

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БРАТСКИЙ ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНЫЙ КОЛЛЕДЖ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Специальность 250401
«Технология деревообработки»
Заочное отделение

МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
по выполнению контрольных работ

РАЗДЕЛ «МЕБЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»

***по МДК01.02 «МЕБЕЛЬНОЕ
И СТОЛЯРНО-СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО»***

Братск 2014

Составила (разработала) А.А.Каменецкая, преподаватель кафедры
экономико-деревообрабатывающих дисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры экономическо-
деревообрабатывающих дисциплин

«_____»_____2014

А.А.Каменецкая _____
Подпись зав. кафедрой

Одобрено и утверждено редакционным советом

(подпись председателя РС)

«_____»_____2014

№ _____

Содержание

Введение	4
1 Структура технологического процесса производства мебели	6
2 Подготовка заготовок к облицовыванию	7
2.1 Виды облицовочных материалов	7
2.2 Подготовка облицовок из шпона	11
2.3 Изготовление синтетических облицовочных материалов	16
2.4 Изготовление облицовочных материалов из полимеров	21
2.5 Раскрой и калибрование плитных материалов	22
3 Облицовывание	29
3.1 Облицовывание пластей щитов листовыми материалами	29
3.2 Облицовывание пластей рулонными материалами на основе пропитанных бумаг и полимерными пленками	32
3.3 Ламинирование	36
3.4 Облицовывание монолитно-пористыми пленками и искусственными кожами	37
3.5 Облицовывание декоративным бумажно-слоистым пластиком	39
3.6 Облицовывание кромок	41
3.7 Облицовывание криволинейных поверхностей	49
3.8 Дефекты облицовывания и способы их устранения	52
3.9 Сверление отверстий в мебельных щитах	53
4 Сборка мебели	56
5 Отделка	59
5.1 Виды отделки. Классификация покрытий	59
5.2 Виды лакокрасочных материалов	61
5.3 Физические основы образования покрытий.	
Внутренние напряжения в покрытиях	67
5.4 Подготовка поверхности к отделке	70
5.5 Способы нанесения лакокрасочных материалов	76
5.6 Сушка лакокрасочных покрытий	91
5.7 Облагораживание лакокрасочных покрытий	96
5.8 Типовые технологические процессы отделки мебели	102
5.9 Автоматические линии отделки и облагораживания	103
5.10 Имитационная отделка	107
6 Производственный контроль и управление качеством.	
Подготовка производства	110
6.1 Производственный контроль и управление качеством	110
6.2 Подготовка производства	111
7 Задания к контрольной работе №1	112
8 Методика решения задач	118
9 Формы контроля освоения компетенций	125
Заключение	126
Список использованных источников	127
Приложения	128

Введение

Методические указания по выполнению домашних контрольных работ по МДК 01.02 «Мебельное и столярно-строительное производство» разработаны с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 250401 Технология деревообработки.

Контрольные работы являются элементом учебного процесса при изучении МДК 01.02 «Мебельное и столярно-строительное производство». Контрольные работы являются формой контроля самостоятельной, индивидуальной работы студентов.

Студенты самостоятельно выбирает вариант для выполнения работы в соответствии с порядковым номером в журнале.

Теоретические вопросы должны быть раскрыты полностью с использованием рекомендуемой литературы и дополнительных источников. Материал, используемый для написания теоретических вопросов контрольных работ, должен иметь ссылки на источники информации и излагаться с учётом авторского понимания вопроса. Необходимо также привести схемы для описания технологических процессов.

Контрольные работы должны выполняться в обычной ученической тетради. На каждой странице следует оставлять поля шириной 4-5 клеток для замечаний, а для рецензии преподавателя - 1 -2 страницы в конце тетради. В конце работы ставится дата выполнения и подпись учащегося. Также разрешено оформлять контрольные работы в печатном виде на формате А4. Шрифт Times New Roman, размер 14, одинарный интервал.

Работы предоставляются для проверки в сроки, указанные в графике выполнения работ.

Контрольные работы, выполненные по неправильному выбранному варианту, возвращаются без проверки.

Незачтённые работы возвращаются студентам для доработки в соответствии с замечаниями. Студенты, не представившие контрольные работы, или если работы не зачтены преподавателем, не допускаются к сдаче экзамена.

Целью выполнения домашних контрольных работ является освоение общих и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС СПО.

Область профессиональной деятельности выпускников: разработка и ведение технологических процессов по производству продукции деревообработки; организация работы структурного подразделения.

Техник-технолог должен обладать **общими компетенциями**, включающими в себя способность:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК 10. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

Техник-технолог должен обладать **профессиональными компетенциями**, соответствующими основным видам профессиональной деятельности:

ПК 1.1. Участвовать в разработке технологических процессов деревообрабатывающих производств, процессов технологической подготовки производства, конструкций изделий с использованием системы автоматизированного проектирования (САПР).

ПК 1.2. Составлять карты технологического процесса по всем этапам изготовления продукции деревообрабатывающих производств.

ПК 1.3. Организовывать ведение технологического процесса изготовления продукции деревообработки.

ПК 1.4. Выполнять технологические расчеты оборудования, расхода сырья и материалов.

ПК 1.5. Проводить контроль соответствия качества продукции деревообрабатывающего производства требованиям технической документации.

Раздел 1 Структура технологического процесса производства мебели

Стадии технологического процесса изготовления корпусной мебели и мебели для сидения и лежания. Последовательность и цель каждой стадии. Участки мебельных производств. Изделия мебели отличаются весьма сложной конструкцией и состоят из отдельных сборочных единиц и деталей. Эти сборочные единицы (детали) требуют обработки (раскроя, облицовывания, сборки и т.п.) транспортировки и хранения, контроля качества и т.п. Все эти действия людей и орудий труда, направленные на выпуск продукции, называют производственным процессом. Технологический процесс – это часть производственного процесса, связанный с изменением свойства, формы или размеров обрабатываемых деталей (сборочных единиц).

Технологический процесс состоит из комплекса технологических операций, выполняемых на различном оборудовании или рабочих местах.

В зависимости от применяемого, для той или иной детали (сборочной единицы) оборудования, различают технологические операции проходного типа, позиционного типа или позиционно-проходного. Кроме того в составе технологической операции различают установку, позицию, переход и проход. Для изучения состава технологической операции и выбора наиболее прогрессивного вида обработки необходимо: четко уяснить какое оборудование дает наибольшую производительность и улучшает организацию участка обработки, проанализировать организацию производственного участка с проходной и позиционной обработкой, выяснить, как влияет величина технологического цикла на объем выпускаемой продукции и другие факторы.

Изучая стадии технологического процесса, следует выяснить в общем виде основные стадии технологического процесса мебельного производства, последовательность и цель каждой стадии.

Одна из основных задач отрасли – сокращение производственного цикла, продолжительность которого связана с затратами на изготовление изделия мебели. Поскольку потребность народного хозяйства и спрос населения в изделиях разного вида неодинаковы, то в соответствии с этим существуют индивидуальные, серийные и массовые типы производства. Необходимо знать, что характерно для каждого вида производства, его особенности, преимущества и недостатки. Наиболее прогрессивной является непрерывнопоточная организация производственного потока, при которой оборудование располагается в порядке выполнения операций. По степени механизации в непрерывнопоточном производстве различают ручной поток, поток с распределительным конвейером, рабочий конвейер, полуавтоматическую и автоматическую линии. Чем отличается каждое из перечисленных понятий, преимущества полуавтоматических линий.


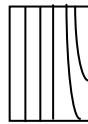


Рекомендуемая литература: [4, с.7-16]

Раздел 2 Подготовка заготовок к облицовыванию

2.1 Виды облицовочных материалов

Шпон строганный (ГОСТ 2977) - предназначен для облицовывания изделий из древесины и древесных плит. Преимущество отдается лиственным породам, так как они имеют более красивую текстуру. По направлению волокон выпускаются следующие виды шпона, приведенные в таблице 1

Таблица 1- Виды шпона

Обозначение	Виды лицевой поверхности	
	годичные слои	Эскиз
Р - радиальный	Прямые параллельные линии по всей поверхности листа	
ПР - полурadiaльный	Прямые параллельные линии, расположенные не менее, чем на 3/4 площади листа	
Т - тангентальный	Конусы нарастания, угловые или кривые линии	
ТТ - тангентально-торцовый	Замкнутые кривые линии	

В зависимости от качества древесины шпон подразделяют на сорта 1-й и 2-й. Толщина листов шпона изменяется от 0,4 до 1,0 мм с градацией через 0,2 мм.

Облицовочные материалы на основе пропитанных бумаг-для изготовления облицовочных материалов на основе пропитанных бумаг используются несколько видов бумаг: *Фоновые* - бумажное полотно окрашено в цветовой фон или имеет белый цвет; *Текстурные* - бумага с напечатанной текстурой древесины или другим рисунком.

Все облицовочные материалы на основе пропитанных бумаг подразделяются:

- Пленки с неполным отверждением смолы;
- Пленки с полным отверждением смолы для облицовывания пластей;
- Кромочные облицовочные материалы на основе пропитанных бумаг;
- Декоративный бумажно-слоистый пластик ДБСП;

а) Пленки на основе бумаг с неполным отверждением смолы

Предназначены для облицовывания мебельных изделий без применения клея. Смола при изготовлении пленки полностью не отверждается, а

высушивается до стадии потери липкости. Поэтому при облицовывании деталей в прессе под действием температуры смола переходит в пластичное состояние и вместо клея соединяет нижнюю поверхность пленки с поверхностью облицовываемой детали. Под действием давления смола выступает на наружную поверхность пленки и после отверждения образует защитно-декоративное покрытие. Данный процесс называется *ламинированием*, а пленки называют *ламинатами*.

б) Пленки на основе пропитанных бумаг с полным отверждением смолы для облицовывания пластей

При изготовлении после пропитки бумага подвергается продолжительной сушке при высокой t° . Поэтому пропиточные смолы полностью отверждаются и переходят в необратимое состояние, и для их приклеивания необходим клей.

В зависимости от формата и эластичности подразделяются на:

✓ *Листовые пленки - «синтетический шпон»* (ТУ 13-160) изготавливается на основе бумаги массой 130 г/м², пропитанной смолой КФ-Ж и КФ-ПР. Недостатки «синтетического шпона»: хрупкость, необходимость отделки. В зависимости от видов последующей отделки листовой «синтетический шпон» делится на:

Тип А- с последующей отделкой всеми видами лаков;

Тип В- с последующей отделкой ПЭ лаками;

Тип С- с последующей отделкой НЦ лаками и эмалями;

Тип D- без последующей отделки.

✓ *Рулонные пленки* (ТУ 13-672). Отличаются повышенным полезным выходом, непрерывным процессом облицовывания, улучшенной сохранностью. Выпускаются в рулонах диаметром 400-500 мм, шириной 1000, 1510, 1770, 1850 мм. Изготавливают из фоновых или текстурных бумаг массой 100-130 г/м².

Достоинства: высокий полезный выход при использовании, непрерывный процесс облицовывания.

Выпускают рулонные пленки следующих марок:

РП - рулонные пленки, не имеющие лакового покрытия;

РПЛ - рулонные пленки, покрытые лаками НЦ-2102 и МЛ-2111;

РПТ - лакированные и тисненные. Тиснение- это имитация пор древесины на бумаге;

РПЛЭ - рулонные пленки лакированные, повышенной эластичности;

РПТЭ – рулонные пленки лакированные и тисненные повышенной эластичности. Повышенная эластичность достигается введением в пропиточный состав акриловой эмульсии.

в) Кромочные облицовочные материалы на основе пропитанных бумаг

Применяют для облицовывания кромок мебельных щитов с помощью клеев-расплавов. Выпускаются по ТУ 13-617, подразделяются на марки:

✓ *Материалы кромочные рулонные*

МКР-1 – однослойный (бумага массой 160 г/м²), лакированный, тисненый
Т=0,35мм; Ш=20-24мм; Д=600м.

МКР-2 – двухслойный (бумага массой 130 г/м² и слой пергамента), Т=0,27мм;
Ш=20-24мм; Д=600м.

МКР-3 – трехслойный (два слоя бумаги по 130 г/м² и слой пергамента),
Т=0,45мм; Ш=45мм; Д=600м.

✓ *Материалы кромочные полосовые*

МКП-2 – двухслойный (бумага массой 130 г/м² и слой пергамента), Т=0,25 и
0,5мм; Ш=23-25мм; Д=2-3,5м.

МКП-3 – трехслойный (бумага массой по 130 г/м²+ 180 г/м² и слой
пергамента), Т=0,25 и 0,5мм; Ш=23-25мм; Д=2-3,5м.

✓ *Меламиновая кромка* - кромочная лента на бумажной основе -
великолепный материал для обработки торцов мебельных плит,
изготавливается путем пропитывания декоративных бумаг меламиновыми
смолами, повышающими их износостойкость, и обработки поверхности лаком
для предотвращения испарения смол. На поверхности кромок может
выполняться механическое тиснение. Меламиновая кромка используется для
отделки внутренних деталей, не испытывающих большие нагрузки.
Меламиновый кромочный материал обладает рядом преимуществ:
экологическая чистота, высокое качество, эффективность производства

Наличие клея: с клеем; без клея

Ширина, мм: 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28, 32, 40, 49

Толщина, мм: около 0,5 мм.

Длина рулона: без клея – 400м.; с клеем – 200м.

з) Декоративный бумажно-слоистый пластик ДБСП- листовой
материал (ГОСТ 9590), получаемый прессованием пропитанных в смоле слоев
бумаги. Для пропитки используют КФ - смолы, *пропитывается каждый слой*
бумаги. За счет чего ДБСП устойчив к действию спиртов, растворителей,
кислот и т.д. Имеют повышенную тепло-и водостойкость, высокие
механические свойства. Поэтому пластики используют для облицовывания
кухонной и лабораторной мебели. ДБСП состоит из нескольких слоев:

○ верхний слой – из одного листа фоновой или декоративной пропитанной
бумаги;

○ основной слой – из 3-15 листов пропитанной бумаги. Это основа пластика;

○ нижний слой – из одного листа пропитанной бумаги. Необходим для
компенсации внутренних напряжений, предохраняет пластик от коробления.

По назначению ДБСП подразделяются на:

облицовочный – для облицовывания пластей и кромок прямолинейных
поверхностей;

формуемый – для облицовывания криволинейных поверхностей.
Хорошо изгибается.

По характеру лицевой поверхности ДБСП подразделяются на марки:

марка А – применяется в условиях требующих повышенную
износостойкость (горизонтальные поверхности столов);

марка В – применяется в менее жестких условиях (вертикальные поверхности).

Марка В – в качестве подделочного материала.

Для лицевой поверхности пластика используют следующие обозначения: Г- глянцевая; М – матовая; О – однотонная; Р – с печатным рисунком; З – с защитным слоем. Размеры ДБСП: Т=1; 1,3; 1,6; 2; 2,5; 3 мм.

Полимерные пленки - для облицовывания мебельных щитов выпускают на основе композиций полимерных материалов: полиэтилена, полипропилена, полистирола, поливинилхлорида. В состав композиций добавляют стабилизаторы, пластификаторы, пигменты. В зависимости от количества пластификатора полимерные пленки подразделяются: жесткие – 0-5 % пластификатора; полужесткие – 5-15 % пластификатора; мягкие – более 15 % пластификатора.

Полимерные пленки имеют невысокую стоимость, хороший декоративный вид, возможность получения разнообразных цветов, высокую влагостойкость. Они долговечны, устойчивы к действию кислот, щелочей, имеют высокую сопротивляемость истиранию. На поверхности полимерных пленок можно напечатать рисунок, выдавить поры, нанести лаковое покрытие.

Полимерные пленки подразделяются на два вида:

✓ *полимерные* – состоят только из полимерных пленок. В свою очередь эти пленки подразделяются на :

а) однослойные – один слой пленки, при облицовывании этими пленками видны все неровности на поверхности плиты;

б) дублированные – состоят из двух слоев полимерных пленок. Верхний слой – тонкий с напечатанным рисунком, нижний – более толстый;

в) трехслойные – получают, если на поверхность декоративной пленки нанесен третий слой тонкой, прозрачной и стойкой к внешним воздействиям пленки.

г) монолитно-пористые – у этих пленок наружная поверхность сплошная – монолитная, а внутренние слои пористые. Выпускаются матовыми, глянцевыми, ровными или рельефными.

✓ *искусственные кожи* – представляют собой ткань, на поверхность которой нанесен слой полимерной композиции. Применяют разные виды тканей: вискозные, хлопчатобумажные, трикотажные. Применяются искусственные кожи для обивки мягкой мебели и облицовывания корпусной мебели. Имеют низкую паро- и газопроницаемость.

✓ *кромки ПВХ* - производится из гранул поливинилхлорида методом экструзии. Сначала гранулы ПВХ смешиваются в грануляторе с красителями в определенных пропорциях, добиваясь нужного оттенка. Затем эти гранулы расплавляются до температуры 80-120С и продавливаются через формирующее отверстие экструдера, превращаясь в полосы необходимой толщины и ширины, после чего охлаждаются в воде и сушатся. Затем на лицевую поверхность методом термопечати наносится необходимая для кромки текстура, а на тыльную сторону наносится тонкий слой клея – праймер. Когда кромка окончательно остынет, ее сматывают в бухты. Кромка ПВХ - это материал,

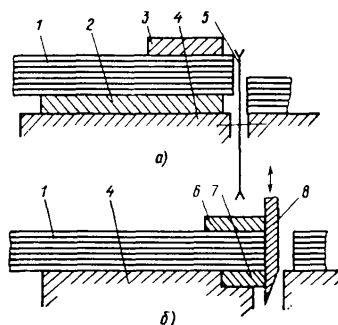
который имеет высокую прочность и гибкость, устойчив к бытовым пятнам, надёжно приклеивается, устойчив к влаге и легко очищается от загрязнений

2.2 Подготовка облицовок из шпона

При облицовывании применяют строганый (ГОСТ 2977) шпон. Абсолютная влажность строганого шпона должна быть $8 \pm 2\%$. Подготовка облицовок из шпона включает раскрой и фугование кромок пачек шпона, набор рубашек и ребросклеивание.

1) **Раскрой шпона** - предварительно подбирают пачку шпона по породам древесины, размерам, качеству, цветовому и текстурному рисунку листов. Пачки шпона раскраивают по намеченным линиям сначала поперек, а затем вдоль направления волокон. При раскросе полосы в пачке не должны смещаться. Перекос реза не допускается. Раскраивают шпон на круглопильных и ленточнопильных станках, бумагорезательных машинах и гильотинных ножницах.

Схемы раскрося представлены на рисунке 2



1-пачка шпона; 2- каретка; 3- зажим; 4-стол станка; 5-круглая пила; 6- прижимная балка; 7и 8- верхний и нижний ножи

Рисунок 1- Схемы раскрося пачки шпона на круглопильных станках (а) и гильотинных ножницах(б)

При раскросе на круглопильных станках (рисунок 1, а) пачку шпона закрепляют на каретке зажимом(3). Каретка перемещается по пазам стола станка до пилы. После опиловки продольные кромки не имеют чистоты поверхности и их необходимо фуговать.

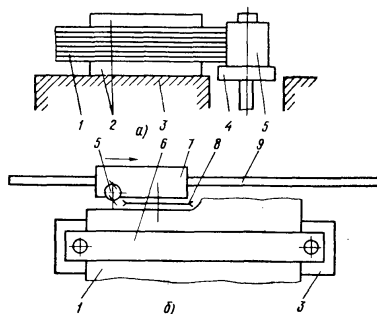
При раскросе на гильотинных ножницах НГ-18, НГ-28 (рисунок 1, б) пачку шпона укладывают на столе, зажимают прижимной балкой (6) и обрезают ножами(8). Раскросенные пачки укладывают на этажерки.

Преимущество отдают гильотинным ножницам, так как при раскросе на НГ получается высокое качество обработки поверхности кромок и операции фугования не требуется.

Кромки делянок в пачках фугуют на фрезерных, фуговальных и кромкофуговальных станках. Схемы фугования кромок шпона даны на рисунке

3. При фуговании на фрезерном станке (рис.3, а) пачку шпона зажимают в приспособлении и вместе с ним перемещают по столу станка. При перемещении зажимного приспособления по упорному кольцу кромки обрабатываются фрезой.

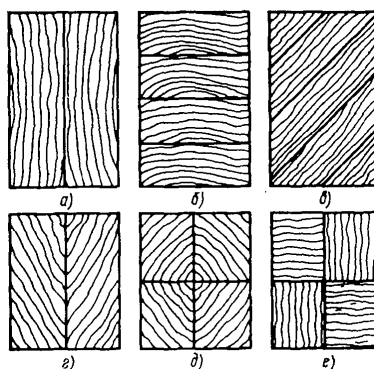
Кромки также можно выравнивать на кромкофуговальном станке (рис.3, б). Пачку шпона (1) укладывают на стол станка(3), зажимают балкой. При движении каретки (7) с пилой (8) и фрезой (5) по направляющей (9) на кромке вначале опиливают крупные неровности, а затем фрезеруют тонкий слой, что позволяет получить требуемое качество поверхности



а — фугование кромок на фрезерном станке; б — выравнивание кромок на кромкофуговальном станке; 1 — пачка; 2 — зажимное приспособление; 3 — стол станка; 4 — упорное кольцо; 5 — фреза; 6 — балка; 7 — каретка; 8 — пила; 9 — штанга

Рисунок 3- Схемы фугования кромок шпона

2) **Набор рубашек**- В массовом производстве применяют простые и фигурные наборы облицовочного шпона. Способы простого набора представлены на рисунке 4.



а- продольный; б- поперечный; в- косой; г- в елочку; д- крестом; е- шашечный

Рисунок 4- Способы набора рубашек

Делянки шпона набирают в рубашку на специально оборудованных рабочих столах, рисунок 5. Стол имеет крышку с отверстиями (2) на всей поверхности. Крышка (1) герметично прикреплена к пустотелому коробу (3), внутри которого создается разрежение при отсосе воздуха через патрубок(4).

Делянки, положенные на крышку стола, плотно присасываются воздухом и удерживаются на ней до тех пор, пока производят набор и крепление их между собой. После этого отсос воздуха отключают и готовую облицовку легко снимают.

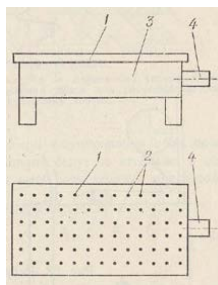
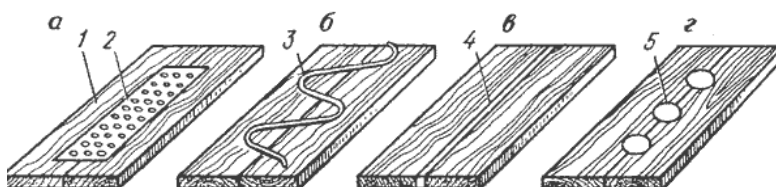


Рисунок 5- Специальный стол для набора рубашек.

3) **Ребросклеивание**- Для получения облицовок из шпона делянки соединяют кромками, т. е. проводят ребросклеивание. Существуют следующие виды ребросклеивания, рисунок 6

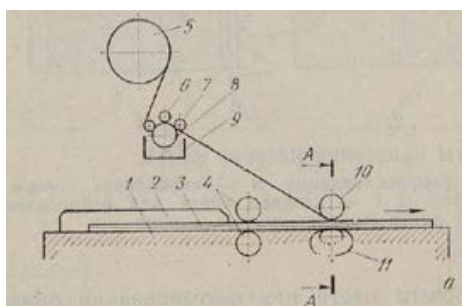


а -на клеевую ленту; б - на клеевую нить; в- на непрерывный клеевой шов; г- на точечный клеевой шов.

Рисунок 6- Способы ребросклеивания

а) **Ребросклеивание на клеевую ленту**- Клеевая лента выполнена из бумаги, на одну сторону которой нанесено сухое клеевое покрытие на основе глиинового клея. Выпускают ленту шириной 12, 15, 18, 20, 25мм. Применяют ленту при ребросклеивании кусков шпона, проклеиваемая сторона смачивается теплой водой и затем прикатывается к кускам шпона валиками. При этом клей отверждается и склеивает поверхности. Клеевая лента может выпускаться перфорированной

Для ребросклеивания на клеевую ленту применяют ребросклеивающие станки марки РС-7, рисунок 7.

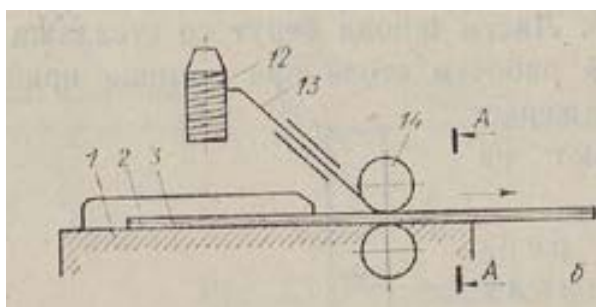


1- стол; 2- разделительная линейка; 3- делянки шпона; 4- рифленые валики; 5- клеевая лента; 6-прижимной ролик; 7- направляющие ролики; 8- увлажняющие валики; 9- ванночка; 10- подогреваемый ролик; 11- конические ролики

Рисунок 7- Ребросклеивание на клеевую ленту

На стол (1) вплотную к обеим сторонам линейки (2) подают делянки шпона (3). Рифлеными валиками (4) шпон подается на склеивание. Одновременно клеевая лента (5) разматывается, проходит через направляющие ролики (7), прижимается прижимным роликом (6) к увлажняющему валику (8), смачиваемому теплой водой из ванночки (9), и также подается на склеивание. Температура воды, смачивающей клеевую ленту, составляет 30° С. Делянки шпона прижимаются кромками друг к другу коническими роликами (11), а клеевая лента прикатывается подогреваемым роликом (10). После выхода из-под горячего ролика глинистый клей на клеевой ленте быстро охлаждается и схватывается. К двум склеенным делянкам можно наращивать следующие делянки до получения набора нужной ширины. Скорость подачи выбирают в диапазоне 5—40 м/мин.

б) *Ребросклеивание на клеевую нить*- Клеевая нить представляет собой стеклянную нить, поверхность которой равномерно покрыта полиамидной смолой, диаметр нити 0,3 мм. Выпускается в бобинах массой 250-300г. Выпускается следующих марок КН-18, КН-54, КН-19. Для ребросклеивания на клеевую нить применяют станки марки РС-9, рисунок 8.



1- стол; 2- разделительная линейка; 3- делянки шпона; 12- бобина клеевой нити; 13- подогревающая трубка; 14- вальцы

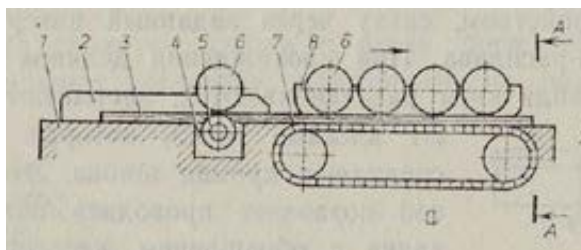
Рисунок 8- Ребросклеивание на клеевую нить

На стол по обеим сторонам линейки вплотную укладывают делянки. Состоящая из нитей стекловолокна, покрытых клеем-расплавом, клеевая нить разматывается с бобины, пропускается через нагретую трубку, где клей-расплав размягчается и вальцом прижимается к делянкам шпона. Температура трубки, расплавляющей клеевую нить, составляет 500—520° С. Клеевую нить укладывают зигзагом при помощи колебаний подогревающей трубки. Клей-расплав нити смачивает поверхность шпона и охлаждается вальцом. Застывает

клей за 3-5 секунд и прочно схватывает стеклонить и делянки шпона. мм. Скорость подачи станка 20—30 м/мин.

в) *Ребросклеивание на непрерывный клеевой шов* – применяют ребросклеивающий станок марки РС-8

Непрерывный шов при продольной подаче получают следующим образом, рисунок 9. Делянки шпона (3) с предварительно нанесенным на кромки и подсушенным коллагеновым или синтетическим клеем подают продольно на стол (1) станка по обеим сторонам направляющей линейки (2), в прорези которой вращается диск (5), наносящий на кромки шпона раствор формалина или хлористого аммония из ванночки (4). Делянки прижимаются роликами (6). Так как ролики установлены под углом к направлению движения шпона, они прижимают кромки делянок в процессе склеивания одну к другой. В зоне склеивания шпон перемещается гусеничным конвейером (7) и обогревается утюжком (8). Утюжок нагревает и расплавляет клей, который затем схватывается, и листы выходят уже склеенными. Температура поверхности утюжка выбирают 120—175° С, а скорость подачи 18—25 м/мин.

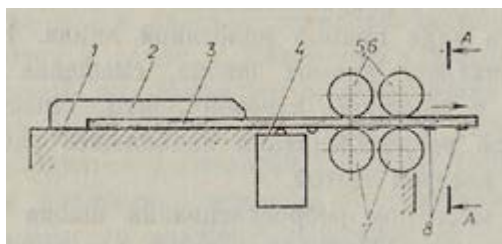


1- стол; 2- разделительная линейка; 3- делянки шпона; 4-ванночка с формалином; 5-диск; 6-прижимные ролики; 7-гусеничный конвейер; 8-горячий утюжок.

Рисунок 9- Ребросклеивание на непрерывный клеевой шов

г) *Ребросклеивание на точечный клеевой шов*- для ребросклеивания применяют клеи-расплавы. Их выпускаются в виде таблеток, прутков, гранул светло-желтого или коричневого цвета. Не содержат растворителя. При нагревании до 160- 220 ° расплавляются и переходят в жидкое состояние, наносятся на кромки щитов. Отверждаются за 3-5 секунд, склеивая поверхности. Выпускаются следующих марок ТКМ, ТКП, КРУС.

При ребросклеивании точечным клеевым швом, рисунок 10, на столе (1) укладывают делянки шпона (3), с обеих сторон разделительной линейки (2). Когда они проходят над клеенаносящим устройством (4), снизу через заданный интервал на них наносят капли клея-расплава. При прохождении делянок между прижимными роликами (5,6) и валиками (7) капли клея расплющиваются, застывают за 3-5 сек и дают клеевые точки, которые прочно соединяют кромки шпона. Этот способ позволяет проводить облицовывание с обращением клеевого шва внутрь, поэтому шлифовать место ребросклеивания нет необходимости. Скорость подачи 10—25 м/мин.



1- стол; 2- разделительная линейка; 3- деланки шпона; 4-клеенаносящее устройство; 5, 6-прижимные ролики; 7- подающие валики; 8-клеевые точки.

Рисунок 10- Ребросклеивание на точечный клеевой шов

2.3 Изготовление синтетических облицовочных материалов

2.3.1 Изготовление пленок на основе пропитанных бумаг

В мебельной промышленности изготавливают и применяют большое количество различных облицовочных пленочных материалов на основе пропитанных бумаг.

Для изготовления пленочных материалов используют специальные виды бумаги и пропиточные составы. Для пропитки применяются следующие смолы:

КФ-МТ(П)- карбомидоформальдегидная малотоксичная ;

КФ-15ПР- карбомидоформальдегидная пропиточная.

Изготовление смол проводится в реакторах, оборудованных мешалками и рубашками для обогрева и охлаждения. Работа ведется при постоянном перемешивании.

Процесс изготовления пропиточных бумаг состоит из следующих операций:

- 1) Пропитка;
- 2) Сушка;
- 3) Лакирование (в зависимости от марки);
- 4) Тиснение (в зависимости от марки).

Пропитка бумаги. Для пропитки, сушки и резки синтетических облицовочных материалов применяют вертикальные и горизонтальные установки. Горизонтальные установки занимают большую производственную площадь (длина-45 метров, высота- 4,5 метров). Вертикальные имеют высоту до 15 метров и длину – 17 метров

Вертикальные установки, рисунок 11,а - рулон бумаги 1 разматывается, и полотно по направляющим валикам 2 направляется на пропитку в пропиточный узел 3. Затем оно сушится в вертикальной шахте 4, обогреваемой калориферами 5. Полученная пленка конвейером 6 подается на резку ножом 7 на листы и укладку в стопу 8 на стол 9. Установки работают при скорости подачи 0,5—1 м/мин и температуре в шахте 80—100° С.

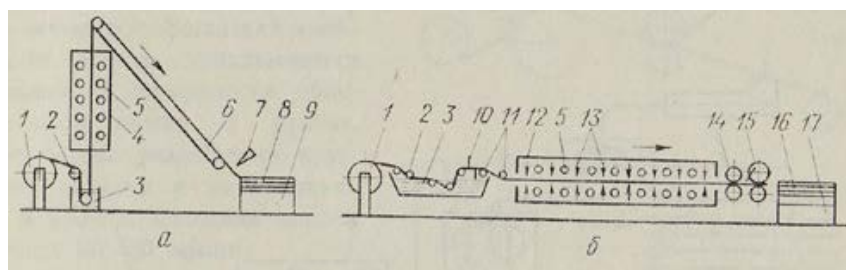
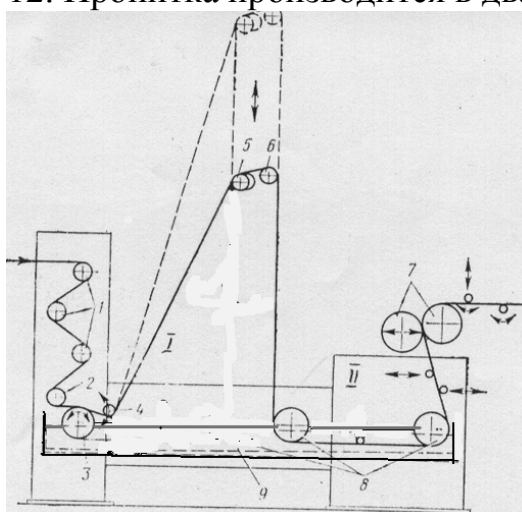


Рисунок 11- Схемы установок для пропитки и сушки бумаги

Горизонтальные установки, рисунок 11,б - Полотно бумаги разматывается с рулона 1 и системой направляющих валиков 2 подается в пропиточный узел 3 с раствором. В ванне бумага вначале касается одной стороной пропиточного раствора. Она интенсивно пропитывается, воздух при этом вытесняется на другую сторону. Затем бумагу полностью погружают в раствор, где она окончательно пропитывается. Рапельные ножи 10 снимают излишки смолы, а приводные валики 11 подают полотно в горизонтальную сушильную камеру 12 с калориферами 5. В сушильной камере полотно поддерживается потоками воздуха 13 во взвешенном состоянии. Тянущие валики 14 подают пленку из сушильной камеры, роторный нож 15 режет ее на заданные листы, которые укладываются в стопы 16 механизмом 17. Длина листа при этом равняется длине окружности роторного ножа. Одна описанная установка заменяет десять установок вертикального типа. Скорость подачи установки 5-10 м/мин, температура в зонах сушки 80—150°С.

Для изготовления рулонных облицовочных материалов операцию раскроя пленки заменяют на установки с намоткой пленки в рулоны.

Принцип работы пропиточного узла. Схема пропиточного узла представлена на рисунке 12. Пропитка производится в два этапа.



1-направляющие валики; 2,4- прижимные валики; 3-увлажняющий валец; 5,6-дыхательные вальцы; 7-дозировочные отжимные вальцы; 8-погружающие вальцы; 9- ванна с пропитывающим составом

Рисунок 12- Схема пропиточного узла

I этап- Здесь происходит одностороннее нанесение пропиточного состава. Бумажное полотно подается с помощью направляющих валиков (1) разматывается и подается к пропитывающему вальцу (3), который наносит пропитывающий состав на внутреннюю сторону бумажного полотна. Пропиточным составом наполняют ванну так, чтобы пропитывающий валик погружался в смолу до $\frac{1}{2}$ диаметра. Прижим бумаги к вальцу производится прижимными валиками 2 и 4. После чего бумажное полотно поступает на дыхательные вальцы 5 и 6. Эти вальцы имеют сетчатую поверхность и предназначены для вытеснения воздуха с внешней стороны бумаги. Перемещением вальцов по высоте регулируется натяжение бумаги.

II этап- производится полное погружение бумажного полотна в пропиточный состав вальцами 8. После полной пропитки бумага подается на дозирующие вальцы 7 для отжима избытка пропитывающего состава.

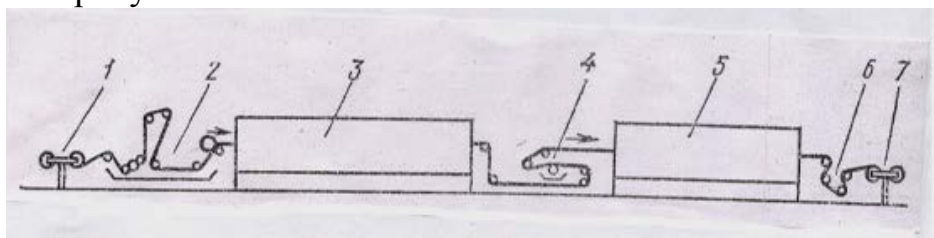
Сушка пропитанной бумаги производится в *конвективных* сушилках по зонам. Распределение температур по зонам зависит от марки пленки (таблица 2).

Таблица 2- Распределение температур по зонам сушки

Тип пленки	Температура по зонам сушки, °С			
	I	II	III	IV
А, С, Д	90—110	140—150	140—130	-
В	90—110	150—160	130—140	-
РП	90—110	150—160	130—140	-
МКР-1	120—130	130—140	140—150	150—140

Лакирование. Лакирование пленок производится либо для изготовления облицовочного материала для пластей (пленки РПЛ, РПТ, РПЛЭ, РПТЭ), либо для подготовки пленки для последующего изготовления кромоочного материала типа МКР-1

Лакирование пленок осуществляется на вальцовом устройстве, оборудованном проволочным ракелем (диаметр проволоки 0,6; 0,4; 0,2 мм) для равномерного распределения лака. Применяется нитроцеллюлозный лак НЦ-2102. Схема установки для изготовления лакированной рулонной пленки представлена на рисунке 13.



1-Разматывающее устройство; 2- пропиточный узел; 3-конвективная сушилка; 4-вальцово-ракельное устройство для нанесения лака; 5- конвективная сушилка; 6- холодные вальцы для охлаждения; 7 наматывающее устройство.

Рисунок 13- Схема изготовления лакированной пленки

Тиснение. Тиснением называют выдавливание пор на поверхности пленки. Тиснение пленки может осуществляться по двум вариантам:

а) с применением гладкого набивного вала- пленка с размоточного устройства (1) поступает по валу предварительного обогрева (2), имеющего температуру 150-170 °С для придания пленке эластичности. Затем пленка проводится между тиснительным и набивным валами (3). В этот момент происходит тиснение под давлением 2,5 – 3 МПа, температура тиснительного и набивного вала 150-160 °С вала. Тиснительный вал имеет выступы для выдавливания пор на пленке. Диаметр набивного вала примерно вдвое больше диаметра тиснительного вала. Охлаждение пленки производится на вальцовом устройстве 4. Намотка в бобины производится на наматывающем устройстве 6. Схема тиснительной установки приведена на рисунке 14

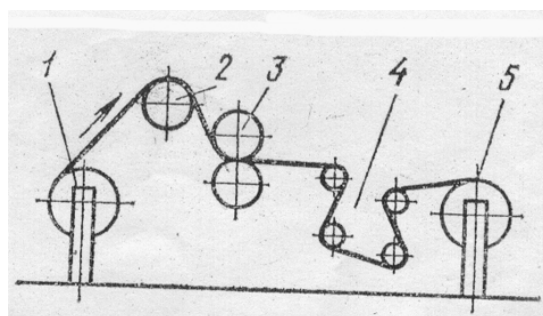


Рисунок 14- Схема тиснительной установки

б) с применением мягкого набивного вала, имеющего негатив рисунка тиснения

Для проведения процесса тиснения у необходимо получить на набивном валу негатив рисунка тиснения. Для этого набивной вал, имеющий покрытие из бумажной массы с примесью шерсти или хлопка, предварительно увлажняют мыльным раствором при температуре 160 °С и скорости подачи 10— 15 м/мин. Через несколько минут валы ставят под рабочее давление и таким образом получают на набивном валу негатив рисунка тиснения. И только затем запускают пленку. В процессе получения негатива необходимо следить, чтобы набивной вал не работал долго всухую. Операцию получения негатива периодически повторяют.

