и размер стежков.

Система настройки шага позволяет менять частоту и размер стежков. Механизм регулировки толщины позволяет использовать различные виды шпона толщиной от 0,3 до 2 мм. С помощью пульта осуществляется настройка температуры нагрева клеевой нити, а также переключение режимов автоматической и ручной подачи. На дисплей пульта выводится информация с датчиков нагревательного элемента.

На станке осуществляется резбовое соединение шпона с помощью полимеризующейся клеевой нити с зигзагообразным нанесением по шву. Нить нагревается с помощью электричества. Станок состоит из сварной станины. Все

основные функции управляются с панели управления (электронная настройка температуры, включение/выключение автоматической подачи).

Станок для сшивки шпона Beaver VS1000.

Предназначен для продольного соединения двух полос шпона встык. Толщина листов шпона от 0,3 до 2,0 мм. Станок разработан специально для соединения шпона, который впоследствии подвергается воздействию высоких температур и напряжений во время дальнейших технологических процессов (прессование на гладких или мембранных прессах).

Полосы шпона, предварительно обрезанные на гильотинных ножницах, скрепляются клеем, наносимым на кромки. Нанесение клея осуществляется при помощи клеевого агрегата, интегрированного в станок.

В отличие от традиционной системы скрепления листов с помощью зигзагообразного клеевого шва, данный способ обеспечивает наилучшее соединение краев, что особенно важно при работе с натуральным шпоном, отличающимся волнистой поверхностью.

Это достигается тем, что при самом процессе прижима листов друг к другу они дополнительно разглаживаются прижимным механизмом. Клеевой шов получается плотный, без «просветов».

Данный способ также дает улучшение качества шпонированных поверхностей при работе с тонким шпоном, так как клеевой шов присутствует только между листами, но не на самих листах шпона.

Клеенаносящий 2-х вальный станок TSM-2R-1300/1500

Предназначен для нанесения белковых, карбомидных, мочевиноформальдегидных и резорциновых клеев на пласть мебельных заготовок и столярных изделий в т. ч. дверей, для последующего облицовывания.

Применяется в мебельном, столярно-строительном производствах деревообрабатывающей промышленности.



Рисунок Б.5 – Клеенаносящий 2-х вальный станок TSM-2R-1300/1500

Гидравлические горячие прессы Vario Press 25-100/1, 25-100/2, 25-100/3

Прессы серии VP предназначены для двустороннего облицовывания плоских щитовых деталей: дверных полотен, мебельных заготовок, фасадов, стеновых панелей и т.п. Пресс может использоваться для сборки дверных полотен щитового и каркасно-щитового типа.



Рисунок Б.6 – Гидравлические горячие прессы Vario Press 25-100/1, 25-100/2, 25-100/3

Технические характеристики

Длина плиты	2500
Ширина плиты	1300
Кол-во пролетов	3
Длина	3550
Ширина	1645
Высота	2350
Рабочее давление	6 Бар
Мощность двигателя	4
Тип прессования	горячий
Вес	6500 кг

Сверлильно-присадочный станок Filato FL-8.



Рисунок Б.7– Сверлильно-присадочный станок Filato FL-8

Технические характеристики

Спецификация электротехнических показателей	
Сетевое напряжение, В	400
Тип главного электродвигателя	асинхронный
Мощность главного электродвигателя, кВт	17,67
Спецификация технических показателей сверлильного узла	
Количество горизонтальных шпинделей, шт	42
Количество вертикальных шпинделей, шт	132
Расстояние между шпинделями, мм	32
Диапазон частоты вращения шпинделя, об/мин	2800
Максимальная глубина сверления горизонтальной сверлильной головкой, мм	40

Упаковочный станок MF-1500.

Станок производит упаковку в стрейч-пленку длинномерных изделий (щиты, двери, дверные коробки на мод. «MF-1500»), так и массивных нестандартных изделий произвольной формы (молдинги, трубы, профили) с габаритами заготовок, не превышающих входных размеров станка, заданных в технических характеристиках; придает товарный вид; подготавливает изделия к длительному сроку хранения; защищает изделия от механических, физических, химических и погодных повреждений.



