

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
Уральский государственный лесотехнический университет
Кафедра механической обработки древесины

М.В. Газеев
Ю.И. Ветошкин
С.Б. Шишкина

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОТДЕЛКИ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Методические указания по курсовому и дипломному проектированию
для студентов специальности 250403 по дисциплине
"Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины
и древесных материалов"

Екатеринбург
2007

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПОЛНЯЕМОЙ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Цель курсовой работы - решение задач в области защитно-декоративных покрытий на изделиях из древесины и древесных материалов.

Методические указания предназначены для ориентирования в закреплении знаний, полученных студентами при изучении теоретических разделов курса «Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов». Указаниями предусмотрено на конкретном примере выбрать лакокрасочный материал, разработать технологический процесс отделки деталей, выбрать необходимое оборудование, рассчитать количество основных и вспомогательных рабочих.

В качестве объекта для расчетов принимается изделие, разработанное студентом в курсовом проекте по курсу «Технология изделий из древесины».

В данных методических указаниях приводится состав курсовой работы, структура расчетно-пояснительной записки, рекомендуемая литература и справочные приложения.

Состав курсового проекта:

Курсовой проект должен состоять из расчетно-пояснительной записки ориентировочно 20-30 стр. и графической части.

- Задание: 1. Наименование изделия
2. Объем выпуска изделия на годовую программу
3. Группа поверхностей, подлежащей отделке
4. Вид отделочного материала
5. Вид подложки, подлежащей отделке
6. Категория отделки по ОСТ 13-27-82.

Графическая часть:

Один лист, формат А2 - план размещения оборудования на участке отделки с вспомогательными помещениями (лаборатории, лакоприготовительной).

Содержание пояснительной записки:

Дать характеристику рекомендованного или другого отделочного материала. Обозначить вид отделки деталей по ОСТ 13-27-82. Составить перечень технологических операций с выбором режимов, оборудования и расчет его производительности, исходя из заданной программы и вида отделочных материалов.

Выполнить расчет расхода основных отделочных и вспомогательных материалов, включая расход материала на промывку оборудования (табл. П1 - П4). Составить схему технологического процесса.

Описать технологический процесс с обоснованием последовательно

сти размещения оборудования.

Определить предполагаемые выбросы вредных веществ на участке (паров растворителей, пыли шлифовальной, капельно-жидких веществ, сточных вод) и предложить способы очистки с приведением принципиальной схемы и описанием ее работы.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

Защитно-декоративные покрытия классифицируются по химическому и эксплуатационному признакам. В основу химической классификации положена природа пленкообразующего вещества, из которого изготовлено покрытие. Классификация по эксплуатационному признаку и по назначению предусматривает деление покрытий на атмосферостойкие, химически стойкие, термостойкие и т.д.

В зависимости от рода основного пленкообразующего материала лакокрасочные покрытия делят на семь групп: полиэфирные (ПЭ), полиуретановые (ПУ), меламинные (МЛ), полиакриловые (АК), мочевиновые (МЧ), нитроцеллюлозные (НЦ), пентафталевые (ПФ).

В зависимости от показателей внешнего вида лакокрасочные покрытия подразделяются на две подгруппы: с открытыми порами А и с закрытыми порами Б.

В зависимости от декоративных (оптических) свойств различают покрытия прозрачные (П) и непрозрачные (Н).

В зависимости от степени блеска или матовости лакокрасочные покрытия делятся на высокоглянцевые (ВГ), глянцевые (Г), полуглянцевые (ПГ), полуматовые (ПМ), матовые (М).

Для лакокрасочных покрытий установлено две категории: 1-я категория не допускает дефекты поверхности; 2-я категория допускает отдельные дефекты покрытий в виде единичных штрихов, проколов, пузырей, рисок и т.д.

Покрытия, образованные синтетическими облицовочными материалами, в зависимости от рода полимера делятся на две группы: облицовочные материалы на основе бумаг, пропитанных термореактивными полимерами (ТР), и на основе термопластичных полимеров (ТП).

Покрытия, образованные облицовочными материалами на основе бумаг, пропитанных термореактивными полимерами, в зависимости от применяемого материала делятся на три подгруппы: меламино- (А) и карбамидоформальдегидные, модифицированные с лаковым покрытием (Б и В).

В зависимости от фактуры поверхности покрытия, образованные синтетическими облицовочными материалами, делятся на *гладкие* и *рельефные*, а по степени блеска глянцевые (Г), полуглянцевые (ПГ) и матовые

(М).

Для покрытий, образованных синтетическими облицовочными материалами, установлено три категории: 1-я категория не допускает дефектов поверхности; 2-я категория допускает незначительные неровности, обусловленные строением подложки; 3-я категория допускает неровности, обусловленные строением бумаги и подложки.

Лакокрасочные покрытия и покрытия, образованные синтетическими облицовочными материалами, разделяются по группам стойкости от продолжительности воздействия пресной воды и температуры. Покрытие считается ограничено водостойким, низкотеплостойким и низкоморозостойким если выдерживает: воздействие пресной воды при температуре $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 6 часов; температуру 60°C в течение 30 минут при наблюдающемся отпечатке на поверхности покрытия; температуру -30°C до 10 часов. Таким покрытиям условно присвоено обозначение - 3.

Покрытие считается водостойким, ограничено теплостойким и ограничено морозостойким, если выдерживает: воздействие пресной воды при температуре $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов; температуру 60°C в течение 30 минут; температуру -30°C не менее 10 часов. Таким покрытиям присвоено обозначение - 6.

Покрытие считается водостойким, теплостойким и морозостойким, если выдерживает: воздействие пресной воды при температуре $(20 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ в течение 24 часов; температуру 100°C в течение 30 минут; температуру -40°C не менее 3 суток. Таким покрытиям условно присвоено обозначение - 9.

3. ОБОЗНАЧЕНИЕ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ

Обозначение защитно-декоративных покрытий (рис. 1) состоит из пяти частей.

Первая часть обозначает группу покрытий по покровному материалу для лаков и красок, и по роду полимеров для покрытий, образованных облицовочными материалами на основе бумаг.

Вторая часть указывает подгруппу и категорию качества покрытия.

Третья часть для лакокрасочных покрытий определяет их вид в зависимости от прозрачности. Для синтетических облицовочных материалов третья часть индекса не указывается.

Четвертая часть показывает вид покрытия по блеску и матовости.

Пятая часть определяет защитные свойства покрытия.

Каждая часть обозначается отдельной точкой.

Например. Лак ПЭ-265.Б1.П.ВГ.9; покрытие лаковое полиэфирное; открытопористое, 1-й категории; прозрачное; высокоглянцевое; водо-, тепло-, морозостойкое.

Эмаль НЦ, красная, Б2.Н.М.3; покрытие эмалевое нитроцеллюлозное; закрытопористое, 2-й категории; непрозрачное; матовое; ограниченно водостойкое, низкотеплостойкое и низкоморозостойкое.

Пленка ТР.А1.ПГ.9; покрытие пленочное на основе терморезистивных полимеров; рельефное, 1-й категории; полуглянцевое; водо-, тепло- и морозостойкое.

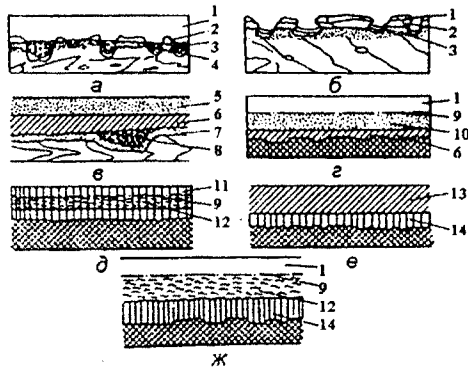


Рис. 1. а — лакокрасочное прозрачное с закрытыми порами; б — то же с открытыми; в — то же непрозрачное; г — то же имитационное; д — пленочное ламинированное; е — то же отделочно-облицовочное; ж — комбинированное; 1 — лак; 2 — прозрачный грунт; 3 — краситель; 4 — порозаполнитель; 5 — эмаль, краска; 6 — шпатлевка; 7 — непрозрачный грунт; 8 — местная шпатлевка; 9 — рисунок; 10 — фоновая краска; 11 — пропиточная смола; 12 — бумага; 13 — облицовочный материал; 14 — клей

4. РАСЧЕТ РАСХОДА ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Все материалы защитно-декоративных покрытий делятся на три группы: твердые облицовочно-отделочные, жидкие лакокрасочные и порошковые.

В группу твердых облицовочно-отделочных материалов входят шпон строганный и лущеный, в том числе микрошпон; пластики, в том числе слоистые (ДБСП); полимерные пленки (ПВХ и другие сополимеры); бумажно-смоляные пленки. Последние делятся на ламинаты (пленки, обладающие собственной адгезией), грунтовочные, декоративные без окончательного эффекта (после облицовывания ими требуется отделка жидкими лакокрасочными материалами) и декоративные с окончательным эффектом.