2.3.2 Изготовление кромочных облицовочных материалов на основе пропитанных бумаг

Материал для облицовывания кромок изготавливают в рулонах и в виде полос. Его делают на основе пропитанных карбамидными или полиэфирными смолами бумаг и на основе полимерных смол. Кромочный материал делают однослойным и дублированным. Дублированный материал обеспечивает лучшее качество облицовывания. Все виды пленок могут проходить такую дополнительную операцию, как тиснение пор.

а) Изготовление материала МКР-1- Изготавливается на основе рулонной пропитанной бумаги, поэтому технологический процесс включает в себя следующие операции: пропитка; сушка; лакирование; сушка; тиснение по необходимости; раскрой полотна на ленты.

Раскрой бумажного полотна на ленты происходит на бобинорезательной установке, рисунок 15.

Рулон пленки 3 разматывается и разрезается между ножами 4 и 5. Разрезанные ленты наматывают в рулоны- бобины 6. Кромочный материал необходимо от попадания ЛКМ при последующей отделке. Для этого на кромки при разрезании их на полосы прикатывается защитная пленка с липким слоем. Защитная пленка из рулона 1 прикатывается валиком 2 к поверхности облицовочной пленки 3. После отделки щита эта пленка легко снимается.

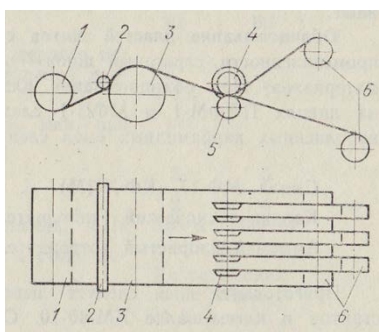


Рисунок 15- Схема бобинорезательной установки.

б) Изготовление материалов МКР-2,3- изготавливают с применением прессово-раскройной установки, рисунок 16. Рулоны предварительно пропитанной бумаги 1 и слоя пергаменты разматываются из рулонов и соединяются в ленточном прессе 3 с помощью нагревательного прижимного пресса 4, $t = 170-220$ °С. Из пресса двухслойный или трехслойный материал поступает на охлаждающее вальцовое устройство 5. Нелицевая сторона со стороны пергаменты шлифуется в ленточном шлифовальном устройстве 6. Раскрой на ленты производится на бобинорезательной установке 7. Ленты наматываются в бобины 8.

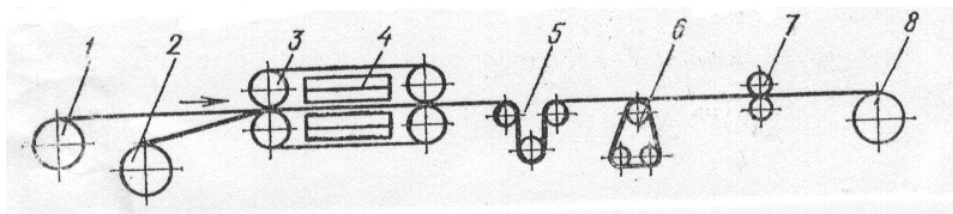


Рисунок 16 – Схема изготовления материала МКР-2,3

в) Изготовление полосовых материалов МКР-2,3- Изготавливается на основе рулонной пропитанной бумаги, поэтому технологический процесс включает в себя следующие операции:

- пропитка; сушка и раскрой пленки на листы (рисунок 11).

- сборка пакетов. Пакет собирается в следующей последовательности: лист пергамент+ слой декоративной бумаги. При изготовлении материала МКП-3 применяется два слоя бумаги +пергамент;
- прессование в горячем плитном прессе, $P=2,5 - 3$ МПа;
- раскрой на полосы кромочного материала.

2.4 Изготовление облицовочных материалов из полимеров

Полимерные пленки вырабатывают из синтетических смол, в которые добавляют пигменты, пластификаторы, стабилизаторы. Для облицовывания применяют пленки прозрачные и непрозрачные, монолитные и пористо-монолитные, цветные однотонные, с рисунком, с тиснением. Существуют два способа получения полимерных пленок:

а) Каландровый, рисунок 17. Исходные компоненты (поливинилхлоридная смола, АБС-пластик и др.) загружают в смеситель 1 и перемешивают до получения однородной массы (продолжительность смешивания 25-60 минут) Затем готовую композицию пропускают через вальцы 2 ($160-170$ °С). Полученный полуфабрикат в каландре 3 превращается в пленку, пленка охлаждается в устройстве 4, состоящее из нескольких барабанов, где пленка охлаждается за счет контакта с их поверхностью. Готовая пленка сматывается в рулон 5 наматывающим устройством 6. Толщина пленки $0,2—0,6$ мм. Рисунок на пленку наносят методом печати. Пленки дублируют бумагой, тканями, фольгой, а также выпускают с готовым клеевым слоем.

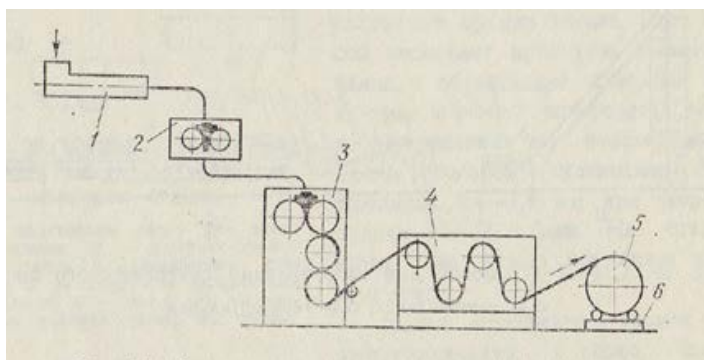


Рисунок 17- Изготовление полимерной пленки каландровым способом

б) Экструзионный – Полимерная масса поступает в экструдер с плоскощелевой головкой. После выхода из экструдера полимерная пленка вытягивается за счет разной скорости вращения валиков, охлаждается и наматывается в рулон.

2.5 Раскрой и калибрование плитных материалов

2.5.1 Раскрой плитных материалов

Раскрой древесностружечных, древесноволокнистых плит, листовых материалов на заданные размеры - первая стадия технологического процесса. Целью операции раскроя является получение заготовок определенного размера с расчетом получения из них определенных деталей.

Заготовка может быть кратной, т.е. когда из нее можно в дальнейшем получить несколько деталей.

В большинстве случаев размер заготовки превышает размер детали в чистоте на величину припуска. Разность между размером заготовки и размером получаемой из нее детали называется припуском заготовки. Чем меньше величина припуска, тем меньше потери материала в опилки и т.п. Этим объясняется, но не исчерпывается огромное экономическое значение правильного выбора величины припуска.

Важнейшая задача стадии раскроя состоит в получении наибольшего выхода заготовок с учетом комплектности и требуемого качества. Карта раскроя – это чертеж, указывающий различные варианты раскроя плит на заданные размеры заготовок, который дает наибольший выход заготовок и наименьшее количество обрезков.

Основные правила и требования к картам раскроя: 1) должно быть обеспечено наибольшее значение процента полезного выхода при раскрое; 2) карта раскроя должна быть технологичной, т.е. предполагать раскрой с наименьшими затратами рабочего времени; 3) карты раскроя должны обеспечивать комплектность заготовок для выпуска установленного числа изделий, гарнитуров, наборов мебели. Решению этой задачи может способствовать снижение числа типоразмеров заготовок в каждой карте, а также минимальное их повторение в разных картах; 4) следует предусматривать раскрой сквозными пропилами.

Процент полезного выхода – это отношение объема полученных при раскрое заготовок к объему раскраиваемого материала (плит, выраженное в процентах. Полезный выход, %, рассчитывают по формуле

$$ПВ =$$

Для раскроя плитных материалов применяют разные виды форматнораскrojных станков.

Станок ЦТЗФ применяется для обрезки или раскроя плит поштучно или пакетом, представлен на рисунке 18. Каретка с раскраиваемыми плитами 8 перемещается по рельсовым направляющим 11. Движение каретки осуществляется через редуктор 10 от электродвигателя 9. На станине имеются направляющие 5 и 6 для суппорта 2 поперечного распиливания и двух суппортов 1 и 4 продольного распиливания. на суппортах устанавливаются дисковые циркулярные пилы. Для настройки пильных головок по высоте имеются винтовые механизмы с маховичками. Продольный раскрой на полосы заданной ширины производится пилами 1 и 4. Пила 2 раскраивает полосу на заготовки заданной ширины.

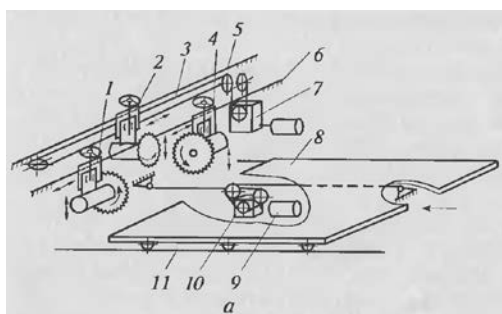


Рисунок 18- Кинематическая схема танка ЦТЗФ

Станок ЦТМФ и линия МРП предназначены для раскроя плитных и листовых материалов на заготовки. Принципиальная схема станка представлена на рисунке 19.

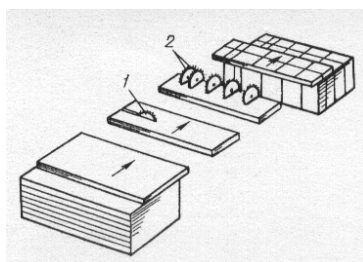


Рисунок 19- Схема раскроя на ЦТМФ

Сначала продольная пила (1), расположенная под столом, отпиливает полосу пакета заданной ширины. Затем отпиленная полоса подается на суппорт поперечного раскроя, на котором установлено 10 пил поперечного раскроя (2). Они распиливают полосу на заготовки заданной длины.

На рисунке 20 показана схема линии раскроя листовых и плитных материалов МРП на базе станка ЦТМФ. Весь процесс раскроя материала, включая его загрузку и укладку заготовок после раскроя в пакеты, происходит на линии автоматически. Программное управление может быстро изменить схему раскроя.

Подача материала к линии осуществляется с помощью напольного

конвейера 1. Линия состоит из подъемного стола 2, каретки 3 для сталкивания пакета плит из стопы на стол станка ЦТМФ, многопильного станка модели ЦТМФ 4, конвейера – укладчика 5, сталкивателя 6 и подъемного стола 7. В свою очередь конструкция станка ЦТМФ включает устройство подачи пакета для раскроя на полосы, подвижного пильного суппорта, каретки для подачи полос на поперечный раскрой, десяти пильных суппортов.

Раскрой осуществляется одной продольной и десятью поперечными пилами. На этой линии можно вести раскрой по пяти программам.

Станок ЦТМФ, входящий в линию, имеет высоту пропила 60 мм, и в зависимости от толщины раскраиваемого материала количество плит в закладке меняется.

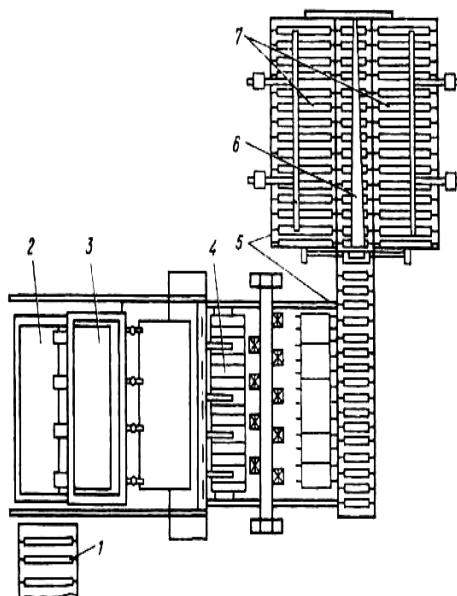
Раскрой выполняется сначала одной пилой вдоль плиты на полосы (продольный рез), а затем каждая полоса индивидуально раскраивается поперек на заготовки набором пил (поперечные резы). Продольные резы выполняются поочередно, а поперечные – одновременно.

На линии в автоматическом режиме выполняются следующие операции:

- сталкивание пакета плит из стопы и подача пакета на продольный раскрой;

- продольный рез с возвратом пильного суппорта в исходное положение;
- укладка отрезанной полосы на каретке;
- перемещение каретки для поперечного раскроя полос;
- передача заготовок на приемный стол и на рольганг;
- возврат каретки в исходное положение;
- передача заготовок на разгрузчик и укладка заготовок в стопы.

Для повышения качества раскроя и увеличения производительности линии перед раскроем пакет, состоящий из нескольких плит, автоматически выравнивается, базируется на каретках



1 – напольный конвейер; 2 – подъемный стол; 3 – каретка; 4 – станок ЦТМФ; 5 – конвейер-укладчик; 6 – сталкиватель; 7 – подъемный стол

Рисунок 20- Схема автоматической линии раскроя плит МРП-1

Скорость движения пильного суппорта для продольного реза и каретки для поперечного реза снижается перед началом и окончанием пиления. Возвратные (холостые) ходы механизмов выполняются на повышенных скоростях. Все переместительные, базирующие и технологические операции выполняются параллельно, то есть совмещаются во времени. Наибольшее время, обуславливающее производительность линии, затрачивается на продольный рез и возврат пильного суппорта в исходное положение.

Принцип работы линии заключается в следующем. Стопа плит высотой до 800 мм устанавливается на напольный конвейер 1, с помощью которого перемещается на платформу подъемного стола 2. Каретка 3 многопильного станка ЦТМФ 4, перемещаясь над стопой, своими упорами сталкивает одновременно несколько плит на стол станка, где производится их базирование и фиксация зажимами каретки. В зажатом состоянии пакет перемещается кареткой в станок 4 на позицию продольного раскроя.

После остановки каретки включается прижим, приводы вращения, подъема и подачи продольного пильного суппорта. По окончании распиливания полоса остается на поддерживающих кронштейнах. Прижим поднимается, включая подъем направляющих, и стол снимает с поддерживающих кронштейнов отрезанную продольную полосу материала.

В начале движения стола поднимаются секционные упоры и базируется материал. Одновременно включаются и опускаются поперечные пильные суппорты. После того как стол переместится в крайнее заднее положение, поперечные пилы поднимаются, стол опускается, оставляя раскроенные полосы на штангах, и возвращается в исходное положение.

Последующим ходом стола раскроенная полоса переталкивается на приемный роликовый конвейер 5 укладчика и передается на роликовый конвейер сталкивателя 6. Отсюда стрелой сталкивателя раскроенный материал сдвигается на подъемный стол 7 до упорной базирующей линейки. Доталкиватели и стрела выравнивают пакет в продольном и поперечном направлениях.

После этого подъемный стол опускается на шаг равный толщине уложенного пакета.

Раскроенные заготовки в зависимости от транспортабельности пакета складированы в стопы высотой до 1000 мм. Наличие двух подъемных столов позволяет укладывать раскроенные заготовки в две разные стопы, но при этом в каждой стопе складированы заготовки одинаковых размеров по ширине и длине. Раскроенные заготовки автоматически подаются в соответствии с их размерами на тот или другой подъемный стол с помощью программного устройства укладчика.

С подъемных столов уложенный материал поступает на внутрицеховые конвейеры, на которых стопы раскроенных заготовок разделяются на отдельные стопы. Разделение стоп происходит в результате более высокой скорости цеховых конвейеров по сравнению со скоростью подачи подъемных столов.

Современные раскроечные центры. Внешний вид раскроечных центров представлен на рисунке 21.



Рисунок 21- Раскроечный центр

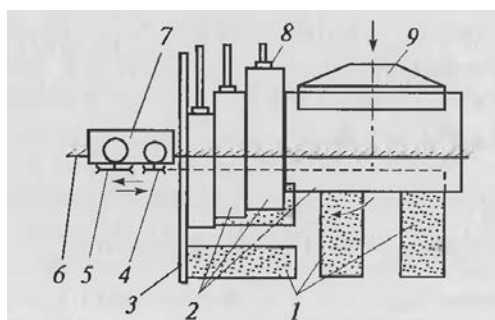
Пакет плит формируется на передних столах и заталкивается вручную до клещевых захватов, которые втягивают пакет в станок. При обратном рабочем ходе, толкатель по заданной программе осуществляет шаговую подачу пакета. Цикл таков: первый, "отбеливающий" рез, затем несколько следующих друг за другом резов на заданное количество полос.

Раскроенные полосы возвращаются обратно на приемные столы, их переворачивают в поперечное положение и снова подают на станок, после чего в соответствии с заданной программой производится раскрой полос на заготовки заданной длины. Пачки раскроенных заготовок снимаются вручную.

Передняя часть станка оснащена загрузочными столами с воздушной подушкой. Столы предназначены для загрузки плит и выгрузки деталей и срезов, а так же для разворота длинных панелей из продольного в поперечное положение. Воздушную подушку создает специальный электровентилятор через отверстия в верхней части стола. Этот процесс отвечает за легкое передвижение деталей и исключает возможное появление царапин на нижней поверхности детали. Привод верхней прижимной балки осуществляется от двух пневмоцилиндров, что обеспечивает жесткий и равномерный зажим плит во время раскроя.

Толкатель станка оснащен восемью захватами (зажимами), что позволяет прочно зафиксировать пакет. Захваты выталкивают стопу раскроенных плит за линию раскроя, это облегчает их перемещение и выгрузку.

Перемещение толкателя осуществляется за счет установленного сервомотора переменного тока, а так же направляющих в виде зубчатых реек с шестерней, гарантирующих абсолютную параллельность хода программного толкателя по плоским, износостойким направляющим при помощи круглых металлических роликов с пылезащищенными подшипниками. Современная система защитных приспособлений, в том числе специальная секционная завеса, максимально защищают оператора во время работы. После раскроя стопы заготовки подаются на буферные столы для создания межоперационных запасов. Технологическая схема станка представлена на рисунке 22.



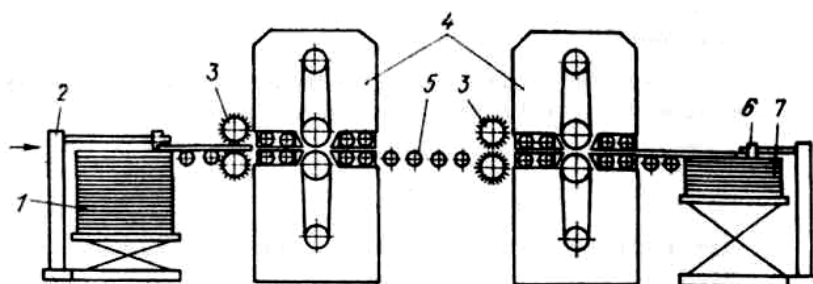
1- приемные столы; 2 –отрезанные заготовки;3- направляющая линейка;4- подрезная пила; 5- основная пила; 6-направляющие; 7- пильная каретка; 8- упоры9- толкатель

Рисунок 22- Технологическая схема станка (вид сверху)

2.5.2 Калибрование

После раскроя плитные материалы калибруются (шлифуются) по толщине для ликвидации разнотолщинности и придания необходимой шероховатости поверхности. Для калибрования ДСтП в качестве режущего инструмента применяются шкурка шлифовальная тканевая по ГОСТ 5009 и бумажная по ГОСТ 6456. Калибруются заготовки двухразовым шлифованием одновременно с двух сторон. Для первого шлифования применяется шлифовальная шкурка № 80...50, для второго – №25... 16. Скорость движения шлифовальной ленты 20-25 м/с, скорость подачи 10-15 м/мин.

На рисунке 23 представлена линия МКШ-1, которая предназначена для одновременного двустороннего калибрования и шлифования заготовок щитовых элементов из древесностружечных плит перед их облицовыванием. В состав линии входят загрузчик заготовок, два двухсторонних калибровально-шлифовальных станка модели МКШ1-01, щеточные устройства для очистки пластей щитов от пыли и укладчик щитов.



1 – стопа заготовок; 2 – загрузчик автоматический с подъемной платформой; 3 – щеточное устройство; 4 – двусторонний широколенточный калибровально-шлифовальный станок модели МКШ1-01; 5 – промежуточный конвейер; 6 – укладчик автоматический с подъемной платформой, 7 - стопа щитов;

Рисунок 23-Линия калибрования древесностружечных плит

Стопа заготовок 1 подается на загрузочный стол питателя, откуда верхняя

заготовка упорами питателя 2 сталкивается на распределительный конвейер, очищается от пыли в щеточном устройстве 3 и подается в первый калибровально-шлифовальный станок 4, где производится ее калибрование с двух сторон. Затем промежуточным конвейером 5 заготовка подается во второй калибровально-шлифовальный станок 4, где производится ее двустороннее шлифование с предварительной очисткой от пыли. Затем заготовка поступает на разгрузочный стол укладчика 6, где происходит формирование стопы 7.

Загрузчик и разгрузчик линии магазинные, двухлифтовые, с поперечными сталкивателями щитов. Когда на одном лифте (на подъемной платформе-рольганге) заготовки использованы, происходит автоматическое переключение загрузки линии из стопы заготовок, установленной на другом лифте. Щиты на линию подаются с межторцовым разрывом около 0,2 м. Загрузчик подает в линию по одному щиту независимо от его размера с минимальным тактом 8 с.

Раздел 3 Облицовывание

3.1 Облицовывание пластей щитов листовыми материалами

Характеристика применяемых материалов При облицовывании пластей мебельных щитов листовыми материалами применяют натуральный строганный шпон 1 и 2 сортов, а также синтетический шпон на основе пропитанных бумаг типов А, В, С, Д.

Для облицовывания используют карбомидоформальдегидные клеи следующих марок:

КФ-Б - быстоотверждающийся;

КФ-БЖ - быстроотверждающийся, повышенной жизнеспособности;

КФ-МТ – малотоксичный.

Данные клеи относятся к группе терморезактивных, необратимых клеев. Клеи указанной группы выпускаются в жидком виде, при повышении температуры отверждаются, образуя клеевой шов. При повторном нагревании клеевой шов разрушается. Преимуществом КФ- клеев является низкая токсичность и бесцветность.

К основе из ДСтП предъявляются следующие требования

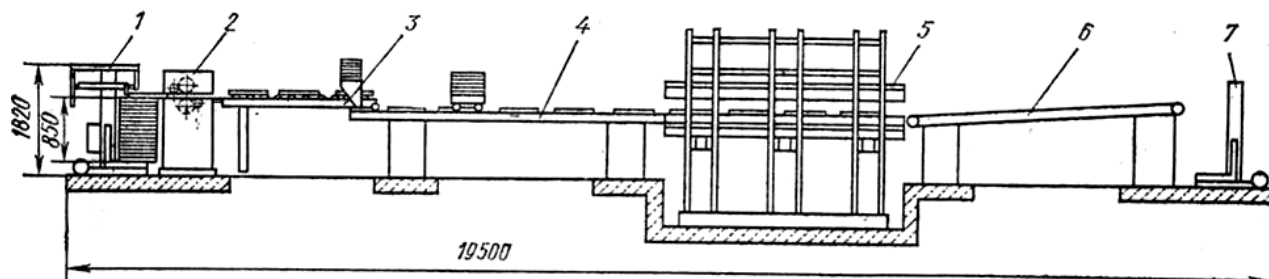
1) $w = 8 \pm 2\%$

2) $Rz = 200$ мкм (при облицовывании строганным шпоном)

$Rz = 60$ мкм (при облицовывании синтетическим шпоном)

Технология и оборудование облицовывания. Для двустороннего облицовывания щитовых деталей мебели строганным и синтетическим шпоном с использованием карбамидных клеев горячего отверждения применяют линии МФП-1, 2 на базе однопролетного пресса АКДА-4938-1.

Линия представлена на рисунке 24 комплектуется из питателя 1 для поперечной поштучной подачи заготовок из плотной стопы; клеенаносящего станка 2; дискового конвейера 3; загрузочного конвейера-каретки 4 для подачи деталей в пресс; однопролетного пресса 5; конвейера 6 выгрузки щитов с несущим органом—ленточным конвейером; укладчика 7 щитов.



ис. 97. Автоматическая линия МФП1 для облицовывания пластей щитов:
— питатель, 2 — клеенаносящий станок, 3 — дисковый конвейер, 4 — загрузочный конвейер, 5 — однопролетный пресс, 6 — разгрузочный конвейер, 7 — укладчик

Рисунок 24- Автоматическая линия МФП-1,2

С участка раскроя и калибрования стопу заготовок, подлежащих облицовыванию, подают вилочным погрузчиком либо другим цеховым

транспортом на роликовый конвейер перед подъемным столом (загрузчиком), затем перемещают на платформу подъемного стола, находящуюся в нижнем положении. После этого платформу поднимают на высоту, при которой нижняя плась верхнего щита совпадает с уровнем загрузки в клеенаносящие станки 2. Толкателем щит подается в клеенаносящие вальцы марки КВ-18, 28 для двустороннего нанесения клея. Платформа поднимается на толщину щита, и операция повторяется. После подачи последнего щита платформа опускается в исходное положение

После нанесения клея заготовки по дисковому конвейеру 3 подаются к участку сборки пакетов. Дисковый конвейер представляет собой раму с поперечно расположенными валами, на которых вращаются диски. Диски приводятся во вращение цепной передачей, идущей от редуктора. Над дисками в раме устанавливаются корыта с водой для того, чтобы клей постоянно смывался с кромок дисков. Применение дисковых конвейеров снижает потери клея при перемещении заготовок. Дисковый конвейер может перемещаться вдоль продольной оси пресса для удобства обслуживания его и оборудования, расположенного перед дисковым конвейером

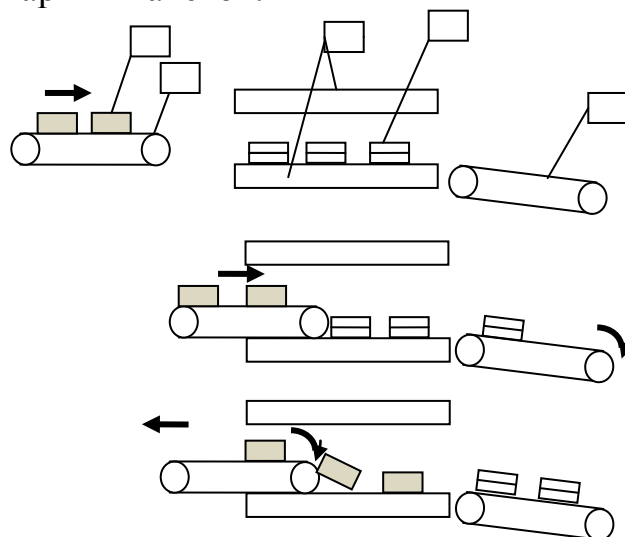
Пакеты рабочие формируют на ленте загрузочного конвейера-каретки 4. Около конвейера находятся тележки, на которых в стопах хранятся облицовки. Пакеты вручную собираются из трех слоев : облицовка+ заготовка ДСтП+ облицовка. Для формирования следующего пакета лента продвигается на соответствующее расстояние. Количество собираемых пакетов зависит от размеров облицовываемых заготовок и размеров плит пресса.

После того как на сборочном конвейере-каретке (4) собрано необходимое количество пакетов происходит загрузка пресса (5). Облицовывание происходит в однопролетном прессе АКДА 4938. Плиты пресса выполнены из толстолистовой стали с двумя параллельными системами каналов, обеспечивающими равномерный нагрев плит. Пресс имеет шесть главных сварнолитых стальных цилиндров. Станина однопролетного пресса состоит из шести рам, выполненных из толстолистовой стали. В станине крепятся желоба, по которым перемещается ленточный конвейер- каретка (4) при разгрузке и загрузке пресса. После прессования заготовки с облицованными пластями поступают на разгрузочный ленточный конвейер (6) и переносятся от пресса к стопоукладчику (7), где поштучно укладываются на подъемный стол укладчика. Укладчик состоит из подъемной платформы, приводного роликового конвейера , пневмогидросистемы.

Стопы облицованных заготовок откатываются по напольному приводному роликовому конвейеру и вилочными погрузчиками подаются на буферный склад для технологической выдержки до полной стабилизации клевого слоя.

Схема загрузки –разгрузки пресса представлена на рисунке 25. При заполнении конвейера-каретки (1) пакетами (2) включают механизм перемещения: каретка входит в пролет пресса по желобам сформированным в станине пресса. В передней части каретки расположен толкатель для разгрузки облицованных заготовок (4). Облицованные заготовки (4) выталкиваются из

пресса движением каретки при загрузке в пресс, попадают на ленту разгрузочного конвейера 5, движущуюся со скоростью, большей скорости каретки, что предотвращает заторы при разгрузке пресса. Затем облицованные заготовки поштучно укладываются на подъемный стол укладчика и откатываются по напольному конвейеру. При обратном ходе лента каретки движется вперед и находящиеся на ней пакеты поочередно укладываются на плиту (3) пресса. Каретка (1) возвращается в исходное положение, плиты (3) смыкаются и пакеты выдерживаются под давлением. Облицованные заготовки 4 выталкиваются из пресса движением каретки при загрузке в пресс следующей партии пакетов.



1 — загрузочная каретка, 2 — собранные пакеты, 3 — плиты пресса, 4 — облицованные заготовки, 5 — разгрузочный конвейер

Рисунок 25- Принцип загрузки – разгрузки пресса

Режимы облицовывания. Зависят от вида облицовочного материала и вида применяемого клея. Данные по режимам облицовывания приведены в таблице 3

Таблица 3- Режимы облицовывания

Параметры	Нормы для клея	
	КФ-Ж(М)	КФ-БЖ
Вязкость клея ,сек	60-80	60-80
Расход клея , г/м ² , при облицовывании		
Шпоном строганым	130-140	130-140
Синтетическим шпоном	90-100	90-100
Температура плит пресса, ° С	120-130	120-130
Давление прессования ,МПа		
Для строганого шпона	0,5-0,8	0,5-0,8
Для синтетического шпона	0,4-0,5	0,4-0,5
Выдержка под давлением в прессе ,сек, не менее		
Для строганного шпона	60	30
Для синтетического шпона	40	20
Технологическая выдержка в стопе, час, не менее	2	2

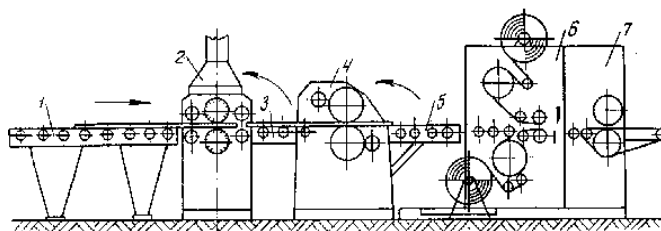
3.2 Облицовывание пластей рулонными материалами на основе пропитанных бумаг и полимерными пленками

Каширование - это способ облицовывания пластей мебельных щитов рулонными пленками методом прикатывания с применением вальцовых прессов. Метод применяется для рулонных материалов на основе пропитанных бумаг (РП, РПТ, РПЛ, РПТЭ, РПЛЭ) и полимерных пленок.

Существует три вида каширования:

1) Холодное каширование – применяется при облицовывании полимерными пленками с использованием клеев холодного отверждения марки ПВА (поливинилацетатная дисперсия).

Холодное каширование выполняется по следующей схеме: поштучная выдача щитов → очистка от пыли → нанесение клея на щит → выдержка для удаления влаги → нагрев пленки → накладывание пленки холодными вальцами → прикатывание пленки холодными вальцами → снятие свесов по ширине → разделение (разрубание) непрерывного полотна пленки в разрывах между щитами → укладка в стопы → выдержка в стопах. Длительность выдержки щитов в стопах, ч 8...24.



1 - загрузочный роликовый конвейер; 2 - станок для очистки от пыли; 3 - промежуточный роликовый конвейер; 4 - клеенаносящие вальцы; 5 - дисковый конвейер выдержки; 6 - облицовочный станок; 7 - прикатывающий вальцовый пресс

Рисунок 26- Линия холодного каширования

Режим холодного каширования

Пленка	ПВХ
Расход клея ГИПК-141 с вязкостью до 200 с по ВЗ-4, г/м ²	120...150
Температура нагрева пленки, °С	40...50
Давление накатных валов, кН/м	10...12
Длительность выдержки щитов в стопах, ч	8...24

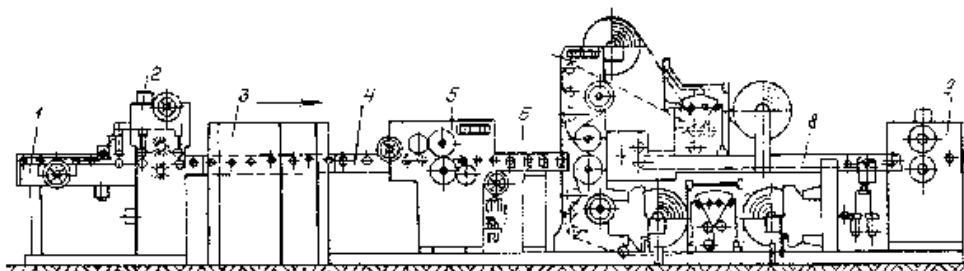
2) Теплое каширование- этот способ подходит для облицовывания плит полимерными плёнками с применением клеев холодного отверждения марки ПВА (поливинилацетатная дисперсия).

Теплое каширование выполняется по следующей схеме: поштучная выдача щитов → очистка от пыли → нагрев щита, перед нанесением клея поверхности щита предварительно нагревают до температуры 40...60°С, что

способствует быстрому испарению из клеевых слоев влаги и ускорению процесса отверждения. → нанесение клея на щит → выдержка для удаления влаги → возможный нагрев пленки → накладывание пленки холодными вальцами → прикатывание пленки холодными вальцами → снятие свесов по ширине → разделение (разрубание) непрерывного полотна пленки в разрывах между щитами → выдержка в стопах.

Технологический режим теплого каширования пленкой ПВХ

Температура воздуха в помещении, °С	18.. .25	
Относительная влажность воздуха в помещении,%, не выше		65
Температура клея, поступающего в клеевые вальцы, °С		18...20
Вязкость клея, МПа·с . . . (25.. .35)		
Расход клея, г/м ²	120...150	
Скорость подачи деталей, м/мин	5.;. 15	
Предварительный подогрев пленки, °С	40...60	
Давление валов, кН/м.....	10... 12	
Давление прессования в прессе, МПа	0,35...0,45	
Технологическая выдержка щитов в плотных стопах, ч		8



1 - загрузочный роликовый конвейер; 2 - станок для очистки от пыли; 3 - камера нагрева; 4 - промежуточный роликовый конвейер; 5 - клеенаносящие вальцы; 6 - конвейер выдержки; 7 - облицовочный станок; 8 - ленточный конвейер; 9 - прикатывающий вальцовый пресс

Рисунок 27- Линия теплого каширования

3) Горячее каширование –применяется при облицовывании пленками на основе пропитанных бумаг (РП, РПТ,РПЛ, РПТЭ, РПЛЭ) использованием карбамидоформальдегидных клеев.

Включает следующие операции: поштучная выдача щитов→ очистка от пыли→ нагрев щита до $t=40-60^{\circ}\text{C}$ → нанесение клея → выдержка для удаления влаги → накладывание пленки первой парой горячих валов→ прикатывание пленки двумя парами горячих валов $t=220^{\circ}\text{C}$ → снятие свесов по ширине → разделение (разрубание) непрерывного полотна пленки в разрывах между щитами → возможная дополнительная подпрессовка (для метода

Квикстеп)→ охлаждение щитов→ укладка в стопы → выдержка в стопах (2 часа).

Существуют следующие марки линий горячего каширования:

а) *Линия «Квикстеп»*- включает загрузочный стол 1, обеспечивающий поштучную загрузку плит в щеточный барабанный станок 2 для очистки плит от пыли, клеевые вальцы 3, обеспечивающие нанесение клея на обе пласти щита и кашировальную установку 4. В ней пленка разматывается из рулонов и накатывается вальцами на обе пласти плит, а затем отрезается по длине, отделяя плиты друг от друга. Линия представлена на рисунке 28.

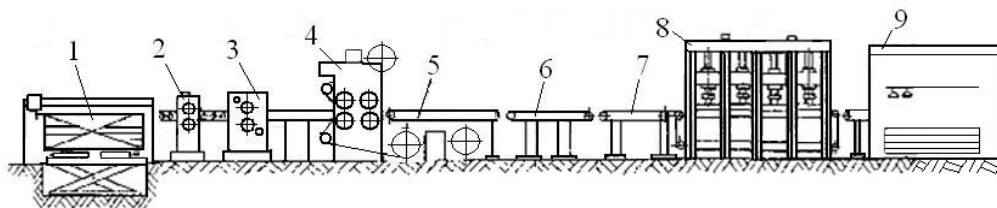


Рисунок 28- Линия горячего каширования методом quickstep

Подготовленные к прессованию плиты подаются ленточными транспортерами 5, 6, 7 к короткоконтактному прессу 8. Пресс имеет две плиты: нижнюю неподвижную и верхнюю, перемещаемую гидроцилиндрами по высоте. В плитах прессы шириной 1300 мм, длиной 4500 мм и толщиной 42 мм просверлены каналы для циркуляции горячего масла, обеспечивающего температуру нагрева плит до 120°C. На нижней плите прессы смонтирован приводной ленточный конвейер, осуществляющий загрузку заготовок в пресс. Материалом подающих лент служит *майлар*, который имеет высокую механическую прочность и стойкость к высоким температурам, а также отличную теплопроводность, что делает его идеальным для использования в горячем прессовании. Цикл прессования происходит автоматически, в конце каждого цикла лента выводит из прессы одну или несколько заготовок и подает новые. Продолжительность подпрессовки 7-20 сек. Облицованные плиты поступают к пакетовкладчику 9.

б) *Линия МОП-1 (Россия)*- предназначена для двустороннего облицовывания пластей щитов рулонными пленками. Линия, рисунок 29, включает следующее оборудование: автоматический загрузчик щитов 1, щеточный станок 2 для очистки пластей щитов от пыли, камера подогрева 3, клеенаносящий станок 4 модели КВ9-1, камера выдержки 5, облицовочный станок 6, устройство для разделения деталей 7, камера охлаждения 8 и автоматический укладчик 9.