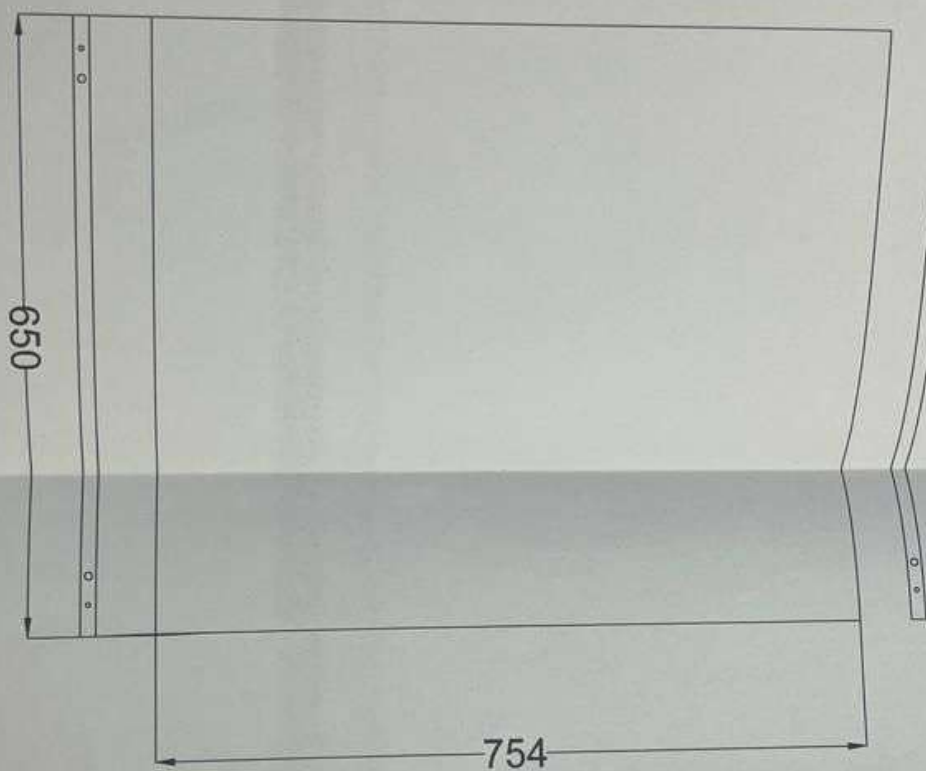
Рисунок Б.8– Упаковочный станок MF-1500

Технические характеристики

Внутренний диаметр кольца, мм	480
Максимальные размеры упаковки (ширина x высота), мм	318×318
Макс. ширина заготовки, мм	400
Длина, мм	не ограничена
Ширина пленки, мм	130
Наружный диаметр бобины, мм	180
Посадочный диаметр бобины, мм	75, 16
Система подачи	Рольганги
Регулируемая частота вращения кольца, об/мин	до 95
Скорость подачи, м/мин	35

Отверстие Ø8

Отверстие Ø5



Изм.	Лист	ФНО	Подпись	Дата
Разработчик	Сергеева А.И.	11.06		
Проверил	Усманова Е.Е.	11.06		
Контр.	Халипова А.И.	11.06		
Н.контр.	Орбанова А.Т.	11.06		