Композиции, способные обеспечить формирование на подложке сплошных полимерных покрытий с заданным комплексом свойств (адгезия, механическая прочность, термо- и химическая стойкость, цвет и

др.), называются лакокрасочными материалами. Жидкие лакокрасочные материалы могут быть на основе природных пленкообразователей и на основе синтетических пленкообразователей. Материалы каждой из подгрупп могут быть органорастворимые и водоразбавляемые. Водоразбавляемые делятся на водорастворимые и вододисперсионные. Все жидкие лакокрасочные материалы имеют следующие готовые к использованию формы: грунтовки, шпатлевки, лаки, краски, эмали (рис. 2, табл. П5 — П7).

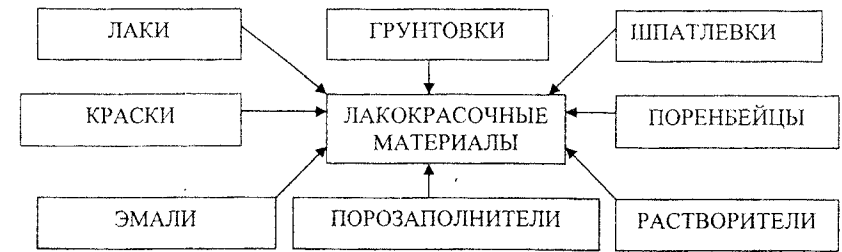


Рис. 2. Классификация лакокрасочных материалов от назначения

Лакокрасочные материалы представляют собой многокомпонентные системы (рис. 3), в состав которых входят пленкообразующие вещества, растворители и разбавители, красящие вещества, наполнители, целевые добавки (катализаторы, ингибиторы, структурирующие и антифлотационные добавки и пр.).

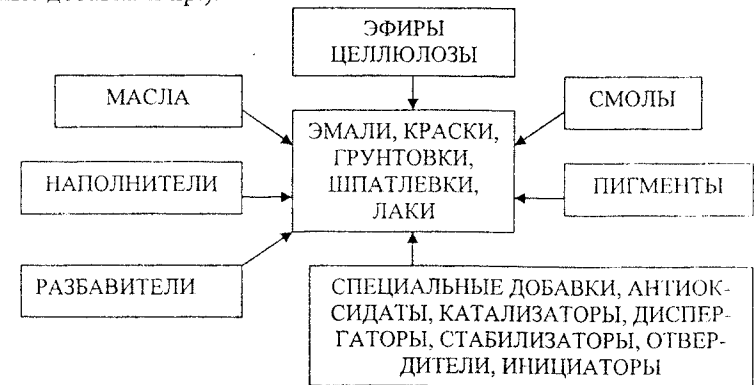


Рис. 3. Компоненты состава лакокрасочных материалов

Лаки - это растворы, содержащие пленкообразователи, пластификаторы, растворители, отвердители, катализаторы отверждения, свето- и термостабилизаторы, антистатики, красители и др. компоненты.

Краски - это суспензия тонкоизмельченных пигментов в растворах пленкообразующих систем, предназначенная для формирования непрозрачных цветных покрытий.

Эмали - представляют собой дисперсии минеральных или органических пигментов или их смеси в растворах лаков, отличаются от красок наличием более диспергированных пигментов и большим содержанием синтетических пленкообразователей, что позволяет получить более блестящие покрытия.

Грунтовки - лакокрасочные материалы, предназначенные для получения первого (от подложки) слоя лакокрасочного покрытия. Основные функции грунтовок: обеспечение адгезии всего покрытия к подложке, улучшение розлива последующих слоев лакокрасочных материалов, создание изолирующего слоя, препятствующего впитыванию лаков в подложку, проявление текстуры древесины.

Шпатлевки - высоконаполненные материалы, предназначенные для выравнивания поверхности, а также улучшения адгезии и розлива поровых лакокрасочных материалов.

Норму расхода лакокрасочных материалов рассчитывают по каждому виду материала с учетом следующих технологических и конструктивных признаков:

- групп лакокрасочных покрытий (полиэфирные, нитроцеллюлозные, мочевиные, полиуретановые, меламиновые, полиакриловые, пентафталевые);
- подгрупп лакокрасочных покрытий (А-с открытыми порами, Б-с закрытыми порами, в том числе непрозрачные);
- категорий покрытий (1 или 2 в зависимости от показателей внешнего вида лакокрасочных покрытий);
- групп сложности отделяемых поверхностей (1,2,3 - в зависимости от конструктивных признаков деталей, табл.1);
- способов нанесения лакокрасочного материала (наливом, пневматическим распылением, вальцами, в электрическом поле).

Норму расхода лакокрасочного материала определяют в рабочем растворе и дифференцированно по составляющим их компонентам, в том числе лакам, эмалям, смолам и другим компонентам.

Исходными данными для расчета норм расхода лакокрасочных материалов являются:

- размеры отделяемых деталей;
- количество отделяемых поверхностей в детали, отделяемых идентичным лакокрасочным материалом;
- количество одноименных деталей в изделии;
- подгруппа и категория лакокрасочного покрытия;
- группа сложности отделяемой поверхности;

- норматив расхода и способ нанесения лакокрасочного материала.

Таблица 1 - Классификация по группам сложности поверхностей изделий из древесины (мебели), покрываемых лакокрасочными материалами

Группа сложности	Характеристика поверхности
I	Поверхности собранных изделий корпусной мебели, состоящие в основном из щитовых элементов, в том числе: шкафов, секретеров, буфетов, сервантов, комодов, тумбочек различного назначения, столов, трельяжей и т.д.
II	Поверхности отдельных щитовых и брусковых элементов мебели различной конфигурации
III	Поверхности собранных изделий и сборочных единиц, состоящие из деталей шириной менее 100 мм, в том числе: стульев, кресел, диванов, скамеек, шкафов, буфетов, сервантов, тумбочек, рамок дверей, вешалок карнизов и отдельно входящих деталей

Примечания: 1. При расчете норм расхода ЛКМ рекомендуется применять следующие соответствующие методам нанесения группы сложности поверхностей: распыление - I, II, III; налив - II, окунание - III; распыление в электрическом поле высокого напряжения - III, вальцы - II.
2. При расчете норм расхода ЛКМ поверхности кромок щитов и поверхности отдельно входящих деталей шириной менее 100 мм, покрываемые ЛКМ методом распыления, учитывая при этом их плотную групповую укладку, относят к II группе сложности.

Расчет норм расхода лакокрасочных материалов выполняется в следующем порядке:

1) определяют площади ($S_i, \text{м}^2$) отделяемых данным видом лакокрасочного материала поверхностей одноименных деталей по формуле

$$S_i = BLmn, \quad (1)$$

где L и B - длина и ширина детали или сборочной единицы,

m - количество одноименных деталей в изделии,

n - количество поверхностей детали, подлежащих отделке.

Результаты расчетов заносятся в табл. 2.

2) определяют норму расхода лакокрасочного материала в рабочей вязкости (N) и его составляющих компонентов в исходной вязкости:

$$N = \sum_{i=1}^r N_i S_i, \quad (2)$$

где N_i - норматив расхода рабочего раствора лакокрасочного материала

или его составляющих компонентов.

Таблица 2 – Расчет площади отделяемых деталей

Наименование детали	Размеры, м		Количество деталей в изделии m	Количество поверхностей детали n	Площадь в изделии $S_i, м^2$
	Длина	Ширина			
1	2	3	4	5	6

Расчет индивидуальных норм расхода прочих отделочных и вспомогательных материалов выполняется для следующих видов материалов: красителей, грунтовок, растворителей, разравнивающих и распределительных жидкостей, полировочных паст, протирочных тканей, ваты (табл. П1 - П2).

Нормы расхода прочих отделочных и вспомогательных материалов рассчитывают дифференцированно по видам материала.

Нормы расхода прочих отделочных и вспомогательных определяют в рабочем порядке и по составляющим их компонентам. Методика расчета норм расхода прочих отделочных и вспомогательных материалов аналогична методике расчета лакокрасочных материалов. Расчет площадей поверхностей деталей, отделяемых прочими отделочными и вспомогательными материалами, допускается не производить, а выбирать их соответствующие значения из таблицы «Расчет площадей отделяемых поверхностей».

Результаты расчетов и норм расхода отделочных материалов и площадей отделяемых поверхностей заносят в табл. 3.