Загрузчик щитов включает роликовый конвейер, две подъемные платформы, смонтированные по обе стороны конвейера, и вакуумную головку. При работе стопа заготовок подается с напольного конвейера на платформу загрузчика и поднимается до уровня загрузки. Вакуумная головка, установленная на каретке, опускается, захватывает верхнюю заготовку и переносит ее на роликовый конвейер. Затем вакуумная головка возвращается за

следующей заготовкой. Когда платформа оказывается свободной от заготовок, каретка с вакуумной головкой автоматически переключается для загрузки заготовок с другой платформы.

Щеточный станок имеет две горизонтальные барабанные щетки диаметром 200...300 мм и вращаются с частотой 700...1000 мин⁻¹. Они предназначены для очистки передних и задних кромок и пластей щита. Ролики транспортного конвейера щеточного станка выполнены из токопроводящего материала, и станок снабжен устройством для снятия электростатических зарядов, возникающих при трении щеток о щиты. Это предотвращает налипание пыли на ролики и перенос ее на щиты.

В камере подогрева установлены верхний и нижний ряды трубчатых электронагревателей. В камере подогрева поверхности щитов нагреваются до температуры 50...55°C.

Клеенаносящий станок KB9-18- предназначен для двустороннего нанесения клея на пласти щитов.

В камере выдержки происходит выпаривание воды из клея за счет аккумулированного в щите тепла. Здесь из клея удаляется около 70% влаги, и на выходе из камеры слой клея доводится до состояния отлипа. Обдуваются поверхности деталей воздухом через сопла, расположенные равномерно по всей длине камеры.

Облицовочный станок предназначен для нанесения рулонной синтетической пленки на пласти заготовок. Накатывание пленки производится в секции, состоящей из трех пар валов, обеспечивающих давление до 1,7 МПа. Три пары валов нагреваются ТЭНами и имеют температуру 220°C.

Накатанные пленки с деталями поступают в секцию обрезки пленки и разделения деталей. Каретка механизма обрезки снабжена ножом, смонтированным на вертикальных стойках. Каретка работает с минимальным разрывом между деталями 40 мм.

Резание производится при непрерывном движении ленты облицованных деталей и синхронизации с этим движением скорости перемещения каретки с помощью обгонной муфты. Команду на срабатывание привода каретки и ножа дает пневматический конечный выключатель, срабатывающий при попадании подпружиненного ролика, постоянно скользящего по поверхности, в межторцовый разрыв. Секции накатывания и обрезки объединены общей рамой, на которой установлены две штанги с пленочными рулонами и стыковочными устройствами. Нижние штанги для рулонов смонтированы на выдвигающихся каретках. Стыковочные устройства обеспечивают соединение пленок при смене рулонов.

Далее мебельные щиты подаются в камеру охлаждения для выравнивания температуры. Линия работает в автоматическом режиме. Управление ею осуществляется с пульта.

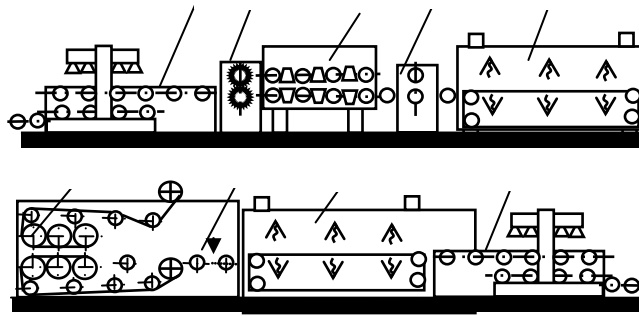


Рисунок 29 - Схема линии МОР-1

в) *Линия МОР-2* -предназначена для облицовывания *полноформатных* древесностружечных плит методом каширования. Состав операций аналогичен линии МОР-1, отсутствует операция подогрева перед нанесением клея.

Технические характеристики линий для облицовывания пластей

Модели линий	МОР-1	МОР-2
Размеры обрабатываемых щитов, мм:		
длина	400...2200	2750...3660
ширина	200...950	1750...1830
толщина	4...40	10...25
Установленная мощность, кВт . . .	174	68,4
Скорость подачи, м/мин	-	6...15
Габаритные размеры, м	37,2 × 5,7 × 2,6	49,0 × 7,5 × 5,2
Технологическая выдержка после облицовывания, ч .	3	3
Масса, кг	25000	95000

3.3 Ламинирование

Ламинированием (технология DPL – Direct Pressure Laminate) называют наклеивание на плась плиты листов того же формата из пропитанных *бумаг с неполностью отверждённой смолой*. Подсушенная смола пленки в процессе прессования в горячем прессе расплавляется, схватываясь с основой. Та часть смолы, которая выдавливается на внешнюю поверхность бумаги, обращённую к прокладочным листам пресса, воспринимает структуру последних. Используя соответствующие прокладки, можно получать облицованные плиты с гладкой или тисненой поверхностью.

В настоящее время для получения плит с тисненой поверхностью в основном применяют линии на базе одноэтажных плитных прессов отечественного и импортного производства.

На рисунке показана линия ламинирования ЛЛД-4941, предназначенная для покрытия мебельных щитов (плит ДСтП или МДФ) декоративной пленкой на бумажной основе, пропитанной меламиновой смолой.

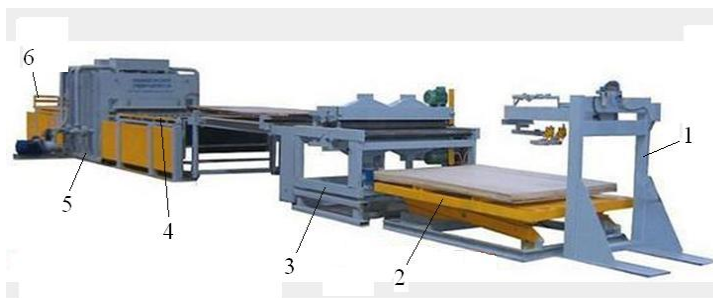


Рисунок 30- Линия ламинирования ЛЛД-4941

В линии пакет мебельных щитов подается на подъемный стол 2, и толкателем 1 верхний щит направляется в щеточный станок 3. Очищенный от пыли щит поступает в зону формирования пакета.

Двое рабочих укладывают на роликовый транспортер 4 загрузочной тележки лист облицовки изнаночной стороной вверх, на него кладут щит и накрывают его листом облицовки лицевой стороной вверх. Далее дается команда на загрузку пакета в пресс 5. Загрузочная тележка заходит в пресс, укладывает пакет на нижнюю плиту прессы и возвращается в исходное положение. Идет горячее прессование. После прессования и открытия прессы в него заходит тележка выгрузки 6, которая вакуумными присосками забирает ламинированную плиту и выходит из прессы, опуская плиту на роликовый транспортер, который перемещает ее на стол обрезки кромок.

3.4 Облицовывание монолитно-пористыми пленками и искусственными кожами

Для облицовывания пластей щитов широко используют монолитнопористые пленки и искусственные кожи.

Продольный раскрой этих облицовочных материалов производят на бумагорезательной машине БРП-4, поперечный — на гильотинных ножницах. Ткань по периметру у заготовок из искусственной кожи снимают на станке АСГ-13 с использованием абразивного круга.

Облицовывание пластей щитов монолитно-пористой пленкой на конвейерной механизированно и линии, рисунок 31. Перед облицовыванием пленкой пласти щитов должны быть полностью обработаны по периметру, а их кромки — облицованы. Применять монолитно-пористые пленки в качестве облицовочного материала рекомендуется в изделиях мебели для спальни, молодежных и детских комнат.

Материалы к конвейерной линии подают внутривоздским транспортом — системой напольных роликовых конвейеров, вилочными погрузчиками или ручными тележками с подъемной платформой.

Щиты из древесностружечных плит в стопах укладывают на неприводные роликовые конвейеры 1, а облицовочный материал — на стеллажи.

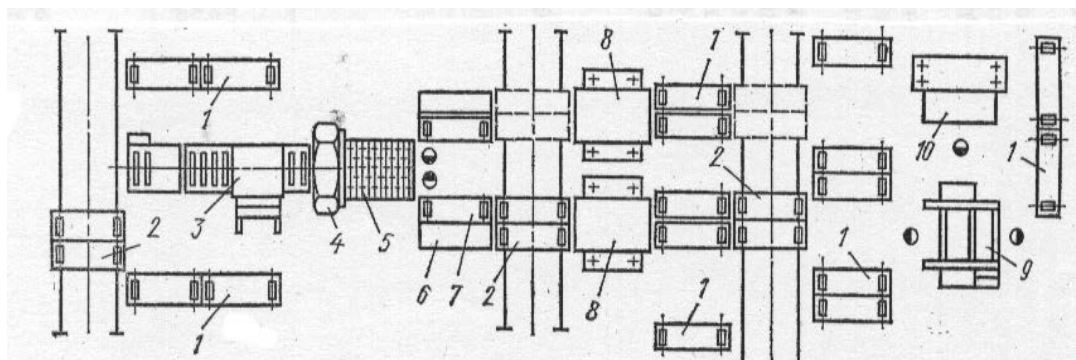


Рисунок 31- Линия облицовывания пластей мебельных щитов искусственными кожами

С помощью передвижной траверсной тележки 2 стопы щитов с роликовых конвейеров 1 подаются в питател, откуда автоматически —в клеенаносящие станки клеенаносящие станки (4) KB9, KB 18 с дозирующим устройством, где на одну или обе пласти (в зависимости от конструкции изделий) наносится слой клея ПВА.

После прохождения через клеенаносящие станки щиты попадают на дисковый роликовый конвейер 5, который обеспечивает передвижение щитов и сохранность клеевого слоя.

Следующая операция формирование пакетов. Рабочий берет со стеллажа 6 облицовочный материал и укладывает его на подъемный стол 7 для формирования пакетов, затем на облицовочный материал накладывает щит с нанесенным слоем клея.

При двустороннем облицовывании на щит накладывают второй лист облицовочного материала. При начале формирования пакетов подъемный стол находится в верхнем положении и с окончанием формирования каждого щита стол опускается на его толщину. Пакеты формируют на прокладках, которые должны быть ровными, без загрязнений и царапин, необходимо между прокладочным листом и облицовочным материалом укладывать листы бумаги.

После окончания формирования стопа пакетов (до 50 пакетов) сдвигается на передвижную траверсную тележку 2, а затем закатывается в гидравлический пресс 8. Перед прессом имеются неприводные роликовые конвейеры 1 для создания технологических заделов сформированных пакетов. После необходимой технологической выдержки под давлением в течении 30-60 минут пакеты выкатывают на передвижную траверсную тележку 2 и затем передвигают на неприводные роликовые конвейеры 1 для выдержки без давления. Эти же конвейеры служат местом для создания технологических заделов.

Затем пакеты щитов по мере надобности поступают на дальнейшую обработку. С места выдержки на роликовых конвейерах 1 пакеты через передвижную траверсную тележку 2 подаются в станок 9 для снятия свесов облицовочного материала. Свесы снимают одновременно с двух параллельных

кромки подогреваемыми наклонными валиками $t = 150^{\circ} \text{C}$, которые, прокатываясь по ребру щита, расплавляют монолитно-пористую пленку и отделяют свесы от щита. После чего щиты разворачиваются на 90° и поступают во второй станок для снятия свесов с других двух параллельных кромок и с помощью укладчика складывается в стопу (пакет).

Далее пакеты щитов с помощью передвижной траверсной тележки передвигаются на роликовые конвейеры *1*, откуда по мере надобности подаются к прессу *10* для декоративного тиснения. Декоративное тиснение выполняют в однопролетном прессе с электроконтактным нагревом плит и пневмоподпрессовкой. Декоративный рисунок наносят с помощью шаблона, изготовленного из латуни или алюминия. Высота выступающей части рисунка на шаблоне 1...1,2 мм. Температура шаблона $60-80^{\circ} \text{C}$

После декоративного тиснения пакеты щитов поступают на роликовые конвейеры *1* для хранения и выдержки в течение 12 часов.

3.5 Облицовывание декоративным бумажно-слоистым пластиком (ДБСП)

Декоративным бумажно-слоистым пластиком поверхности изделий облицовывают холодным способом.

Поверхности щитов, облицованные декоративным бумажно-слоистым пластиком, по условиям эксплуатации условно можно разделить на две группы:

Марка А - горизонтальные рабочие и лицевые поверхности кухонной, торговой, медицинской мебели, подвергающиеся непосредственному воздействию влаги, теплоты;

марка Б – вертикальные лицевые поверхности корпусной мебели, не подвергающиеся постоянному воздействию влаги, теплоты и других факторов, оказывающих неблагоприятное влияние на клеевое соединение.

При облицовывании щитов первой группы необходимо применять *модифицированные* карбамидные клеи и клеи ПВА; клей на основе поливинилацетатной дисперсии, модифицированной карбамидной смолой, с добавкой этилацетата или изопропилового спирта.

Для облицовывания щитовых элементов второй группы применяют клеи на основе поливинилацетатной дисперсии, пластифицированной 4...6% дибутилфталата или модифицированной органическими растворителями.

При холодном способе облицовывания происходит неравномерное распределение влажности в облицованном щите за счет миграции влаги клея в поверхностные слои склеиваемых деталей. Для выравнивания влажности по всему сечению детали, а также для установления равновесной влажности щиты после прессования выдерживают в цехе в течение времени, указанного в режимах.

Облицовывание пластей щитов ДБСП производится на поточной механизированной линии, рисунок 32.

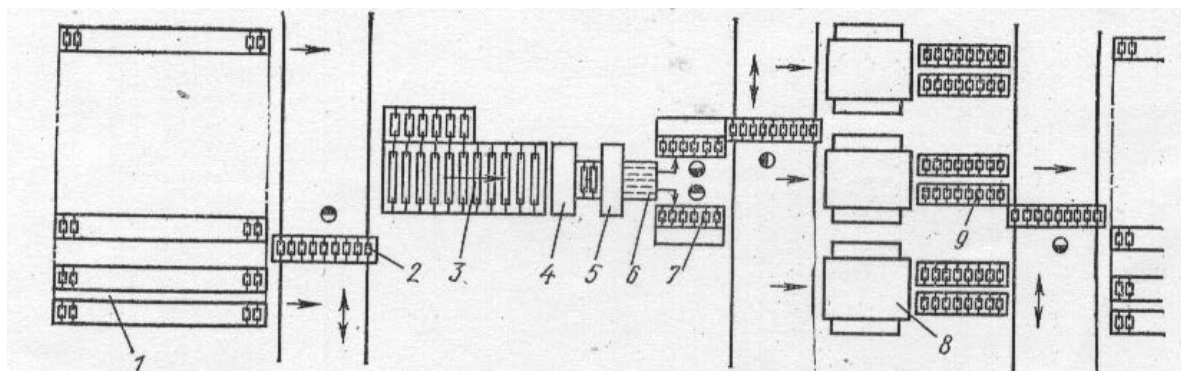


Рисунок 32- Линия облицовывания пластей мебельных щитов декоративным бумажно-слоистым пластиком

Щиты, подлежащие облицовыванию, доставляют на межоперационный склад 1, состоящий из системы роликовых конвейеров, с помощью вилочных электропогрузчиков или тележек с подъемной платформой. ДБСП подают аналогичным методом к столу 7 для формирования пакетов.

Стопы щитов с неприводных роликовых конвейеров межоперационного склада 1 подаются передвижной траверсной тележкой, имеющей ролики, на приемный роликовый стол автоматического загрузчика 3. С автоматического загрузчика щиты по одному поступают в щеточный станок 4, на котором происходит удаление пыли, и далее в клеенаносящий станок 5, где на щиты наносится слой клеевого материала на одну или две стороны в зависимости от конструкции мебельного щита. После прохождения через клеенаносящий станок щиты поступают на дисковый приемный конвейер 6.

Пакеты формируют на специальном подъемном столе 7. Перед началом формирования пакетов подъемный стол должен находиться в верхнем положении. Рабочий берет со стеллажа лист декоративного бумажно-слоистого пластика, кладет его на подъемный стол, затем берет щит с нанесенным слоем клеевого материала с приемного конвейера и накладывает его на лист декоративного бумажно-слоистого пластика. Если щит облицовывают с двух сторон, то сверху накладывают еще один лист пластика.

После окончания формирования одного щита рабочий опускает подъемный стол на толщину щита, и операция повторяется до окончания формирования всего пакета высотой 800 мм.

Сформированный пакет кладут на траверсную тележку и вручную закатывают в гидравлический пресс 8. Пресс представляет собой конструкцию из двух рам, соединенных между собой. Каждая рама в верхней части имеет два гидроцилиндра с плитой для прессования. На нижней части рамы находится роликовая платформа с утапливающимися при создании рабочего давления роликами, по которым пакет сформированных щитов закатывают в пресс. Пресс имеет четыре плиты. Конструкция прессы позволяет производить

прессование каждой плитой в отдельности, одновременно двумя и четырьмя плитами вместе.

После закатывания в пресс сформированные пакеты щитов выдерживают под давлением 0,1. . 0,35 МПа в течение 30.. 45 мин, после чего они выкатываются из прессы напольным роликовым конвейером, проходят технологическую выдержку в течение 24 ч и поступают на последующую обработку.

Режим облицовывания щитов ДБСП с применением клеев на основе ПВА

Температура воздуха в помещении цеха, °С, не ниже	20
Относительная влажность воздуха в помещении, %, не выше	65
Расход клея без учета потерь, г/м ² ,.....	180...260
Время от момента нанесения клея до загрузки пакетов в пресс, мин	20
Время от начала загрузки деталей в пресс до установления полного давления, мин, не более	5
Удельное давление, МПа	0,1-0,35
Технологическая выдержка в стопе после снятия давления до механической обработки, ч, не менее ...	24

3.6 Облицовывание кромок

3.6.1 Облицовывание кромок на позиционном оборудовании

При небольших объемах производства на предприятиях для оклеивания кромок щитов применяют горизонтальные или вертикальные ваймы с электроконтактными нагревателями. На ваймах облицовывают прямолинейные кромки и закругленные углы.

Ваймы состоят из следующих основных нормализованных конструктивных элементов: стола рамочной конструкции; базовых упоров; пневматических прижимов; устройств для натяжения ленты.

Набор нормализованных элементов позволяет собирать несколько типоразмеров вайм:

НК I-00 - для облицовывания трех кромок щита с закругленными углами;

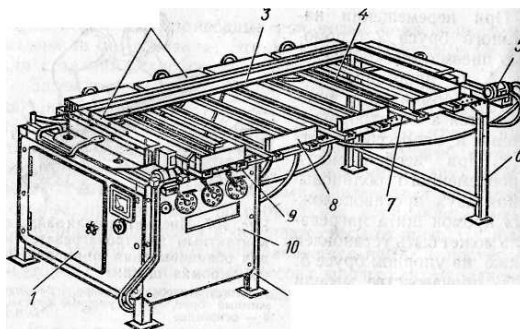
НК II-00 - для облицовывания двух смежных кромок щита и скругленного угла между ними;

НК III-00 - для облицовывания одной или двух продольных кромок щита;

НК IV-00 - для облицовывания одной или двух поперечных кромок щита.

Конструкция ваймы НК I-00

Горизонтальная вайма НК I-00. Внешний вид пневматической горизонтальной ваймы представлен на рисунке 33.



1 -электрошкаф; 2 -пневматические прижимы; 3 -контактный электронагреватель; 4 -базовые опоры; 5 - натяжное устройство; 6 - стойка; 7 - связывающие балки, 8 – упоры; 9 - крепежные балки; 10- панель с пневматическим оборудованием

Рисунок 33 -Пневматическая горизонтальная вайма НК1-00.

Основание ваймы НК I-00 состоит из трех нормализованных элементов: тумбы, стойки 6 и двух связывающих балок 7. На всех элементах рядами расположены отверстия, предназначенные для взаимного соединения элементов. Поперек основания ваймы на связях установлены крепежные балки 9 с Т-образными пазами. На крепежных балках смонтированы пневматические прижимы 2, натяжные устройства 5, упоры 8 и базовые опоры 4.

Пневматические прижимы 2 предназначены для создания рабочего усилия при облицовывании. Они расположены вдоль задней продольной и боковой кромок облицовываемого щита. Силовым органом пневматического прижима служит камера, изготовленная из отрезка прорезиненного пожарного рукава. Сжатый воздух подают в пневматические камеры прижимов через штуцера. Усилие от камеры к облицовываемым кромкам щита передается прижимными брусками, которые после определенной выдержки возвращаются в исходное положение. Снаружи пневматические прижимы закрыты предохранительными кожухами.

К прижимным брускам пневматических прижимов прикреплена металлическая лента контактного электронагревателя 3. Сечение ленты 50x0,4 мм, длина ее зависит от длины облицовываемых кромок.

В прижимных брусках сделаны пазы, в которые заложены упругие изоляционные прокладки, способствующие равномерному распределению усилия по всей облицовываемой поверхности. Прокладки и лента электрического нагревателя прикреплены к брускам сверху пластинами, а снизу — угольниками, которые служат одновременно опорами для полос облицовочного шпона. На концах ленты нагревателя приклепаны медные накладки для присоединения электрических проводов и прикрепления ленты к натяжному устройству 5.

Натяжное устройство 5 состоит из пневматического цилиндра двойного действия, поворачивающегося на оси сектора с круговым пазом, по которому перемещается палец наконечника, присоединенного к концу ленты нагревателя. Когда шток выходит из цилиндра, сектор поворачивается и натягивает ленту

нагревателя, создавая на закругленных кромках щита необходимое для облицовывания давление. По окончании процесса облицовывания шток пневматического цилиндра возвращается в исходное положение, поворачивая сектор в обратную сторону. При этом лента нагревателя ослабляется и отводится от кромок щита. Рабочее усилие пневматического цилиндра равно 10 000 Н.

Напротив пневматических прижимов, находящихся у продольной кромки облицовываемого щита, установлены упоры 8, которые воспринимают усилия, создаваемые прижимами. К упорам прикреплены деревянные накладки, предохраняющие кромку щита от повреждения металлом. Базовые опоры 4 предназначены для укладки на них облицовываемого щита. Они выполнены в виде линеек, на которых имеются установочные винты для регулирования положения опор по высоте при наладке ваймы на различную толщину щита.

Спереди на тумбе основания ваймы установлена нормализованная панель 10 с пневматическим оборудованием: тремя воздухораспределительными кранами управления, манометром, регулятором давления, маслораспылителем и влагоотделителем. Внутри тумбы основания находится электрошкаф 1, в котором размещена аппаратура для питания электрического нагревателя и регулирования его температуры: понижающий трансформатор, автотрансформатор и автоматический выключатель, предохраняющий электрооборудование от перегрузки. На лицевой стенке электрошкафа установлены трехполюсный выключатель и амперметр.

Электрический выключатель включают за некоторое время до начала работы на станке и наблюдают за амперметром, по показаниям которого можно судить о температуре нагревателя. После того как температура нагревателя достигнет необходимой величины, приступают к облицовыванию. Порядок работы на станке следующий.

На угольники прижимных брусьев пневматических прижимов на ребро устанавливают полосу облицовочного шпона. На базовые опоры укладывают щит с нанесенным на кромки клеем.

Средним воздухораспределительным краном включая продольные пневматические прижимы, правым — устройства, натягивающие ленту электронагревателя, левым — боковые пневматические прижимы. После технологической выдержки щита, в зажатом состоянии отключают нажимное устройство ленты нагревателя, отводят продольные и боковые прижимы и снимают облицованный щит с ваймы.

При этом в качестве нагревательных элементов используют гибкие нагреватели, а прессование обеспечивают пневматическими камерными механизмами. Для обеспечения необходимого давления прессования на закругленных участках гибкую нагревательную ленту натягивают, прижимая ее к щиту.

Вертикальная вайма. Для облицовывания трех кромок щита с двумя закругленными углами применяют вайму, изображенную на рисунке 34. Полосу облицовочного шпона обтягивают на закругленных углах щита 1 с помощью гибкой металлической ленты, которая является одновременно

контактным электронагревателем 4. Натяжение ленты осуществляется пневматической камерой 5.

Для обжата прямолинейных участков щита служат боковые подвижные бруски 3 и нижний неподвижный брусок 8, к которым через упругие теплоизоляционные прокладки прикреплена нагревательная лента. Давление на прямолинейных участках создают пневматические камеры 2 и 7. По окончании процесса облицовывания прижимные боковые бруски возвращаются в исходное положение пружинами 6.

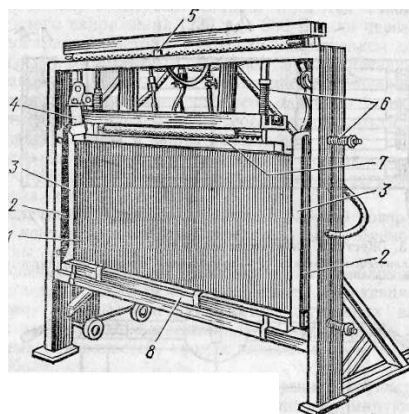


Рисунок 34 - Вертикальная облицовочная вайма НК1-00

Конструкция ваймы НК I I I -00 для облицовывания одной или двух продольных кромок щита представлена на рисунке 35

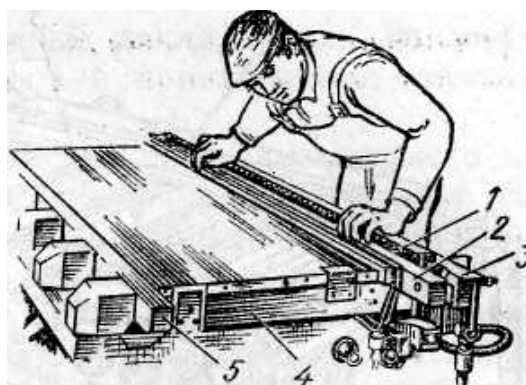


Рисунок 35- Пневматическая вайма НК I I I -00

На основании 4 ваймы установлены два упорных бруса 3 и 5 и нажимный 2, на поверхности которого по резиновым асбестовым прокладкам уложен электронагреватель из сплошной металлической ленты.

При перемещении нажимного бруса 2 с помощью пневматической камеры 1 из прорезиненного рукава кромки щита прижимаются к электронагревателю и запрессовываются. При необходимости одновременного облицовывания двух противоположных кромок щита нагреватель может быть установлен также на упорном брусе 5.

3.6.2 Облицовывание кромок на проходном оборудовании

Для облицовывания прямолинейных кромок мебельных щитов применяются одно- и двухсторонние облицовочные станки, а также автоматические линии.

Для форматной обрезки щитов и последующего облицовывания кромок применяют отечественные линии МФК-1, МФК-2, МФК-3 и линии зарубежных фирм «Има», «Хомаг» (ФРГ), «Канима» (Канада), ЛОП.04 (НРБ), «Дзода» (ПНР) и т.д. Состав операций на всех перечисленных линиях аналогичен. Технические характеристики линий МФК приведены в таблице 4.

Линия МФК-1 – применяется для облицовывания щитов шпоном и деревянными рейками.

Линия МФК-2 - используют для форматной обработки и облицовывания шпоном и рулонными и полосовыми материалами (МКР И МКП, полимерными пленками, ДБСП).

Линии МФК-3, МФК-4 - применяются для форматной обработки и облицовывания кромок рулонными и полосовыми материалами (МКР И МКП, полимерными пленками, ДБСП). На линиях предусмотрено устройство для выборки четверти, линия МФК-4 оборудована микропроцессором

В качестве связующего при работе на автоматических линиях используют *клеи-расплавы*, наносимые на кромки облицовываемых щитов.

Клеи -расплавы выпускаются в виде таблеток, прутков, гранул светло-желтого или коричневого цвета. Не содержат растворителя. Состоят из этилена, виниацетата, канифоли и наполнителей. При нагревании 160- 220 ° расплавляются и переходят в жидкое состояние, наносятся на кромки щитов. Отверждаются за 3-5 секунд, склеивая поверхности. Выпускаются следующих марок ТКМ, ТКП, КРУС.

Таблица 4- Технические характеристики линий типа МФК

Показатели	Модели линий			
	МФК-1	МФК-2	МФК-3	МФК-4
Размеры обрабатываемых щитов, мм:				
длина	350...2000	350...2000	150...2000	340...2500
ширина	220...850	270...850	270...850	250...900
толщина	10...52	8...25	8...25	8...40
Условная часовая производительность, кромки/ч	550	1284	1284	1728
Скорость подачи щита, м/мин	8...24	12...50	12...50	10...50
Толщина облицовок, мм	0,3...10	0,3...1,0	0,3...1,0	0,3...1,0
Габаритные размеры, мм:				
длина	31810	37690	31865	37690
ширина	5300	7200	7200	7200
высота	1600	2200	2200	2200
Масса, кг	8250	-	41100	47000

Линия МФК-2 на базе двухсторонних облицовочных станков работает следующим образом, рисунок 36.

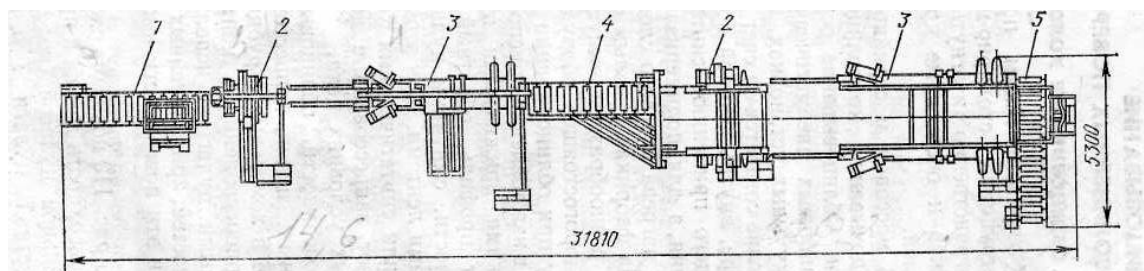


Рис. 109. Схема автоматической линии МФК2 для облицовывания кромок щитов:
1 — питатель, 2 — станок для обрезки кромок, 3 — станок для облицовывания кромок, 4 — поворотное устройство, 5 — укладчик

Рисунок 36- Схема автоматической линии МФК-2

Из питателя 1 щиты поступают на двусторонний станок 2 для обрезки кромок, где снимают продольные припуски и щит обрезают *на чистой размер по ширине*. Затем щит с готовыми продольными кромками подают на двусторонний станок 3 для облицовывания кромок. В начале кромки очищают пылеочистителем и на них из клеевого бачка наносится клей-расплав. Из магазина для облицовок игольчатым роликом подается одна облицовка, роликами прижима прижимается к кромке щита с нанесенным клеем и одновременно охлаждается за 3-5 секунд. Прижим осуществляется четырьмя подпружиненными роликами, первый из которых приводной, а остальные — неприводные. Приводной ролик большого диаметра получает вращение от распределительной коробки через шарнирную муфту. Диаметр неприводных роликов 120 мм. Все ролики имеют устройства, позволяющие регулировать усилие прижатия роликов к щиту, а также положение образующей каждого ролика относительно кромки щита.

При применении рулонного кромочного материала на плите магазина устанавливают сменные детали и вместо отдельных облицовок подают ленту кромочного материала.

Передний и задний свесы кромочного материала обрезают пильными головками. Верхний и нижний продольные свесы облицовок кромок щита снимают двумя шпинделями фрезерных головок. Фаски на кромках обрабатывают фасочными цилиндрическими фрезами головками, повернутыми под заданным углом $10...40^\circ$ к пласти щита.

При использовании для облицовывания кромок *шпона* его поверхность *шлифуют* установленными одна за другой шлифовальными ленточными головками, которые представляют из себя шкивы с натянутой на них шлифовальной лентой. Шкурка применяется с разными номерами зернистости. Шкурка перемещается встречно по отношению к движению щита и совершает поперечное осциллирующее движение.

Переналадка станков для обрезки кромок и облицовывания кромок при изменении размеров щита заключается в перемещении подвижной стрелы станка, на которой расположены все обрабатывающие одну кромку устройства. Автоматическая работа станков и всей линии осуществляется путем включения пневматических конечных выключателей перемещающимися щитами.

После облицовывания продольных кромок щит на линии автоматически разворачивается поворотным устройством 4. Поперечные кромки щита обрезают на станке 2, получают *чистовую длину щита*. И затем облицовывают на станке 3 аналогичным образом. Готовые щиты с облицованными кромками укладывают в стопу укладчиком 5.

3.6.3 Постформинг и софтформинг

Постформинг – это облицовывание кромки за *счет заворачивания и приклеивания свеса облицовочного материала, остающегося после облицовывания пласти, на кромку детали*. Применяется при облицовывании пластиками столешниц кухонных столов.

Процесс этот включает следующие операции:

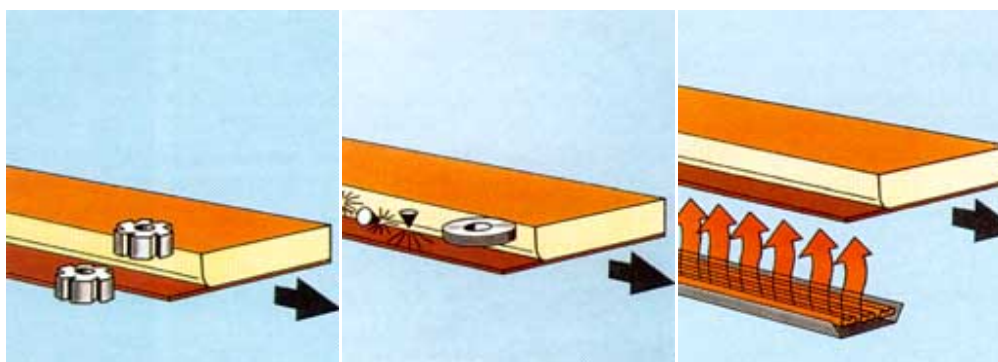
- фрезерование необходимого профиля на одной или двух параллельных кромках детали;
- облицовывание пластей детали обязательно с двух сторон;
- точное удаление свеса материала с оборотной стороны пласти заподлицо с деталью;
- калибрование величины свеса фрезерованием;
- удаление, сдувание пыли из зоны склеивания горячим воздухом для одновременного нагрева склеиваемых поверхностей;
- комбинированное нанесение клея на обе склеиваемые поверхности – распылением и вальцовое;
- подсушка и активация клеевого слоя инфракрасными лампами.

Одновременно нагревается и облицовочный материал, приобретающий из-за этого пластичность;

- изгибание свеса вокруг профильной кромки;
- прикатывание (обжим) профиля;
- дополнительное фрезерование (снятие фаски или фрезерование паза);
- нанесение влагозащитной полоски из расплава или пластмассового канатика, вдавливаемого в паз и расплавляемого.

Для облицовывания кромки методом постформинга могут быть использованы только специальные клеи (фирмы Kleiberit, Jowat, Dorus, Isar-Racoll и др.). Наиболее известны в мировой практике и пользуются наибольшим спросом у небольших и средних предприятий, самостоятельно изготавливающих детали с кромкой "постформинг", станки PF10 и PF20 фирмы Brandt (ФРГ)

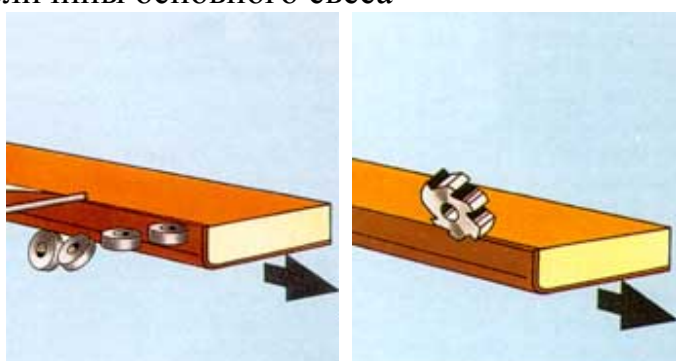
Виды станков для облицовывания методом постформинга необходимо разобрать самостоятельно по данным интернет-ресурсов.



Снятие свеса оборотной стороны детали и калибрование величины основного свеса

Нанесение клея

Высушивание клея и нагрев свеса



Заворачивание свеса

Окончательное фрезерование (снятие фаски)

Рисунок 37- Схема облицовывания постформингом

Софтформинг – это технология облицовывания профильных кромок щита ДСтП, МДФ с ламинированными пластиями, при которой сначала фрезеруют профильную поверхность кромки, а затем наклеивают на нее *полосовые или рулонные кромочные материалы*, удаляют свесы и облагораживают фаски.

Постформинг при относительной простоте оказывается достаточно дорогим и сложным. При облицовывании тонкими пленочными материалами - тонкий свес не выдерживает нагрузок при заворачивании и при контактном склеивании нагревом, коробится, и для рыхлой кромки плиты нужен материал потолще. Поэтому для облицовывания профильных кромок полосовыми материалами, наклеиваемыми отдельно, на базе технологии Postforming был разработан сходный способ, получивший название Softforming (лат.) означает мягкий, скругленный

Если фасады, изготовленные по технологии постформинг, имеют только одну форму края детали в виде радиуса, то фасады софтформинг предлагают гораздо большее разнообразие форм

Технологический процесс софтформинга включает следующие операции:

- фрезерование профиля кромки;
- нанесения антиадгезива (мыльный раствор) для предотвращения прилипания кромочного материала и пласти при вкладывании кромки заподлицо с материалом пласти;

- подачу кромочного материала (рулонного и полосового);
- разогрев и нанесения клея-расплава (на кромку детали и кромочный материал);
- обжима (обкатывания) наклеиваемой кромки в виде батарей неприводных обжимных роликов, заранее настраиваемых на конкретный профиль;
- снятие торцевых свесов ножами отсекающими
- снятие свесов по пласти фрезерными головками.

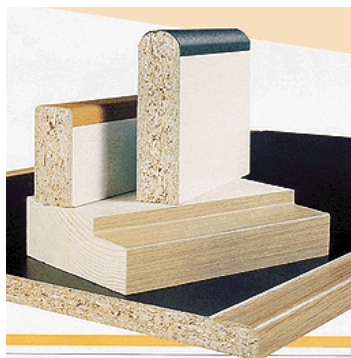


Рисунок 38- Виды кромок «софтформинг»

Виды станков для облицовывания методом софтформинг необходимо разобрать самостоятельно по данным интернет-ресурсов.

3.7 Облицовывание криволинейных поверхностей

Для облицовывания пилястр, ножек, изогнутых кромок щитов, гнutoклевенных деталей, поверхности брусков применяют разные виды оборудования

3.7.1 Облицовывание в мембранных прессах

Мембранные пресса предназначены для облицовки полимерными пленками ПВХ, АВС, ПП, фольгой, тканью, натуральной и искусственной кожей заготовок из МДФ, массива древесины, рельефных фрезерованных фасадов из МДФ, рисунок 40.



Рисунок 39- Профильные фасады из МДФ

Мембрана - это эластичная силиконовая пленка. При работе с мембраной создаваемое давление равномерно распределяется по всей ее поверхности, что обволакивает изделие ПВХ пленкой.

Конструктивно пресс состоит из стола, на котором размещаются заготовки; нагревателя, используемого для разогрева пленки; а также вакуумной системы, обеспечивающей создание равномерного давления на пленку за счет атмосферного давления или нагнетания избыточного давления, рисунок 40.

Технологический процесс облицовывания производится в следующей последовательности:

1) Заготовки с предварительно нанесенным и просушенным клеевым слоем равномерно размещаются на плоскости стола на специальных подкладках, соразмерных с заготовкой, для обеспечения возможности растяжения пленки и более полного облегания ею заготовки. С той же целью между заготовками сохраняются специальные технологические зазоры.