Вертикальный

КазНУ им. К.И. Сатпаева

ТРИПДК

Отверстие Ø8

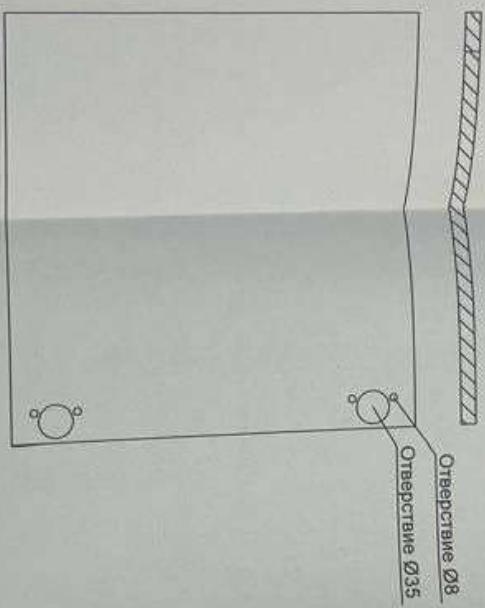


№	Имя Лица	ФИО	Подпись	Дата
	Паспортный	Саранова А.К.	<i>[Signature]</i>	11.06
	Проверен	Уваров Е.Е.	<i>[Signature]</i>	11.06
	Контроль	Хавилова А.А.	<i>[Signature]</i>	

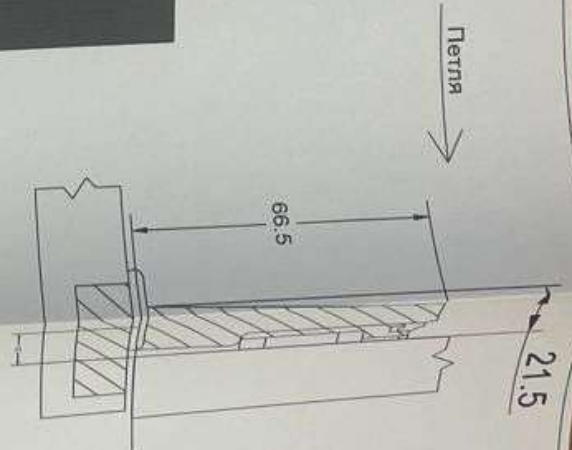
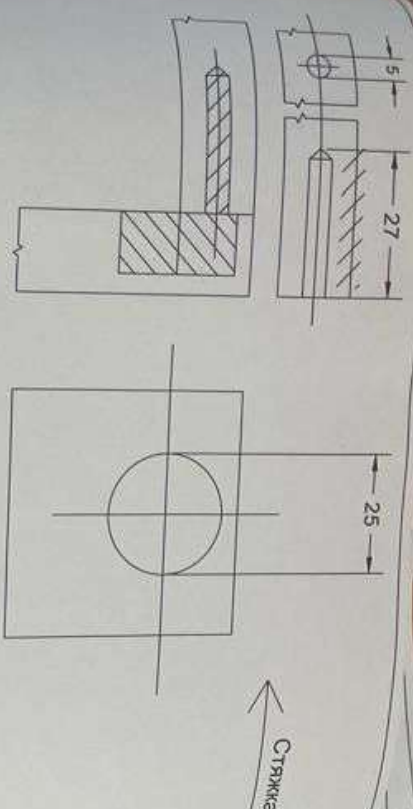
Крышка

	Macca	Miscutab
Intep-a		
Intect		Intectob

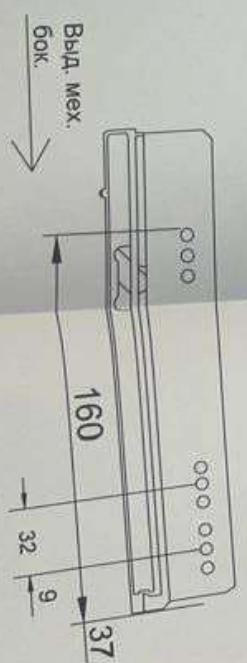
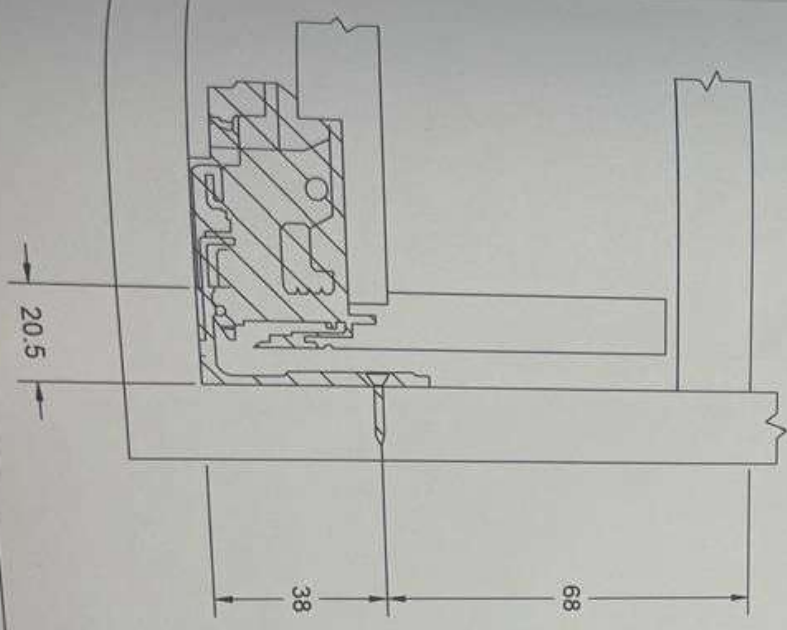
ТРИЛДК