Таблица 3 – Расчет расхода лакокрасочного материала

Наименование лакокрасочного материала	Категория покрытия	Группа сложности	Площадь изделия, $м^2$	Расход, $кг/1м^2$	Расход на изделие, кг	Расход на программу, кг
1	2	3	4	5	6	7

Технологические потери ЛКМ при разных методах нанесения учитываются следующими коэффициентами:

пневматическое распыление при отделке поверхностей групп сложности:

1-я	0,7...0,8
2-я	0,5...0,6
3-я	0,25...0,4
безвоздушное холодное распыление	0,45...0,6
безвоздушное горячее распыление	0,5...0,75
налив	0,95...0,97
окунание	0,8...0,85
вальцовое нанесение	0,85...0,9
электростатическое с пневматическим	0,45...0,65
электростатические с безвоздушным	0,6...0,85
электростатическое	0,9

5. СОЗДАНИЕ ЗАЩИТНО-ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ

Технологический процесс создания защитно-декоративных покрытий в общем виде состоит из следующих стадий (рис. 4):

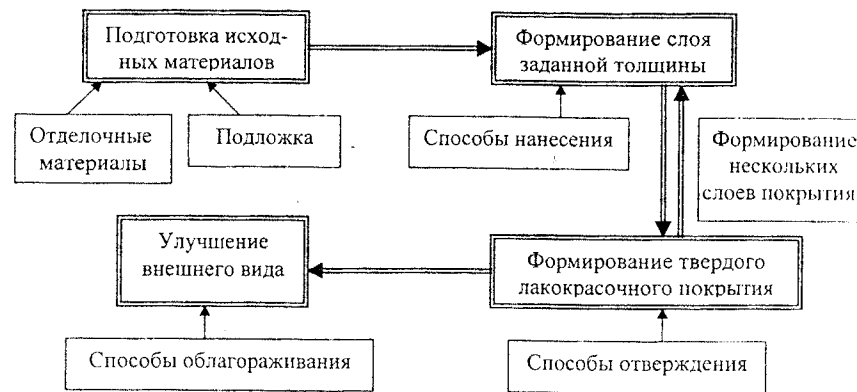


Рис. 4. Структурная схема формирования защитно-декоративного покрытия

- подготовка поверхности древесины к отделке (зачистка, обессмоливание, местное шпатлевание, удаление ворса и др.);
- подготовка лакокрасочных материалов к нанесению (доведение до рабочей вязкости, смешение компонентов рецептуры и др.);
- создание покрытия (крашение, грунтование, шпатлевание, лакирование);
- формирование твердого готового покрытия (способы интенсификации);

ции отверждения: горячим воздухом, УФ - излучением, пучком ускоренных электронов и др.);

- облагораживание поверхности покрытия (выравнивание поверхности покрытия, разравнивание, полирование, удаление полировочного масла).

Процесс нанесения лакокрасочных материалов при отделке изделий осуществляется обычно одним из методов: наливом, вальцами, распылением, окунанием, протягиванием и др.

Качество отделки и требование к ней определяет вид применяемого оборудования.

6. РАСЧЕТ ПОТРЕБНОГО КОЛИЧЕСТВА ОБОРУДОВАНИЯ

Расчет потребного количества оборудования, необходимого для выполнения заданной программы, производится по формулам (3) – (17).

Оборудование проходного типа (вальцовые станки, лаконаливные машины, полировальные линии и другое оборудование), шт./см.:

$$\Pi = \frac{T_{см} \cdot U \cdot K_m \cdot K_d \cdot z}{(L + S)m}, \quad (3)$$

где Π - производительность оборудования, шт./см.;

$T_{см}$ - продолжительность смены, мин.;

U - скорость подачи, м/мин;

K_m - коэффициент использования машинного времени;

K_d - коэффициент использования рабочего времени;

z - число одновременно обрабатываемых деталей, шт.;

L - длина обрабатываемой детали, м;

S - расстояние между торцами деталей при годаче в станок, м;

m - число обрабатываемых сторон (количество проходов детали через рабочий орган станка).

Оборудование позиционного типа (шлифовальный станок, полировальный станок), шт./см.:

$$\Pi = \frac{T_{см} \cdot K_m \cdot K_d \cdot z}{t_n}, \quad (4)$$

где K_m - коэффициент использования машинного времени;

K_d - коэффициент использования рабочего времени;

z - число одновременно обрабатываемых деталей, шт.

t_n - продолжительность выполнения операции (рассчитывается как суммарное время цикла обработки или принимается по справочным укрупненным нормам (мин): $t_n = t_1 + t_2 + t_3$, где $t_1 = t_3$ - время необходимое для установки заготовки относительно рабочего органа станка и укладку на подстопное место после обработки; $t_2 = l/U$, время на обработку, где U - скорость перемещения инструмента (м/мин), l - длина обработки (м).

Производительность краскораспылителя (при дальнейшем расчете количества краскораспылителей по полученному числу принимают количество краскораспылительных кабин, табл. П8), шт./см:

$$\Pi = \frac{T_{см} \cdot U \cdot B \cdot K_d}{p \cdot S_d}, \quad (5)$$

где B - ширина отпечатка факела (из характеристики распылителя), м;

p - число проходов распылителя, необходимое для получения требуемой толщины покрытия (принимается не менее двух на один слой);

U - скорость перемещения распылителя (для ручного перемещения 15-20, для автоматического 30-40), м/мин;

S_d - площадь детали или изделия, м².

Значения коэффициентов использования машинного K_m и рабочего K_d времени, установленных при максимальных скоростях работы оборудования:

Оборудование	K_m	K_d
Станок для удаления пыли	0,6	0,94
Станок для грунтования и крашения	0,5	0,95
Станок для шпатлевания	0,4	0,90
Машина лаконаливная	0,1	0,88
Распылитель	-	0,6
Станок виброшлифовальный	0,4	0,94
Станок для перекрестного шлифования	0,95	0,86
Станок узколенточный шлифовальный	0,75	0,86
Станок полировальный	0,8	0,92
Станок полировальный многобарабанный	0,9	0,92
Оборудование для сушки покрытий	0,6	0,95

Производительность линии для изделий сложной формы (стулья), рассчитывается по формуле, шт./см:

$$\Pi = \frac{T_{см} \cdot U \cdot K_m \cdot K_d}{S}, \quad (6)$$

где $T_{см}$ - продолжительность смены, мин;

U - скорость перемещения конвейера, м /мин;

K_m - коэффициент использования линии, 0,65;

K_d - коэффициент использования рабочей смены, 0,85;

S - расстояние между подвесками, м.

Производительность станков с возвратно движущейся кареткой (П1Б), шт/см:

$$\Pi = \frac{T_{см} \cdot U \cdot K_m \cdot K_d \cdot z}{L \cdot m}, \quad (7)$$

где $T_{см}$ - продолжительность смены, мин;

U - скорость перемещения каретки, м/мин;

K_m - коэффициент использования линии;

K_d - коэффициент использования рабочей смены;
 z - число одновременно полируемых деталей;
 L - длина детали, м;
 m - число проходов детали необходимое для получения блеска.

Производительность линии (МЛН1, МЛП1 и др.) для отделки шитовых деталей шт/смену:

$$П = \frac{T_{cm} U K_m K_d z}{(L + S)}, \quad (8)$$

где T_{cm} - продолжительность смены, мин;

U - скорость подачи, м/мин;

K_m - коэффициент использования машинного времени, 0,65;

K_d - коэффициент использования рабочего времени, 0,85;

z - число деталей укладываемых по ширине конвейера линии;

L - длина детали, м;

S - расстояние между торцами деталей при подаче в станок, м.

Нанесение лакокрасочных материалов при создании защитно-декоративного покрытия может осуществляться как на отдельно стоящих станках и машинах, так и на автоматических линиях. При обслуживании автоматических линий роль обслуживающего персонала сводится к контролю за точностью соблюдения технологического процесса.

Экономическая эффективность, высокая производительность, небольшие энергетические затраты, компактность, лучшая защита от вредных выбросов - понятия, создающие преимущества применения полуавтоматических и автоматических линий.

7. ВЫБОР СРЕДСТВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ОТВЕРЖДЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ

Механизация и автоматизация процессов отделки создали необходимость существенного ускорения процесса отверждения лакокрасочных материалов. Применяемые для интенсификации отверждения покрытий сушильные установки классифицируют по способу передачи энергии окрашенному изделию: на конвективные, терморadiационные (лучистого нагрева), терморadiационно-конвективные, фотохимические (УФ - лучи), радиационно-химические (пучок ускоренных электронов).