Рисунок 40- Мембранный пресс

2) Над всей плоскостью стола закрепляется и фиксируется прижимной планкой ПВХ пленка. Декоративная пленка обжимается по рельефу с помощью эластичной мембраны (в мембранных прессах) или с помощью создания вакуума под пленкой (в вакуумных прессах).

3) Далее происходит нагрев пленки. Разные конструкции прессов предполагают разный принцип совмещения стола и нагревателя. В одних прессах подвижным является стол, в других - нагреватель. По принципу нагревания различают контактный, когда пленка непосредственно соприкасается с нагревателем, и бесконтактный, или инфракрасный, способ прогрева. Конечный результат должен обеспечить равномерный прогрев пленки до определенной температуры, рекомендованной производителем декоративной ПВХ пленки. Температура нагрева в мембранном прессе достигает – максимум - 160С, минимум - 140С.

4) После нагрева пленки начинается этап вакуумирования (т.е. непосредственно прессования). Под этим подразумевается удаление воздуха из

полости между поверхностью стола и натянутой над заготовками пленкой. В результате атмосферное давление с усилием (например, 950 кг/м²) равномерно прижимает разогретую пленку к поверхностям уложенных на столе заготовок, а температура, накопленная пленкой, активирует клеевой слой. По окончании периода выдержки под давлением (1,5-3 мин.) процесс приклеивания пленки заканчивается, хотя прочность клеевого шва достигает максимального значения только спустя несколько суток.

5) После завершения этапа прессования и остывания пленки, заготовки обрезаются по контуру детали от излишков пленки.

Мембранные прессы - высокопродуктивное оборудование, которое позволяет организовать производство на минимальной площади, их производительность зависит от размеров загрузочных устройств, длительности цикла прессования и степени механизации и автоматизации вспомогательных и управляющих операций.

3.7.2 Облицовывание в вакуумных прессах

Вакуумное прессование - широко применяется при облицовывании профильных и гнукотклеенных деталей мебели.

Вакуумные безмембранные прессы - роль мембраны играет сам слой пленки ПВХ. В этом случае всю поверхность поддона с деталями накрывают целым листом пленки ПВХ. После закрытия прессы под ее поверхностью создается необходимый вакуум, а над ней - камера давления.

На верхней плите такого прессы, рисунок 41, закреплена диафрагма 4 из силиконового каучука или обрешиненной стеклоткани. Камера, образованная плитой и диафрагмой, соединена каналом с атмосферой. Нижняя обогреваемая плита 1 имеет борта по периметру и соединена каналами 2 с источником вакуума.

Склеиваемый пакет деталей 3 кладется на нижнюю плиту прессы. После смыкания плит из под диафрагмы выкачивается воздух, и диафрагма прочно сжимает пакет. При этом способе обеспечивается равномерное распределение давления по всей площади склеивания и упрессовка, например, фанеры может быть снижена до 0,5 - 1%.

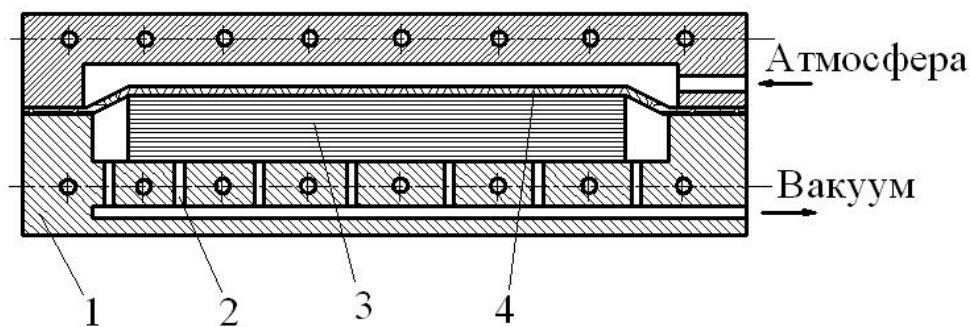


Рисунок 41- Схема работы диафрагменного прессы

3.7.3 Облицовывание в прессах с упругими прокладками

Применение упругих прокладок позволяет выполнять работы по облицовыванию профильных поверхностей деталей или производить гнуклеенные детали из шпона.

В качестве упругой прокладки 2 пресса, рисунок 42, используется силиконовый каучук или фторкаучук, облицованный металлическим листом 3 толщиной 0,5-1,0 мм. Силиконовый каучук выдерживает температуру до 250-300°C и имеет срок службы до 1500 часов.

Упругая прокладка крепится на обогреваемой плите 1 пресса. На плиту кладется заготовка 5 и накрывается облицовкой 4. При смыкании плит пресса прокладка упруго деформируется и передает давление на склеиваемые детали. При таком способе склеивания давление прессования может быть снижено до 0,3-0,5 МПа.

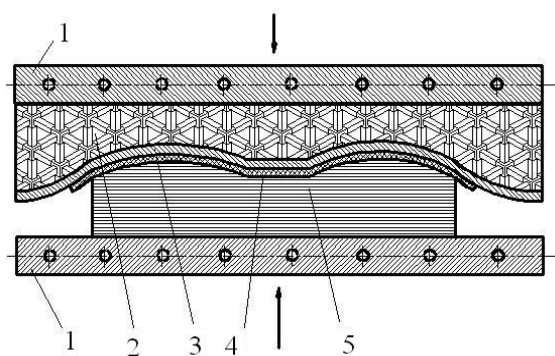


Рисунок 42- Схема устройства пресса с упругими прокладками

3.8 Дефекты облицовывания и способы их устранения

Качество облицовывания определяется прочностью приклеивания облицовки к основе и состоянием облицовочной поверхности. Строгое соблюдение установленной технологии— основное условие для предупреждения дефектов. Наиболее часто встречаются следующие дефекты

1) *Местное отставание*- Обнаруживается оно при легком простукивании поверхности. Причины: недостаточно тщательная промазка основы клеем, неточная обработка основы по толщине. Устраняется путем разреза шпона, запуска клея и притирки.

2) *Сплошное отставание облицовок*- Этот дефект может быть вызван разными причинами: излишне высокой вязкостью клея, недостаточным расходом клея; разнотолщинностью основы; недостаточным давлением в прессе или недостаточной выдержкой в запрессованном состоянии. Все эти причины возникают в результате нарушения технологического режима облицовывания.

3) *Трещины в облицовочном шпоне*- Трещины могут появляться через некоторое время после высыхания облицованного щита. Появляются при использовании шпона с излишней влажностью. Все перечисленные

дефекты можно предупредить при правильной организации работ и соблюдении режима сушки шпона.

4) *Просачивание клея через облицовочный шпон*- На поверхности щита после облицовывания появляются пятна отвердевшего клея. Основная причина— слишком большое давление и низкая температура запрессовки; низкая вязкость клея, избыточный расход клея, очень тонкий пористый шпон.

Способы предупреждения - предварительное подсушивание клеевого слоя; добавление к этим клеям наполнителей (мела, каолина и др.) для увеличения вязкости клея; увеличение температуры плит пресса и снижение давления прессования.

5) *Коробление облицованного щита*- возникает под действием внутренних напряжений, возникающих из-за нарушения правила симметрии при наборе пакета. Причиной является разнотолщинность основы ДСтП; разная толщина облицовок; разная толщина клеевого слоя. Также причиной коробления может являться деформации, возникающие при выдержке в стопах после облицовывания

б) *Мелкие и крупные неровности на облицованных поверхностях*- возникают из-за крупных вырывов на поверхности, низкого качества шлифования основы из ДСтП.

Способы предупреждения- шпатлевание основы для выравнивания крупных неровностей, более качественное шлифование перед облицовыванием.

3.9 Сверление отверстий в мебельных щитах

В изделиях мебели круглые отверстия и гнезда могут иметь различное назначение: от шкантового соединения деталей до установки различной фурнитуры. Круглые отверстия и продольные гнезда для различных шипов вырабатывают на сверлильных, сверлильно-пазовальных и цепно-долбежных станках. Режущие инструменты для сверлильных станков— это сверла различных размеров и форм, а также концевые фрезы. Размеры сверл и фрез выбирают в зависимости от необходимого диаметра отверстия или размера паза, а тип —от условий сверления, глубины отверстий и пазов. Спиральными сверлами можно сверлить отверстия в разных направлениях, причем стружка легко удаляется из отверстия. Они достаточно надежны в эксплуатации, при заточке режущие части сохраняют форму и размеры. Для получения продолговатых гнезд на сверлильно-пазовальных станках применяют концевые фрезы с одним, двумя или тремя резцами. Гнезда, выбранные концевыми фрезами, имеют закругленные края.Для высверливания отверстий применяют одно- и многошпиндельные вертикальные или горизонтальные станки. В настоящее время в производстве мебели все больше стали применять комбинированные вертикально-горизонтальные многошпиндельные станки для сверления отверстий на пласти и кромках щитовых деталей.

Сверление отверстий (присадка) в пластьях и кромках щитовых деталей выполняется на многошпиндельных станках. Многошпиндельные сверлильные станки устроены в основном по тому же принципу, что и одношпиндельные, но имеют целый ряд шпинделей, приводимых в движение от общего или от отдельных электродвигателей, и снабжены устройством для расстановки и закрепления шпинделей в нужном положении.

Процесс сверления осуществляется обычно подъемом стола с заготовкой; шпиндели имеют только вращательное движение. Кроме того, промышленность выпускает так называемые силовые головки, представляющие собой малогабаритные электрические или пневматические двигатели, не только вращающие сверла, но и осуществляющие надвигание и автоматический возврат их в исходное положение.

На многошпиндельных сверлильных станках несколько отверстий заготовке сверлят только по упорам, посредством которых заготовка базируется на станке относительно сверл. Многошпиндельные сверлильные станки отличаются более высокой производительности по сравнению с одношпиндельными, причем разница их производительности тем выше, чем больше в детали высверливается гнезд. За одну установку и проход в заготовке можно высверливать отверстия различных диаметров.

На рисунке 43 представлен общий вид многошпиндельного горизонтально-вертикального сверлильного станка СГВП-1А с загрузочно-разгрузочным устройством. Станок предназначен для сверления отверстий в пласти и торцах щитовых деталей мебели, работает в автоматическом режиме. Он выполняет операции сверления горизонтальных отверстий с двух сторон детали и вертикальных отверстий-внизу.

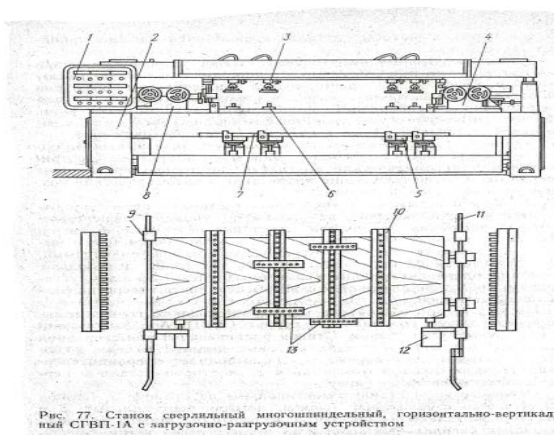


Рисунок 43- Станок СГВП-1А

Основные узлы станка смонтированы на станине 2. Станок имеет шесть сверлильных блоков: четыре вертикальных 5 и два горизонтальных- правый 4 и левый 8. Между горизонтальными сверлильными блоками проходят две ветви конвейера 7 из клиновых ремней и размещены четыре стола 6. Сверху на траверсе, проходящий вдоль станка, установлено четыре прижима 3. Станок

оснащен направляющими линейками, задними упорами 9, фронтальными и боковыми досылателями 13, обеспечивающими ориентацию детали. Щит в рабочую зону транспортируется конвейером 7 от электропривода. Рабочими органами станка служат шесть основных сверлильных насадок. Вращение шпинделей основной насадки 10 осуществляется электродвигателем. Горизонтальные сверлильные блоки перемещаются по зубчатым рейкам, служащим одновременно направляющими. Сверлильные насадки могут перемещаться по вертикали. Вертикальные сверлильные блоки могут перемещаться вдоль станка по нижним направляющим.

На любой шпиндель основной сверлильной насадки 12 можно установить дополнительную под углом 90 к общей оси шпинделей основной насадки. Обрабатываемый щит фиксируется в рабочей зоне посредством задних упоров, выдвигаемых пневматическим цилиндром перед началом цикла обработки убираемых по окончании сверления, и фронтальных досылателей 11, поджимающих щит к базовой линейке

Щит сверху прижимается четырьмя пневматическими цилиндрами, на конце штоков которых укреплены коромысла с пружинами. Задние упоры устанавливаются относительно общей осевой линии крайних задних шпинделей сверлильных насадок, которая принята на базу.

Удаление задних упоров от осевой линии крайних задних шпинделей зависит от ширины щита. Для отсчета перемещений упоров, имеющих визиры на планках в виде ласточкиного хвоста, укрепленных на горизонтальных головках, используют шкалы. Щиты шириной 650 мм или меньше рекомендуется сверлить насадками и ближе к середине. Для этого необходимо принять за базу третий шпиндель, считая от задних упоров. Для установления глубины сверления путем ограничения хода цилиндров подачи на каждой головке имеется регулируемый упор с визиром и шкалой. Станок управляется с пульта управления.

Раздел 4 Сборка мебели

Сборка корпусной мебели. Мебель состоит из отдельных деталей и сборочных единиц, соединяемых между собой. Процесс последовательного соединения частей мебели в единое целое носит название сборки, а работы, осуществляемые в процессе сборки, называются сборочными.

Сборочные работы являются трудоемкой частью мебельного производства. В среднем фактические затраты рабочего времени на сборку составляют 17-20% общего объема трудозатрат на изготовление мебели. Сборочные работы трудно поддаются механизации из-за различия конструкции мебели, отсутствия унификации корпусов изделий, различия типов и конструкций стяжек и петель, недостаточного количества ручного механизированного монтажного инструмента и отсутствия специализированного автоматического сборочного оборудования.

Процесс сборки мебели в зависимости последовательности операций и от сложности конструкции изделий можно подразделить на два вида:

- Последовательная сборка- сначала формируют корпус изделия, а к нему крепят другие сборочные единицы и детали, а также вспомогательные элементы (платяной шкаф, тумба под телевизор и т. п.).
- Параллельная сборка- детали и сборочные единицы собирают в отдельные группы независимо одна от другой, а затем группы собирают в изделия (стол письменный двухтумбовый и др.)

Процесс общей сборки можно разделить на 4 этапа: 1) формирование корпуса изделия (шкафа, тумбы, дверной ~или оконной коробки и др.); 2) крепление к корпусу неподвижно соединяемых с ним узлов и деталей, которые придадут изделию устойчивость (задняя стенка, направляющие ходовые бруски и др.); 3) крепление к корпусу подвижно соединяемых с ним частей (дверок, ящиков и др.); 4) внешнее оформление изделия (крепление деталей декоративного назначения и фурнитуры).

Сборка корпусной мебели по характеру перемещения подразделяется:

1) Неподвижная (стапельная) – изделие собирают обычно на одном месте в сборочном приспособлении (стапеле), которое облегчает фиксацию в нужном положении и обжим собираемого изделия. Стапель представляет из себя вайму рамочной конструкции с поворотным столом или без него.

2) Подвижная сборка – может быть поточной и непоточной.

а) Непоточная сборка – собираемое изделие по окончании работ на одном рабочем месте перемещают на другое. Продолжительность операций на рабочих местах может быть неодинаковой, тогда необходимы межоперационные запасы, что увеличивает площади производства.

б) Поточная (конвейерная) сборка- операции выполняются на специализированных рабочих местах в определенной последовательности, собираемое изделие перемещается от одного рабочего места к другому с постоянным ритмом.

Классификация конвейеров

Сборочным конвейером называют транспортное устройство (ленточное, цепное и др.), которое служит для перемещения деталей, сборочных единиц и изделий от одного рабочего места к другому. Конвейеры по классифицируются по следующим признакам:

- 1) По выполняемым функциям:
 - а) рабочие- сборка производится на самом конвейере;
 - б) распределительные- собираемые детали и узлы для обработки снимают с конвейера и после обработки возвращают на конвейер;
- 2) По характеру движения:
 - а) непрерывного действия- обработка производится по мере перемещения изделия;
 - б) периодического действия- изделие перемещается с определенными паузами необходимыми для обработки изделия
- 3) По форме:
 - а) линейные – рабочие места расположены по прямой линии;
 - б) разветвленные- к прямолинейному конвейеру примыкают другие конвейеры, на которых производится дополнительная сборка;
 - в) карусельные – рабочие места по периметру круга
- 4) По уровню размещения:
 - а) напольные- на уровне пола
 - б) подвесные – на уровне потолка в необходимых местах опускаются;
 - в) эстакадные- рабочие места расположены на уровне рабочего стола (40 % от роста человека).

На рисунке 44 показана схема для сборки платяного шкафа. При такой организации предварительная сборка выполняется на рабочих местах (поз.2-11), расположенных по обеим сторонам пластинчатого конвейера, ширина которого 1,5 м, скорость перемещения 0,5 м/мин. По выполняемым функциям этот тип конвейера – распределительный

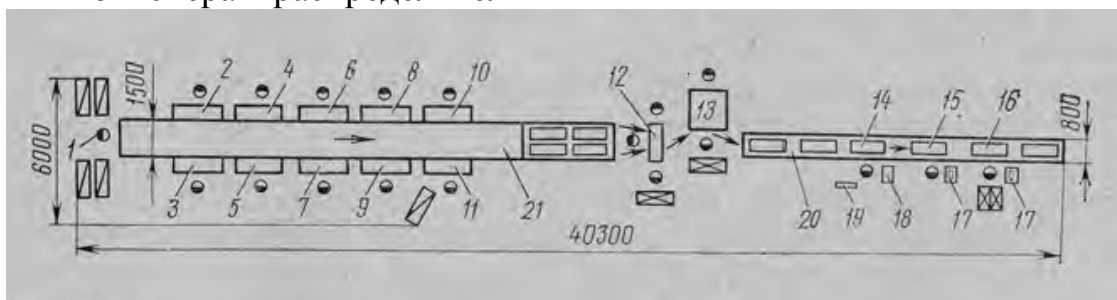


Рисунок 44- Конвейер для сборки платяного шкафа

Общая сборка каркаса выполняется на специально оборудованных рабочих местах (поз. 12,13) или может выполняться в пневмоваймах с поворотным устройством. По форме и виду движения этот тип конвейера – карусельный.

Окончательная сборка (поз. 14,16) производится на напольном штанговом конвейере. По выполняемым функциям этот тип конвейера – рабочий.

Готовые изделия отправляют на склад для упаковывания, которое должно обеспечивать сохранность изделия при складировании и транспортировке. Хранить изделия следует в условиях, при которых они не теряют качеств, предусмотренных техническими описаниями.

Поставка мебели в разобранном виде

Мебель может поставляться в сборочных единицах и деталях без предварительной сборки. Точно изготовленные детали и сборочные единицы в соответствии с технологическими картами комплектуются и нумеруются одним номером, что особенно важно для исключения разнотонности наружных поверхностей изделий после отделки. Комплекты после проверки ОТК согласно спецификации упаковываются в деревянную обрешетку. В сборочном цехе создают специальный участок предварительной сборки для монтажа отдельных узлов, крепления фурнитуры и т. п. Отделанные поверхности прокладываются мягкой бумагой или отходами фланели. Для проверки качества изготовления деталей 1—2 % изделий подвергают контрольной сборке. В каждый пакет-обрешетку вкладывается инструкция по сборке изделия.

Мебель, упакованная в разобранном виде, имеет меньший объем. Более чем в 3 раза увеличивается число изделий, загружаемых в вагон или автомашину. Открывается возможность существенно увеличить выпуск мебели на тех же площадях, освободив часть сборочного цеха, значительно сократить площадь склада готовых изделий, уменьшить сборочные работы почти на 50 %, в 2 раза уменьшить количество транспорта для ее перевозки, на 40 % — упаковочной бумаги, на 50 % — пиломатериалов.

Сборка рамок и коробок. Технологический процесс и оборудование.

Для сборки рамок и коробок применяют оборудование с рабочими органами, приводимым в движение механическим или пневматическим путем. В этих станках детали фиксируются в определенном положении одна относительно другой и обжимаются. Способы сборки в зависимости от вида шиповых применяемых соединений.

Конструкция сборочных станков определяется конструкцией сборочных единиц для сборки, которых они предназначены. Для раскрытия вопроса в полном объеме можно воспользоваться данными источников [4], [5], [6] или интернет-ресурсов

Рекомендуемая литература: [4], [5], [6]

Раздел 5 Отделка

5.1 Виды отделки. Классификация покрытий

Под отделкой древесины в широком смысле этого слова понимают все виды обработки ее поверхности, направленные на улучшение внешнего вида и защиту изделий от воздействия окружающей среды.

В более узком значении под отделкой древесины понимают создание на ее поверхности декоративного покрытия, которое не только улучшает внешний вид, но и защищает древесину от воздействия окружающей среды.

В столярно-мебельном производстве применяют следующие виды отделки:

Прозрачная отделка- на поверхность древесины наносят защитную декоративную пленку, которая не только не закрывает цвет и текстуру древесины, а наоборот, еще лучше проявляет ее. Прозрачную отделку получают при обработке древесины твердых лиственных пород прозрачными лаками, политурами, иногда маслами и восковыми мастиками;

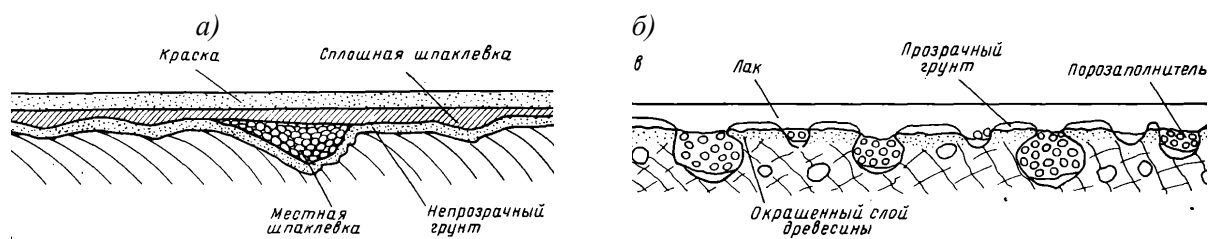
Непрозрачная отделка- защитная пленка полностью закрывает цвет и текстуру древесины. Ее выполняют пигментированными красками (масляными, эмалевыми и др.) по древесине малоценных и хвойных пород, а также для изделий, к покрытиям которых предъявляют высокие требования в части их защитных свойств;

Имитационная отделка характеризуется улучшением декоративных свойств древесины и образованием на ее поверхности или поверхности листовых материалов узоров, имитирующих текстуру ценных пород древесины. Имитацию осуществляют нанесением красителей, глубоким крашением древесины, акваграфией, аэрографией, декалькоманией, наклеиванием текстурной бумаги, пленок, декоративных пластиков на детали малоценных пород.

Специальные виды отделки - металлизация, золочение, бронзирование, различные декоры (наборный, орнаментальный, тематический и рельефный), а также накладки и вставки, резьба и выжигание. Эти виды отделки применяются в небольших кустарных мастерских и на предприятиях с художественным уклоном. В последнее время специальные виды отделки начали применять при производстве мебели и других изделий из древесины.

Для снижения расхода отделочных материалов при многослойном нанесении для первых слоев применяют более дешевые, заполняющие поры материалы (грунтовки, порозаполнители и шпатлевки), которые не только выравнивают поверхность под отделку, но и способствуют лучшей адгезии ее к отделочному покрытию. Если перед отделкой нужно изменить цвет древесины, ее покрывают красителями, а затем грунтуют.

Схемы строения защитно-декоративных покрытий представлены на рисунке 45.



а — непрозрачное лакокрасочное; *б* — прозрачное лакокрасочное

Рисунок 45- Схемы строения защитно-декоративных покрытий

Классификация отделочных покрытий. Согласно ОСТ 13-27 «Покрытия защитно-декоративные на мебели из древесины и древесных материалов. Классификация и обозначения» лакокрасочные покрытия в зависимости от рода основного пленкообразующего материала делятся на 7 групп: полиэфирная (ПЭ), полиуретановая (УР), меламинная (МЛ), полиакриловая (АК), мочевиная (МЧ), нитроцеллюлозная (НЦ), пентафталева (ПФ).

В зависимости от показателей внешнего вида группы лакокрасочных покрытий подразделяются на 2 подгруппы: А — покрытия с открытыми порами; Б — с закрытыми порами, в том числе непрозрачные. В зависимости от качественных показателей внешнего вида внутри подгрупп покрытия делятся на 3 категории. В зависимости от оптических свойств лакокрасочные покрытия делятся на прозрачные П и непрозрачные Н, а по степени блеска (матовости) — на высокоглянцевые ВТ (не ниже 10-й строки по рефлекскопу Р-4), глянцевые Г (9... 3-я строки по рефлекскопу Р-4), полуглянцевые (полуматовые) ПГ, ПМ (от 2-й строки и ниже) и матовые М.

Покрытий, образованные синтетическими облицовочными материалами, в зависимости от рода полимера делятся на 2 группы: облицовочные материалы на основе бумаг, пропитанных терморезактивными полимерами (ТР); облицовочные материалы на основе термопластичных полимеров (ТП).

В зависимости от фактуры поверхности покрытия, образованные синтетическими облицовочными материалами, делятся на гладкие и рельефные (с порами), а по степени блеска (матовости) — на высокоглянцевые ВГ, полуглянцевые ПГ и матовые М.

Обозначение защитно-декоративных покрытий состоит из пяти частей:

первая часть указывает группу покрытия (для лакокрасочных покрытий указывается покровный материал, а для синтетических облицовочных материалов заглавными русскими буквами указывается род полимера);

вторая часть указывает подгруппу и категорию покрытия (подгруппа заглавными русскими буквами, категория – арабскими цифрами);

третья часть для лакокрасочных покрытий определяет их вид в зависимости от прозрачности и обозначается заглавными русскими буквами (для синтетических облицовочных материалов третья часть индекса не указывается);

четвертая часть определяет вид покрытия по степени блеска (матовости) и обозначается заглавными русскими буквами;

пятая часть определяет защитные свойства покрытия и обозначается арабскими цифрами.

Каждая часть обозначения определяется точкой. Примеры обозначений покрытий приведены в таблице 5

Таблица 5- Примеры обозначения покрытий

Характеристика покрытия	Обозначение
Покрытия полиэфирной группы, подгруппы А второй категории, образованное полиэфирным грунтом, прозрачное, полуглянцевое, водостойкое, ограничено тепло- и морозостойкое	Грунт ПЭ.А2.П.ПГ.6
Покрытие полиэфирной группы, подгруппы Б первой категории, образованное лаком ПЭ-265, прозрачное, высокоглянцевое, водо-, тепло-, морозостойкое	Лак ПЭ-265.Б.П.ВГ.9
Покрытие полиуретановой группы, подгруппы А первой категории, образованное лаком УР-212ЧМ, прозрачное, матовое, водо-, тепло-, морозостойкое	Лак УР-212ЧМ.А1.П.М.9
Покрытие нитроцеллюлозной группы, подгруппы Б первой категории, образованное эмалью НЦ-25, непрозрачное, полуглянцевое, ограничено водостойкое, низкотепло- и низкоморозостойкое	Эмаль НЦ-25.Б.1.Н.ПГ.3
Покрытие, образованное облицовочным материалом на основе бумаг, пропитанных термореактивными полимерами подгруппы А второй категории, полуглянцевое, водо-, тепло-, морозостойкое	ТР А2.П.Г.9

5.2 Виды лакокрасочных материалов

5.2.1. Назначение и основные свойства ЛКМ

ЛКМ применяются для отделки древесины и представляют собой жидкие или пастообразные составы. При нанесении их на отделываемую поверхность, они способны при определенных условиях создавать на поверхности изделия прочное покрытие.

ЛКМ по назначению и этапам отделки подразделяются:

- для подготовки поверхности к отделке (грунтовки, шпатлёвки, красители, отбеливатели, обессмоливатели и т.д.);
- для создания основного защитно-декоративного слоя (эмали, лаки, краски);
- для облагораживания лакокрасочных покрытий (шлифовальные шкурки, полировальные пасты, глянцевальные составы). Цель облагораживания – повышение блеска покрытий. Блеск зависит от количества отражаемых лучей, количество которых зависит от наличия неровностей. При облагораживании

удаляются неровности. Для удаления неровностей используется шлифовальная шкурка, шлифовальные и полировальные пасты, глянецевальные составы.

Свойства ЛКМ.

Адгезия – это сила сцепления между древесиной и покрытием. От адгезии зависит прочность покрытия.

Вязкость – измеряется в секундах и обозначается η . Определяется с помощью визкозиметра. Работает прибор следующим образом. ЛКМ наливают в сосуд емкостью 100 мл. Сосуд внизу имеет отверстие – сопло, через которое истекает ЛКМ. Одновременно открывается отверстие и включается секундомер. Секундомер выключают в тот момент, когда истекающая струйка ЛКМ прерывается. Вязкость определяет густоту материала. С увеличением η увеличивается густота материала. От η зависит способ нанесения ЛКМ.

Концентрация – это процентное содержание в ЛКМ сухого остатка. Чем выше концентрация, тем выше вязкость ЛКМ

Водостойкость – это способность ЛКМ не снижать прочности покрытия при воздействии на него влаги

Пластичность – способность создавать эластичность лаковой пленки и снижать ее хрупкость. Эластичность – способность поглощать нагрузку без разрушения.

Укрывистость – это способность скрывать текстуру древесины. Это свойство имеет важное значение при изготовлении ЛКМ, используемых для непрозрачной отделки, т.е. для красок и эмалей.

5.2.2 Компоненты ЛКМ

а) Пленкообразователи – вещества способные при определенных условиях создавать на поверхности изделия тонкую пленку с хорошей адгезией к древесине. Пленкообразователи подразделяются на следующие виды:

- *Природные масла*- вырабатываются из маслянистых и бобовых культур. Подразделяются по степени отверждения: высыхающие масла – отверждаются под действием кислорода воздуха (льняное, конопляное) полувысыхающие масла – отверждаются под действием температуры (маковые, соевые); невысыхающие масла – отверждаются только под действием сиккативов – ускорителей сушки (хлопковые, касторовые). На основе высыхающих и полувысыхающих масел с добавлением оксидов металлов, получают *олифы*.

- *Природные смолы* – на основе смол хвойных пород деревьев (янтарь, канифоль шеллак и т.д.).

- *Синтетические смолы* – получают в результате химических реакций, по способу производства смолы подразделяются: поликонденсационные смолы – получают в результате химических реакций с выделением побочных продуктов; полимеризационные смолы – получают без выделения побочных продуктов.

Существуют следующие марки синтетических смол:

ПФ – пентофталивая смола;

ПЭ – полиэфирная;

ГФ – глифталевая;

УР – полиуретановые;

АК – полиакриловые;

МЧ – мочевиновые;

ПВА – поливинилацетатная и т.д.

- *Нитроцеллюлоза* (НЦ) – это продукт обработки древесины смесью серной и азотной кислоты. В результате образуется нитроцеллюлоза, способная образовывать твердые, но хрупкие и нестойкие к атмосферным воздействиям пленки. Для улучшения качества в состав НЦ лаков, эмалей и грунтовок вводят смолы и пластификаторы.

- *Белковые пленкообразователи* – выпускают на основе глютена, содержащегося в костях, шкуре животных и в рыбьей чешуе, и казеина, получаемого из обезжиренного творога. Применяются для получения красок

б) Растворители и разбавители- применяются для уменьшения вязкости ЛКМ

Растворители – это жидкости, применяемые для растворения пленкообразователей. Разбавители – это вещества, разбавляющие готовые растворы.

Это деление условно, одно и то же вещество может являться как растворителем, так и разбавителем. Растворителями являются: вода, ацетон, спирты, бензин, керосин, эфиры, скипидар и т.д. Существуют следующие марки растворителей: № 645, 646, 647, 648. Растворители взрывоопасны и ядовиты.

По летучести подразделяются на: легко-, средне- и труднолетучие.

в) Наполнители- это вещества, добавляемые для снижения расхода основного ЛКМ, для увеличения вязкости. Должны быть химически инертны, бесцветны или слабоокрашены, не должны разбухать в жидкости и растворяться в ней (меловая пудра, древесная мука, гипс, тальк и т.д.).

г) Пластификаторы- это вещества, добавляемые для повышения эластичности ЛКМ и снижения хрупкости пленки ЛКМ. В качестве пластификаторов используют невысыхающие и медленно высыхающие жидкости (спирты, эфиры, вазелин и масла).

д) Красящие вещества- подразделяются на:

Красители – самостоятельно окрашивают древесину. Применяются под прозрачную отделку лаками для усиления естественного цвета древесины, имитации дешевых пород под ценные. По происхождения подразделяются:

Протравы – вещества, которые окрашивают древесину в коричневые тона за счет химических реакций с дубильными веществами древесины. Это операция называется *травлением*.

Пигменты – это вещества (порошки), добавляемые в краски и эмали для придания определенного цвета (белила, сажа, соли красителей).

Применяются для непрозрачной отделки. Основные свойства пигментов - дисперсность, укрывистость

5.2.3 Характеристика и виды ЛКМ по этапам отделки

По этапам отделки ЛКМ подразделяются;

а) ЛКМ – для подготовки поверхности к отделке

Грунтовки – составы, применяемые для выравнивания поверхности, для повышения плотности и твердости древесины, для заполнения пор древесины. Повышается адгезия покрытия с древесиной. Применяются для снижения расхода лака, красок и эмалей.

Грунтовки состоят из раствора смол, пластификаторов, нитроцеллюлозы в смеси растворителей. В качестве растворителей применяют скипидар, уайт-спирит и т.д. Подразделяются:

1) столярные – под прозрачную отделку, должны быть бесцветными или немного подкрашенными для того, чтобы не скрывать текстуру древесины (нитрокарбонидные НК, БНК; нитроцеллюлозные НЦ-48, НЦ-0140, полэфирная ГПФ-03 и т.д.)

2) малярные – предназначены под непрозрачную отделку красками и эмалями. Изготавливаются на основе клеев, масел, смол и олиф с добавлением пигментов, растворителей, наполнителей. В качестве пигментов применяют охру, железный сурик. Для предотвращения отслаивания покрытия, необходимо, чтобы грунтовки и основной ЛКМ были совместимы. Грунтовки называют по основному пленкообразователю – НЦ, ПЭ, УР и т.д.

Порозаполнители – составы, применяемые для втирания в поры древесины для того, чтобы закрыть поры перед нанесением прозрачных покрытий. Образуют вместе с грунтовками нижний слой прозрачного покрытия. Снижают расход основных ЛКМ и уменьшают проседание покрытий при эксплуатации. Состоят из растворов пленкообразователей с наполнителями, пластификаторами в смеси летучих растворителей.

Шпатлевки – составы, применяемые для выравнивания поверхностей под непрозрачные покрытия (краски, эмали). Состоят из пленкообразователей + пластификаторы + пигменты + растворители.

По концентрации и назначению подразделяются:

1) густые – местное шпатлевание крупных неровностей (наносится вручную шпателями);

2) жидкие – применяются для сплошного выравнивания мелких неровностей (шпатлевание) на вальцовых станках.

Подразделяется по виду пленкообразователя на: масляные; на основе смол ПЭ, УР, ГФ, ПФ и т.д.; на основе нитроцеллюлозы НЦ; на основе глинистых и казеиновых клеев

Обессмоливатели – применяются для удаления смолы, затрудняющий процесс отделки. Обессмоление можно проводить двумя способами. Первый способ – это растворение смолы с помощью ацетона, бензина. Второй способ – это

омыление, нанесение раствора соды. Затем растворенная смола смывается водой.

Отбеливатели - применяют для отбеливания древесины, для выведения пятен, для придания древесине более светлого оттенка. Для отбеливания используют 15-30% раствора перекиси водорода, с добавлением раствора аммиака (NH_3).

Красители и протравы – применяются для окрашивания древесины под прозрачную отделку (см. компоненты ЛКМ)

б) ЛКМ для создания основного защитно-декоративного слоя

Лаки- это жидкие растворы пленкообразователей в смеси органических растворителей, способные при нанесении их на поверхность образовывать при определенных условиях твердое покрытие с хорошей адгезией к материалу изделия. Применяется для создания прозрачного покрытия

По способу отверждения подразделяются :

- 1) отверждаются за счет испарения растворителей (НЦ, спирт и лаки);
- 2) отверждаются за счет химических реакций (ПЭ парафиносодержащие);
- 3) отверждаются за счет химических реакций и испарения растворителей (ПЭ беспарафиновые, ГФ, ПФ, АК).

НЦ лаки.

Отверждаются за счет испарения растворителей. НЦ лаки быстро отверждаются, образуют твердые прочные и эластичные пленки. НЦ лаки отверждаются при комнатной температуре. Сушка значительно сокращается при применении конвективных сушилок с температурой 35 – 40⁰С.

По прозрачности бывают:

- а) прозрачные – не скрывают текстуру древесины (НЦ - 221, 222, 218);
- б) матирующие – частично вуалируют текстуру древесины, что достигается за счет добавления восковых добавок (НЦ – 243, 241, 49).

По способу нанесения:

а) холодного нанесения – температура нанесения лаков 18-20⁰. Содержат 17-25% пленкообразователя (НЦ – 221, 222, 224, 216, 215);

б) горячего нанесения – наносят при температуре 70-75⁰ С. Улучшается растекание лаков, ускоряется отверждение. Эти лаки содержат большее количество пленкообразователей 30-35%, чем лаки холодного нанесения (НЦ-223, НЦ-225). Поэтому для получения покрытия одинаковой толщины требуется наносить большее количество нитролаков холодного нанесения, чем горячего.

ПЭ лаки

Подразделяются:

а) парафиносодержащие – отверждаются только за счёт химических реакций. Состоят из полиэфирной смолы, стирола и парафиновой добавки. При нанесении, парафин создает тонкую пленку, препятствующую испарению растворителя-стирола. Стирол является катализатором химических реакций. Данные лаки дают качественные и декоративные плёнки. Недостатки:

невозможность покрытия на вертикальной поверхности, дополнительное сошлифовывание парафиновой пленки (ПЭ – 265, 246).

б) беспарафиновые – отверждаются за счет химических реакций и испарения растворителя. Уступают парафиновым лакам по прочностным и декоративным свойствам. Но технология отделки этими лаками упрощается, так как отпадает потребность в дополнительном сошлифовывании парафиновой пленки (ПЭ – 220, 247, 232).

Кроме перечисленных лаков широкое применение также получили спиртовые лаки, масляные лаки с добавлением смолы ПФ и ГФ, мочевино-алкидные и другие

Краски- Это смесь пигментов, пленкообразователей, растворителей и наполнителей. Применяется для непрозрачной отделки. Защитные свойства красок значительно выше, чем у лаков. Укрывистость достигается за счет добавления пигментов

В зависимости от исходного пленкообразователя краски подразделяются:

а) клеевые краски – на основе глиятиновых и казеиновых клеев. Покрытие на основе клеевых красок недолговечно, подвержены воздействию влаги, осадков, температур. Рекомендуются применять внутри помещения;

б) масляные краски – на основе высыхающих масел + пигменты + растворители (на основе олифы).