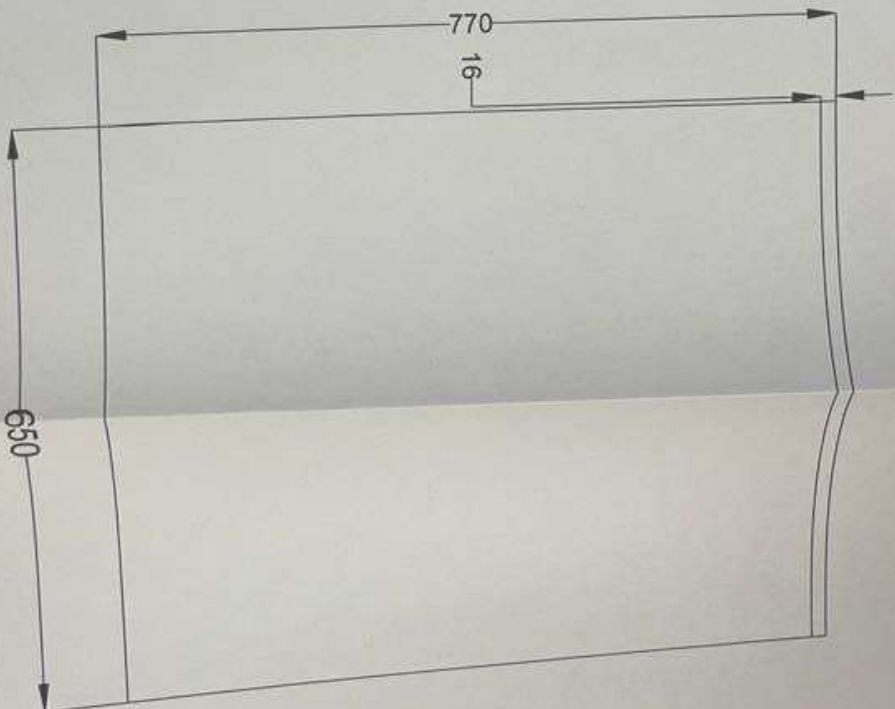
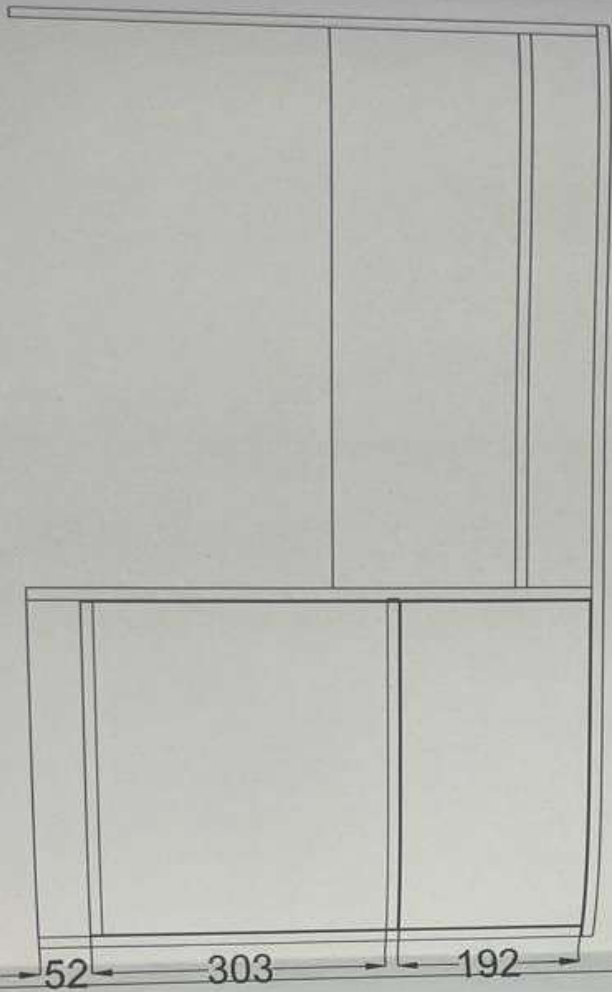
КазНИТУ им. К.И. Сатпаева			
Дверь			
Изм	Лист	Ф.И.О.	Подпись
Разработал	Серханова А.К.	18.04	11.08
Проверил	Уалибеков Е.Б.	11.06	11.06
К.контр.	Халимова А.К.	11.08	11.08
Н.контр.	Османова А.Т.	11.08	11.08
Литер-а		Масса	Масштаб
Лист		Листов	
ТРИПЦДК			