Производительность сушильных камер, шт/см:

а) конвективных периодического действия (стеллажей под вытяжным зонтом):

$$П = \frac{T_{cm} n K_d}{t_u}, \quad (9)$$

где t_u - продолжительность сушки покрытия (зависит от вида ЛКМ и спо-

соба интенсификации отверждения ЛКП), мин;

n - число одновременно загруженных в камеру деталей (зависит от размера и количества этажей на этажерке табл. 5, рис. П1), шт.;

K_d - коэффициент использования рабочей смены;

б) конвективных непрерывного действия с подвижными этажерками:

$$П = \frac{T_{cm} U n K_d K_m}{(L + S)}, \quad (10)$$

где L - длина детали (или этажерки), м;

S - разрывы между торцами деталей (или этажерками), м;

n - число одновременно загруженных на этажерку деталей, зависит от размера и количества этажей на этажерке (38 этажей, длина 1500 мм, ширина - 500 мм для камеры ДМ-15), шт.;

K_d - коэффициент использования рабочей смены;

K_m - коэффициент использования машинного времени;

U - скорость перемещения конвейера зависит от времени сушки покрытия t_u и длины сушильного тоннеля L ($U = L / t_u$), м/мин.

в) конвективные (терморadiационные, терморadiационно-конвективные, фотохимические, радиационно-химические) непрерывного действия с движущимся роликовым (ленточным) конвейером (с ручной загрузкой):

$$П = \frac{T_{cm} U n}{(L + S_i)} K_d K_m, \quad (11)$$

где L - длина детали, м;

S_i - разрывы между торцами деталей (или этажерками), м;

n - число деталей уложенных по ширине конвейера (зависит от ширины конвейера), шт.;

K_d - коэффициент использования рабочей смены;

U - скорость перемещения конвейера зависит от времени сушки покрытия t_u и длины сушильного тоннеля L ($U = L / t_u$), м/мин.

Таблица 4 - Техническая характеристика этажерок Profilwagen

Тип, марка	Габариты, мм			Количество этажей
	Длина	Ширина	Высота	
RU-PW-1SK12/90	1400	800	1500	12
RU-PW-1SK20/90	2300	800	1500	20
RU-PW-1SK12/90	1400	1200	1500	12
RU-PW-1SK20/90	2300	1200	1500	20
RU-PWD1600/100	1600	850	2050	15
RU-PWD2000/100	2000	850	2050	15
RU-PWD1600/5	1600	850	2050	5

При разработке технологического процесса рассчитывается производительность всех видов станков и линий, занятых в процессе отделки.

Время, необходимое для обработки одной детали (сборочной единицы), H_{op} , мин:

$$H_{op} = \frac{T_{cv}}{П} \quad (12)$$

Затраты времени для обработки одной детали по каждой операции для каждого станка определяются в станко-часах на 1000 изделий и могут быть рассчитаны по формуле:

$$H_{op}^{1000} = \frac{H_{op}}{60} \left(\frac{100 + K}{100} \right) = \frac{H_{op} K_m 1000}{60} \quad (13)$$

где K – технологические потери заготовок, %;

K_m – коэффициент учитывающий технологические отходы заготовок деталей в процессе отделки (принимаются укрупнено по табл. 5)

Таблица 5 - Технологические отходы заготовок деталей

Материал деталей	Технологические отходы, %	Коэффициенты, учитывающие технологические отходы
ДСП, ДВП, МДФ	2	1,02
Столярная плита	2	1,02
Фанера	1	1,01
Гнутые детали стульев	12	1,136

В пояснительной записке проекта приводятся расчетные формулы для каждого конкретного станка только один раз на примере расчета производительности на одну деталь. Но расчет выполняется для каждой детали изделия. Результаты расчетов производительности конкретного станка при отделке каждой детали, а также времени на обработку сводятся в табл. 6.

Таблица 6 - Производительность и время на обработку детали на станке (линии)

Деталь, сборочная единица	Размеры, мм		П, шт/см	H_{op} , мин на деталь	H_{op} , мин на изделие	H_{op}^{1000} , станко-часов
	Длина	Ширина				

Для увязки маршрутов обработки всей совокупности деталей, узлов и

изделий и расчета необходимого количества оборудования разрабатывают схему технологического процесса отделки изделия (табл. 7). Кругок обозначает, что над деталью, наименование которой написано в данной строке, выполняется операция, название которой написано в этой колонке. Внутри кружка в дальнейшем будет проставлено время в станко-часах для 1000 изделий с учетом количества деталей в изделии. Кружки соединяются между собой прямыми линиями, в той же последовательности, что и выполняемые операции. Порядок расположения станков на схеме соответствует порядку их размещения в цехе.

Таблица 7 – Схема технологического процесса формирования защитно-декоративного покрытия на изделии

№ п/п	Сборочные единицы и детали	Подложка	Количество в изделии	Размеры, мм			Оборудование					
				Д	Ш	Т	рабочий стол, волосяная щетка	Распылитель ЗИЛ, распылительная камера	этажерка, вытяжной зонт	Распылитель ЗИЛ, распылительная камера	этажерка, вытяжной зонт	
												Операция
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Столешница	Массив дуба	1	1100	670	23	○	4,5	83,0	4,2	83,0	
2	Царга продольная	Массив дуба	2	800	100	19	○	1,0	56,0	0,9	56,0	
3	Царга поперечная	Массив дуба	2	405	100	19	○	0,6	0,6	0,5	28,0	
4	Ножка стола	Массив дуба	4	750	60	60	○	3,0	112,0	1,0	112,0	
1	Потребное количество станко-часов на 1000 изделий								9,1	279,0	6,6	279,0
2	Потребное количество станко-часов на годовую программу								174,7	4464,0	126,7	4464,0
3	Эффективный фонд времени работы оборудования в году, станко-часов								1984,0	1984,0	1984,0	1984,0
4	Расчетное количество станков								0,09	2,25	0,06	2,25
5	Принятое количество станков								1	3	1	3
6	Процент загрузки оборудования, %								9	75	6	75

Необходимое количество станко-часов на годовую программу, $T_{номр}$:

$$T_{номр} = \frac{\sum H_{сп}^{1000} A}{1000}, \quad (14)$$

где $\sum H_{сп}^{1000}$ - суммарное количество станко-часов на обработку 1000 изделий;

A - годовая программа выпуска изделий, шт.

Эффективный годовой фонд времени работы станков, $T_{эф}$:

$$T_{эф} = T_{ном} - T_{рем}, \quad (15)$$

где $T_{ном}$ - номинальный годовой фонд времени, ч;

$T_{рем}$ - время простоев оборудования в связи с его капитальным ремонтом, ч.

Номинальный годовой фонд времени $T_{ном}$, определяется с учетом 40-часовой рабочей недели:

$$T_{ном} = [G - (B + П)] \alpha \beta, \quad (16)$$

где G - количество рабочих дней в году;

β - продолжительность рабочей смены, ч;

α - количество смен работы в сутки;

B - количество субботних и воскресных дней в году;

$П$ - количество праздничных дней в году.

Время на капитальный ремонт станка определяется в зависимости от его ремонтной сложности:

$$T_{рем} = \frac{K \cdot H}{\alpha_{сп}}, \quad (17)$$

где K - категория ремонтной сложности станка (определяется по данным табл. 8);

H - норма простоя на одну ремонтную единицу при работе бригады (3 чел.) в две смены, ч (принимается 13 ч.);

$\alpha_{сп}$ - средний период капитального ремонта станка, линии, принимается равным 5 годам.

Таблица 8 - Категория сложности ремонта оборудования

Оборудование	Модель	Категория сложности ремонта	
		Механической части	электрической
1	2	3	4
Шлифовальные станки с лепестковыми шлифовальными головками	Фладдер, PRO - 800, PRO - 1100	20	12,5

Продолжение таблицы 9

1	2	3	4
Шлифовальные станки с неподвижным столом	ШЛНС-2, ШЛНСВ	1,0	2,5
Шлифовальные станки с механизированным перемещением стола и утюжка	ШЛПС-6, ШЛПС-9, ШЛПС-10	3,5	6,0
Станки шлифовальные трехцилиндровые	ШЛЗЦ-19	9,5	12,0
Шлифовальные станки с лепестковыми головками для профильного поганажа	ШлПФЗ	6	6
Калибровально-шлифовальные станки с двумя шлифовальными барабанами	SR-RP1300A, HTS - 110	12	9,5
Станок шлифовальный комбинированный	ШЛДБ-2,3,4	3,0	5,5
Станок виброшлифовальный	ШЛ-2В	3,0	5,0
Станок шлифовальный	2ШЛК	10,0	8,5
Линия для облицовывания пластей	МФП-1	28,5	20,0
Пресс одноэтажный	АКДА 4938	19,0	7,5
Линия форматной обработки, облицовывания и шлифования кромок мебели	МФК	46,0	55,0
Линия шлифования щитов перед облицовыванием пластей	МШП, МКШ	20,0	8,5
Линия лакирования пластей мебельных щитов НЦ лаками	МЛН-1	40,0	42,0
Лаконаливная машина	ЛМ140-1	6,0	6,0
Линия лакирования пластей мебельных щитов ПЭ лаками	МЛП-1	70,0	
Линия лакирования в Эл. поле	АО25С	40	30
Вальцовый станок	ВЦ9-1, ШПЦ	11	6
Краскораспылительная кабина с гидрофильтром	MQ-25В, MQ-45В, ОКВ, ПК1, ККП1	6	7,5
Краскораспылительный комплекс для поганажных деталей	Mercury 7402	8	8,5

Окончание таблицы 9

1	2	3	4
Полировальные станки	П1Б, П4Б, П6Б	6,0 11,0	4,5 16,0
Сушильные камеры терморационные	МЛН1.02, МЛП1.03	6	12,5
Сушильные камеры конвективные	МЛП1.04	11	10
Примечание: для станков, не указанных в таблице, категория ремонтной сложности принимается по сложности станка, аналогично по конструкции			

Необходимое количество оборудования, шт.:

$$n_{расч} = \frac{T_{нотр}}{T_{ср}} \quad (18)$$

Если расчетное количество необходимого оборудования не является целым числом, принимаем его равным ближайшему большему числу, например, $n_{расч} = 2,8$, принимаем $n_{прин} = 3,0$. При округлении следует иметь в виду, что если расчетное количество единиц оборудования окажется меньшим или равным 1,15, то принятое количество станков или линий равно единице. В этом случае считается, что принятая в проекте перегрузка 15 % оборудования на практике компенсируется за счет совершенствования организационно-технических условий труда.