в) на основе смол и нитроцеллюлозы

Выпускаются густотертыми (пастообразная масса из пигментов, затерых на олифе) или в жидком виде. Недостатки: долго сохнут от 24 до 78 часов.

Эмали- это смесь лаков с добавлением пластификаторов, пигментов и сиккативов. Название эмалей определяется по названию лака (ПЭ, УР, НЦ и т.д.). Эмали дают более прочные и декоративные пленки, по сравнению с красками отличаются высокой адгезией и укрывистостью, хорошим розливом по поверхности, достаточной свето- и водостойкостью.

в) ЛКМ для облагораживания покрытий

Полировальные пасты- Применяются для облагораживания покрытий. Для получения блеска покрытия, необходимо, чтобы световые лучи полностью отражались от покрытия. Количество отраженных световых лучей зависит от наличия неровностей на покрытии. При выполнении операции полирования удаляются неровности с мелким шагом. Для полирования используют полировальные пасты, которые состоят из:

1) абразивный порошок – отличаются мелкой дисперсностью и высокой окатанностью форм (меловая пудра, окись хрома, пемза и т.д.);

2) связующее – применяется для связки порошка. Бывают следующие виды: масла- жидкие полировальные пасты; вазелин- мазеобразные пасты; парафин или воск – твердые полировальные пасты. Выпускаются в виде брикетов. В процессе полирования, при трении от повышенных температур расплавляются.

Глянцевальные составы- Применяется для удаления остатков связующего, оставшегося после полирования. После полирования остаются масла, вазелин, парафин, которые придают поверхности жирный блеск, вызывают быстрое загрязнение покрытия. Для удаления остатков связующего, применяются составы, включающие в себя растворители (бензин, этиловый спирт, ацетон) и сорбирующие составы, которые впитывают в себя остатки связующего (меловая пудра).

5.3 Физические основы образования защитно-декоративных покрытий. Внутренние напряжения в покрытиях

5.3.1 Физические основы образования защитно-декоративных покрытий

Качество лакокрасочных покрытий зависит от соотношения двух сил, действующих при образовании покрытий.

Адгезия - это связь между поверхностями двух соприкасающихся разнородных тел, обуславливающая их «прилипание», сцепление друг к другу (между подложкой и покрытием из ЛКМ)

Когезия - это сцепление молекул одного и того же твердого тела или жидкости, приводящее к объединению этих частиц в единое целое (внутри древесины или ЛКМ). Когезия обусловлена силами межмолекулярного взаимодействия в самом теле.

Качество покрытия напрямую зависит от силы сцепления между подложкой и ЛКП. Существует пять теорий, объясняющих явления адгезии.

1) *Теория механического сцепления-* пленка образуется исключительно за счет механического зацепления ЛКМ в порах и капиллярах древесины;

2) *Адсорбционная теория* - по этой теории древесина и ЛКМ рассматриваются, как молекулярные вещества. Между молекулами, которых в возникают силы межмолекулярного притяжения, чем и объясняется возникновения адгезии;

3) *Электрическая теория* – согласно этой теории адгезия объясняется

разностью потенциалов у древесины и ЛКМ, за счет чего происходит их взаимное притяжение;

4) *Диффузионная теория* - согласно этой теории древесина и ЛКМ рассматриваются как полимерные вещества, имеющие длинные цепи макромолекул. Адгезия объясняется перемешиванием этих цепей между собой;

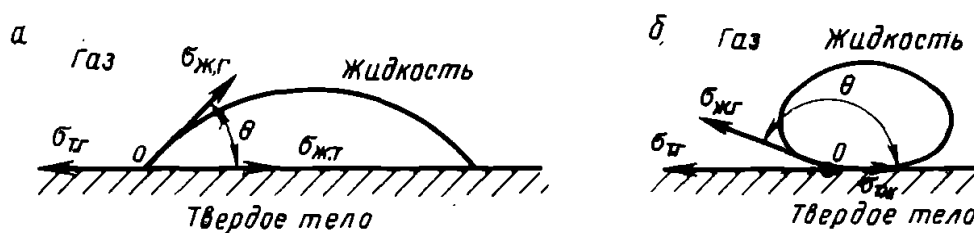
5) *Химическая теория* - согласно этой теории адгезия объясняется возникновением химических связей между гидроксильными группами OH^+ макромолекулы целлюлозы и ЛКМ.

Способность лакокрасочных материалов к смачиванию и растеканию по поверхности древесины и древесных материалов являются обязательными условиями адгезии, а следовательно и качества покрытия.

Смачивание- способность лакокрасочного материала впитываться в поверхность древесины. Это необходимое условие взаимодействия с отбеливающими, обессмоливающими и красящими составами.

Растекание- способность лакокрасочного материала разливаться ровным слоем, образуя равномерное покрытие.

Условия смачивания и растекания жидкости на поверхности любого твердого тела (древесины) определяются действующими когезионными и адгезионными силами и свободной энергией поверхностей трехфазной системы твердое тело- жидкость –газ. Действие этих сил можно проследить на примере жидкости, нанесенной на поверхность твердого тела, рисунок 46.



а- жидкость смачивает поверхность; б- жидкость не смачивает поверхность

Рисунок 46- Действие сил поверхностного натяжения на каплю жидкости на поверхности твердого тела

Поверхностная энергия твердого тела, стремясь к уменьшению, растягивает каплю по поверхности и равна $G_{т.г}$. Межфазная энергия на границе жидкость- твердое тело $G_{ж.т}$ стремится сжать каплю. Растеканию препятствуют когезионные силы, действующие внутри капли. свободная поверхностная энергия на границе жидкость-газ $G_{ж.г}$ также пытается собрать каплю. Угол θ (тетта), образованный касательной к межфазным поверхностям, ограничивающим смачивающую жидкость, имеет вершину на границе раздела трех фаз точке О и называется *краевым углом смачивания*.

Краевой угол смачивания θ влияет на растекание и смачивание поверхности и улучшение адгезии. Чем меньше краевой угол смачивания θ , тем лучше смачивание.

Если $\theta < 90^{\circ}$, то поверхность хорошо смачивается этой жидкостью, если $\theta > 90^{\circ}$, то поверхность не смачивается и жидкость не растекается. При $\theta = 0^{\circ}$ можно говорить о полном растекании и смачивании жидкостью поверхности твердого тела.

Основные причины возникновения внутренних напряжений- усадка покрытия при отверждении, температурные и влажностные изменения в покрытии и подложке. Соответственно различают усадочные, термические и влажностные внутренние напряжения.

5.3.2 Внутренние напряжения в покрытиях

Основными причинами возникновения внутренних напряжений в покрытиях могут быть явления усадки покрытий, температурные и влажностные изменения в покрытии и подложке из древесины.

1) **Термические напряжения** – возникают в результате формирования покрытий при повышенных температурах (при сушке покрытий), а также при значительных температурных перепадах при эксплуатации изделий. При нагревании любое тело расширяется. Это расширение характеризуется коэффициентом линейного расширения.

Коэффициенты линейного расширения ЛКМ близки к коэффициентам линейного расширения древесины поперек волокон. Коэффициенты линейного расширения древесины вдоль волокон на целый порядок ниже, чем у ЛКМ. Следовательно возникают *растягивающие напряжения вдоль волокон*, что приводит к образованию *трещин в покрытии поперек волокон древесины*.

2) **Влажностные напряжения** – вызываются усушкой и разбуханием древесины при эксплуатации изделий. Усушка и разбухание древесины поперек волокон значительно превосходят усушку и разбухание полимерных покрытий. Следовательно возникают *растягивающие напряжения поперек волокон*, что приводит к образованию *трещин в покрытии вдоль волокон древесины*.

3) **Напряжения усадки** – при отверждении лакокрасочных покрытий происходит их *усадка*, т.е. уменьшение размеров. Свободное сокращение размеров покрытия происходит лишь по толщине. По длине и ширине покрытия в направлении параллельном подложке свободному сокращению размеров препятствуют силы адгезии (сцепления). Таким образом, возникают напряжения усадки, которые подразделяются на два вида, рисунок 3:

- *нормальные напряжения усадки* G_n – действуют перпендикулярно поперечному сечению покрытия. Максимальное значение G_n имеют в центре покрытия. Если нормальные напряжения превосходят силы когезии внутри покрытия, это может привести к образованию *беспорядочно расположенных трещин в центре покрытия*.

- *касательные напряжения сдвига* τ_k – действуют на границе между подложкой и лакокрасочным покрытием. Если касательные напряжения сдвига больше чем силы адгезии между подложкой и покрытием, это может привести к *отслаиванию*. Максимальное значение τ_k имеют *по краям покрытия*, где чаще всего и происходит *отслаивание*.

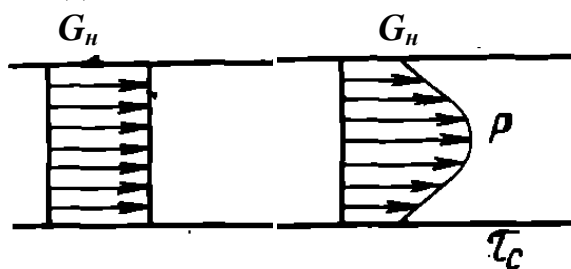


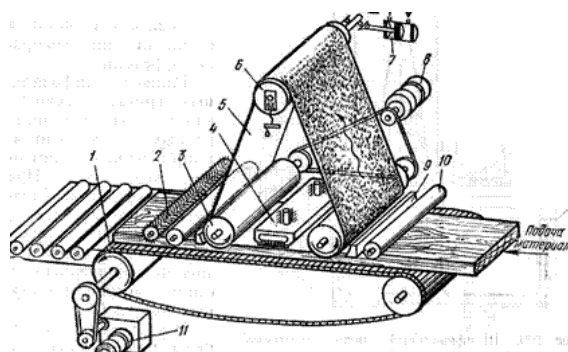
Рисунок 47-Напряжения усадки

5.4 Подготовка поверхности к отделке

5.4.1 Столярная подготовка поверхности древесины

Основная цель столярной подготовки — снять волны, образовавшиеся вследствие фрезерования деталей на деревообрабатывающих станках, при необходимости высверлить и заделать сучки и другие дефектные места, а затем отшлифовать. Для всех видов внешней отделки поверхность древесины должна соответствовать шероховатости R_{max} 32... 16 мкм. К столярной подготовке предъявляются очень высокие требования, так как даже незначительная волнистость, полученная при фрезеровании (длина волны 2 мм и высота гребня 0,01 мм), после отделки очень заметна, что портит внешний вид отделанной поверхности. Окончательное шлифование поверхностей при столярной подготовке выполняют шлифовальными шкурками различных номеров (под нитрокраски и эмали — № 8... 12, под масляные краски № 12... 32). На поверхности под прозрачную отделку, особенно светлую, не должно оставаться грязных пятен, шероховатости, волнистости, вмятин, царапин от шкурки, вырывов и других дефектов. Для шлифования применяют ленточные станки марок ШЛПС и ШЛК.

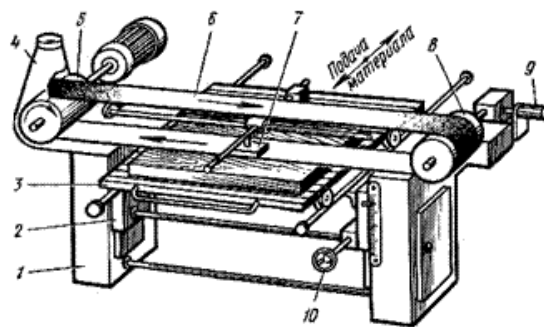
Широколенточный шлифовальный станок ШЛК8 представлен на рисунке 48.



1 - конвейерный механизм подачи; 2 - щетка; 3 - барабан; 4 - утюжок; 5 - шлифовальная лента; 6 - ролик; 7 - пневмоцилиндр; 8, 11 - электродвигатели; 9 - прижим; 10 - прижимной ролик;

Рисунок 48 – Широколенточный шлифовальный станок с конвейерной подачей ШЛК8

Узколенточный шлифовальный станок с подвижным столом марки ШЛПС-5П представлен на рисунке 49.



1- тумба; 2- суппорт; 3- сто; 4- ограждение-пылеприемник; 5- приводной шкив; 6 шлифовальная лента; 7- утюжок; 8- неприводной шкив; 9- пневмоцилиндр; 10- маховичок

Рисунок 49- Ленточный шлифовальный станок с подвижным столом

5.4.2 Подготовка поверхности под прозрачную отделку

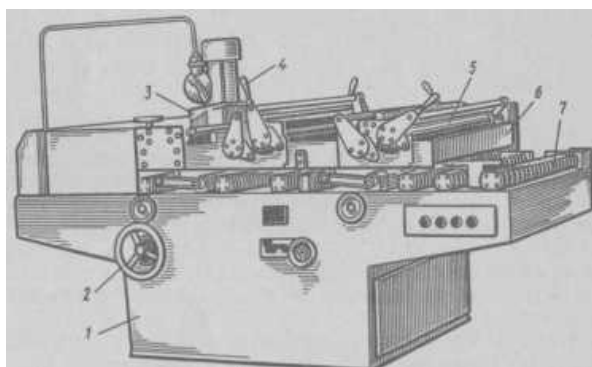
1) **Отбеливание** является первой технологической операцией при отделке древесины. Оно применяется для выравнивания (ликвидации темных пятен и полос) и осветления натурального цвета древесины. Для отбеливания древесины применяются различные составы (смесь 20% раствора перекиси водорода с 20%-ным водным раствором аммиака). Отбеливать древесину можно ручным и машинным способами. Для машинного способа применяют станки марки полировальные или глянецовальные станки. Окончательная сушка отбеленной древесины осуществляется в течение 3 ч при температуре 18-20° или в течение 1 ч в сушильных камерах при температуре 45-50°.

2) **Крашение** отделываемой поверхности, предназначенной под прозрачное покрытие, применяют в следующих случаях: если древесина или древесные материалы имеют бледную, невыраженную текстуру; если требуется усилить естественную окраску обрабатываемой поверхности, а также придать отделываемой поверхности окраску заданного цвета (имитирующего древесину ценных пород). Для окраски применяются красители, протравы и пигменты. Для окрашивания могут применяться разнообразные способы: ручное крашение тампонами или кистями; распыление; вальцовый способ, которому отдают предпочтение.

Схема вальцового станка для поверхностного крашения КЩ представлена на рисунке 6. Подлежащий крашению щит подается по роликам подачи 7. Краситель наносят на поверхность детали механизмом 5, который представляет из себя блок из двух вальцов: наносящего покрытого порошком, и дозирующего металлического с гладкой поверхностью. Затем краситель втирают его в поры древесины с помощью вибратора 3, который представляет из себя щеточную колодку шириной 150 мм. Она растирает краситель и втирает его в поры древесины.

Механизм окраски кромок состоит из боковой направляющей линейки, базовых красящего и протирающего роликов, неподвижно

закрепленных на станине 1, подвижной линейки, красящего и протирающего роликов, перемещаемых в поперечном направлении винтовым механизмом. Краситель подается к вальцовым механизмам по шлангу из бака насосом



1 — станина, 2 — штурвал, 3 — вибратор, 4 — рычаги регулирования степени нажима наносящего вальца на деталь, 5 — механизм нанесения красителя, 6 - подъемная рама, 7 — ролики подачи

Рисунок 50- Схема станка для поверхностного крашения КЩ

3) Грунтование - это операция отделочной подготовки, заключающаяся в создании на поверхностях деталей и изделий покрытия - первого слоя, выполняющего функцию закрытия пор древесины, частичного выравнивания поверхности и обеспечивающего лучшую адгезию лакокрасочных материалов к древесине. Грунтование способствует лучшему разливу и уменьшению расхода лака. Грунтовки представляют собой составы, приготовленные из пигмента, смешанного с пленкообразующим материалом (высыхающим маслом, смолой, нитроцеллюлозой и др.) и разбавленного до нужной консистенции растворителем.

При прозрачной отделке изделий используют так называемые столярные грунтовки

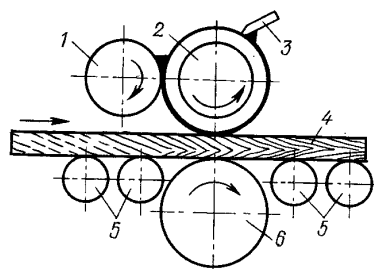
Грунтовочные составы могут наноситься кистью или тампоном, пневматическим распылением, накатом на вальцовых станках и наливом. Оборудование для грунтования поверхностей будет подробно рассмотрено далее.

Независимо от вида последующего покрытия (прозрачного или укрывистого) грунтовки должны наноситься только вдоль волокон древесины. При этом следует обращать внимание на равномерное распределение грунтовочного состава на поверхности древесины, особенно при грунтовании под прозрачное покрытие.

Нанесение грунтовок пневматическим распылением применяется главным образом при массовом производстве изделий с фасонными поверхностями (футляров для приборов и всевозможной аппаратуры, лыж,

решетчатой мебели и т. д.). Этот способ может применяться и при грунтовании плоских деталей типа щитов.

Грунтование на вальцовых станках обеспечивает высокую производительность, хорошее качество грунтования, экономичен. Высокая производительность обеспечивается не только за счет непрерывной подачи со сравнительно большой скоростью (15 м/мин и выше), но и за счет одновременного грунтования двух сторон детали. Этот способ может быть использован для грунтования только плоских деталей (изделий) типа щитов. Последнее обстоятельство является единственным его недостатком. Для грунтования применяются станки марки КВ, устройство которых было рассмотрено в разделе «Облицовывание». Также применяются специализированные грунтонаносящие станки марки МЛ1.03, представленные на рисунке 51.



1 — дозирующий валец, 2 — наполняющий валец; 3 — ракель; 4 — деталь; 5 — роликовый конвейер; 6 — поддерживающий валец

Рисунок 51- Схема вальцового грунтонаносящего станка МЛ 1.03

Сушка грунтовочного слоя независимо от способа его нанесения осуществляется либо в естественных условиях, либо в обогреваемых камерах. Высушенная поверхность нуждается в шлифовании шкуркой № 5, 6.

4) Порозаполнение. При отделке древесных пород, имеющих крупные поры (дуба, ореха, ясеня, бересты, красного дерева и др.), грунтовка не всегда обеспечивает полную закупорку пор и пленка, образованная грунтовочным составом, проседает в порах. Для избежания просадки лакокрасочной пленки требуются грунтовки, содержащие в своем составе порошки наполнителя. В состав порозаполнителей для древесины крупнопористых пород входят пемзовая пудра, мел, тальк, воск, канифоль и синтетические смолы. Эти порозаполнители могут быть в виде довольно густых паст или жидких растворов. Для порозаполнения поверхности древесины мелкопористых пород достаточно ограничиться применением пленкообразующих материалов — олифы, лака, политуры. Эти материалы можно применять в чистом виде или добавлять к ним пемзовую пудру. Заполнение пор пленкообразующими материалами без наполнителей называют столярным грунтованием или просто грунтованием.

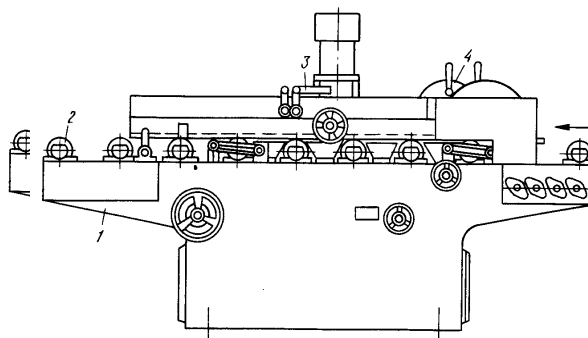
При современной технологии прозрачной отделки порозаполнение не является распространенной операцией. Причиной этого является то

обстоятельство, что используемые в настоящее время лаки не дают значительной просадки покрытия в поры.

Порозанолнение поверхностей древесины производят: вручную тампоном (лучше всего поролоновой губкой), глянецвальных станках ГЛП, а также на специальных вальцово-ракельных станках.

Порозаполнение на полировальных и глянецвальных станках — более совершенный способ. В этом случае наиболее ответственный и трудоемкий процесс — втирание массы в поры древесины и владины на поверхности древесины — полностью механизирован.

Виброшлифовальный станок ПЗЩ-1, рисунок 52, предназначен для втирания пор на одну пластъ мебельного щита. Станок проходного типа может успешно использоваться в поточных линиях. Подлежащий порозаполнению щит укладывается на приводной рольганг 1, подающий его в зону расположения механизма 2 нанесения порозаполнителя, представляющего собой два вальца, один из которых — наносящий (обрезиненный), а другой — дозирующий (металлический).



1 — станина; 2 — ролик подачи; 3 — механизм втирания; 4 — механизм нанесения и втирания порозаполнителя

Рисунок 52- Станок ПЗЩ-1 для порозаполнения деталей

Наносящий валец имеет вертикальное перемещение для регулирования степени его нажима на деталь, а дозирующий — горизонтальное, обеспечивающее регулирование количества наносимого порозаполнителя. После нанесения порозаполнителя на верхнюю поверхность деталь смещается в зону расположения вибратора 3 который с помощью специальной колодки, обтянутой тканью со стеклянными шариками, равномерно растирает порозаполиитель по всей поверхности, втирая его при этом в поры.

Затем щит поступает под металлический ракель 4, который не только втирает порозанолнитель в поры, но и очищает поверхность щита от избытков порозаполнителя. Рапель снабжен специальным механизмом для его автоматической очистки от порозаполнителя

5. 4.3 Подготовка поверхности под непрозрачную отделку

Цель подготовки под непрозрачную отделку состоит в том, чтобы окончательно выровнять поверхность, уплотнить ее, обеспечить прочное

сцепление древесины с лакокрасочным покрытием. Отделочная подготовка поверхности под прозрачную отделку включает следующие операции.

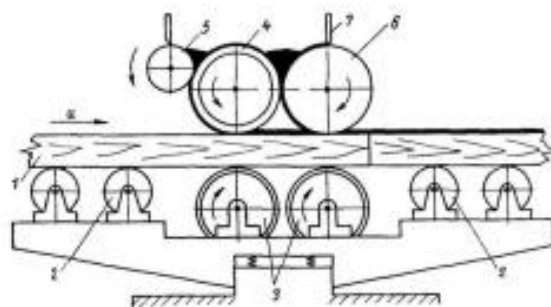
1) Обессмоливание. Осуществляют для лучшего сцепления слоя краски с поверхностью древесины на смолистых участках изделий из хвойных пород. Для обессмоливания применяют смолорастворители — бензин, спирт, скипидар, 25%-ный водный раствор ацетона, 5...10%-ный водный раствор соды (после удаления смолы поверхность протирают ацетоном), 4...5 %-ный водный раствор едкого натра.

2) Грунтование. Способствует увеличению плотности древесины и лучшему сцеплению слоя краски с ней и состоит в пропитывании поверхностных слоев древесины жидкими составами — быстро высыхающими грунтовками. Кроме пропитки поверхностных слоев, грунтовки до некоторой степени заполняют поры и после высыхания образуют твердую подстилку под лакокрасочные покрытия, с которыми прочно сцепляются. Способы нанесения грунтовок рассмотрены выше.

3) Шпатлевание. Применяют только для последующей непрозрачной отделки. В зависимости от применяемых растворов, из которых приготовлены шпаклевки, последние называют масляными, клеевыми, нитролаковыми и полиэфирными. Различают местное и сплошное шпатлевание.

- *Местное шпатлевание*- шпатлевкой заполняют более значительные неровности, встречающиеся на поверхности древесины в отдельных местах (вырывы, трещины и т. п.). Шпатлевку наносят шпателем вручную.

- *Сплошное шпатлевание* окончательно выравнивает поверхность деталей и одновременно повышает ее плотность. Применяют вальцовые и вальцово-ракельные станки проходного типа, которые дают возможность наносить шпатлевку за один проход, рисунок 53.



1- мебельный щит; 2- неприводные подающие ролики; приводные подающие ролики; 4- обрезиненный наносящий валец; 5- дозирующий валец; 6- втирающий валец; 7- ракель для удаления излишков шпатлевки.

Рисунок 53- Станок для шпатлевания щитовых деталей ШПЩ.

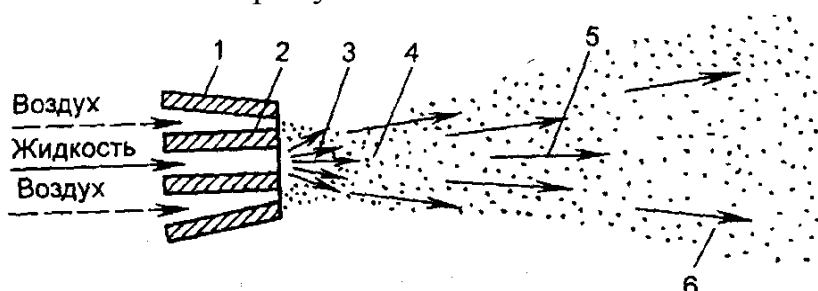
5.5 Способы нанесения лакокрасочных материалов

5.5.1 Нанесение ЛКМ методом пневматического распыления

Рекомендуемая вязкость η 30-35 сек. Нанесение лакокрасочных материалов на изделия распылением— один из наиболее распространенных способов.

Сущность пневматического распыления состоит в следующем: ЛКМ дробится струей сжатого воздуха на частицы, которые движутся по воздуху и ложатся на отделяемую поверхность в виде мелких капель, которые расплываясь, образуют сплошное ровное покрытие.

Для нанесения ЛКМ применяются краскораспылители. Основным элементом, которых являются форсунки (насадки). Принцип работы такой форсунки показан на рисунке 54.



1-внешнее кольцевое сопло; 2- внутреннее сопло; 3- зона разрежения; 4- зона дробления; 5-зона распыления; 6- зона туманообразования.

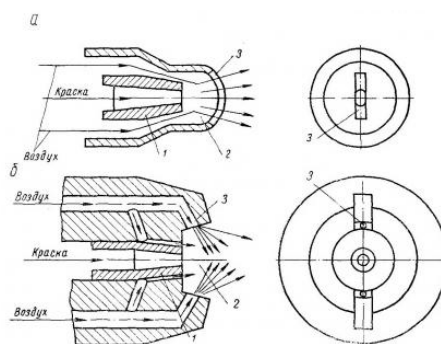
Рисунок 54- Схема пневматического распыления ЛКМ форсункой

Форсунки распылителей имеют обычно два сопла: внутреннее 2, из которого вытекает ЛКМ, и внешнее кольцевое сопло 1, из которого вытекает сжатый воздух. Вытекающий с большой скоростью из кольцевого сопла форсунки воздух создает перед материальным соплом зону разрежения 3, способствующую засасыванию ЛКМ из внутреннего сопла. В зоне избыточного давления 4 движущийся с большой скоростью воздух дробит ЛКМ на мельчайшие капельки и уносит их с собой вперед в зону распыления 5. Попадая на поверхность изделия, частицы жидкости (лака или краски) сливаются и образуют сплошное покрытие. В зоне туманообразования частицы ЛКМ смешиваются с воздухом, и не долетая до изделия, оседают. При этом теряется до 40% ЛКМ.

По способу смешения форсунки подразделяются на два вида: внутреннего и внешнего смешивания, рисунок 11.

а) В форсунках внутреннего смешивания краска и сжатый воздух смешиваются внутри камеры 2, из которой воздушно-красочная смесь выбрасывается наружу через щелевое отверстие 3.

б) В форсунках наружного смешивания- смешивание воздуха с ЛКМ происходит снаружи форсунки.



а- форсунки внутреннего смешивания; б- Форсунки внешнего смешивания

Рисунок 55- Форсунки внутреннего и внешнего смешивания.

По способу подачи сжатого воздуха и ЛКМ существует два вида распылителей:

- ручного действия КРП-3, КР-20, ЗИЛ и др.
- автоматического действия КРВ- 2 и КА-1.

Подача краски и воздуха в ручных распылителях осуществляется за счет ручного нажатия на курок распылителя. В автоматических - за счет нажатия тягового органа на командный аппарат (концевой выключатель).

Так как нанесение лакокрасочных материалов распылением всегда связано с выделением большого количества паров растворителей, образованием лакокрасочного тумана и пролетанием на краях изделия части распыленной струи мимо отделяемой поверхности, покрываемые изделия обязательно должны быть помещены в специальные камеры или кабины, снабженные мощной вытяжной вентиляцией и фильтрами для задерживания лакокрасочного тумана.

По способу подачи изделий распылительные кабины бывают тупиковые и проходные. В тупиковых изделия подают и выгружают через один и тот же проем. В проходных - изделия подают в один проем, а выгружают из другого

Устройство тупиковой распылительной камеры представлено на рисунке 56.

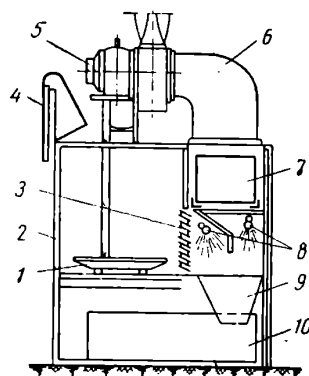


Рисунок 56- Тупиковая распылительная камера

Камера представляет собой каркас 2 и оснащена светильником 4. При отделке изделие устанавливают на поворотный стол 1, на котором наносят покрытие лакокрасочным материалом. Воздух, наполненный лакокрасочным туманом, проходит сначала через краскоуловительную решетку 3, а затем через камеру из двух водяных завес 8, где очищается от «пыли» лакокрасочных материалов и частично от растворителей. Далее воздух проходит через сепаратор 9, состоящий из набора металлических пластин, расположенных под углом 45° к направлению движения воздуха. В сепараторе воздух освобождается от избытка влаги, которая стекает в ванну 10, а затем поступает в систему вытяжной вентиляции 7, откуда вентилятором 5 по трубопроводу 6 выбрасывается атмосфера.

При лакировании кромок мебельных щитов их укладывают в стопы на столе 1, выравнивают и затем распылителем отделывают все кромки деталей, уложенных в стопу.

Преимущества метода: отделка деталей любой формы, которые нельзя окрашивать другими способами (стульев, рамочных изделий, ящиков, деталей криволинейного и сложного профиля).

Недостатки: большие потери ЛКМ за счет явления туманообразования до 40%; большой расход растворителей; высокая токсичность; необходимость использования распылительных камер; невысокая по сравнению с наливом и вальцовым способом производительность.

Дефекты, характерные для метода пневмораспыления:

а) апельсиновая корка. Причины - высокая вязкость ЛКМ; недостаточное давление воздуха в системе для дробления ЛКМ

Способы устранения - добавить растворители; повысить давление воздуха

б) Пузырьки в покрытиях. Причины - наличие открытых пор на поверхности древесины; попадание воздуха вместе с частицами ЛКМ

Способы устранения- производить порозаполнение или предварительно подогреть детали; уменьшить расстояние от распылителя до поверхности.

в) неравномерная толщина покрытия. Причины – малое расстояние от распылителя до лакируемой поверхности.

Способы устранения- увеличить расстояние от распылителя до лакируемой поверхности.

г) Шероховатость пленки. Причины - запыленность помещения
Способы устранения- усилить приточно-вытяжную вентиляцию

д) Побеление и матовость лаковой пленки. Причины - высокая влажность и температура воздуха в помещении; высокая влажность древесины; несовместимость грунтовок и порозаполнителей с лаками.

Способы устранения - поднять температуру и понизить влажность воздуха в помещении; отделывать древесину, влажность которой не превышает 6-12%; применять совместимые материалы.

е) Отслаивание лаковой пленки. Причины – плохая адгезия основного ЛКМ с слоем грунтовок, порозаполнителей и шпатлевок; высокая влажность древесины и грунтовок, порозаполнителей и шпатлевок

Способы устранения – применять совместимые материалы; отделять древесину, влажность которой не превышает 6-12%; не наносить основной ЛКМ по невысохшему слою

5.5.2 Нанесение ЛКМ методом струйного облива

Рекомендуемая вязкость η 30-35 сек. Метод основан на нанесении ЛКМ путем разбрызгивания.

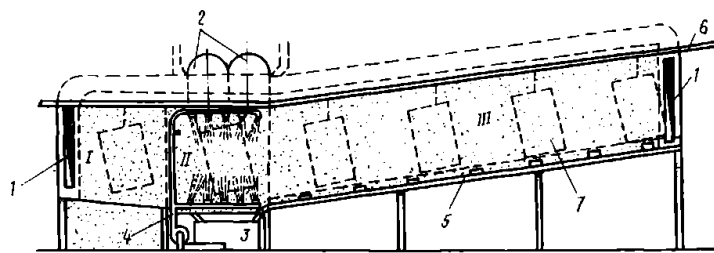
На несложные по форме (без внутренних углов) небольшие по размерам изделия лакокрасочное покрытие можно наносить простым обливанием из шланга или разбрызгивающими устройствами, подобными дождевальным установкам. Такой способ нанесения покрытий может быть очень производительным, но он не обеспечивает получения ровных покрытий.

Характерная особенность этого способа — нанесение материала с избытком. Так как стекание происходит медленно и сопровождается испарением растворителей, вязкость стекающего слоя непрерывно возрастает, что приводит к образованию неравномерных по толщине покрытий; они всегда толще в нижней части изделий. По той же причине на поверхности изделия могут оставаться потеки, а в нижней части его — натеки в виде не вполне оторвавшихся капель краски.

Получать относительно равномерные по толщине покрытия на поверхности изделий можно, если изделия сразу после обливания краской помещать в атмосферу, содержащую высокую концентрацию паров растворителей этой краски. Поскольку в такой атмосфере испарение растворителей сильно замедлено, излишки краски стекают с изделия и на поверхности остается равномерный слой, удерживаемый лишь силами сцепления с этой поверхностью. После стекания излишков покрытие сушат. Такой способ нанесения лакокрасочных материалов применим не только для грунтов, но и для эмалей и известен под названием *струйного облива с выдержкой в парах растворителя*.

Установка для струйного облива, показана на рисунке 57. Установка имеет подвесной конвейер, на котором изделия последовательно проходят через входной тамбур I с воздушной завесой, камеру облива II, оборудованную системой труб с соплами, посредством которых происходит облив изделий краской, и паровой туннель III (с атмосферой, содержащей пары растворителей, в которой происходит стекание излишков краски, и воздушной завесой, исключающей возможность выхода растворителей из парового туннеля в атмосферу цеха). Паровой туннель делается с наклонным полом и лотками для стока краски обратно в систему облива.

Установка оборудуется двумя системами вентиляции: рециркуляционной для поддержания в паровом туннеле необходимой концентрации паров растворителей (ниже нижнего предела взрывчатости) и затворной, создающей воздушные завесы — «затворы» в тамбурах установки.



I-входной тамбур; II- камера облива; III- паровой туннель; 1- воздушная завеса; 2- вентиляционная система; 3- емкость для краски; 4- трубопровод для подачи краски к соплам; 5 - лоток для стока краски; 6- монорельс; 7 — изделие

Рисунок 57 - Установка для нанесения краски струйным обливом.

Преимущества метода: снижение потерь до 50% лакокрасочного материала в сравнении с пневматическим распылением; отделки изделий сложной конфигурации; механизации и автоматизации отделки; низкая токсичность, так как камеры разделены герметично); повышается производительность (ввиду одновременной отделки четырех-шести изделий, подвешенных на каждой подвеске конвейера); простота конструкции и надежность в эксплуатации.

Недостатки: повышенный расход растворителей (на 10-12%).

5.5.3 Нанесение ЛКМ в электрическом поле

Рекомендуемая вязкость η 30-35 сек. Метод основан на распылении ЛКМ. Сущность метода заключается в придании распыленным частицам лака или краски *отрицательного* электрического заряда и осаждения их под действием этого заряда на изделие, которому сообщается *положительный* заряд. За счет притяжения разноименных зарядов происходит снижение потерь ЛКМ по сравнению с методом пневмораспыления.

Существует два способов зарядки ЛКМ:

а) Ионная зарядка – ЛКМ приобретает отрицательный заряд при прохождении через атмосферу насыщенную отрицательными ионами. Подлежащее окраске изделие заземляется и приобретает положительным заряд.

Схема установки для ионной зарядки с пневматическими распылителями показана на рисунке 58.

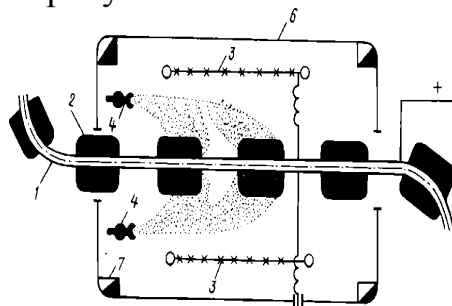


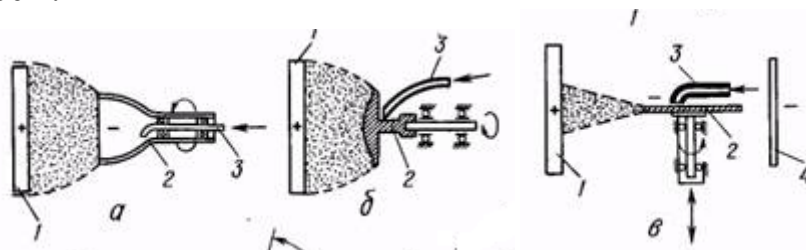
Рисунок 58- Схема установки для ионной зарядки

Подвешенные к заземленному подвесному конвейеру (монорельсу) 1 изделия 2 приобретают заряд «+» проходят мимо ионизирующих сеток-электродов 3, на которые подается отрицательный заряд. Сетки выделяют в атмосферу отрицательные частицы ионы. Пневматические распылители 4, установленные под небольшим углом (5°) к направлению движения изделия, в пространство между изделием и коронирующими сетками вдувают струю распыленной краски или лака.

Приобретая заряд «-» в результате осаждения на них ионов, распыленные частицы притягиваются и осаждаются на изделии.

б) Контактная зарядка- ЛКМ приобретает заряд «-» непосредственно от находящегося под высоким напряжением электрода, являющегося одновременно и распыляющим устройством –форсункой. При этом способе зарядки применяются два вида распылителей.

б.1) *подвижные*, которые в свою очередь в зависимости от формы форсунки подразделяются на чашечные, грибковые и дисковые, рисунок 9. Чашечные (а) и грибковые (б) совершают вращательное движение и оставляют отпечаток в форме окружности. Диаметр чашек и грибков 50, 100, 150 мм. Дисковые (в) кроме вращательного движения, совершают также возвратно-поступательное движение в вертикальной плоскости. Они оставляют отпечаток в форме полосы.



а- чашечный; б- грибковый; в- дисковый; 1- изделие; 2-распылитель; 3- трубка для подачи ЛКМ; 4- экран

Рисунок 59 –Подвижные распылители

В середину форсунки 2 подается по трубке 3 лакокрасочный материал. Под действием центробежных сил он дробится и разбрасывается кромками чаши, грибка или диска. К форсункам подводится высокое напряжение отрицательного знака. В силу этого распыленные частицы получают одноименный заряд и движутся к окрашиваемому изделию 1, имеющему заряд «+». Для образования коронного разряда кромки таких распылителей делают заостренными.

б.2) *неподвижные* –щелевые, представлены на рисунке 60.