Выдвижной механизм
Шуруп



КазНИТУ им. К.И. Сатпаева			
Фурнитура			
Изм. Лист	ФМО	Подпись	Дата
Разработчик	Серханова А.К.		11.08
Проверил	Усенов Е.Е.		11.08
Контр.	Халипова А.К.		11.08
Н. контр.	Оспанова А.Т.		11.08
Лист		Листов	
ТРИПЛАК		Масса	Масштаб



Имя	Лист	ФМО	Подпись	Дата
Разработал	Сараханова А.К.			11.08
Проверил	Усманбеков Е.Б.			11.08
Контр.	Халипова А.К.			11.08
И.контр.	Османова А.Т.			11.08

Казниту им. К.И. Сатпаева

Общий вид

Лист	Листов
1	1

Триплек



Рис. 1. План участка с объектами

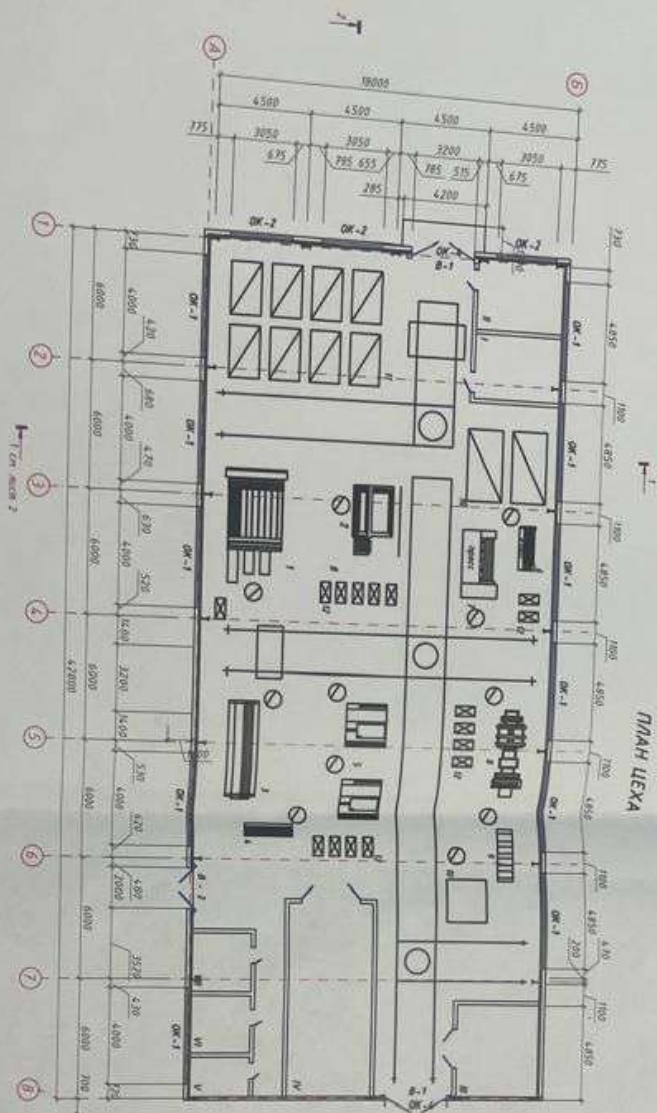
ЭКСПЛИКАЦИЯ ЛАНДАША

№	Наименование	Масштаб	Содержание
1	Площадь участка	1:100	10000 кв. м
2	Площадь застройки	1:100	1000 кв. м
3	Площадь озеленения	1:100	1000 кв. м
4	Площадь водоемов	1:100	100 кв. м
5	Площадь дорог	1:100	100 кв. м
6	Площадь парковок	1:100	100 кв. м
7	Площадь спортивных объектов	1:100	100 кв. м
8	Площадь детских объектов	1:100	100 кв. м
9	Площадь объектов культурного назначения	1:100	100 кв. м
10	Площадь объектов общественного назначения	1:100	100 кв. м

SU - 6B07308 - Технологический расчет и проектирование
 гражданских сооружений - 2025 - ДП