Процент загрузки оборудования, %:

$$ПЗ = \frac{n_{расч}}{n_{прин}} \cdot 100 \quad (19)$$

4. РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ В ПРИНЯТОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ

В деятельности промышленных предприятий можно рассмотреть схему обмена веществ и энергии с окружающей средой (рис. 5).

При формировании покрытий в деревообрабатывающей и мебельной промышленности выделяются следующие виды вредных веществ: органические растворители; пыль, образовавшаяся во время процессов шлифования покрытий и распыления составов; остатки лаковых систем и органических средств очистки. К ним относятся также выделения из зон отверждения составов и сушки при нагреве, а также выбросы из котельных.

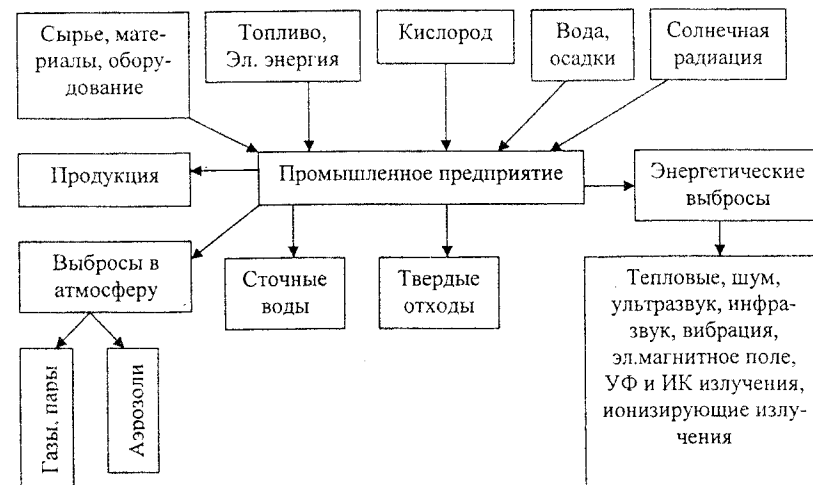


Рис. 5. Схема обмена веществ и энергии предприятия с окружающей средой

При работе над курсовым проектом необходимо разработать мероприятия по очистке вредных веществ. Рекомендуемые способы очистки:

- от шлифовальной пыли-фильтрации;
- для очистки воздуха, содержащего растворители лака - используются абсорбционные и адсорбционные системы (рис. 6);
- для очистки воздуха, содержащего аэрозоли - рекомендуется термическое сжигание;
- для очистки растворителей после промывки оборудования - используется метод перегонки.

Помимо экологических вопросов в курсовой работе должны быть решены вопросы охраны труда и техники безопасности:

- Требования к исходным материалам;
- Анализ опасных и вредных производственных факторов и мероприятий по защите работающих от воздействия этих факторов;
- Запылённость и загазованность;
- Электробезопасность;
- Требования безопасности к технологическому оборудованию;
- Необходимые мероприятия для обеспечения пожарной безопасности.

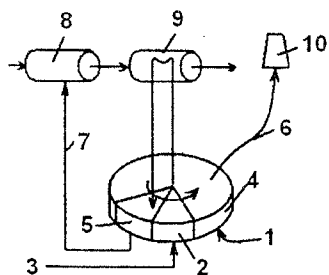


Рис.6. Принципиальная схема адсорбционной очистки воздуха после лакирования: 1 – воздух слабо загрязненный растворителями, 2 – зона охлаждения, 3 – свежий воздух, 4 – вращающийся адсорбционный барабан, 5 – зона адсорбирования, 6 – очищенный воздух, 7 - отходящий воздух с более высокой концентрацией растворителей, 8 – установка для термического сжигания, 9 – теплообменник, 10 - выброс в атмосферу

5. РАЗРАБОТКА ПЛАНА РАЗМЕЩЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ В ОТДЕЛОЧНЫХ ЦЕХАХ

Оборудование в цехе размещают так, чтобы обеспечивалось свободное обслуживание его, поточность производства при минимальном расстоянии транспортирования изделий между операциями, м:

Основной цеховой проезд.....	3,0
Проход для работающих.....	1,4
Проход к отдельным рабочим местам.....	0,8
Проезд при движении тележек:	
одностороннем.....	2,0
двустороннем.....	2,5
Расстояние:	
от тыльной или боковой стороны оборудования до стены.....	0,6
Между тыльными сторонами оборудования.....	0,7
От продольной стороны подступного места возле оборудования до стены.....	1
Между тыльной стороной оборудования и продольной стороной подступного места.....	1
От передней или боковой стороны оборудования до продольной стороны подступного места.....	0,5
От передней или тыльной стороны оборудования до торцевой стороны подступного места.....	1

В отделочных цехах должны соблюдаться общие правила техники безопасности при устройстве защитных ограждений над движущимися частями машин и механизмов.

Особое внимание в этих цехах должно уделяться противопожарным мероприятиям. Основными показателями взрыво- и пожароопасности жидкостей и газов по ГОСТ 121.010 - 76 являются температура вспышки, температура самовоспламенения, концентрационные и температурные пределы воспламенения и др.

Согласно СНиП 11-М.2 - 72 отделочные цехи деревообрабатывающих предприятий, лакокраскозаготовительные отделения, лаборатории с отделочными материалами, склады хранения лакокрасочных материалов относятся к категории А - взрывопожароопасных. Участки облагораживания покрытий относятся к категории Б - взрывопожароопасных.

Требования к исполнению оборудования, применяемому во взрыво- и пожароопасной среде, определяют в зависимости от класса взрыво- и пожароопасности, принятого "Правилами устройства электроустановок". По классу взрывопожароопасности помещения, в которых производится нанесение лакокрасочных материалов пневматическим и безвоздушным распылением, окунанием, обливом, а также лакокраскозаготовительные отделения относятся к классу В-1а; помещения и камеры для нанесения лакокрасочных материалов в электрическом поле токов высокого напряжения и отверждения покрытий - к классу В-1б.

Отделочные цехи должны размещаться в отдельно стоящих зданиях или в составе других цехов в одноэтажных зданиях у наружных стен. В многоэтажных зданиях отделочные цехи размещают на верхних этажах у наружных стен. На входах цехов размещаются тамбуры, размер которых принимается из учета максимального размера заготовок.

Лакокраскозаготовительные отделения располагают в изолированном помещении, *обязательно у наружной стены одноэтажного здания* с оконными проемами и самостоятельным выходом наружу. В отделении должна находиться кладовая для хранения текущего запаса лакокрасочных материалов. Она отделяется от основного помещения негорючими стенами и должна иметь наружный вход для приема лакокрасочных материалов.

Лабораторию по входному и текущему контролю лакокрасочных материалов *целесообразно размещать* в смежном с лакокраскозаготовительным отделением помещении с самостоятельным выходом наружу.

Все несущие и ограждающие конструкции отделочных цехов должны быть негорючими, преимущественно из сборного железобетона. Полы должны быть влагостойкими, с нескользкой поверхностью, устойчивыми к воздействию применяемых отделочных материалов и исключая образование пыли и искр при передвижении цехового транспорта. Просьбы во

внутренних стенах или ведущие непосредственно на лестничные клетки должны быть защищены противопожарными дверями или воротами из огнестойких материалов. В створе дверей отделочных цехов не должно быть металлических накладок, обуславливающих при ударах образование искр.

В отделочных цехах должна быть обеспечена возможность быстрой и безопасной эвакуации людей на случай возникновения пожара или аварии. Из каждого помещения должно быть не менее двух эвакуационных выходов, расположенных рассредоточено по периметру помещения или здания. Расстояния между выходами рекомендуются не менее ширины здания.