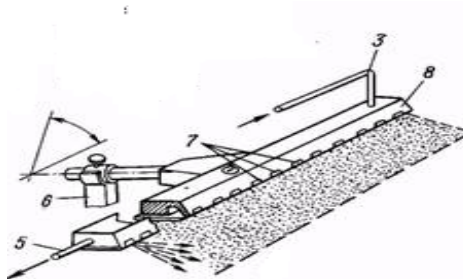


Рисунок 60 –Щелевой распылитель

Из заправочной емкости лакокрасочный материал с помощью насоса - дозатора нагнетается через трубку 3 в канал 8, а из него через трубку 5 и электроизоляционный шланг вновь поступает в заправочную емкость. Часть лакокрасочного материала, проходя через канал распылителя, попадает через щели 7 на коронирующую кромку, выполненную в виде заостренного ножа. К распылителю подведено напряжение отрицательного знака. В результате этого лакокрасочный материал получает одноименный заряд. Под действием этого заряда и электростатического поля высокого напряжения лакокрасочный материал распыляется и частицы движутся к положительно заряженному окрашиваемому изделию.

Щелевые распылители имеют возможность разворачиваться на оси вокруг шарнира 6, что необходимо при изменении размеров отделяемого изделия. Распылители такого типа могут быть применены для отделки изделий решетчатой и плоской формы.

Преимущества метода: снижение потерь до 10 % ЛКМ в сравнении с пневматическим распылением; отделка изделий любой формы; автоматизация процесса.

Недостатки: большой расход растворителей; необходимость использования распылительных камер.

Дефекты: аналогичны методу пневмораспыления

5.5.4 Нанесение ЛКМ методом налива

Рекомендуемая вязкость η 80-100 сек. Сущность нанесения ЛКМ методом налива состоит в том, что уложенные на движущийся конвейер плоские детали проходят через завесу жидкого материала, который вытекает из наливной головки, как показано на рисунке 61

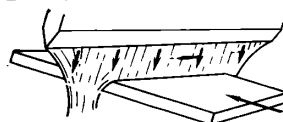
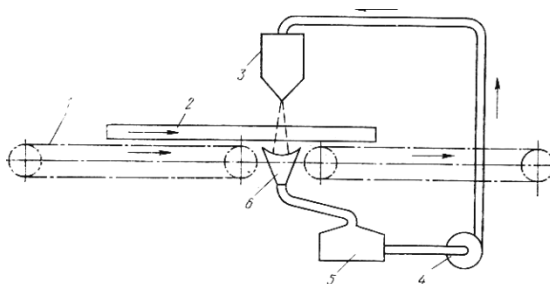


Рисунок 61- Нанесение ЛКМ методом налива

На этом принципе основано действие лаконаливных машин. Принципиальная схема лаконаливной машины показана на рисунке 62

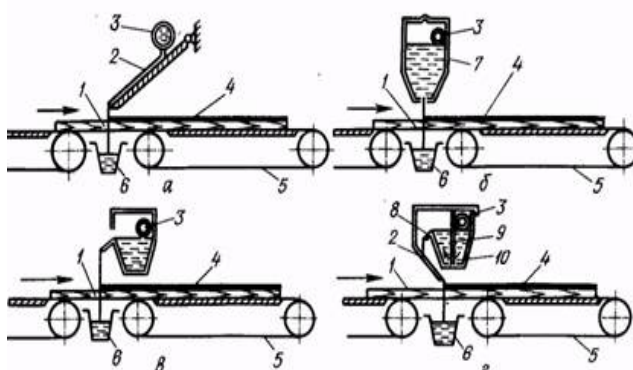
Вытекающая из лаконоливной головки 3 плоская струя ЛКМ попадает в лоток 6, откуда сливается в бак-отстойник 5 и насосом 4 снова перекачивается в лаконоливную головку, образуя замкнутую систему циркуляции. Детали подаются ленточными транспортерами 1



1- ленточные транспортеры; 2-деталь; 3-лаконоливная головка;4-насос; 5-бак-отстойник; 6-лоток

Рисунок 62 –Принципиальная схема работы лаконоливной машины

Существуют следующие виды лаконоливных головок, представленных на рисунке 63: с наклонным экраном (а); с донной щелью (б); со сливной плотиной (в); сливная плотина с экраном (г).



а — наклонный экран; б — щелевая; в— сливная плотина; г — сливная плотина с экраном; 1 — деталь; 2- наклонный экран; 3 — коллектор; 4 — покрытие; 5 — конвейер; 6 — лоток; 7 — головка с щелью; 8- сливная плотина; 9 — перегородка; 10 — фильтр

Рисунок 63- Типы лаконоливных головок.

В наливочных головках с наклонным экраном лакокрасочный материал из емкости с помощью насоса подается в коллектор, откуда через щелку поступает на наклонный экран с заостренной сливной кромкой, равномерно растекается по экрану и стекает в виде сплошной завесы. Толщина завесы регулируется за счет изменения расхода лакокрасочного материала с помощью вентиля и скорости подачи детали. Наливочные головки такого типа обеспечивают хорошее качество покрытия. Однако, ввиду больших испарений, следствием

которых является быстрое нарастание вязкости лакокрасочного материала, а также громоздкости самого экрана поливочные головки со сливным экраном не нашли широкого применения.

Наливочные головки с донной щелью представляют собой емкость, в которой на дне имеется щель, регулируемая в пределах 0-5 мм. Лакокрасочный материал с помощью насоса подается через коллектор внутрь наливочной головки, а оттуда через щель выливается в виде сплошной равномерной завесы.

Недостатками головок такого типа являются: трудность обеспечения постоянства толщины завесы по всей ее длине; неудобство промывки после окончания работы; необходимость повышенной фильтрации лакокрасочного материала, так как в противном случае имеет место закупорка отдельных участков щели, следствием чего является разрыв завесы

Толщина покрытия регулируется за счет изменения ширины щели в головке и скорости подачи отделяемых деталей.

Наливочные головки со сливной плотиной отличаются компактностью, а также простотой конструкции и обслуживания. Головки этого типа применяются при нанесении главным образом полиэфирных лаков. Покрытия получаются хорошего качества. Существенным недостатком наливочных головок со сливной плотиной является трудность получения тонких пленок (до 25-35 мкм), необходимых при нанесении нитроцеллюлозных лаков. По этой причине они не нашли широкого применения в промышленности.

Наливочные головки со сливной плотиной с экраном являются принципиально новым вариантом. Лак насосом подается из сосуда в коллектор, откуда сквозь отверстия проходит в желобок головки, разделенный съемной перегородкой 9, в нижней части которой установлен капроновый фильтр 10. Лак из левого отсека головки сливается в правый через фильтр, и воздушные пузыри, а также различные примеси не попадают в правый питающий отсек головки. Отсюда лак сливается через плотину на съемный кран, растекается и равномерно распределяется по его ширине. На головке имеются специальные направляющие проволоки, которые обеспечивают растягивание лаковой завесы по ширине. Головки рассматриваемого типа пригодны для работы на любых лакокрасочных материалах.

По функциональному назначению лаконаливные машины подразделяются на три группы: для отделки плоских деталей типа щитов; для отделки плоских деталей типа брусков; для отделки кромок щитовых деталей мебели.

Для нанесения ЛКМ на пласти мебельных щитов применяются лаконаливные машины марок ЛМ-80, ЛМ-140-1, ЛМ-140-2. Цифры в обозначении марки указывают длину головки, выраженную в сантиметрах. Внешний вид машины представлен на рисунке 64.

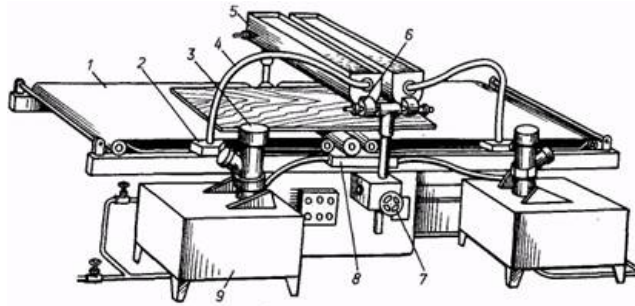


Рисунок 64- Внешний вид лаконоливной машины для лакирования пластей.

Для лакирования кромок мебельных щитов применяется машина марки ЛМК-1, представленная на рисунке 65

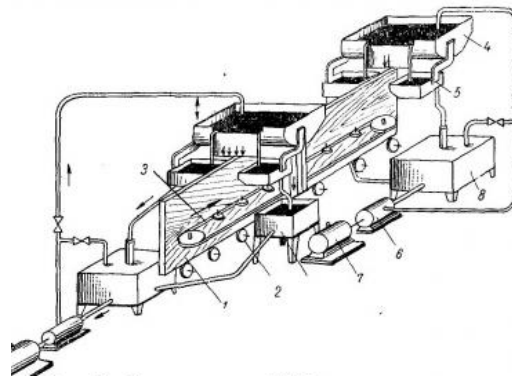


Рисунок 65 – Лаконоливная машина ЛМК-1.

Принцип работы ЛМК-1 заключается в следующем. Щиты 1 подаются по одному и ставятся на ребро, поддерживаются в вертикальном положении за счет клиновидных ремней 3. Перемещение производится роликами 2. Излишки лака стекают из лаконоливной головки 4 в промежуточные ванны 5 и затем в бак-отстойник 8. Откуда насосом 7 подаются повторно в лаконоливные головки 4. Кромки лакируются последовательно по одной. После отделки кромки необходима сушка покрытия. Опыт эксплуатации машин для лакирования кромок мебельных щитов показывает, что они по своей производительности уступают распылителям. Однако экономия лакокрасочных материалов (до 40%), а также улучшение качества покрытий, следствием чего является снижение трудоемкости при последующих шлифованиях в 1,5 раза, подтверждают в конечном итоге экономическую целесообразность использования машин для отделки кромок методом налива.

Преимущества метода: малые потери за счет замкнутого цикла; высокая производительность; получение равномерного по толщине покрытия; возможность установки машин в автоматические линии.

Недостатки: отделка в основном деталей плоскощитовой конструкции; при встраивании лаконоливных машин в линии требуется применение специальных систем для разгона и торможения деталей, поскольку скорость в машине выше, чем в линии

Дефекты, характерные для метода налива:

а) Пузырьки в покрытиях. Причины - наличие открытых пор на поверхности древесины; вспенивание в системе лакоподачи.

Способы устранения- производить порозаполнение или предварительно подогреть детали; заливать материал в объеме выше половины высоты бака;

б) Прерывистое и неравномерное покрытие. Причины - сквозняк в помещении; излишне мощная вентиляция над головкой лаконаливной машины; большое расстояние от лаконаливной головки до детали; засорение щели лаконаливной головки; вязкость лака выше установленной.

Способы устранения- устранить сквозняк в помещении; обеспечить оптимальный вентиляционный режим над головкой лаконаливной машины; установить оптимальное расстояние от лаконаливной головки до детали; прочистить или промыть лаконаливную головку; применять лак установленной вязкости;

в) Шагрень, морщинистость пленки. Причины - завышенный расход материала; высокая вязкость материала.

Способы устранения - отрегулировать расход материала; понизить вязкость материала путем введения растворителя;

г) Шероховатость пленки. Причины - запыленность помещения, плохая работа фильтров.

Способы устранения- усилить приточно-вытяжную вентиляцию; прочистить фильтры

д) Побеление и матовость лаковой пленки. Причины - высокие влажность и температура воздуха в помещении; высокая влажность древесины; несовместимость грунтовок и порозаполнителей с лаками.

Способы устранения - поднять температуру и понизить влажность воздуха в помещении; отделять древесину, влажность которой не превышает 6-12%; применять совместимые материалы.

е) Отслаивание лаковой пленки. Причины – плохая адгезия основного ЛКМ с слоем грунтовок, порозаполнителей и шпатлевок; высокая влажность древесины и грунтовок, порозаполнителей и шпатлевок

Способы устранения – применять совместимые материалы; отделять древесину, влажность которой не превышает 6-12%; не наносить основной ЛКМ по невысохшему слою

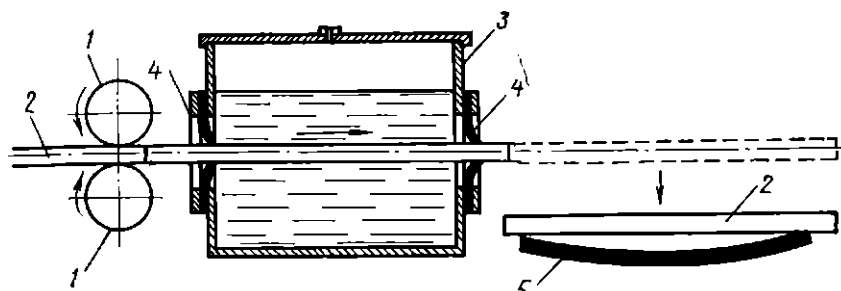
5.5.5 Нанесение ЛКМ методом экструзии

Рекомендуемая вязкость η 200-300 сек. Опасность получения неравномерного по толщине покрытия, характерная для способа окунания, может быть устранена, если окрашиваемые или лакируемые детали вытягивать из ванны через отверстие тех же размеров и формы, что и сечение отделяемых деталей. Такой способ применим только к длинным деталям постоянного сечения. Его, например, широко применяют для лакирования проволоки путем протягивания ее через ванну с ЛКМ. В деревообработке этот способ находит применение при отделке карандашей.

Схема такого нанесения покрытия показана на рисунке 66. Подающие вальцы 1 проталкивают детали 2 через отверстия в боковых стенках ванны 3, наполненной лакокрасочным материалом. Отверстия в стенках закрыты сменными резиновыми шайбами 4, в свою очередь имеющими отверстия для прохождения детали. Изменяя жесткость резиновых шайб и степень обжатия детали шайбой, можно регулировать толщину остающегося на детали слоя лакокрасочного материала.

Обязательное условие работы аппарата — непрерывная подача деталей торец в торец. Вытолкнутая из ванны очередная деталь свободно падает на приемный (сушильный) транспортер 5.

Чтобы получить быстровысыхающие покрытия, при этом способе пользуются быстросохнущими нитроцеллюлозными эмалями и лаками с высокой концентрацией пленкообразователей (50—60%) и вязкостью, достигающей 300 сек по методу падающего шарика. Для быстрого высыхания (15—30 сек) толщина наносимого за один проход через ванну слоя должна быть очень мала, поэтому обычно детали проталкиваются через ванну от 4 до 12 раз с промежуточной сушкой каждого нанесенного слоя.



1 — подающие вальцы; 2 — карандаши; 3 — ванна с лаком или эмалью; 4 — резиновые шайбы, ограничивающие толщину наносимого слоя; 5 — сушильный транспортер

Рисунок 66 - Схема установки для нанесения ЛКМ методом экструзии

Преимущества метода: минимальные потери лакокрасочных материалов, простота оборудования, применение составов с высоким содержанием сухого остатка, что снижает расход растворителей.

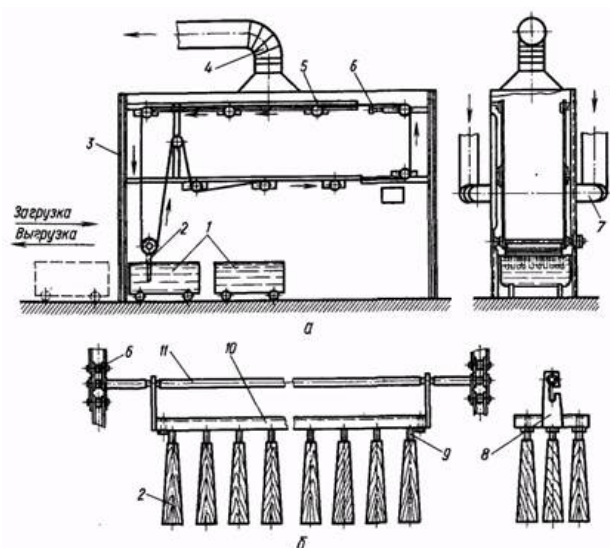
Недостатки: малая толщина покрытия, наносимого за один проход на изделия, что обуславливает выполнение операций протягивания и сушки до 5-10 раз.

5. 5.6 Нанесение ЛКМ методом окунания

Рекомендуемая вязкость η 300-400 сек. Это один из наиболее простых методов отделки по технике оснащения рабочего места. Применяют его при отделке красками и лаком небольших деталей, имеющих хорошо обтекаемую форму поверхности: ножек мебели, рукояток, деталей сельхозмашин и др.

Отделяемые детали погружают в ванну с красильным раствором или лаком с небольшой вязкостью, затем медленно вытягивают из ванны, выдерживают для стекания лака или краски и сушат. Толщина лакокрасочного покрытия зависит от скорости вытягивания деталей из ванны. Чем выше скорость вытягивания, тем толще слой. На увеличение толщины покрытия оказывает влияние повышенная вязкость, содержание сухого остатка и высокая скорость высыхания покрытий. Равномерность толщины покрытия по длине отделяемой детали улучшается с уменьшением скорости вытягивания детали.

Производительность установок для отделки деталей окунанием может быть увеличена за счет погружения в ванну многих деталей в кассетах, а также за счет предварительного подогрева деталей перед окунанием. Подогрев до 60—70° С позволяет окунать детали в раствор нитролака с вязкостью до 300 с по ВЗ-4 и сухим остатком до 42%.



a - общий вид; *б* - устройство для подвески деталей; 1 - ванны; 2-деталь; 3-корпус; 4, 7 - воздухопроводы; 5 - блок; 6 -цепь; 8 -крючок; 9 - игла; 10 - рама; 11-тяга

Рисунок 67- Схема установки для нанесения отделочных материалов окунанием

Преимущества метода: минимальные потери лакокрасочных материалов, несложность применяемого оборудования и простота его обслуживания; повышение производительности труда.

Недостатки: отделка деталей только обтекаемой формы; невозможность получения равномерного по толщине покрытия.

Дефекты, характерные для метода окунания:

а) Разнотолщинность покрытия. Постоянный недостаток метода;

б) Потечи на нижней части покрытия. Причины - покрытие начинает высыхать до стекания излишков материала.

Способы устранения - строго фиксировать определенное положение изделия в момент извлечения из лакокрасочного материала и при выдержке;

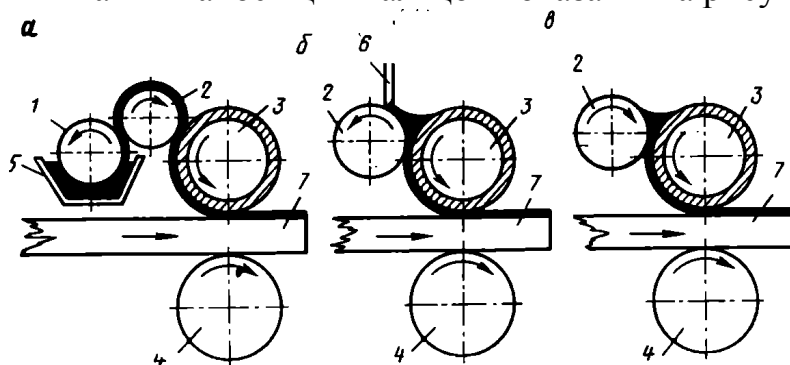
в) *Пузыри в покрытии.* Причины -попадание воздуха в лакокрасочный материал в момент опускания детали; попадание в материал пузырьков воздуха, выходящих из древесины; образование пузырьков воздуха при перемешивании лакокрасочного состава.

Способы устранения - скорость погружения изделий не должна превышать 0,2м/мин.; грунтовать или нагревать детали перед нанесением лакокрасочного материала; производить плановое перемешивание лакокрасочного материала

5.5.7 Нанесение ЛКМ вальцовым способом

Рекомендуемая вязкость η 100 сек. Метод основан на прокатывании щитовых или листовых элементов с плоскими поверхностями между парой вращающихся вальцов, которые одновременно подают детали и наносят на них лакокрасочный состав. Существуют вальцовые станки для одностороннего и двустороннего нанесения лакокрасочного состава.

Типовые схемы питания наносящих вальцов показаны на рисунке 68.



а - от питательного вальца, погруженного в лакокрасочный материал; б - подачей материала в зазор между наносящим вальцом и дозирующим, вращающимся навстречу наносящему; в - подачей в зазор между наносящим вальцом и дозирующим, вращающимся попутно наносящему; 1- питательный валец; 2-дозировующий валец; 3-обрезиненный наносящий валец; 4 -вальцы; 5 - ванна с лакокрасочным материалом; б -рапель; 7- детали

Рисунок 68-Типовые схемы питания наносящих вальцов ЛКМ

Питательный валец 1 погружен в ванну 5 и при вращении передает слой лакокрасочного материала на дозирующий валец 2, а тот в свою очередь — на валец 3, который наносит лак на деталь 7. Подача выполняется вальцами 3 и 4.

Изменять толщину слоя лака, наносимого на деталь, можно регулированием ширины щели между питательным и дозирующим вальцами. Ширина этой щели определяет максимальную толщину слоя лака на

дозировочном вальце. Соответственно ей должна проводиться подстройка щели между дозировочным и лакононосящим вальцами.

Лакононосящий 3 валец делают обрешиненным. Резина этого вальца должна быть стойкой к действию растворителей, содержащихся в наносимом лакокрасочном материале.

Рассмотренная схема (а) применяется преимущественно в станках для нанесения лака на жель и бумагу и рассчитана на нанесение очень тонких слоев низковязкого лака. В станках, предназначенных для нанесения лаков и красок на древесину, обычно применяют схемы питания, показанные на рисунке 68 (б, в). В этих случаях материал непрерывно работающим насосом подается непосредственно в промежуток между наносящим и дозирующим вальцами. Толщина наносимого слоя регулируется изменением величины зазора между вальцами.

Если вращение дозирующего вальца 2 встречное на нем ставится ракле 6, очищающий его от лакокрасочного материала. В станках с попутным вращением дозирующих вальцов ракель не требуется, и схема получается наиболее простой.

Преимущества метода: возможность нанесения очень тонких лаковых покрытий; низкие потери ЛКМ; высокая производительность.

Недостатки метода: быстрый износ резины на наносящих вальцах и высокие требования к точности размеров обрабатываемых деталей по толщине; отделка деталей только плоскощитовой конструкции.

5.5.8 Нанесение ЛКМ вручную

При небольших объемах отделочных работ лакокрасочные материалы наносят ручными инструментами, показанными на рисунке 25. Для шпатлевания применяют шпатели, лакирование производят кистями или тампонами, полирование — тампоном. Относительно вязкие лаки и краски наносят круглыми щетинными кистями — ручниками, а жидкие — мягкими плоскими кистями. При нанесении лакокрасочных материалов кисть держат под углом 40... 45° к отделяемой поверхности.

5.5.9 Безвоздушное распыление

Применяется значительно редко. Сущность этого метода в том, что под высоким давлением развивается большая скорость струи отделочного материала из сопла распылителя, превышающая критическую скорость при данной вязкости, что способствует распылению жидкости. При безвоздушном распылении можно применять холодные или подогретые отделочные материалы. Для холодных требуется давление 24 МПа, а для горячих (70... 100°С) — 4,5 ... 7 МПа. Для нанесения холодных материалов применяют установку УБР, а для горячих — УБР-1М.

5.6 Сушка лакокрасочных покрытий

В технике отделки древесины сушка нанесенных на поверхность изделий лакокрасочных материалов играет важную роль. Она должна выполняться так, чтобы обеспечивалась хорошая адгезия покрытия, отсутствие на нем дефектов (пузырей, потеков и т. д.). В технологическом процессе отделки операция сушки повторяется и занимает много времени. Сокращение сроков сушки — экономия времени и возможность организовать непрерывно-поточный процесс отделки на конвейерах, полуавтоматических и автоматических линиях. На продолжительность сушки лакокрасочных покрытий влияют температура окружающей среды, состав лакокрасочных материалов, толщина покрытий.

После нанесения на поверхность жидкий ЛКМ превращается в твердую лакокрасочную пленку. Отверждение происходит в результате:

- испарения растворителей (спиртовые, нитроцеллюлозные, акриловые лаки), либо в результате реакции окисления (масляные лаки);
- за счет реакций полимеризации или конденсации (полиэфирные парафиносодержащие лаки);
- за счет испарения растворителей с одновременным химическим превращением.

Для сушки ЛКМ применяют сушильные камеры, которые представляют собой металлические туннели, обшитые термоизоляционным материалом. В камере размещены калориферы и вентиляторы для подачи свежего и откачивания загрязненного парами растворителей воздуха. Для интенсификации процесса сушки в камере предусматривают принудительную циркуляцию воздуха. По принципу действия сушильные камеры подразделяются:

а) *камеры периодического действия* изготавливают в виде тупиковых кабин, куда закатывают этажерки с деталями.

б) *камеры непрерывного действия* имеют вид проходных, одно-или многоходовых коридоров, по которым изделия передвигаются от одного конца к другому конвейерами пульсирующего или непрерывного действия

Существуют следующие виды сушки ЛКМ

1) Конвективная сушка - сушка горячим воздухом. Применяется для ЛКМ, отверждающихся за счет испарения растворителя.

При конвекционном нагреве тепло передается покрытию от нагретого воздуха, омывающего изделие. Воздух нагревается от калориферов, которые могут быть внутренними или выносными. Циркуляция воздуха производится с помощью вентиляторов. Так как покрытие имеет конечную толщину, передача тепла от поверхности к нижней границе его происходит не мгновенно, а требует времени, зависящего от теплопроводности и толщины покрытия. Благодаря этому верхние слои покрытия нагреваются раньше и сильнее, чем нижележащие. Соответственно и испарение растворителей в первый период сушки происходит наиболее интенсивно в верхнем слое, что способствует образованию на поверхности пленки, затормаживающей выход паров

растворителей из нижних слоев покрытия. Тем самым затормаживается весь процесс сушки. При форсировании процесса сушки из паров растворителя образуются маленькие пузырьки на покрытии, и поверхность становится неровной. Для предупреждения этого дефекта сушку ведут по ступенчатым режимам, разделяя сушильную камеру на зоны. Температура в первой зоне 20 ... 25°C, во второй 25... 30, в третьей 30... 40, в четвертой 20°C.

Схематично процесс подвода тепла и высыхания покрытия при конвекционном нагреве представлен на рисунке 69.

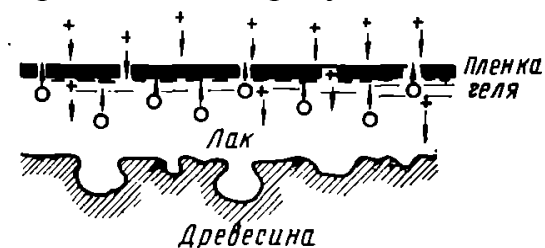


Рисунок 69 - Схема высыхания покрытия при конвективном способе сушки

2) Сушка аккумулярованным теплом (от предварительно нагретого тела). Применяется для ЛКМ, отверждающихся за счет испарения растворителя.

Сущность метода состоит в нагревании отделяемой поверхности до температуры 100... 120°C перед нанесением на нее лакокрасочного материала. Нагревать отделяемую поверхность можно любым способом: в поле ТВЧ, горячим воздухом; контактным способом (в горячих прессах); инфракрасными лучами.

Высыхание покрытия начинается снизу, что значительно ускоряет процесс сушки. При этом способе можно использовать более густые отделочные материалы, так как они, попадая на нагретую поверхность, разжижаются и равномерно разливаются по ней. Это дает большую экономию растворителей и разбавителей.

В случае подвода тепла к покрытию не сверху, а снизу в первую очередь нагревается нижний слой покрытия и в нем происходит наиболее интенсивное образование паров растворителей. Образование твердой пленки начинается снизу, и образующиеся пары растворителей беспрепятственно удаляются из покрытия в атмосферу.

Кроме того, создаются весьма благоприятные условия для сушки лакокрасочных покрытий. В результате предварительного нагрева воздух из поверхностных пор частично удаляется, что улучшает качество покрытия, так как пузырение его заметно снижается. Также улучшается розлив ЛКМ по поверхности.

Схема образования покрытия на нагретой древесине показана на рисунке 70

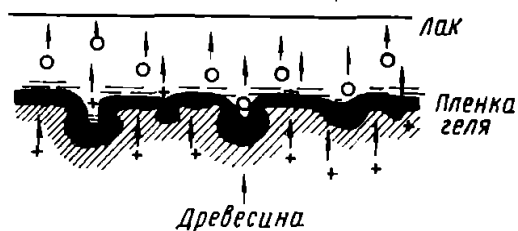


Рисунок 70- Схема высыхания покрытия от предварительно нагретого тела

Из-за интенсивного выделения летучих элементов в первый период после нанесения лакокрасочных материалов необходимы специальные установки - камеры стабилизации покрытий, оснащенные мощной вентиляционной системой.

Таким образом, схема сушки лакокрасочных материалов методом аккумуляции тепла выглядит следующим образом: предварительный нагрев - нанесение покрытия - удаление летучих элементов из покрытия (стабилизация).

3) Терморрадиационный способ сушки. Применяется для ЛКМ, отверждающихся за счет испарения растворителя.

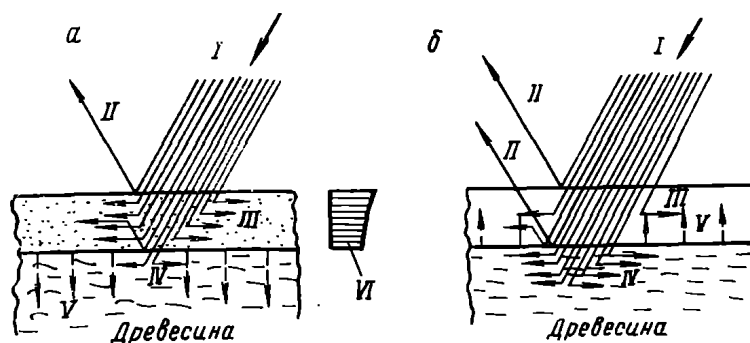
Способ основан на облучении отделочного покрытия *инфракрасными лучами (ИК)*, проникающими сквозь слой ЛКМ в древесину, где они преобразуются в тепловую энергию, нагревая при этом поверхность древесины. Последняя отдает тепло слою ЛКМ, и процесс сушки пленки снизу происходит в несколько раз быстрее, чем при конвективном способе, а покрытие становится ровным и гладким, без пузырьков.

Для сушки применяют инфракрасные лучи с длиной волны 0,75 - 8 мкм. Лучшая проникающая способность их наблюдается при длине волны 1-4 мкм, т. е. при температуре нагревателя 450 °С и выше.

При инфракрасном нагреве условно можно различать два характерных случая сушки покрытий на древесине, представленных на рисунке 71:

а) *плохо проникаемое покрытие* - в этом случае максимальная доля излучения будет в основном *поглощаться покрытием*. Характерно для ЛКМ, быстроотверждающихся за счет испарения легколетучих растворителей;

б) *хорошо проникаемое покрытие* - излучение поглощается в основном поверхностью древесины, нагрев покрытия происходит от древесины за счет теплопроводности. Характерно для ЛКМ, отверждающихся медленно, так как они содержат средне- и труднолетучие растворители



а — плохо проницаемое покрытие; *б* — хорошо проницаемое покрытие; I — падающее излучение; II — отраженное излучение; III — излучение, поглощенное покрытием; IV — излучение, поглощенное древесиной; V — передача тепла теплопроводностью.

Рисунок 71- Схема распределения теплового излучения в покрытии и подложке

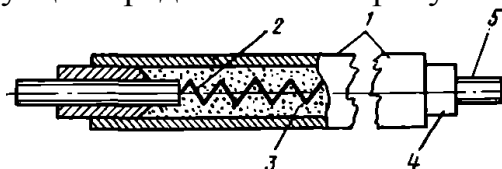
Для получения инфракрасных лучей применяют два вида излучателей:

а) светлые — специальные лампы накаливания. Недостатком ламповых излучателей является низкий коэффициент полезного действия и короткий срок службы

б) темные — термоэлектронагреватели (ТЭНы), которые по форме подразделяются на трубчатые и пластинчатые.

Пластинчатые излучатели - это чугунные или керамические плиты. Они по сравнению с ламповыми имеют ряд преимуществ: создают более равномерный поток тепловой энергии; отличаются большим сроком службы.

Трубчатые — конструкция представлена на рисунке 72



1-стальная или латунная трубка; 2- нагревательная спираль; 3- электроизоляционный материал; 4- керамический изолятор; 5- контактный стержень.

Рисунок 72- Трубчатый электронагреватель

Для создания направленного потока за излучателями устанавливают полусферические экраны из полированного алюминия.

При терморрадиационном излучении имеет место и значительный нагрев воздуха в сушильных камерах, что в немалой степени способствует высыханию лакокрасочного покрытия. Продолжительность сушки сокращается в 1,5— 2 раза по сравнению с продолжительностью конвекционной сушки

Однако этот метод имеет и ряд недостатков: он пригоден для сушки сравнительно тонких покрытий — 40 — 60 мк;

- тепловая энергия, получаемая за счет преобразования лучистой энергии, аккумулируется на поверхности подложки постепенно и достигает необходимого для сушки лакокрасочного покрытия значения по истечении определенного времени. Следовательно, процесс сушки покрытия начинается не в момент входа детали в камеру, как это имеет место при сушке методом предварительного аккумулирования тепла, а несколько позже, поэтому длина сушильных камер увеличивается;

- терморрадиационные сушильные камеры могут быть только одноканальными, поэтому при создании камер повышенной производительности (допустим, с ритмом 10 сек) требуется очень длинный туннель 60—80 м. Сушка покрытий в этом случае оказывается неэффективной.

4) Сушка ускоренными электронами. Применяется для ЛКМ, отверждающихся за счет протекания химических реакций.

Ускоренные электроны являются катализаторами химических реакций. Для получения ускоренных электронных лучей обычно пользуются так называемыми электронными ускорителями. Упрощенная схема электронного ускорителя для отверждения покрытий показана на рисунке 73.

Внутри камеры 1 с высоким вакуумом находится раскаленный катод 2, испускающий сфокусированный экраном 3 поток электронов 4. Для ускорения электронов служит анод 5. Ускоренный поток электронов через окно и тонкую титановую или алюминиевую фольгу 6 (окно) направляется из ускорителя на движущуюся под его окном деталь 7 с лакокрасочным покрытием 8. Поглощенный материалом поток электронов действует как инициатор реакции полимеризации, вызывая ускорение высыхания покрытия.

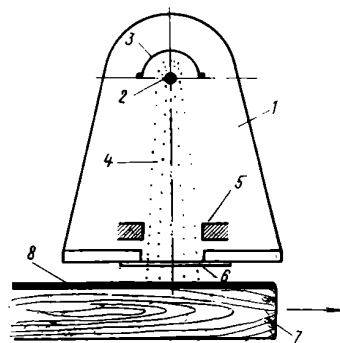


Рисунок 73— Схема электронного ускорителя

5) Сушка ультрафиолетовыми лучами (УФ). Применяется для ЛКМ, отверждающихся за счет протекания химических реакций. Этот способ сушки применяется в основном для полиэфирных ЛКМ.

УФ-лучи являются катализаторами химических реакций полимеризации, происходящих в покрытии. Следовательно, их применение ускоряет процесс сушки покрытия.

Чтобы повысить чувствительность ЛКМ к УФ-облучению, в него вводят специальное вещество- фотосенсибилизатор. Сенсибилизаторами

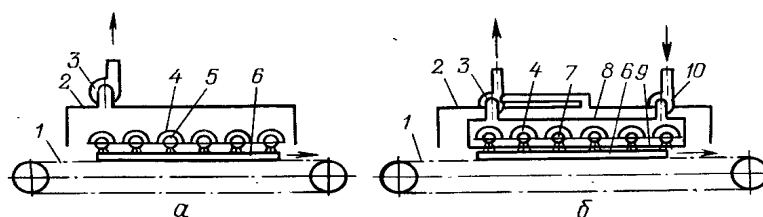
служат различные химические соединения (для горячего отверждения — хлорантрахион, для холодного — бензоин).

Для УФ-отверждения используют ртутные, люминесцентные, ксеноновые лампы, кварцевые излучатели, а так же в последнее время начали появляться светодиодные УФ-излучатели. УФ сушка происходит в два этапа:

1 этап - применяются сушильные камеры с люминесцентными лампами *низкого давления* мощностью 30-60 *вт*, *t* ламп 30-60⁰С. Происходит медленный переход из жидкого в гелеобразное состояние.

2 этап — применяются сушильные камеры с ртутно-кварцевыми лампами *высокого давления* мощностью 1000 *вт*, *t* ламп 700⁰С. Происходит быстрый переход из гелеобразного в твердое состояние.

Устройство камер УФ сушки представлено на рисунке 74



1 — конвейер; 2 — камера отверждения; 3, 10 — вентиляторы; 4 — рефлексор; 5, 7 — лампы соответственно низкого и высокого давления; 6 — деталь; 8 — охлаждающая камера; 9 — экран

Рисунок 74- Схемы камер УФ сушки источниками низкого (а) и высокого (б) давления

Преимущества УФ-сушки: после сушки поверхности можно шлифовать и полировать сразу, без выдержки; значительное сокращение продолжительности отверждения; высокая твердость и стойкость УФ-отверждаемых покрытий к царапанию и истиранию, химическая стойкость, хорошая адгезия.

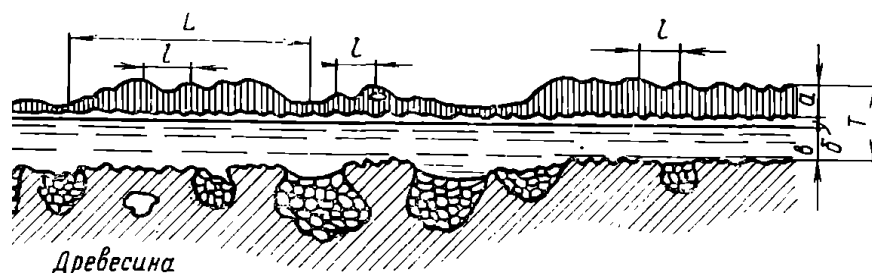
5.7 Облагораживание лакокрасочных покрытий

Декоративные качества покрытия определяются структурой его поверхности, от которой зависит характер отражения света (блеск) и прозрачность покрытия. Блеск определяется количеством отражаемых световых лучей, количество которых зависит от наличия неровностей. Цель облагораживания – удаление неровностей и повышение блеска покрытий.

Существуют следующие виды неровностей покрытия, показанные на рисунке 75:

а) *волнистость*- неровности с большим шагом *L*. Удаляется шлифованием

б) *шероховатость*- неровности с малым шагом ℓ . Удаляется полированием.



Т -общая толщина нанесенного покрытия; а —слой, удаляемый для выравнивания; б-слой, удаляемый при полировании; в — толщина слоя покрытия готового изделия

Рисунок 75- Структура поверхности лакового покрытия на древесине

Облагораживание ЛКП производится в три этапа.

1) **Шлифование лакокрасочных покрытий.** Шлифование поверхности лакокрасочного покрытия после полного его высыхания выполняют шлифовальными шкурками и реже — шлифовальными пастами ручным и механизированным способами. Для механизированного шлифования лакокрасочных покрытий применяют ротационные и дисковые аппараты и станки, ручные вибрационные аппараты и ленточно-шлифовальные станки типа ШлПС-2М, ШлК8 и др.