Архитектурный раздел

№	Лист	№	Лист	№	Лист
1	1	2	2	3	3
4	4	5	5	6	6
7	7	8	8	9	9
10	10	11	11	12	12
13	13	14	14	15	15
16	16	17	17	18	18
19	19	20	20	21	21
22	22	23	23	24	24
25	25	26	26	27	27
28	28	29	29	30	30
31	31	32	32	33	33
34	34	35	35	36	36
37	37	38	38	39	39
40	40	41	41	42	42
43	43	44	44	45	45
46	46	47	47	48	48
49	49	50	50	51	51
52	52	53	53	54	54
55	55	56	56	57	57
58	58	59	59	60	60
61	61	62	62	63	63
64	64	65	65	66	66
67	67	68	68	69	69
70	70	71	71	72	72
73	73	74	74	75	75
76	76	77	77	78	78
79	79	80	80	81	81
82	82	83	83	84	84
85	85	86	86	87	87
88	88	89	89	90	90
91	91	92	92	93	93
94	94	95	95	96	96
97	97	98	98	99	99
100	100	101	101	102	102
103	103	104	104	105	105
106	106	107	107	108	108
109	109	110	110	111	111
112	112	113	113	114	114
115	115	116	116	117	117
118	118	119	119	120	120
121	121	122	122	123	123
124	124	125	125	126	126
127	127	128	128	129	129
130	130	131	131	132	132
133	133	134	134	135	135
136	136	137	137	138	138
139	139	140	140	141	141
142	142	143	143	144	144
145	145	146	146	147	147
148	148	149	149	150	150
151	151	152	152	153	153
154	154	155	155	156	156
157	157	158	158	159	159
160	160	161	161	162	162
163	163	164	164	165	165
166	166	167	167	168	168
169	169	170	170	171	171
172	172	173	173	174	174
175	175	176	176	177	177
178	178	179	179	180	180
181	181	182	182	183	183
184	184	185	185	186	186
187	187	188	188	189	189
190	190	191	191	192	192
193	193	194	194	195	195
196	196	197	197	198	198
199	199	200	200	201	201
202	202	203	203	204	204
205	205	206	206	207	207
208	208	209	209	210	210
211	211	212	212	213	213
214	214	215	215	216	216
217	217	218	218	219	219
220	220	221	221	222	222
223	223	224	224	225	225
226	226	227	227	228	228
229	229	230	230	231	231
232	232	233	233	234	234
235	235	236	236	237	237
238	238	239	239	240	240
241	241	242	242	243	243
244	244	245	245	246	246
247	247	248	248	249	249
250	250	251	251	252	252
253	253	254	254	255	255
256	256	257	257	258	258
259	259	260	260	261	261
262	262	263	263	264	264
265	265	266	266	267	267
268	268	269	269	270	270
271	271	272	272	273	273
274	274	275	275	276	276
277	277	278	278	279	279
280	280	281	281	282	282
283	283	284	284	285	285
286	286	287	287	288	288
289	289	290	290	291	291
292	292	293	293	294	294
295	295	296	296	297	297
298	298	299	299	300	300
301	301	302	302	303	303
304	304	305	305	306	306
307	307	308	308	309	309
310	310	311	311	312	312
313	313	314	314	315	315
316	316	317	317	318	318
319	319	320	320	321	321
322	322	323	323	324	324
325	325	326	326	327	327
328	328	329	329	330	330
331	331	332	332	333	333
334	334	335	335	336	336
337	337	338	338	339	339
340	340	341	341	342	342
343	343	344	344	345	345
346	346	347	347	348	348
349	349	350	350	351	351
352	352	353	353	354	354
355	355	356	356	357	357
358	358	359	359	360	360
361	361	362	362	363	363
364	364	365	365	366	366
367	367	368	368	369	369