Варианты условного обозначения некоторых станков с организацией рабочего места, приведены на рис. 7 – 21. Размеры станков принимаются из технической характеристики.

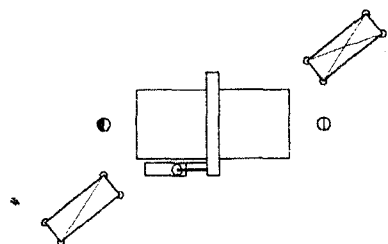


Рис. 7. Организация рабочего места у лаконоливной машины В.2 с одной головкой

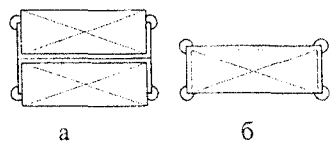


Рис. 8. Вариант обозначения транспортных этажерок (стеллажей): а – двухсекционная, б – односекционная (рис. П1)

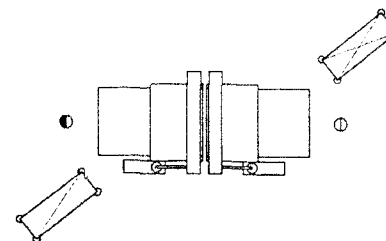


Рис. 9. Организация рабочего места у двухголовочной лаконоливной машины ЛМ-140

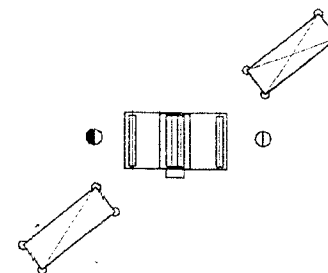


Рис. 10. Организация рабочего места у вальцового станка

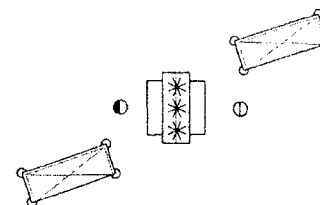


Рис. 11. Организация рабочего места у станка для удаления пыли

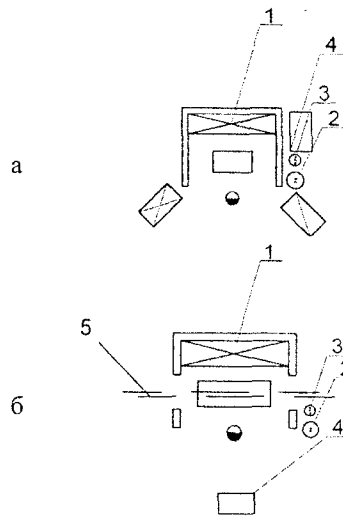


Рис. 12. Организация рабочего места у распылительной кабины:
а) тупиковая, б) проходная, 1 – кабина, 2 – бак с лакокрасочным материалом, 3 – масловодоотделитель, 4 – рабочий стол, 5 – подвесной конвейер (рис. П2)

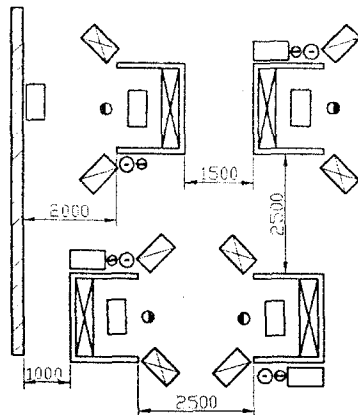


Рис. 13. Варианты расстановки оборудования в отделочных цехах

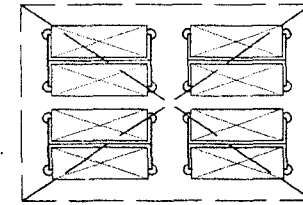


Рис. 14. Вариант размещения стеллажей (этажерок) под вытяжным зонтом

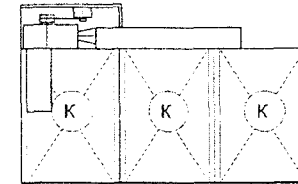


Рис. 15. Трехсекционная конвективная сушильная камера периодического действия

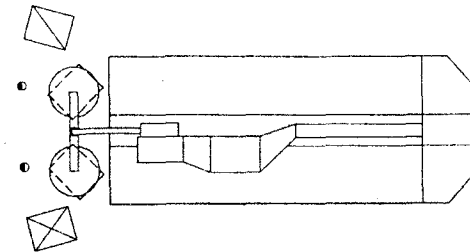


Рис. 16. Организация рабочего места у кольцевой туннельной камеры ДМ-15 с выкатными этажерками

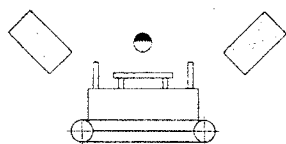


Рис. 17. Организация рабочего места у шлифовального станка ШЛНСВ для шлифования кромок

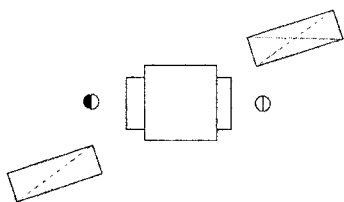


Рис. 18. Организация рабочего места у шлифовально-калибровального станка

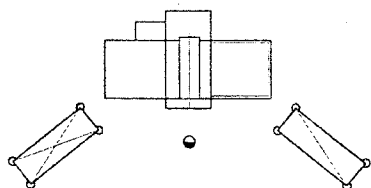


Рис. 19. Организация рабочего места у полировального станка ПИБ

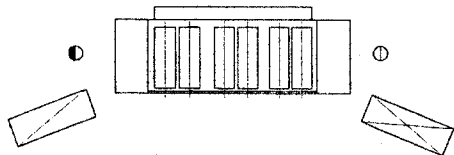


Рис. 20. Организация рабочего места у полировального станка ПБ

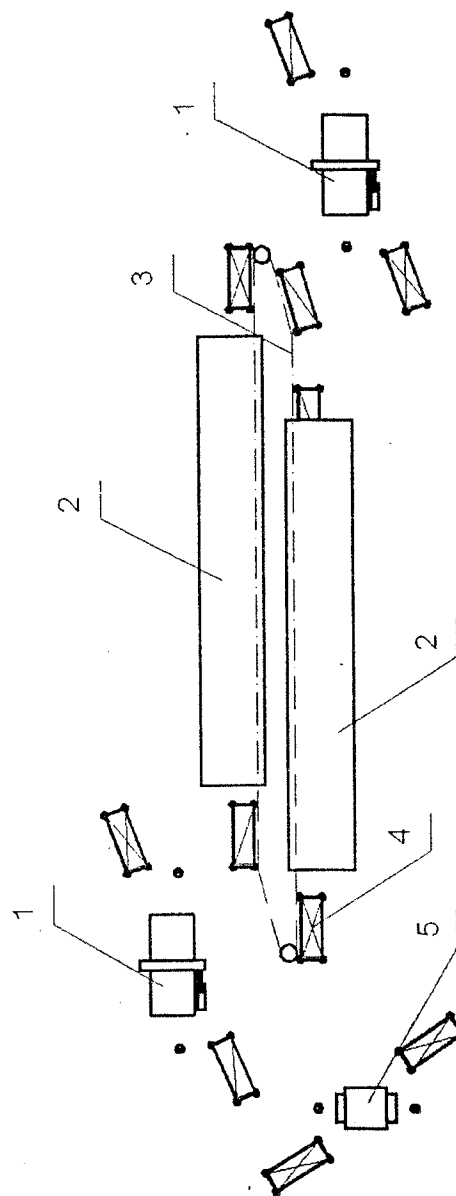


Рис. 21. Схема поточной линии нанесения нитроцеллюлозных покрытий:
1 – лаконопильная машина, 2 – конвективная сушильная камера, 3 – цепной конвейер,
4 – многоярусные этажерки, 5 – виброшлифовальный станок

6. ОПИСАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА НА УЧАСКЕ ОТДЕЛКИ

После определения состава оборудования и транспортных средств приступают к описанию технологического процесса формирования защитно-декоративного покрытия на изделии. Описание ведут со ссылками на план расстановки оборудования (графическая часть проекта). Кратко указываются последовательность и состав операций, проходов и переходов. Обязательно указываются основные параметры режимов отделки и требования к соблюдению технологических режимов. При установке нетипового оборудования даются краткое описание приемов работы, порядок выполнения рабочих операций, показывается организация рабочих мест. Особое внимание должно быть обращено на входной и выходной контроль материалов, приемку готовой продукции и т.д.

7. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРЕДЛОЖЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Необходимо дать оценку разработанной технологии и применяемых материалов с экономических позиций. Выполнить анализ: оборудования, его загрузки, плана размещения оборудования, технологического процесса и расхода материала. Рассматриваются следующие показатели: рациональность и современность выбранных материалов, уровень технологичности.