Шлифование производится двухразовое, перекрестное. Первое — поперек волокон шкурками № 4,5. Второе, заключительное, шлифование выполняется вдоль волокон подложки шлифовальными шкурками №2, 3. В этом случае оставшиеся после шлифования отдельные риски даже если они не полностью устранены, малозаметны, так как сливаются с текстурой древесины

Основное оборудование для выравнивания поверхности покрытий шлифованием — ленточные шлифовальные станки разных модификаций. Некоторые схемы станков приведены на рисунке 76.

а) *Станок с узкой лентой, подвижным столом и коротким подвижным утюжком* (тип ШлпС). Недостаток этих станков — невысокая производительность из-за малой площади контакта шлифовальной ленты с обрабатываемой поверхностью и ручной подачей стола и утюжка. Конструкция станка была рассмотрена в разделе «Подготовка поверхности к отделке

б) *Узколенточный шлифовальный станок с длинным утюжком, перекрывающим длину обрабатываемого щита.* При такой схеме отпадает необходимость в движениях утюжка. Достаточно поперечного передвижения щита. Станки такого типа имеют два основных недостатка: ввиду большой длины контакта шлифовальной ленты со щитом затруднен вывод образующейся под лентой шлифовальной пыли; наблюдается частое сошлифовывание покрытия до древесины на концах щита.

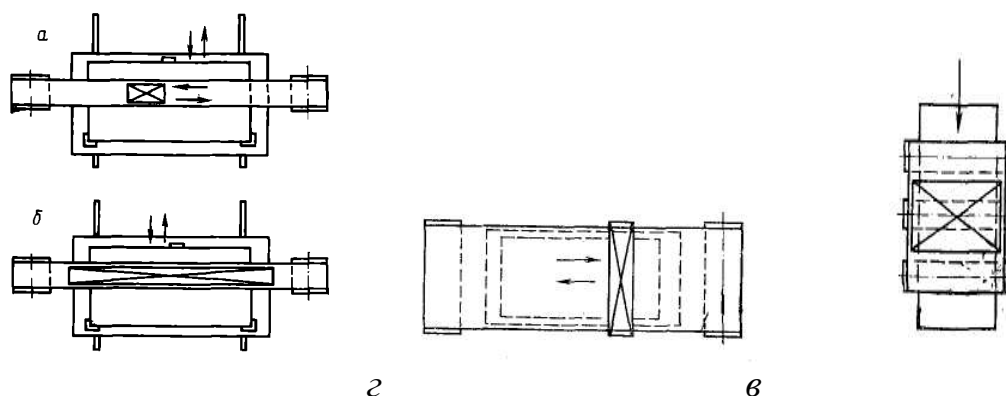


Рисунок 76- Технологические схемы ленточных шлифовальных станков
Для выравнивания лакокрасочных покрытий

в) станок с широкой лентой и подвижным утюжком, перекрывающим ширину детали. Оснащенный широкой лентой станок имеет неподвижный стол и поперечный утюжок, совершающий продольные по отношению к длине щита движения. Недостатком их являются затруднения, связанные с эксплуатацией широких и длинных шлифовальных лент, и позиционный, как и у первых двух схем, характер обработки.

г) широколенточный проходной станок для продольного шлифования щитов (ШЛК). Такие станки обладают высокой производительностью и могут встраиваться в автоматические линии

Перед шлифованием нитроцеллюлозных покрытий поверхность увлажняют уайт-спиритом или смесью его с керосином, чтобы смягчить верхний слой пленки и предупредить прижоги. При шлифовании полиэфирных покрытий поверхность не увлажняют, потому что эти покрытия образуются вследствие химической реакции и стойки к нагреву.

2) **Полирование** предназначено для удаления неровностей лакокрасочных покрытий с мелким шагом – шероховатости

После шлифования высота неровностей не должна превышать 2 мкм. Они удаляются в процессе полирования до высоты 0,2 мкм.

Для полирования используют специальные полировальные пасты, в которых абразивным материалом является обычно порошок алюминия, а связующее вещество способно плавиться при разогреве от трения. Жидкие пасты наносят непосредственно на полируемые поверхности, а твердые устанавливают в специальное приспособление на полировальном станке.

Для полирования применяются полировальные станки барабанного типа. Инструментом является полировальный барабан, собранный из отдельных тканевых дисков, рисунок 77. Он представляет собой тканевых гофрированных шайб 1, каждая из которых насажена на фибровое кольцо 3. Весь набор скреплен металлическими скрепками с помощью с помощью наружного картонного кольца 2. Диски насаживаются на вал и образуют полировальный барабан с мягкой поверхностью.

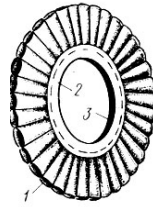
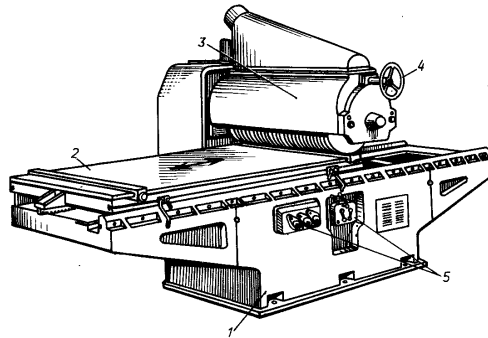


Рисунок 77- Полировальный диск

Полировальные станки подразделяются на несколько типов.

Станок П1Б - станок позиционного типа, его обслуживает один рабочий. Внешний вид станка представлен на рисунке 78



1 – станина, 2 – подвижный стол, 3 – кожух полировального барабана, 4 – штурвал подъёма и опускания барабана, 5 - пульт управления.

Рисунок 78-Однobarанный полировальный станок П1Б

Станок состоит из чугунной станины с пультом управления на фасадной стороне, дросселя регулирования скорости горизонтального перемещения каретки, рукояток перемещения каретки, рукоятки ручного управления, изменяющего направление хода каретки. Каретка — большой стол, на котором прижимными линейками закрепляют детали различной длины. На нижней стороне каретки закреплена зубчатая рейка, сцепленная с шестерней механизма гидропривода каретки, над кареткой — чугунный корпус суппорта полировального барабана.

В корпусе суппорта размещен механизм осцилляции полировального барабана, снимающего риски и царапины с поверхности покрытия. Суппорт при помощи винта регулируется по высоте. Для полирования деталь закрепляют на каретке боковыми прижимами. После включения привода подачи каретка вместе с закрепленным щитом движется возвратно-поступательно, барабан вращается над поверхностью детали. Полировальную пасту наносят на поверхность щита кистью. Величину давления барабана на деталь регулируют амперметром, установленным на станке.

Полируемый щит укладывают на подвижный стол 2 с прижимными линейками, настраивают станок на заданную толщину детали с помощью штурвала 5. Полировальную пасту наносят на поверхность щита кистью. После включения станок работает в полуавтоматическом режиме - подвижный стол с помощью реечной передачи совершает возвратно-поступательное движение, проходя многократно под полировальными дисками. В результате разогрева

пасты и отделочного покрытия (до 70-80 град.) происходит выравнивание всех неровностей до получения зеркального блеска. Полировальный барабан кроме вращательного движения имеет осевое перемещение (осцилляцию).

Станки П4Б, П6Б, П8Б, П10Б - проходного типа для одностороннего полирования пластей мебельных щитов, их можно устанавливать в автоматические линии. Станки оснащены соответственно 4,6,8 или 10 барабанами, которые установлены попарно под одним вентиляционным кожухом для удаления пыли. Щиты подаются с помощью пластинчатого конвейера. Барабаны вращаются с частотой 1000 об/мин. Привод полировальных барабанов осуществляется от индивидуальных электродвигателей через клиноременную передачу, привод конвейера подачи — от электродвигателя через цепной вариатор и червячный редуктор. Внешний вид станка П6Б представлен на рисунке 79

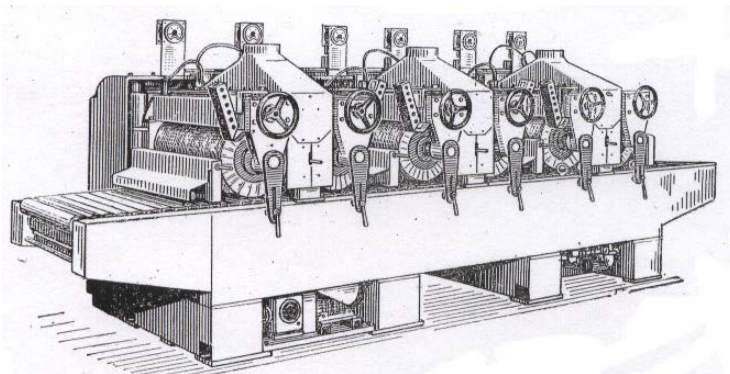
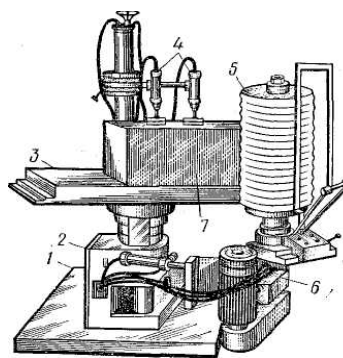


Рисунок 79- Полировальный станок П6Б

Станок для полирования покрытий на кромках мебельных щитов представлен на рисунке 80. Технологический процесс организован следующим образом. Стол 3 со стопой щитов 7 вращается с частотой 14 об/мин при помощи привода 2. Одновременно полировальный барабан 5, вращаясь вокруг своей оси с частотой 900 об/мин, производит полирование кромок щитов. Полировальный барабан с помощью копирующего кольца находится в постоянном контакте с кромками стопы щитов и копирует форму стола 3, который является одновременно копиром. На станке может обрабатываться стопа щитов высотой до 600 мм. Размеры обрабатываемых щитов — длина до 2200 мм, ширина до 760 мм.



1-станина; 2- привод стола; 3 – стол; 4-пневмозажим; 5-полировальный барабан, 6-привод полировального барабана, 7 - стопа щитов

Рисунок 80- Однобарабанный станок для полирования на кромках

3) Глянцевание. После полирования на покрытии остается масло и часть полировальной пасты. Масло делает поверхность матовой, и она быстро загрязняется. Удаление масел с полированной поверхности или глянцевание — конечная операция. Ее выполняют, выдержав детали 1... 2 ч после полирования. Она может выполняться вручную путем протирания мягким полотняным тампоном, смоченным тем или иным составом для удаления масла.

Для механизированного глянцевания применяются станки марки ГЛП, рисунок 81.

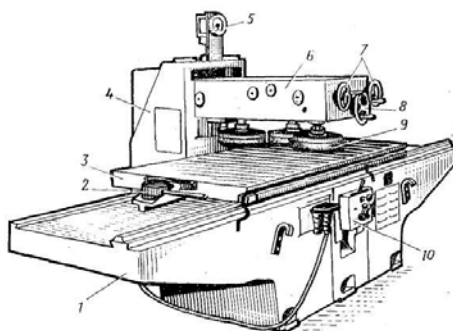


Рисунок 81- Глянцевальный станок ГЛП

Станок базируется на станине 1. Деталь кладут на каретку 3, которая совершает возвратно-поступательные движения от гидропривода. Панель 10 предназначена для управления гидроприводом перемещения каретки. Во время движения каретки, скорость которой регулируется от 2 до 8 м/мин, поверхность детали глянцуется вращающимися с частотой 800 об/мин ротационными дисками 9. Диски имеют фетровую основу. Глянцевальный состав наносится на поверхность детали. Диски по высоте настраивают механизмом 7, а суппорт 6 поднимают механизмом 8. На станке обрабатываются детали длиной 500—1800, шириной 200—800 и толщиной 6—50 мм. После окончания глянцевания суппорт с дисками поднимается с помощью гидроцилиндра, а детали вручную снимаются с каретки станка.

5. 8 Типовые технологические процессы отделки мебели

В целях повышения качества продукции, установления единой системы отделки и рационального расхода материалов разработаны технологические режимы и типовые процессы отделки изделий различными материалами. Технологический процесс включает порядок и технику выполнения операций; применяемое оборудование, инструмент и приспособления; материалы, используемые на каждой операции; режим обработки.

Технологический процесс отделки облицованных деталей полиэфирным парафиносодержащим лаком ПЭ-246 по группе полиэфирных покрытий подгруппы Б, 1-й категории.

Шероховатость поверхности деталей перед отделкой составляет 32... 16 мкм.

1. Крашение пласти красителем одним из способов (сухим, полусухим, с помощью вальцов, вручную тампоном) на линии крашения.

2. Сушка в конвективной сушильной камере при температуре 65... 75°C не менее 1 мин; на стеллажах при температуре 18...23 °C не менее 3 ч.

3. Выдержка для остывания до температуры цеха на стеллажах или в камере остывания.

4. Первое лакирование полиэфирным лаком ПЭ-246 на лакообливных машинах ЛМ140-1, ЛМ-3, МН-1М и др.

5. Выдержка на стеллажах при температуре 18...30°C — 15.. .20 мин.

6. Второе лакирование полиэфирным лаком ПЭ-246 на лакообливной машине. Расход лака за 2 нанесения без учета потерь: 500 г/м² по ореху и красному дереву, 560 г/м² по ясеню, дубу и буку.

7. Отверждение лаковой пленки на пласти при температуре 18...25°C не менее 24 ч.

8. Шлифование лакового покрытия на пласти шкуркой на бумажной основе зернистостью 5, 4, 3 на ленточно-шлифовальных станках ШЛПС.

9. Полирование пласти полировочными пастами № 291 или брикетными на барабанных полировальных станках.

10. Глянцевание (удаление следов пасты и масла) восковым составом № 3 на станке для глянцевания ГЛП, вручную тампоном или шайбами на многобарабанных полировальных станках.

Для получения матовой поверхности после операции № 8 производится лакирование матовым лаком НЦ-243 на лакообливной машине и сушка в конвективной сушильной камере или на стеллажах.

Технологический процесс отделки облицованных деталей нитроцеллюлозными лаками НЦ-218, НЦ-221, НЦ-222, НЦ-223 и НЦ-224 по нитроцеллюлозной группе покрытий, подгруппы А, 1-й и 2-й категорий.

Шероховатость поверхности деталей перед отделкой составляет 16 мкм.

1. Крашение пласти красителями одним из способов (сухим, полусухим, с помощью вальцов, вручную тампоном) на линии крашения.
2. Сушка в конвективной камере при температуре 65...75°C не менее 1 мин; на стеллажах при температуре 18... 23°C не менее 3 ч.
3. Выдержка для остывания до температуры цеха на стеллажах или в камере остывания.
4. Грунтование (для крупнопористых пород — порозаполнение) на лакообливной машине грунтовками НК или БНК.
5. Сушка в конвективной сушильной камере при температуре 45... 50 °С: грунтовки НК — 40... 50 мин, грунтовки БНК — 20... 30 мин, на стеллажах при температуре 18... 23 °С: грунтовки НК — 2 ч, грунтовки БНК— 1 ч.
6. Шлифование шкуркой зернистостью 6 или 5 станке ШЛ2В или ШЛПС-5М.
7. Первое лакирование одним из нитролаков (НЦ-218, НЦ- 221, НЦ-222, НЦ-223, НЦ-224) на лакообливной машине.
8. Сушка в конвективной сушильной камере лака НЦ-218 при температуре 45... 50 °С — 15... 20 мин.
9. Сухое шлифование пласти шкуркой зернистостью 6 или 5 на виброшлифовальном станке ШЛ2В.
10. Второе лакирование пласти нитролаком НЦ-218 на лакообливной машине.
11. Сушка в конвективной сушильной камере лака НЦ-218 при температуре 45... 50 °С — 30 ... 35 мин.
12. Третье лакирование пласти лаком НЦ-218 на лакообливной машине.
13. Сушка в конвективной сушильной камере лака НЦ-218 при температуре 45... 50 °С — 30... 35 мин.
14. Выдержка для остывания после искусственной сушки до температуры помещения.
15. Разравнивание покрытий на пластях деталей.

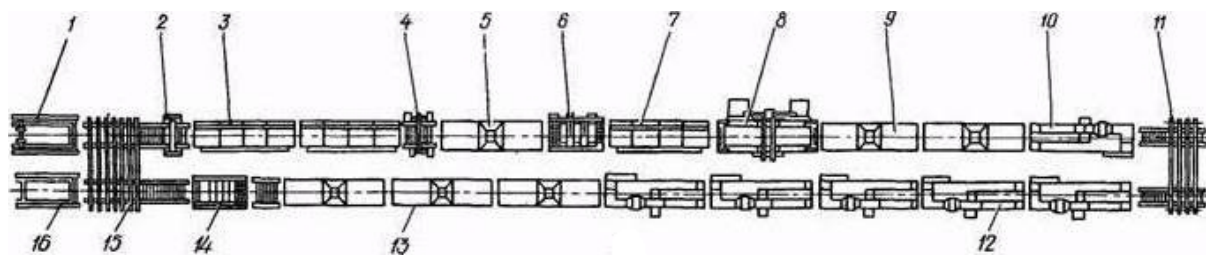
5.9 Автоматические линии отделки и облагораживания

При серийном и массовом выпуске мебельных изделий процессы отделки выполняют на поточно-механизированных автоматических линиях.

Линия лакирования пластей щитов нитроцеллюлозными лаками МЛН-1

Линия МЛН-1 представлена на рисунке 82 применяют для нанесения грунтовки, нитроцеллюлозного лака и шлифования лакового покрытия. Состав технологических и транспортных операций и последовательность их выполнения: подача щитов в линию, удаление пыли с поверхности щитов, терморadiационный подогрев поверхности щитов, нанесение грунта, промежуточное шлифование загрунтованной поверхности, терморadiационный

подогрев поверхности щитов (повторный), нанесение лака наливом, удаление паров растворителей, сушка покрытия в увлажненной среде, охлаждение щитов, шлифование покрытия, укладка щитов.



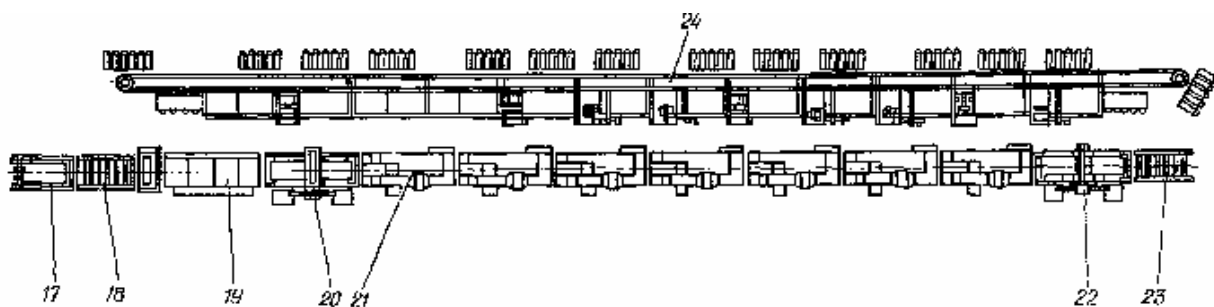
1— питатель автоматический с подъемной платформой, толкателем и напольным рольгангом; 2—кантователь; 3— станок для удаления пыли; 4 — камера подогрева терморadiационная; 5 — эстакада; 6— станок вальцовый грунтоносящий; 7—камера нормализации; 8—станок виброшлифовальный; 9 — машина лаконаливная; 10— камера сушильная; 11— перекладчик щитов; 12— рольганг приводной; 13— укладчик щитов автоматический с подъемной платформой и напольным рольгангом

Рисунок 82- Схема линии МЛН-1

Щиты, предназначенные для отделки, питателем 1 подаются в станок 2, где очищаются от пыли, после чего поступают в камеру 3 для подогрева до температуры 50-75⁰С. Подогрев осуществляется ТЭН (t нагрева 250-350⁰С). На подогретые щиты на вальцовом станке 4 обрезиненными вальцами наносят нитрокарбамидную грунтовку, которая под действием тепла, аккумулированного на поверхности щитов, быстро высыхает. Процесс нормализации грунтовки и самих щитов осуществляется в камере 5, где происходит отсос растворителей. После полного высушивания ворс и пузыри снимаются с грунтованной поверхности на виброшлифовальном станке 6 марки ШЛ2В. Отшлифованные щиты вновь подогревают в терморadiационной камере 7, что улучшает розлив и сокращает время сушки. Затем щиты сразу подаются на лаконаливную машину 8 для нанесения первого покрытия. Лакированные щиты подаются во вторую камеру нормализации 9 для удаления паров растворителей, а затем в конвективную сушильную камеру 10. После выхода из сушильной камеры щиты перекладчиком 11 подаются на вторую ветку к сушильным камерам 12, в которых покрытие сохнет в увлажненной среде при температуре 40-65⁰С. Процесс нормализации осуществляется в камере 13, откуда щиты подаются на виброшлифовальный станок 14. Щиты, требующие повторного лакирования с предварительным перевертыванием перекладчиком 15 подаются на первую ветку линии. А щиты с законченным процессом лакирования складывают на укладчик 16, откуда они идут на линию облагораживания.

Линия лакирования пластей полиэфирными лаками МЛП-1

Линия МЛП-1 предназначена для нанесения парафинсодержащих полиэфирных лаков, как высокотемпературной сушки, так и холодного отверждения лака. Схема линии представлена на рисунке 83. Состав технологических и транспортных операций и последовательность их выполнения: подача щитов в линию автоматическая, удаление пыли, предварительный подогрев поверхности, 1-е нанесение лака, желатинизация покрытия, 2-е нанесение лака, укладка щитов вручную на этажерки; сушка лакового покрытия, сьем щитов с этажерок вручную.



17— загрузочное устройство с напольным рольгангом; 18- роликовый конвейер; станок для удаления пыли; 19 — камера предварительного подогрева; 20,22—машина лаконоливно-нанесения лака; 21 — камера желатинизации покрытия; 23— рольганг приводной; 24— сушильная камера

Рисунок 83- Схема линии МЛП-1

Автоматический разгрузчик 17 передает щиты на роликовый конвейер 18, откуда они поступают в станок для очищения от пыли. Затем щиты подаются в камеру терморadiационного нагрева 19 (при применении лаков горячего отверждения). Нагретые щиты поступают на лаконоливно-нанесения машину 20, где наносится первый слой лака. После выдержки в камере 21 их транспортируют на вторую лаконоливно-нанесения машину 22 для нанесения второго слоя лака. Лакированные щиты снимают с роликового конвейера 23 и складывают на этажерки, которые перемещаются цепным конвейером через сушильный тоннель 24. Высушенные щиты подаются на линию облагораживания.

Линия облагораживания пластей мебельных щитов МПП-1

Линия МПП-1, представленная на рисунке 84, предназначена для перекрестного шлифования деталей, полирования и глянцеования плоскостей щитов.

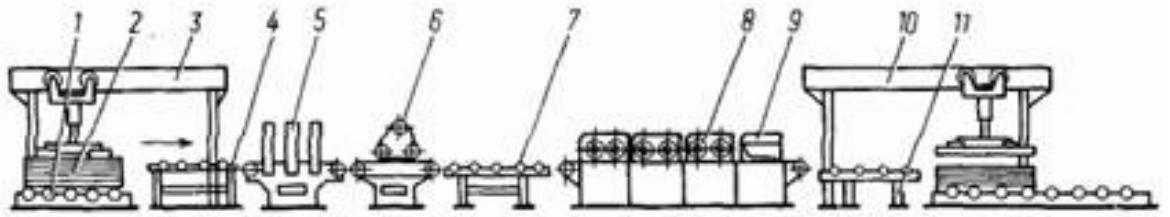


Рисунок 84- Схема линии МПП-1

Щиты, находящиеся на роликовом конвейере 1, из пакета 2 вакуумным загрузчиком 3 подаются на специальный стол 4, а оттуда — на ленточно-шлифовальный станок 5 для перекрестного шлифования мелкозернистыми шкурками. На широколенточном станке проходного типа 6 осуществляется продольное шлифование. На выходе из шлифовального станка установлено щеточное устройство для снятия абразивной и лаковой пыли. Отшлифованные щиты проходят через промежуточный стол 7 на шестибарабанные полировальные станки 8, где шлифованная поверхность полируется полировальными пастами. Станок 9, установленный на выходе линии, глянецует поверхность (снимает жирные пятна и отходы пасты). Вакуумный разгрузчик 10 передает облагороженные щиты с приемного стола 11 в стопу, откуда они поступают на линию облагораживания кромок или сборки

Линия МПК1 шлифования и полирования кромок мебельных щитов

Линия МПК1 скомпонована на базе двух шлифовально-полировальных станков ШлПК. Схема ее представлена на рисунке 85. Принцип работы линии заключается в следующем.

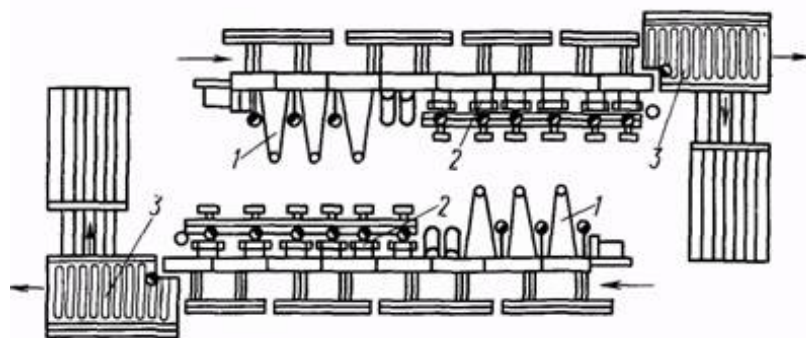


Рисунок 85- Схема линии МПК-1

Стопу мебельных щитов, кромки которых подлежат облагораживанию, устанавливают на одном из рабочих мест линии. Рабочий вручную загружает щиты в первый станок ШлПК, прижимая их обрабатываемой кромкой к направляющей (базовой) линейке. При перемещении через станок кромка щита с помощью механизмов шлифования 1, полирования 2 и глянцевого облагораживается. Покрытие приобретает зеркальный вид. Выйдя из станка, щит поступает на переключатель 3, который перемещает его под углом 90° к продольной оси и доставляет на вторую рабочую позицию линии. Здесь

рабочий разворачивает щит и подает его в другой шлифовально-полировальный станок, где облагораживается другая кромка.

На линии МПК-1 можно обрабатывать от одной до четырех кромок. Для этого линию целесообразно настраивать так, чтобы один станок обрабатывал продольные, а второй поперечные кромки. Это даст возможность обрабатывать кромки щитов с различными размерами по длине и ширине без перенастройки линии.

Щиты с окончательно облагороженными кромками вручную укладывают в стопу.

5.10 Имитационная отделка

Имитационная отделка – это отделка, при которой улучшаются декоративные свойства древесины обычных пород или им придается внешний вид древесины ценных пород или других материалов. Существуют следующие виды имитационной отделки

1) Аэрография - имитирование древесины нанесением красок способом распыления при помощи особого распылителя -аэрографа. Он имеет сопло диаметром 0,5 мм. Аэрографию можно применять только в тех случаях, когда воспроизводимая текстура состоит из ярко выраженных полос, линий и штрихов (например текстура палисандра, прямослойного ореха). Аэрография производится по тщательно подготовленной, полностью просушенной и хорошо отшлифованной поверхности. Обязательно удаление ворса, так как после аэрографии неудаленный ворс поднимается и поверхность становится шероховатой. Процесс аэрографии состоит из трех операций:

- Нанесения фона - фон наносят краской под цвет самого светлого тона натуральной древесины, под которую производят имитацию
- Нанесения текстуры - текстуру наносят полосами и, линиями, похожими по цвету, ширине и расположению на полосы и линии натуральной текстуры.
- Создания оттенков - для выполнения оттенков применяется та же краска, которой наносились полосы, но более разбавленная, или краска, специально подобранная по цвету.

Качество, яркость и четкость рисунков зависит от квалификации рабочего, угла наклона, расстояния от аэрографа до изделия

2) Акваграфия – способ нанесения на поверхность детали рисунка окунанием в воду, на поверхности которой находится пленка краски. Маслянистые жидкости, расплываясь по поверхности воды, образуют тонкую сплошную пленку, нередко с причудливыми узорами. Если в маслянистую жидкость добавить определенные краски в определенных дозах и вылить смесь в воду, то можно получать на воде рисунки различных расцветок. На образующуюся пленку можно дополнительно нанести палочкой рисунок другого цвета. Красочную пленку переносят на отделяемое изделие, медленно опуская его в специально подготовленную ванну с этой пленкой и

тотчас же плавно вынимая его из ванны. Спустя 8—10 часов высушенное изделие покрывают нитролаком способом распыления, полируют и гляncуют. Чаще всего получают таким образом рисунок мрамора или гранита и используют в карандашной промышленности.

3) Декалькомания - это нанесение на древесину рисунков по методу переводных картинок. Калькома (переводная бумага) – это непроклеенная бумага, на которой последовательно нанесены слои крахмального клея, желатина, краски в виде рисунка и затем тонкая защитная пленка водорастворимого клея.

Для нанесения рисунка изделие покрывают слоем масляного лака. После частичного высыхания лака на изделие накладывают калькому бумагой вверх. Калькому разглаживают тампоном и резиновым валиком, чтобы не было морщин, и смачивают водой. При смачивании крахмальный слой под бумагой легко растворяется и бумагу можно осторожно отделить. На изделии остается рисунок. После сушки его закрепляют слоем прозрачного лака. Калькома с различными рисунками изготавливается полиграфическими предприятиями.

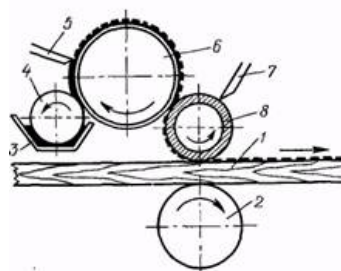
Декалькомания применяется в вагоно- и автостроении и для имитации текстуры ценных пород древесины.

4) Типографская печать — способ нанесения рисунков на поверхность с помощью специальных печатных форм — клише. Этот метод имитации является наиболее совершенным и производительным. Существует несколько способов печатания рисунка: высокая, плоская и глубокая печать. Каждый из этих способов отличается видом применяемых печатных форм, с которых производится оттиск рисунка.

- **Высокая печать** –клише имеет выступы и впадины. Краску наносят только на выступающие элементы формы, которые и дают оттиск на поверхность при прокатывании по ней формы (валика). Промежутки — впадины между выступающими «высокими» элементами формы — оттиска не дают. При этом рисунок получается одного тона и не имеет оттенков.

- **Плоская печать** - краску наносят на плоскую поверхность формы, не имеющую выступов и впадин, с которой делается оттиск. На поверхности формы путем специальной подготовки и химической обработки образуются зажиренные и увлажненные участки. При нанесении краски на такую поверхность она пристает только к зажиренным участкам, которые и дают оттиск. Увлажненные формы остаются чистыми, образуя пробелы. К плоской печати относятся литография, фототипия и офсет.

- **Глубокая печать** - краску наносят на всю поверхность формы, затем ее тем или иным способом (наиболее часто ракелем) удаляют с поверхности выступов. Остается краска только в углублениях, после чего из углублений при печати переносится на поверхность печатного материала. При глубокой печати благодаря наличию на печатной форме впадин различной глубины в отличие от двух первых способов можно получить оттиски разной тональности — от темных до светлых, переходящих в полутона. Данный способ получил наибольшее промышленное значение с применением станков вальцового типа, рисунок 86.



1-деталь; 2 подающий валец; 3-ванна с печатной пастой; 4- питающий валец; 5-ракель для очистки текстурного цилиндра 6; 7- ракель для очистки печатного цилиндра 8

Рисунок 86- Схема вальцового печатного станка для глубокой печати

5) Глубокое крашение- раствор красителя проникает глубоко внутрь древесины по капиллярам и порам. При этом древесина окрашивается ровнее, с усилением ее естественной текстуры. Существует два способа глубокого крашения:

а) Крашение в горяче-холодных ваннах- Древесину помещают в ванну с горячим раствором красителя и выдерживают ее до полного прогревания, $t=90^{\circ}$. Время выдержки 1 час. Во время прогревания древесина расширяется и из нее выходит часть нагретого воздуха.

Затем материал помещают в ванну с красильным раствором $t=35^{\circ}$. Время выдержки 1,5 часа Древесина и находящийся в ней воздух охлаждаются, за счет образующегося при этом некоторого вакуума раствор всасывается внутрь древесины.

б) Крашение в автоклавах - Глубокое крашение в автоклавах возможно по способу полного и ограниченного поглощения

б.1) Полное поглощение- древесину помещают в автоклав, заполняют автоклав раствором красителя и поднимают давление до 1 МПа для массивных заготовок и до 0,6 МПа для шпона. Пропитка под давлением при температуре $80...90^{\circ}\text{C}$ длится соответственно 60...50 мин. Под воздействием давления раствор красителя проникает внутрь древесины. После чего давление снимают, автоклав разгружают и заготовки сушат и подвергают дальнейшей обработке.

б.2) Ограниченное поглощение. При крашении по способу ограниченного поглощения загружают древесину в автоклав, подают сжатый воздух $P=3-4$ Па, продолжительность выдержки 10-15 минут, в результате чего в древесине создается избыточное давление.

Не снижая этого давления, в автоклав вводят раствор и дают гидравлическое давление, превышающее первоначальное давление воздуха $12-15$ Па, продолжительность 20-30 минут. Под действием этого давления раствор входит в древесину, еще более сжимая находящийся в ней воздух. После снятия давления сжатый внутри воздух выталкивает из древесины введенный в нее раствор и только меньшая часть введенной в древесину влаги остается в ней.

Раздел 6 Производственный контроль и управление качеством. Подготовка производства

6.1 Производственный контроль и управление качеством

Качество – это комплекс потребительских и технических требований, предъявляемые к мебели в период эксплуатации. Под контролем качества продукции понимается контроль количественных и качественных характеристик свойств продукции. Контроль – один из элементов управления. В производстве применяется технический контроль, который осуществляет проверку соответствия технических параметров объекта контроля предписанным значениям.

ГОСТ 16504 установлены основные термины и определения по контролю и испытаниям продукции. Основные из них следующие.

Метод контроля – совокупность правил применения определенных принципов для осуществления контроля.

Система контроля – совокупность средств контроля и исполнителей, взаимодействующих с объектом контроля по правилам, установленным соответствующей документацией.

Контрольный образец продукции – единица продукции или ее часть или проба, отобранная определенным способом и утвержденная, признаки которой приняты за основу при изготовлении и контроле такой же продукции.

Объектом технического контроля может быть продукция или процессы. Технический контроль в цикле промышленной продукции может быть: контроль проектирования, производственный и эксплуатационный. Контроль проектирования – это проверка различных параметров на стадии проектирования изделия. Производственный контроль осуществляет проверку производственного процесса и его результатов на стадии изготовления продукции.

В зависимости от места в технологическом процессе различают входной, операционный и приемочный контроль. Необходимо подробно изучить указанные виды контроля.

Действующая в отрасли система управления качеством выпускаемой мебели, представляющая собой комплекс одновременно действующих организационных, инженерно-технических и вспомогательных мероприятий, направленных на повышение качества продукции и поддержание его на должном уровне. При этом предусматривается 100%ная сдача рабочими-исполнителями продукции с первого предъявления, а также бездефектный труд всех работников предприятия, включая ИТР и служащих. Таким образом, весь коллектив работающих предприятия вовлекается в борьбу за стабильный выпуск высококачественной продукции.

Особое место в повышении эффективности производства занимает улучшение качества продукции. Уровень качества отражает, по существу, достигнутый уровень развития науки, техники, технологии производства, а также квалификации рабочей силы.

Требования к качественным показателям всех видов бытовой мебели изложены в стандартах общих технических требований: ГОСТ 16371-84 «Мебель. Общие технические условия». ГОСТ 19917-85 «Мебель для сидения и лежания». Общие технические условия. ГОСТ 22046-76 «Мебель школьная». Общие технические условия. ГОСТ 16851-81 «Кресла для зрительных залов. Общие технические условия» и ГОСТ на функциональные размеры.

Требования, не регламентируемые указанными стандартами, а также художественное решение изделий, их размеры, консультация, комплектующие изделия из металла и пластмасс, применяемые материалы и виды отделки должны соответствовать технической документации на изделия, утвержденной в установленном порядке (стандартом, ТУ, регламентом и т.п.).

Показатели качества мебели: потребительские свойства, прочностные (технические) свойства. Контроль качества готовой продукции: Неразрушающий (визуальный) контроль качества готовой продукции; Разрушающий контроль качества готовой продукции.

Рекомендуемая Литература: глава 11 [4, с.204-216].

6.2 Подготовка производства

Подготовка производства – это комплекс мероприятий, направленных на выполнение заданий по освоению новых видов продукции, улучшению ее качества, расширению ассортимента, внедрение новых форм и методов труда с целью снижения трудоемкости.

Освоение нового вида изделия требует конструкторской, технологической и организационно-технической подготовки производства.

Виды подготовки производства. Конструкторская подготовка производства заключается в разработке современной конструкции изделий, рациональности выбора материалов, уровне унификации и стандартизации элементов и изделий в целом, прочности, надежности и долговечности, т.е. конструкторская подготовка выполняется в полном соответствии с единым порядком разработки и постановки продукции на производство, который регламентирован ГОСТ – 15000-82 и ГОСТ 15001-88. Этим ГОСТы устанавливают единую последовательность и состав работ по организации выпуска продукции.

Технологическая подготовка производства направлена на разработку технологии изготовления изделия и его элементов.

Организационно-техническая подготовка направлена на обеспечение предприятия сырьем, материалами, оборудованием, технологической, оснасткой, инструментом, установкой оборудования. Для более полного раскрытия вопроса необходимо воспользоваться источником [4]

Рекомендуемая Литература: глава 13 [4, с.230-255].

Раздел 7 Задания к контрольной работе №1

1 Вариант

1. Характеристика процессов производства мебели. Понятия об операциях, проходах, циклах.
2. Изготовление рулонных и листовых облицовочных материалов на основе пропитанных бумаг.
3. Назначение и виды отделки. Виды защитно-декоративных покрытий.
4. Облицовывание кромок методом постформинг и софтформинг.
5. Определить производительность шлифовального станка с механической подачей. Скорость подачи $U=12$ м\мин. Количество одновременно обрабатываемых деталей 1. Длина детали 800 мм. Остальные данные выбрать самостоятельно. Определить потребное и принятое количество станков, а также процент загрузки станка при шлифовании в смену 2500 щитов
6. Рассчитать норму расхода клея КФ-БЖ при облицовывании щитов ДСТП строганным шпоном общей площадью 36 м².

2 Вариант

1. Подготовка плитных материалов к облицовыванию. Раскрой. Оборудование. Карты раскроя
2. Раскрой строганого шпона. Виды набора рубашек.
3. Виды ЛКМ по этапам отделки.
4. Облицовывание криволинейных поверхностей в мембранных прессах
5. Определить производительность гидравлического пресса АКДА 4938 при облицовывании мебельных щитов размером 1550×380 ×16 мм строганным шпоном толщиной 1 мм с применением клея КФ-БЖ. Размеры плит пресса 3300×1800 мм.
6. Рассчитать норму расхода шлифовальной шкурки на бумажной основе при станочном шлифовании перед облицовыванием 30м² площади щитовых деталей.