370	370	371	371	372	372
373	373	374	374	375	375
376	376	377	377	378	378
379	379	380	380	381	381
382	382	383	383	384	384
385	385	386	386	387	387
388	388	389	389	390	390
391	391	392	392	393	393
394	394	395	395	396	396
397	397	398	398	399	399
400	400	401	401	402	402
403	403	404	404	405	405
406	406	407	407	408	408
409	409	410	410	411	411
412	412	413	413	414	414
415	415	416	416	417	417
418	418	419	419	420	420
421	421	422	422	423	423
424	424	425	425	426	426
427	427	428	428	429	429
430	430	431	431	432	432
433	433	434	434	435	435
436	436	437	437	438	438
439	439	440	440	441	441
442	442	443	443	444	444
445	445	446	446	447	447
448	448	449	449	450	450
451	451	452	452	453	453
454	454	455	455	456	456
457	457	458	458	459	459
460	460	461	461	462	462
463	463	464	464	465	465
466	466	467	467	468	468
469	469	470	470	471	471
472	472	473	473	474	474
475	475	476	476	477	477
478	478	479	479	480	480
481	481	482	482	483	483
484	484	485	485	486	486
487	487	488	488	489	489
490	490	491	491	492	492
493	493	494	494	495	495
496	496	497	497	498	498
499	499	500	500	501	501
502	502	503	503	504	504
505	505	506	506	507	507
508	508	509	509	510	510
511	511	512	512	513	513
514	514	515	515	516	516
517	517	518	518	519	519
520	520	521	521	522	522
523	523	524	524	525	525
526	526	527	527	528	528
529	529	530	530	531	531
532	532	533	533	534	534
535	535	536	536	537	537
538	538	539	539	540	540
541	541	542	542	543	543
544	544	545	545	546	546
547	547	548	548	549	549
550	550	551	551	552	552
553	553	554	554	555	555
556	556	557	557	558	558
559	559	560	560	561	561
562	562	563	563	564	564
565	565	566	566	567	567
568	568	569	569	570</	



ПЛАН ЦЕХА

Learning activity	Resources/Equipment Type of tool	Learning resources/Equipment Type of tool
1	Online quiz	18
2	Blackboard (online)	15.1
3	Blackboard	19.8
4	Visual aids, slides/print	42.1
5	Visual aids/online	5.9
6	Visual aids	8.6
7	Visual aids	8.7

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ
БЫТОВОЙ ЧАСТИ

Accession	Herpetological name	Locality
1	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i> (Cope)	sec. 17000
2	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i>	Marine St. 60° 25' N
3	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i>	Marine St. 60° 25' N
4	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i>	Marine St. 60° 25' N
5	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i>	Marine St. 60° 25' N
6	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i>	Marine St. 60° 25' N
7	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i>	Marine St. 60° 25' N
8	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i>	Marine St. 60° 25' N
9	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i>	Marine St. 60° 25' N
10	<i>Scaphiopus erythrogastrus</i>	Marine St. 60° 25' N

ЭКОЛОГИКА И СТАНОВ

[illegible]