Таблица П1 - Нормативы расхода растворителей на промывку лаконализирующего оборудования

Растворитель	Оборудование	Лакокрасочные материалы	Норма расхода растворителя на одну промывку, кг
Ацетон	Лаконаливная машина	Полиэфирные лаки	30
		То же	30
	Краскораспылитель	Полиэфирные лаки	2
		»	2,5
Растворитель 646 и 645	Лаконаливная машина	Нитролаки	15
		То же	15
	»»	Нитрозэмали	15
		Нитрошпатлевки	15
		Нитролаки	1,5
Краскораспылитель	Нитрозэмали	1,5	

Таблица П2 - Нормативы расхода вспомогательных материалов для отделки мебели

Операция	Группа и категория покрытия	Материал	Единица измерения	Норматив расхода на одну операцию
1	2	3	4	5
Удаление пыли после шлифования древесины	1;2;3	Мешковина	м ² /м ²	0.010
Крашение сухое и влажное	1;2;3	Краситель Марля	кг/м ²	0.004
			м ² /м ²	0.020
Грунтование тампоном	НЦ; МЛ; 1;2;3	Обрезки хлопчатобумажных тканей	кг/м ²	0.015
Порозаполнение	ПЭ;НЦ;1	Порозаполнитель КФ-1	кг/м ²	0.080
			кг/м ²	0.080
		Порозаполнители КФ-2; КФ-3; КФ-4	кг/м ²	0.100
			м ² /м ²	0.020
Порозаполнитель ЛК	Мешковина	кг/м ²	0.100	
		м ² /м ²	0.020	
Шлифование сухое полиэфирных покрытий	ПЭ; 1	Обрезки хлопчатобумажных тканей	кг/м ²	0,003
Шлифование Влажное нитролаковых покрытий	НЦ;1Б	Уайт-спирит или керосин Обрезки хлопчатобумажных тканей	кг/м ²	0,070
			кг/м ²	0,070
			кг/м ²	0,005
Разравнивание нитролаковых покрытий	НЦ;1А; 1Б	Жидкость разравнивающая РМЕ Жидкость распределительная НЦ-313 Миткаль или тик Вата	кг/м ²	0,030
			кг/м ²	0,030
			кг/м ²	0,005
			кг/м ²	0,003
			кг/м ²	0,180
			кг/м ²	0,157
Полирование полиэфирных покрытий	ПЭ; 1	Паста полировочная жидкая, рабочий состав В том числе: Паста полировочная №291 уайт-спирит керосин или Паста полировочная брикетированная или Паста полировочная брусковая	кг/м ²	0,011
			кг/м ²	0,012
			кг/м ²	0,140
			кг/м ²	0,140
			кг/м ²	0,140

Окончание таблицы П2

1	2	3	4	5
		Обрезки хлопчатобумажных тканей	кг/м ²	0,005
Удаление следов от масла и пасты с полированных покрытий	ПЭ;1	Доводочный полировочный состав Миткаль или Фланель	кг/м ² м ² /м ² м ² /м ²	0,025 0,014 0,014

Таблица П3 - Нормативы расхода шлифовальной шкурки на отделочные работы

Операции	Номер зернистости	Расход шлифовальной шкурки на 1м ² поверхности (на одну операцию), м ²								
		Шкурка бумажная				Шкурка тканевая				
		Щитовые детали при шлифовании		Брусковые детали и другие поверхности при шлифовании		Щитовые детали при шлифовании		Брусковые детали и другие поверхности при шлифовании		
		стан-ноч-ном	руч-ном	стан-ноч-ном	руч-ном	стан-ноч-ном	руч-ном	стан-ноч-ном	руч-ном	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Шлифование после сухого и влажного крашения	8-6	0,015	0,016	0,016	0,017	0,010	0,011	0,011	0,012	
Шлифование после грунтования и шпатлевания: масляной	6-5	0,015	0,016	0,016	0,017	0,010	0,011	0,011	0,012	
грунтовкой нитрокарбаминной; на основе синтетических смол; нитрошпатлевкой	6-5	0,018	0,019	0,019	0,020	0,012	0,013	0,013	0,014	
Шлифование нитролаковых покрытий:										

Окончание таблицы П3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
сухим способом	5-4	0,010	0,012	0,011	0,013	0,007	0,008	0,007	0,009
влажным способом	5-4	0,030	0,036	0,036	0,042	0,020	0,024	0,024	0,028
	3	0,020	0,024	0,024	0,028	0,013	0,016	0,016	0,019
Итого:		0,050	0,060	0,060	0,070	0,033	0,040	0,040	0,047
Шлифование полиэфирных лаков	5-4	0,145	-	-	-	-	-	-	-
	3	0,100	-	-	-	-	-	-	-
Итого:		0,245	-	-	-	-	-	-	-
Шлифование полиэфирных эмалей	5-4	0,120	-	-	-	-	-	-	-
	3	0,170	-	-	-	-	-	-	-
Итого:		0,290	-	-	-	-	-	-	-

Таблица П4 - Воднодисперсионная шпатлевка "Шпакрэм-Д" (ЗАО "ЭмЛак Урал", г. Екатеринбург)

Область применения	Готовая к применению влагостойкая, эластичная, безусадочная акриловая шпатлевка для выравнивания и исправления дефектов обработки
Цвет	Белый или любой по запросу
Расход	По необходимости
Содержание сухих веществ	72...77 %
Толщина одного слоя	Мокрого: около 150 мкм Сухого: 50 – 75 мкм
Нанесение	Шпателем
Время высыхания при t = 20 °С и W = 65 %	1 час

Морилки на основе растворителя XM 7100/XX SAYERLACK (Италия)

XM 7100/XX являются пропитками для древесины на основе растворителя для нанесения распылением.

При использовании они подлежат разбавлению с использованием DX 986 или DS 5 (от 1:2 до 1:10, в зависимости от требуемой интенсивности пропитки).

XM 7100/XX могут быть использованы для получения пастельных цветов путём смешивания XM 7100/13 (белый) с другими цветами. Такие пастельные цвета могут быть разбавлены с использованием DT 450 или DT 446 в отношении от 1:1 до 1:3.

Таблица П5 - Технические характеристики ХМ 7100/XX

Цвета (/XX)	04 жёлтый 13 белый 14 тёмно-синий 25 огненно-красный 26 ярко-красный	42 зелёный 61 фиолетовый 72 чёрный 87 старое ореховое дерево 90 красное дерево
Назначение	Плоские поверхности, обработанные на токарном станке детали, кухонные двери, профили.	
Способ применения:	Распыление	
Содержание твёрдых веществ (%)	ХМ 7100/XX ХМ 8000/13	11 ± 1 22 ± 1
Удельная плотность (кг/л):	0,870 ± 0,975% в зависимости от цвета	
Светостойкость	Отлично подходит для использования внутри помещений	
Срок годности	При правильном хранении срок годности не ограничен. После длительного периода хранения всегда проверяйте однородность и хорошо размешивайте перед использованием для устранения возможного осадка	

Морилка ХМ 8000/XX на основе растворителя

Морилки ХМ 8000/XX на основе растворителя, являются высококонцентрированными пропитками общего назначения на основе растворителя. Практически не поднимает ворс. Они могут разводиться различными растворителями (см. ниже), а также водой (за исключением цветов S4, S6 и S8, которые совместимы только с растворителями).

Время высыхания обычно очень высоко и зависит от типа растворителя. В любом случае его можно повысить за счёт применения систем принудительной сушки, таких как воздушные системы или излучательные печи. Возможно нанесение ручными, стационарными и колебательными распылителями.

Рекомендуемые пропорции разведения от 1:2 до 1:10. В качестве разбавителей можно использовать DX 931 (очень быстрая сушка), DX 986 (медленнее) и вода. Вяжущие вещества, такие как AX 2004, могут добавляться в процентном отношении 5-10% к разведённой пропитке для замедления высыхания и уменьшения пористости. Время высыхания варьируется от 1 мин с DX 931 до 15-30 мин с DX 986.