3 Вариант

1. Облицовывание пластей мебельных щитов методом горячего каширования. Применяемые материалы и оборудование.
2. Изготовление кромочных облицовочных материалов.
3. Нанесение ЛКМ методом пневмораспыления, в электрическом поле и струйным обливом. Достоинства и недостатки. Применяемое оборудование. Дефекты отделки
4. Производственный контроль и управление качеством.

5. Определить коэффициент использования и ритм работы сборочного конвейера. Программа выпуска изделий $Q=250$ шт/смену, регламентированные перерывы для отдыха рабочих-30 мин.
6. Рассчитать потребное количество древесных и облицовочных материалов 80 000 штук боковых стенок столов письменных размером $740 \times 400 \times 16$ мм.
Исходные данные: щит выполнен из древесностружечной плиты, пласти облицованы шпоном синтетическим, кромки облицованы кромочным материалом МКР-3. Толщина облицовочных материалов=0,5 мм.

4 Вариант

1. Облицовывание пластей мебельных щитов листовыми материалами. Оборудование. Характеристика материалов и клеев.
2. Облицовывание мебельных щитов декоративным бумажно-слоистым пластиком.
3. Нанесение ЛКМ методом налива, вальцовым, окунанием и экструзии. Достоинства и недостатки. Применяемое оборудование. Дефекты отделки
4. Технологическая подготовка производства.
5. Составить карту раскроя ДСтП на заготовки размером $1750 \times 450 \times 16$ мм из плиты $3500 \times 1500 \times 16$ мм. Определить процент полезного выхода. Карту раскроя выполнить в масштабе $M=1:20$.
6. Рассчитать норму расхода клея КФ-БЖ при облицовывании щитов ДСтП пленками на основе пропитанных бумаг общей площадью 25 м^2 .

5 Вариант

1. Облицовывание кромок мебельных щитов на автоматических линиях
2. Характеристика облицовочных материалов.
3. Сушка лакокрасочных покрытий. Способы отверждения ЛКМ. Конвективная и терморadiационная сушка. Сушка от предварительно нагретого тела.
4. Техника безопасности и пожарная безопасность в отделочных цехах.
5. Составить карту технологического процесса облицовывания пласти мебельного щита, облицованного строганным шпоном. Размеры щита $1600 \times 416 \times 19$ мм. Толщина шпона 1 мм.
6. Определить производительность одностороннего полировального станка П6Б. Скорость подачи выбирается из приложения В.13. Количество одновременно обрабатываемых деталей 1. Длина детали 900 мм. Определить потребное и принятое количество станков, а также процент загрузки станка при шлифовании в смену 1000 щитов

6 Вариант

1. Облицовывание кромок мебельных щитов на ваймах.
2. Высверливание отверстий. Применяемое оборудование.
3. Облагораживание лакокрасочных покрытий. Этапы. Применяемое оборудование.
4. Изготовление полимерных пленок.
5. Рассчитать потребное количество древесных и облицовочных материалов для изготовления 40 000 шт. полок книжного шкафа размером 860×300×16 мм. Исходные данные: щит полки выполнен из ДСП, пласти и кромки облицованы строганным шпоном. Толщина шпона 1 мм
6. Рассчитать производительность гидравлического пресса АКДА 4938 при облицовывании мебельных щитов размером 1752×560 ×16 мм строганным шпоном толщиной 1 мм с применением клея КФ-БЖ. Размеры плит пресса 3300×1800 мм.

7 Вариант

1. Дефекты облицовывания и меры по их устранению. Техника безопасности в цехах облицовывания.
2. Шлифование поверхностей. Виды и характеристика шлифовальных станков.
3. Типовые технологические процессы прозрачной отделки.
4. Облицовывание криволинейных поверхностей в вакуумных прессах и в прессах с упругими прокладками
5. Определить потребное и принятое количество, а также процент загрузки линии МФК-3 при форматной обработке и облицовывании кромок в смену 3000 щитов. Размером 1600×380×16 Скорость подачи в линии 12 м/мин. Коэффициент использования машинного времени 0,98. Коэффициент использования рабочего времени 0,95
6. Рассчитать норму расхода клея КФ-Ж при облицовывании щитов ДСП строганным шпоном общей площадью 36 м².

8 Вариант

1. Способы раскроя плитных материалов и применяемое оборудование. Расчет производительности оборудования.
2. Сборка рамок и коробок
3. Типовые технологические процессы непрозрачной отделки.
4. Физические основы образования защитно-декоративных покрытий. Адгезия лакокрасочных пленок с древесиной. Когезия.
5. Определить сменную производительность сверлильно-присадочного станка СГВП- 1А. Исходные данные: Время цикла при сверлении 12 сек.

Рассчитать количество станков и коэффициент загрузки для обработки в смену 2000 щитов.

6. Рассчитать потребное количество древесных и облицовочных материалов для изготовления 30 000 штук стенок книжного шкафа размером 980×332×16 мм. Исходные данные: щит станки выполнен из древесностружечной плиты, пласти и кромки облицованы РПТ, кромки облицованы МКР-1 . Толщина шпона 0,5 мм

9 Вариант

1. Стадии производства брусковой и щитовой мебели
2. Сборка корпусной мебели. Стапельная и подвижная сборка. Виды конвейеров.
3. Имитационная отделка методом типографской печати и аэрографией, акваграфией.
4. Облицовывание мебельных щитов полимерными пленками.
5. Составить карту технологического процесса на линии облицовывания пластей мебельного щита. Облицовывание производится материалом РПТ. Размеры щита 860×332×19 мм. Толщина облицовок 0,5 мм.
6. Определить потребное и принятое количество, а также процент загрузки линии МОП-1 при облицовывании в смену 3000 щитов. Размер щита 1600×380×16. Скорость подачи в линии 12 м/мин. Коэффициент использования машинного времени 0,98. Коэффициент использования рабочего времени 0,95

10 Вариант

1. Изготовление облицовочных материалов на основе пропитанных бумаг.
2. Характеристика клеев, применяемых в мебельном производстве. Характеристика клеенаносящих станков.
3. Дефекты отделки. Меры по предупреждению.
4. Облицовывание пластей мебельных щитов рулонными облицовочными материалами на основе пропитанных бумаг.
5. Составить карту раскроя древесностружечной плиты размером 3500×1750×15(мм) и определить процент полезного выхода при раскрое ее на заготовки для щита горизонтального шкафа для посуды размером 700×500×16 (мм). Карту раскроя выполнить в масштабе М=1:20. Указать пути использования отходов от раскроя.
6. Составить карту технологического процесса на участке подготовки щитов ДСтП к облицовыванию. Размеры щита ДСтП 576×438×15 мм.

11 Вариант

1. Калибрование. Назначение. Способы, применяемое оборудование
2. Изготовление мягких элементов: с применением беспружинных блоков. Технология, применяемое оборудование и инструмент
3. Виды облицовочных материалов.
4. Сушка лакокрасочных покрытий. Способы отверждения ЛКМ. Сушка ускоренными электронами и ультрафиолетовыми лучами.
5. Составить карту раскроя древесностружечной плиты размером $3500 \times 1750 \times 15$ (мм) и определить процент полезного выхода при раскрое ее на заготовки размером $660 \times 470 \times 15$ (мм). Карту раскроя выполнить в масштабе $M=1:20$. Указать пути использования отходов от раскроя
6. Составить карту технологического процесса на участке подготовки заготовок из строганого шпона $600 \times 400 \times 1$ мм из делянок шпона размером $600 \times 100 \times 1$ мм.

12 Вариант

1. Ребросклеивание строганого шпона. Способы ребросклеивания. Применяемое оборудование.
2. Облицовывание пластей мебельных щитов методом холодного и теплого каширования. Применяемые материалы и оборудование.
3. Внутренние напряжения в лакокрасочных покрытиях.
4. Ламинирование.
5. Рассчитать норму расхода шлифовальной шкурки на тканевой основе при станочном шлифовании щитов ДСтП перед облицовыванием 50 м^2 площади щитовых деталей.
6. Определить сменную производительность сверлильно-присадочного станка СГВП- 1А. Исходные данные: Время цикла при сверлении 15 сек. Сколько нужно таких станков, каков должен быть процент их загрузки, чтобы обработать в смену 3000 щитов.

13 Вариант

1. Имитационная отделка методом декалькомании и глубокого крашения
2. Техника безопасности в цехах отделки и облагораживания
3. Облицовывание кромок мебельных щитов на современных облицовочных станках.
4. Подготовка плитных материалов к облицовыванию. Раскрой. Оборудование. Карты раскроя
5. Размеры ДСТП в размерах детали $860 \times 332 \times 19$ мм. Определить размеры в заготовках. Составить карту технологического процесса на линии

облицовывания кромок мебельного щита. Облицовывание производится материалом МКР-1. Толщина облицовок 0,5 мм.

6. Рассчитать норму расхода шлифовальной шкурки на тканевой основе при станочном шлифовании под отделку 65м² площади брусковых деталей из дуба.

14 Вариант

1. Подготовка поверхности под прозрачную отделку.
2. Техника безопасности в цехах облицовывания.
3. Облицовывание пластей мебельных щитов строганным шпоном. Оборудование. Режимы. Характеристика материалов.
4. Компоненты лакокрасочных материалов. Свойства ЛКМ.
5. Составить карту технологического процесса по линии лакирования нитроцеллюлозными лаками. Размеры щита 860×332×19 мм.
6. Определить потребное и принятое количество, а также процент загрузки линии МКШ-1 при облицовывании в смену 4000 щитов. Размер щита 1560×332×16. Скорость подачи в линии 12 м/мин. Коэффициент использования машинного времени 0,98. Коэффициент использования рабочего времени 0,95

Раздел 8 Методика решения задач

8.1 Производительность проходного оборудования

Производится с учетом скорости подачи, длины мебельных щитов и количества проходов необходимых для полной обработки.

К проходному оборудованию мебельных цехов можно отнести линии калибрования МКШ1; линии каширования МОП1, МОП2 и т.д; линии облагораживания пластей и кромок мебельных щитов МПП1 и МПК1, двусторонние и односторонние кромкооблицовочные станки, шлифовальные станки проходного типа. Производительность линий и станков рассчитывается по формуле

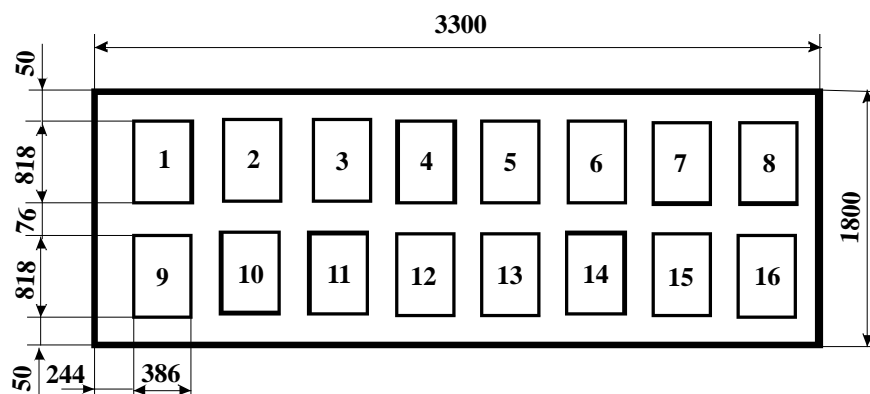


Рисунок 87- Схема расположения пакетов на плите пресса

8.3 Расчет производительности оборудования для раскроя плитных материалов

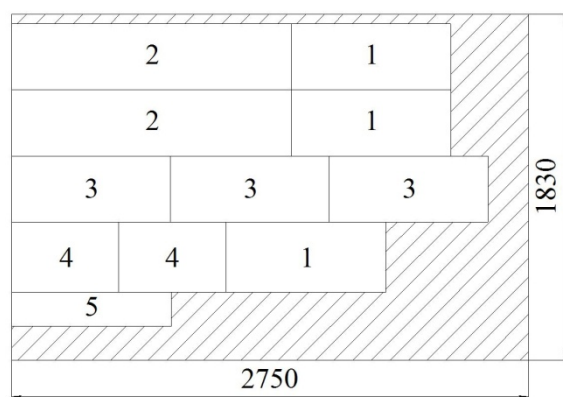
Карта раскроя – это графическое изображение, на котором показана схема расположения заготовок на стандартном формате плитного материала; указаны расстояния между пропилами, последовательность их выполнения, которое возможно реализовать при раскрое на данном оборудовании в оптимальном варианте.

Для составления карт раскроя необходимы следующие исходные данные: 1) размеры стандартных форматов плитных материалов, устанавливаемые ГОСТами, 2) размеры заготовок, выбираются.

Полезный выход, %, рассчитывают по формуле

$$ПВ =$$

Расчет производительности форматно-раскройного станков производится по формуле



$t_{ц}$ – машинное время выборки одного отверстия (12-15 сек);
 Z – количество отверстий в заготовке, для многошпиндельных станков принимают равным 1, т.к. за время одного цикла высверливаются все отверстия щита.

8.5 Расчет количества оборудования и коэффициента загрузки

Расчетное количество оборудования определяется по формуле

$$N_p = =$$

8.7 Составление карты технологического процесса

Карта технологического процесса – это нормативный документ, в котором указываются все необходимые операции, размеры, оборудование и используемый инструмент на каждом участке.

Карта технологического процесса составляется по форме, представленной в таблице 6.

Наименование изделия –

Наименование элемента–

Размеры элемента –

Количество в изделии –

Размеры в заготовке ДСтП –

Размеры в чистоте ДСтП –

Таблица 6 – Карта технологического процесса

Наименование операции	Размеры после обработки, мм			Оборудование	Инструмент	Метод контроля
	Д	Ш	Т			
1						
1.1						
1.2						
1.3						

8.8 Расчет расхода древесных, облицовочных, клеевых и шлифовальных материалов

1) Расчет количества древесных и облицовочных материалов ведется по форме представленной в таблице 7

Таблица 7 – Расчет древесных и облицовочных материалов

Наименование детали	Материал	Количество, шт	Размеры детали в чистоте, мм			Площади детали в чистоте, м ²	Площадь на годовую программу, м ²
			Д	Ш	Т		
1	2	3	4	5	6	7	8
Стенка вертикальная 1488×416×16							
Основа	ДСП	2	1486	414	14	1,2304	98432
Облицовка пласти	Строганы й шпон	4	1486	414	1	2,4608	196864,8
Облиц. продольной кромки		4	1488	16	1	0,0952	7616
Облицовка поперечной кромки		4	414	16	1	0,0264	2119,2

Продолжение таблицы 7

Размеры в заготовке, мм			Площадь заготовок, м ²	Коэффициент тех. потерь	Площадь с учетом тех. Потерь, м ²	Коэффициент полезного выхода	Площадь с учетом полезного выхода, м ²	Площадь на годовую программу, м ²
Д	Ш	Т						
9	10	11	12	13	14	15	16	17
1503	431	16	1,295586	1,020	1,32149772	1,087	1,43646802	158011,482
1527	22	1	0,134376	1,031	0,13854166	1,031	0,14283645	15712,0095
456	22	1	0,040128	1,031	0,04137197	1,031	0,0426545	4691,995

В графу 1 заносят наименование сборочных единиц и деталей, составляющих мебельный элемент. В графу 2 заносятся материалы, применяемые для изготовления данных деталей. В графе 3 указывается количество деталей. При заполнении выше перечисленных граф используют данные по заданию.

Размеры деталей (графы 4, 5, 6) определяются с учетом толщины облицовочного материала. Для упрощения расчетов принимаем следующую толщину облицовочных материалов: строганый шпон – 1 мм; синтетические облицовочные материалы – 0,5 мм.

Площадь деталей графа 7 определяется перемножением данных граф 3, 4 и 5. Предварительно необходимо перевести размеры деталей из миллиметров в метры.

Графа 8 определяется перемножением данных графы 7 на годовую программу Q из задания.

Далее производится расчет размеров материалов в заготовках. Для этого необходимо определить припуски на механическую обработку по длине и ширине.

Припуски для плитных материалов (ДСтП) выбираются по приложению А.1, для шпона по приложению А.2, для синтетического облицовочного материала по приложению А.3

Размеры заготовок определяются по формулам

$$L = l + \Delta l, \quad (11)$$

$$B = b + \Delta b, \quad (12)$$

где L, B - длина, ширина заготовок, мм;
l, b - длина и ширина детали в частоте, мм;
 Δl и Δb - припуски по длине и ширине, мм (из приложений А.1, А.2, А.3).

Данные по расчету заносят соответственно в графы 9, 10 таблицы 7. Площадь заготовок определяется перемножением данных граф 3, 9 и 10. Предварительно необходимо перевести размеры заготовок из миллиметров в метры. Полученные значения заносят в графу 12.

Графа 13 - коэффициент технических потерь выбираем из приложения А.4.

Графу 14 - определяется перемножением граф 12 и 13.

Графа 15 - коэффициент полезного выхода выбираем из приложения А.5.

Графу 16 - определяется перемножением граф 14 и 15.

Графа 17 - определяется умножением данных графы 16 на годовую программу (из задания)

2) Расчет количества клеевых материалов производится по форме, представленной в таблице 8. Нормативы расхода клеев выбираются по приложению Б.1. Расход клея рассчитывается перемножением площади склеивания на норматив расхода клея.

Таблица 8 – Расход клеевых материалов

Наименование клея	Площадь склеивания, м ²	Норматив расхода клея, кг/м ²	Расход клея на год. программу, кг

3) Расчет количества шлифовальных материалов производится по форме, представленной в таблице 9. Нормативы расхода шлифовальных шкурок выбираются по приложению Б.2. Расход шлифовальной шкурки рассчитывается перемножением площади шлифования на норматив расхода.

Таблица 9- Расход шлифовальных шкурок

Наименование операций шлифования	Рекомендуемый № зернистости шкурки	Площадь шлифования, м ²	Норматив расхода шкурки, м ² \ м ²	Расход шлифовальных шкурок, м ²

Раздел 9 Формы контроля освоения компетенций

Результаты освоения общих и профессиональных компетенций при выполнении домашней контрольной работы приведены в таблице 10.

Таблица 10- Результаты освоения компетенций

Результаты (освоенные компетенции)	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	– демонстрация интереса к будущей профессии через: - выполнение домашней контрольной работы	Проверка домашней контрольной работы
ОК4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные	Проверка домашней контрольной работы
ОК5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	оформление результатов самостоятельной работы с использованием ИКТ;	Проверка домашней контрольной работы
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	- организация самостоятельной работы при выполнении контрольной работы - посещение дополнительных консультаций;	-Проверка домашней контрольной работы; - Своевременность сдачи контрольной работы на проверку
ПК1.2 Составлять карты технологического процесса по всем этапам изготовления продукции деревообрабатывающих производств.	-получение навыков пользования нормативно-технической документацией,; -выполнение грамотного оформления технологической документации - обоснование выбора способов обработки; -рациональный выбор операций и оборудования	Проверка домашней контрольной работы
ПК 1.4 Выполнять технологические расчеты оборудования, расхода сырья и материалов.	– выполнение расчетов расхода сырья и материалов; – выполнение расчетов, производительности и потребного количества оборудования, его загрузки	-Проверка расчетов по практическим заданиям

Заключение

Методическое пособие предназначено для выполнения домашней контрольной работы для студентов заочной формы обучения по МДК 01.02 Мебельное и столярно-строительное производство, раздел «Мебельное производство»

В разработанном методическом пособии приведены теоретические сведения по программе, даны схемы оборудования, автоматических и полуавтоматических линий. Представлены контрольные задания по вариантам, приведены методики решения практических заданий. Методические пособия содержат необходимые справочные данные.

Методическое пособие поможет студентам специальности «Технология деревообработки» заочной формы обучения самостоятельно изучить современную технологию производства мебельных изделий, устройство и методы работы оборудования.

При выполнении домашней контрольной работы студенты осваивают следующие общие и профессиональные компетенции:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ПК 1.4. Выполнять технологические расчеты оборудования, расхода сырья и материалов.

В методическом пособии приведены требования к результатам освоения общих и профессиональных компетенций.

Список использованных источников

- 1 Минин, А. Е. Материалы мебельного производства: учеб./А.Е.Минин. – М.: Лесная промышленность, 1995.- 138 с.
- 2 Савченко, В. Ф. Материалы для облицовывания и отделки столярно-мебельных изделий: учеб./В.Ф.Савченко. – М.: Академия, 1999.- 125 с.
- 3 Бухтияров, В.П. Справочник мебельщика: учеб./ Бухтияров, В.П. В.П. Бухтияров– М.: Лесная промышленность, 1999.- 327 с.
- 4 Радчук Л.И. Основы технологии изделий из древесины: учеб. пособие по курсовому проектированию для студентов спец. 260200. - М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005.- 165 с.: ил.
- 5 Бухтияров, В.П. Технология производства мебели:/ Бухтияров, В.П. – М.: Лесная промышленность, 1999.- 261 с.
- 6 Розов, В. Н. Облицовывание столярно-мебельных деталей и изделий учеб./ В. Н. Розов – М.: Высшая школа, 1988.- 176 с.
- 7 Онегин, В. И. Защитно-декоративное покрытие древесных метериалов учеб./ В. И. Онегин, – СПб.: Профикс, 2006.- 160 с.
- 8 Буглай, Б. М. Технология изделий из древесины: учеб./ Б. М. Буглай – М.: Лесная промышленность,1985.- 408 с.
- 9 Барташевич, А. А. Технология производства мебели: учеб./ А. А. Барташевич – Ростов: Феникс, 2003.- 480 с.
- 10 Амалицкий, В.В. Деревообрабатывающие станки и инструменты / В.В.Амалицкий, В.В. Амалицкий. – Москва: АСАДЕМА, 2002. -399 с.
- 11 Любченко, В. И. Станки и инструменты мебельного производства: учеб./ В. И. Любченко, – М.: Лесная промышленность, 1990.- 360 с.
- 12 Компания Ками [Электронный ресурс]: сайт- Москва-2012.- Режим доступа: <http://www.stankoagregat.ru/>
- 13 Первый лесопромышленный портал [Электронный ресурс]: сайт- Москва: 2012.- Режим доступа: <http://www.wood.ru/>

Приложение А

Таблица А.1 – Припуски на механическую обработку заготовок деталей из фанеры, ДСтП и ДВП, мм

Длина деталей в чистоте	Ширина деталей в ширине	Припуски на две стороны детали по длине и ширине, мм		
		опиливание	фрезерование	фрезерование и опиливание
до 600	до 200	10	4	14
	200...400	12	4	16
	400...600	14	4	18
600...1200	до 400	14	4	18
	400...800	14	4	18
	800...1200	14	6	20
1200...1800	до 400	14	4	18
	400...800	16	4	20
	800...1200	18	6	24
1800...2400	до 400	18	4	22
	400...800	20	4	24
	800...1200	20	6	26

Таблица А.2 – Припуски на механическую обработку заготовок деталей из строганого шпона

Ширина щита в заготовке	Припуски на две стороны		
	по длине	по ширине при раскросе	
		на НГ	на кромкофуговальном станке
до 50	20	7	-
50 - 150	20	10	-
150 - 300	20	15	35
300 - 450	20	15	45
450 - 600	25	15	55
600 - 750	25	15	65
750 - 900	25	15	75
900 - 1050	30	15	85
1050 - 1200	30	15	95
1200 - 1350	30	15	105
1350 - 1500	30	15	115

Таблица А.3 – Припуски на механическую обработку деталей из пластика, синтетических облицовочных материалов

Облицовочный материал	ГОСТ	Припуски на две стороны, мм	
		по длине	по ширине
1. БСП	ГОСТ 9590-76	6	6
2. Листовой синтетический шпон, РП	ТУ 13-160-79	20	20
3. Кромочный материал синтетический	ТУ 13-617-81	40-80	6

Таблица А.4 – Коэффициент технологических потерь

Древесные и облицовочные материалы	ГОСТ, ТУ	Сорт	Коэффициент технологических потерь
Заготовки из:			
1. ДСтП	10632-77	-	1,020
2. ДВП	4598-74	-	1,020
3. Шпон строганый	2977-82	1-2	1,053
4. БСП	9590-76	-	1,020
5. Синтетические материалы для облицовывания пластей	13-160-79	-	1,053
6. Кромочный облицовочный материал	13-617-81	-	1,031

Таблица А.5 – Коэффициент полезного выхода

Древесные и облицовочные материалы	ГОСТ, ТУ	Сорт	Коэффициент полезного выхода
1. ДСтП	10632-77	П-1, П-2	1,087
2. ДВП	4598-74	Т	1,111
3. Шпон строганый:			
а) лиственных пород	2977-82	1,2	1,612
б) хвойных пород			3,333
4. ДБСП	9590-76	-	1,111
5. Синтетический материал для пластей	13-160-79	-	1,087
6. Кромочный синтетический	13-617-81	-	1,031

Приложение Б

Таблица Б.1 – Нормативы расхода рабочих растворов карбамидных клеев для облицовывания и склеивания

Материалы, на которые наносится клей	Марка клея	Расход рабочего раствора клея на 1 м ² поверхности, кг			
		1 группа сложности	2 группа сложности		
		Нанесение вальцами с дозирующим устройством			
		облицовывание		Склеивание брусковых элементов	
		щитов	пластей, брусковых элементов		
ДСтП	Карбамидные клеи на основе КФ-Ж (М)	0,17 / 0,11	0,17 / 0,11	0,17	
	Карбамидные клеи на основе смол КФ-БЖ	0,115 / 0,1	- / -	-	
Плиты столярные	Карбамидные клеи на основе смолы КФ-Ж (М)	0,13 / 0,1	0,13 / 0,1	-	
ДВП	Карбамидные клеи на основе смолы КФ-Ж (М)	0,16 / -	- / -	0,215	
Фанера	Карбамидные клеи на основе смолы КФ-Ж (М)	0,12 / 0,1	0,12 / 0,1	0,12	
Шпон лущеный	Карбамидные клеи на основе смолы КФ-Ж (М)	0,135 / -	- / -	-	
Детали из древесины хвойных пород	Карбамидные клеи на основе смолы КФ-Ж (М)	- / -	0,145 / 0,1	0,225	
Детали из древесины лиственных пород	Карбамидные клеи на основе смолы КФ-Ж (М)	- / -	- / -	0,185	

Примечания: 1) В числителе – расход клея при облицовывании лущеным и строганым шпоном, в знаменателе – шпоном на основе пропитанных бумаг.
 2) При облицовывании щитов ДВП применяют карбамидный клей на основе смолы КФ-Ж (М), расход 0,165 кг/м². При склеивании щитовых элементов применяют карбамидный клей на основе смолы КФ-Ж (М), расход 0,12 кг/м².

Таблица Б.2 - Нормативы расхода шлифовальных шкурок на бумажной основе (ГОСТ 6456) и на тканевой основе (ГОСТ 5009)

Операция	Номера зернистости шлифовальных шкурок	Расход на 1 м ² шлифуемой поверхности, м ²							
		Шкурка на бумаге				Шкурка на полотне			
		Щитовые детали		Брусковые детали и профилированные поверхности		Щитовые детали		Брусковые детали и профилированные поверхности	
		Станочное шлифование	Ручное шлифование	Станочное шлифование	Ручное шлифование	Станочное шлифование	Ручное шлифование	Станочное шлифование	Ручное шлифование
1) шлифование поверхностей перед облицовыванием	80-50	0,020	-	0,020	-	0,010	-	0,010	-
	25-16	0,010	-	0,010	-	0,008	-	0,008	-
	12-10	0,010	-	0,010	-	0,007	-	0,007	-
Итого	-	0,040	-	0,040	-	0,025	-	0,025	-
2) шлифование облицованных поверхностей под отделку а) бук, дуб, ясень, береза	25	0,036	-	0,040	0,044	0,024	-	0,027	0,030
	12	0,031	-	0,035	0,038	0,021	-	0,023	0,025
	8-10	0,023	-	0,025	0,028	0,015	-	0,017	0,019
Итого		0,090	-	0,100	0,110	0,060	-	0,067	0,075

Приложение В

Таблица В.1 – Линии для облицовывания пластей мебельных щитов
листовыми материалами

Параметры	Линия МФП-1 Пресс АКДА 4938	Линия МФП- 2,3 Пресса АКДА 4938, Д4940	ТИМ- ВУД	Венмхенер	DXPIA- 475
Номинальное усиление пресса, Кн.	6300	6300/10000	5200	6000	5600
Число этажей, шт.	1	1	1	1	1
Размер греющих плит, мм					
Длина	3300	3300/5200	2500	5200	3300
Ширина	1800	1800	1800	1800	1800
Удельное давление пресса, МПа	1	1	1	1	1
Расстояние между греющими плитами, мм	200	100/150	150	150	160
Наибольшая температура нагрева, С	140	140/150	140	140	150
Номинальное давление рабочей жидкости, МПа	32	32	32	32	32
Тип загрузочно- разгрузочного устройства	Ленточный конвейер	Конвейер загрузки-выгрузки			
Мощность электродвигателей, кВт	27,3	32,4/30,65	33,39	33,39	22,4
Размеры линии, мм					
Длина	15700	17700/24000	24180	24180	22300
Ширина	5400	6000/4160	2790	2790	3400
Высота	2795	2655/3825	2140	2140	2400
Масса пресса, т	32	40,500/58,500			
Число обслуживающих, чел	2	2	2	2	2

Примечание. В числителе - для прессов АКДА4938(линия МФП-2) , в знаменателе - для прессов Д4940 (линия МФП-3)

Таблица В.2 – Станки клеенамазывающие

Параметры	КВ-9, КВ9-1	КВ-14, КВ14-1	КВ18, КВ18-1	S2R (Италия)
Рабочая длина вальцов, мм	900	1400	1800	1600
Наименьшая длина обрабатываемой детали, мм	350	500	500	400
Толщина обрабатываемых деталей, мм	0,3-60	0,3-60	0,3-60	0,3-60
Диаметр клеенамазывающих вальцов, мм	180/280	180/280	180/280	185
Скорость подачи деталей, м/мин	15 и 30	15 и 30	15 и 30	18
Мощность электродвигателей, кВт	2,1/1,1	2,1/1,1	2,1/1,1	0,5
Размеры станка, мм				
длина	1754/1740	2254/2240	2654/2640	2300
ширина	685/840	685/840	685/840	780
высота	1292/1480	1292/1480	1292/1480	1350
Число обслуживающих, чел.	2	2	2	2

Таблица Д.3 – Техническая характеристика МОП 1

Параметры	Характеристики
Размеры обрабатываемых деталей, Длина Ширина толщина	400-2000 200-950 4-40
Установленная мощность, кВт	147
Габаритные размеры линии, мм	37200×5700×2600
Скорость подачи, м/мин.	12-24
Количество обслуживающих человек	4

Таблица В.4- Техническая характеристика линии МОП-2

Параметры	Показатели
Размеры обрабатываемых плит, мм: Длина Ширина Толщина	2750, 3660 1750, 1830 1-25
Скорость подачи, м/мин	6-15
Давление, МПа, не более Прессования Прикатывания	2 1
Время выдержки в прессе, с	6
Межторцовые разрывы, мм	60
Максимальный диаметр рулона облицовочного материала, мм	600
Максимальная высота плит, мм	850
Общая мощность, кВт	68,4
Габаритные размер линии, мм: Длина Ширина Толщина	49000 7500 5200
Количество обслуживающих человек	4

Линия предназначена для облицовывания полноформатных плит ДСтП методом каширования

Таблица В.5 –Техническая характеристика линий холодного каширования

Параметры	ФАМ «Химмен»	ФКМ Химмен	ФАЕ «Бюркле»	ФКМ-2 «Химмен»	ZAN Дзанандр
Размеры обрабатываемых деталей , мм:			Поперечная подача щитов		
длина	1250	2300	450	450	450
ширина	300	450	1600	2300	2200
Диаметр рулона материала облицовочного, мм	300	400	400	400	400
Толщина не более, мм	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Скорость подачи, м/мин	4-20	8-24	2,5-15	7-35	6-18
Габариты линии, мм					
Длина	1300	2500	8000	7500	7200
ширина	1000	1600	3500	3000	3000
Количество обслуживающих человек	2	2	2	2	2

Таблица В.6- Техническая характеристика линий теплого каширования

Показатели	GFA	FAS	НК-2
	«Бюркле»	«Фриц»	«Фриц»
Длина валов, мм	1400-2100	800-2400	800-2400
Размеры обрабатываемых заготовок, мм:	Поперечная подача щитов		
Длина, не менее	350	450	550
Ширина	300-2400	300-2400	300-2400
толщина	3-70	2-80	3-65
Максимальный диаметр рулона, мм	600	500	600
Толщина облицовочного материала, мм	0,05-0,4	0,05-0,5	0,05-0,5
Скорость подачи, м/мин	4-40	6-35	8-45
Общая мощность, кВт	16	80	50
Тип камеры нагрева	с ИК лампами	Конвективная с ИК лампами	с ИК лампами
Габариты линии, мм:			
Длина	10700	10 000	10500
Ширина	3500	3900	3000
Количество обслуживающих человек	2	2	2

Таблица В.7 - Характеристика линий горячего каширования

Показатели	НТК	НКЕ «Химмен»	NFK«Химмен»
	«Бюркле»		
Размеры обрабатываемых заготовок, мм:	Поперечная подача щитов		
Длина, не менее	900	900	900
Ширина	1300-2200	Свыше 1300	1300
толщина	До 25	До 40	До 40
Размеры облицовочного материала, мм:			
Толщина	от 0,035	от 0,035	от 0,035
Диаметр рулона (наибольший)	500	500	500
Установленная мощность, кВт	260	180	180
Температура нагрева валов, °С	220	220	220
Скорость подачи, м/мин	10-35	10-50	10-50
Габариты линии, мм:			
Длина	9000	13700	8200
Ширина	3000	3000	2500
Количество обслуживающих человек	2	2	2

Таблица В.8- Характеристика двусторонних облицовочных станков

Показатели	Модели станков			
	И-2 Райман	И-3 Райман	Окмак	Стефани
Размеры обрабатываемых заготовок, мм: Ширина	150-1600	185-1600	215-2500	150-2200
толщина	7-60	7-60	7-60	7-60
Толщина облицовочного материала, мм	0,4-10	0,4-10	0,3-12	0,4-8
Скорость подачи, м/мин	8-32	8-32	5-25	5-25
Мощность электродвигателей, кВт	14	8	14	8
Габаритные размеры станка, мм:				
Длина	5200	5200	3600	5200
Ширина	1900	1700	3600	2700
Количество обслуживающих человек	2	2	2	2

Таблица В.9 – Техническая характеристика линий для облицовывания кромок

Параметры	МФК 1 *	МФК 2	МФК 3
Размеры обрабатываемых щитов, мм			
длина	350-2000	350-2000	350-2000
ширина	220-850	270-850	270-850
толщина	10,0-40,0	8,0-25,0	8,0-25,0
Расчетная производительность для щитов длиной 1000 мм, шириной 500 мм, скорость подачи 15 м/мин, щитов/ч	360	900	900
Скорость подачи объектов линий, м/мин	8,0-24,0	12,0-36,0	12,0-36,0
Размеры рулона облицовочного материала, мм			
наружный диаметр наибольший		500	500
внутренний диаметр		35-100	35-100
ширина		15-32	15-32
Толщина облицовочного материала, мм	0,25-1	0,25-1	0,25-1
Высота стопы щитов, загружаемых в линию, мм	750	1000	1000
Тип клея	Клей расплав		
Установленная мощность, кВт	134	123,07	120,96
Расход потребляемого воздуха, м ³ /ч	18	40	
Размеры линии, мм			
длина	31800	38605	32815
ширина	5300	7200	6900
Число обслуживающих, чел	4	4	4

Таблица В.10 - Характеристики шлифовальных станков

Характеристика	ШЛ2В	ШЛПС-2
Размеры обрабатываемых деталей, мм:		
длина	500-1800	400-2000
ширина max	200-800	200-850
толщина max	6-50	10-40
Скорость подачи, м/мин.	6-20	4-12
Ширина шлифовальной ленты, мм.	850	160
Количество шлифовальных лент, шт.	1	2
Размеры станка, мм(Д×Ш)	2150×1245	2400×1900

Таблица В.11 – Оборудование для раскроя ДСтП,ДВП и фанеры

Показатели	ЦТЗФ	ЦТ4Ф	ЦТМФ	"Антон"	"Швабедиссен"
Наименьшие размеры получаемых при раскрое заготовок, мм:					
длина	170	170	от 150	220	Не ограничена
ширина	130	130	245	75	Не ограничена
Количество пильных суппортов, всего:	3	4	До 11	10	7
Для продольного раскроя	2	3	1	1	6
Для поперечного раскроя	1	1	До 10	9	1
Скорость движения стола и поперечного суппорта, м/мин	4...25		12/18		
Скорость движения продольного суппорта, м/мин	12/20	14/21	14/21	14/21	14/21
Диаметр пил, мм:					
Для продольного раскроя	400	400	400	400	400
Для поперечного раскроя	400	400	355	400	400
Габаритные размеры, мм:					
длина	6375	9800	8900	6000	14600
ширина	3120	3200	5200	5130	4250
высота	1635	2700	2300		1900
Число обслуживающих человек	2	2	2	2	2

Таблица В.12 – Техническая характеристика многошпиндельных сверлильных станков

Характеристика	СГВП-1А	F 21
Производительность, шт./час.	440	-
Диаметр высверливаемого отверстия, мм	6...30	5...35
Размеры обрабатываемых щитов, мм		
длина	350...2000	Макс. 3000
ширина	220...850	800
толщина	16...25	70
Частота вращения шпинделей, мин ⁻¹	2850	2800
Количество шпинделей в сверлильном агрегате	21	21
Расстояние между соседними шпинделями, мм	32	32
Количество сверлильных агрегатов:		
горизонтальных	2	Поворотная головка
вертикальных	4	
Мощность электродвигателей, кВт	14,3	2,5
Обслуживающий персонал, чел.	1	1
Габаритные размеры станка (Д×Ш), мм	3785×1510	1070×890

Станки предназначены для высверливания отверстия в пластах и кромках мебельных щитов

Таблица В.13 - Характеристики лаконоливных машин

Характеристика	ЛМ-3	ЛМ45-1	ЛМ80-1	ЛМ140
Длина сливной кромки, мм.	1400	500	800	1400
Размеры обрабатываемых деталей, мм:				
длина	400-1800	400 - 1800	400 - 1800	400 - 1800
ширина max	1300	400	700	1300
толщина max	160	180	160	160
Скорость подачи, м/мин.	40 - 140	40 - 140	40 - 140	40 - 140
Расход лака г/м ²	40 - 600	40 - 600	40 - 600	40 - 600
Размеры станка, мм				
длина	3980	2590	3938	3938
ширина	2200	1350	3880	3880
Число обслуживающих	2	2	2	2

Таблица В.14 - Характеристики полировальных станков

Характеристика	П1Б	П6Б
Размеры обрабатываемых деталей, мм:		
длина	350-1800	400-2000
ширина max	200-800	220-800
толщина max	10-50	10-50
Скорость подачи, м/мин.	1,6-8	2-9
Мощность электродвигателей, кВт.	6,25	46,5
Размеры станка, мм		
длина	3500	5010
ширина	1850	1970
Число обслуживающих	1	2