Таблица П6 - Технические характеристики ХМ 8000/XX

Цвета	07 золотой 08 амарантовый 13 белый 14 тёмно-синий 25 красный 69 оранжевый 72 чёрный 84 орех Бреннера 87 античный орех	88 коричневый грецкий орех 92 грецкий орех 90 красное дерево 93 бледный грецкий орех 96 розовое дерево S4 жёлтый S6 светло-синий S8 зелёный
Назначение	Плоские поверхности, кухонные двери, профили и столярные изделия	
Способ применения	Распыление, протирание, погружение, нанесение кистью и валиком	
Смешивание	Развести до требуемой цветовой концентрации (обычно от 1:3 до 1:20). Добавить растворитель согласно применяемому способу (см. ниже «Возможные применения»)	
Удельная плотность (кг/л)	ХМ 8000/XX ХМ 8000/13	0,960 ± 0,030 1,820 ± 0,030
Содержание твёрдых веществ (%)	ХМ 8000/XX ХМ 8000/13	8,5 73 ± 2
Светостойкость	Применяется исключительно для внутренних работ	
Возможность нанесения покрытия поверх пропитки	Нитроцеллюлозные или полиуретановые покрытия. При нанесении светостойких или полиэфирных покрытий рекомендуется промежуточный слой	

Таблица П7 - Технические характеристики лакокрасочных материалов

Марка	Состав	Способ нанесения	Полуфабрикатный материал				Покрытие			
			Вязкость по ВЗ-4, с	Содержание не летучих, %	Цвет	Жизнеспособность, ч	Разбавитель	Температура отверждения, °С	Продолжительность отверждения, мин	Расход, г/м ²
Прозрачный полиуретановый грунт TU 20	Полуфабрикатный грунт TU 20, отвердитель ТН 780 или ТН 719 в соотношении 100 : 50	Наливом, окунанием, распылением, в электрическом поле	97...103	52...54	-	3	DT 452 (30 мас.ч.)	18...22; 45...50	90 50...60	80... 140
			45...55	47...49	-	3	DT 446 (50 мас.ч.)	18...22; 45...50	120; 60...70	100... 150

Примечание. Грунтовка TU 20 имеет высокую скорость сушки. Можно шлифовать через 60 мин и наносить матовое отделочное покрытие через 90 мин. Хорошая шлифуемость вручную. Хороший выравнивающий эффект между участками с сильным поглощением и плотными участками древесины.
/XX - степень глянца 10, 20, 30, 40, 50, 60, 65, 70, 90%. Универсальный отделочный лак для нанесения любым распылителем, включая воздушные, безвоздушные, колебательные и неподвижные распылители для профилей, а также лакокрасочные материалы. Он пригоден и для горизонтального и для вертикального нанесения. Всегда обеспечивает однородные, ровные и твёрдые поверхности.

Продолжение таблицы П7

Марка	Состав	Способ нанесения	Полуфабрикатный материал				Покрытие			
			Вязкость по ВЗ-4, с	Содержание не летучих, %	Цвет	Жизнеспособность, ч	Разбавитель	Температура отверждения, °С	Продолжительность отверждения, мин	Расход, г/м ²
Грунт-изолятор TU 100	Полуфабрикатный грунт TU 100, отвердитель ТН 793 в соотношении 100 : 30	Наливом, распылением	53...60	57...59	-	3	DT 452 (20...100 мас.ч.)	18...22; 45...50	10...16 8...10	50... 100
			18...22	60...69	(XX) 13 белый, 22 чёрный	3	DT 452 (20...30 мас.ч.)	18...22; 45...50	5 ч; 90...100	100... 300
Маговая пигментный полиуретановый грунт TU 213/XX	Полуфабрикатный грунт TU 213/XX, отвердитель ТН 713 в соотношении 100 : 40	Наливом, распылением	80...125	52...66	15 базовых цветов	4	DT 452 (5...30 мас.ч.)	18...22; 45...50	6 ч; 90...100	80... 150

Примечание. Для эмали /XX - цвет: А1 - белый; А2 - охра; А5 - чёрный; А8 - кирпично-красный; А9 - оранжевый; В2 - красный; В3 - пурпурный; В4 - лимонный; В6 - тёмно-синий; В7 - жёлтый; В8 - зелёный; В9 - фиолетовый; С4 - лимонный; С7 - золотистый; С9 - оранжевый

Окончание таблицы П7

Марка	Состав	Способ нанесения	Полуфабрикатный материал				Покрытие			
			Вязкость по ВЗ-4, с	Содержание легучих, %	Цвет	Жизнеспособность, ч	Разбавитель	Температура отверждения, °С	Продолжительность отверждения, мин	Расход, г/м ²
Водоразбавляемые лакокрасочные материалы (ООО "ОПЛИМ", г. Екатеринбург)										
Матовый Акра-лак	Акриловая водная дисперсия	Распылением	48...52	26...38	-	-	вода	18...22	1,5 ч	100...130
Водоразбавляемые лакокрасочные материалы (ЗАО "ЭмЛак Урал", г. Екатеринбург)										
Грунт "Экогрунт"	Акриловая водная дисперсия	Распылением	≥ 30	26...35	бесцветный, тик, орех, дуб	-	вода	18...22	3 ч	150...200
Лак "Эколак"	Водная дисперсия акриловой смолы (и пигментной пасты)	Распылением	≥ 20	47...52	бесцветный, тик, орех, дуб	-	вода	18...22	4 ч	100...150
Водоразбавляемая краска "Экопласт"	Водная дисперсия акриловой смолы и пигментной пасты	Распылением	≥ 240 по ВЗ-6	60...65	белый	-	вода	18...22	4 ч	100...150

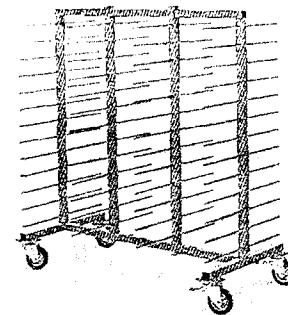
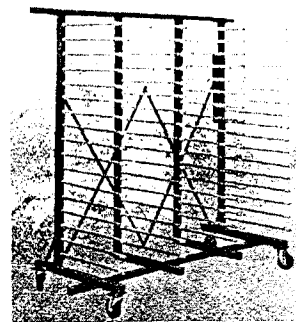


Рис. П1. Транспортирующие этажерки (стеллажи)

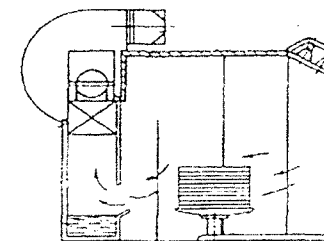
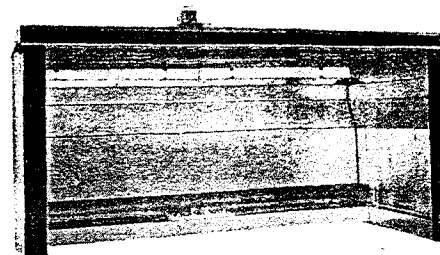


Рис. П2. Окрасочная кабина с водяной завесой Master Water (Италия)

Таблица П8 – Техническая характеристика окрасочных кабин Master Water

Серия 3 (глубина рабочей зоны до 2,2 м)	ОКВ 1-32	ОКВ 1-42	ОКВ 1-52	ОКВ 1-62
Длина рабочей зоны, мм	3000	4000	5000	6000
Длина корпуса, мм	3100	4100	5100	6100
Глубина корпуса, мм	3000	3000	3000	3000
Глубина рабочей зоны, мм	2220	2220	2220	2220
Высота корпуса, мм	3150	3200	3200	3200
Производительность вентилятора, м ³ /час	8500	10500	15300	21600
Электрическая мощность вентилятора, кВт	1.50	2.25	4.13	4.50

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Зигельбойм С.Н., Петров П.В. Отделочные материалы и монтажные работы в производстве мебели. М.: "Лесная промышленность", 1989.
2. Прудников П.Г., Гольденберг Б.Э., Кордонская Б.К. Справочник по отделке мебели. Киев: "Техника", 1982.
3. Справочник мебельщика (под ред. В.П. Бухтиярова). М.: "Лесная промышленность", 1985.
4. Буглай Б.М. Технология отделки древесины. М.: "Лесная промышленность", 1973.
5. Бухтияров В.П. Оборудование для отделки изделий из древесины. М.: "Лесная промышленность", 1978.
6. Жуков Е.В., Онегин В.И. Технология защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов. М.: Экология, 1993.
7. Прозоровский Н.И. Технология отделки столярных изделий. М.: "Высшая школа", 1991.
8. Бухтиярова Г.А. Технология отделки мебели. М.: "Лесная промышленность", 1983.
9. Грацианская Л.П. Нормативы расхода материалов в производстве столярно-строительных изделий и паркета. М.: "Бриз", 2000.
10. Справочник мебельщика / под ред. Бухтиярова В.П. / М.: Лесная промышленность, 1985.
11. Яковлев А.Д., Евстигнеев В.Г., Гисин П.Г. Оборудование для получения лакокрасочных покрытий. Учебное пособие для вузов. – Л.: Химия, 1982.
12. Рыбин Б.М. Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов: Учебник для вузов. – М.: МГУЛ, 2003.
13. Гагарина С.В. Рекомендации по выбору лакокрасочных материалов. Расчет расхода основных и вспомогательных материалов в отделке изделий из древесины. Екатеринбург: УГЛТУ, 2006.