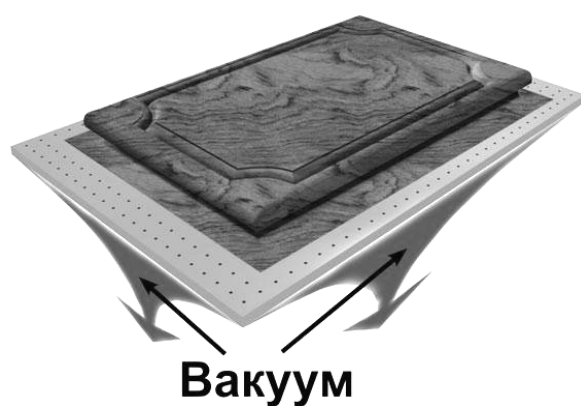


А.А. Никитин
С.П. Тришин

ТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛКИ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Лабораторный практикум

Москва – 2016

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЛЕСА»

А.А. Никитин, С.П. Тришин

ТЕХНОЛОГИЯ ОТДЕЛКИ ПЛИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Лабораторный практикум

Рекомендовано к изданию Редакционно-издательским советом университета в качестве лабораторного практикума по дисциплине «Технология отделки плитных материалов» для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Химическая технология», профиль подготовки «Химическая технология переработки древесины»



Москва
Издательство Московского государственного университета леса
2016

УДК 674.8-41

Н62

Разработано в соответствии с Федеральным Государственным образовательным стандартом ВО для направления подготовки бакалавров «Химическая технология»

Рецензенты: кандидат технических наук, доцент Д. В. Тулузаков,
зав. кафедрой ТМ, МГУЛ
кандидат технических наук, доцент А. А. Шевляков,
доцент кафедры ПиА, МГУЛ

Работа подготовлена на кафедре технологии древесных плит и пластиков

Никитин, А. А., Тришин, С. П.

Н62 Технология отделки плитных материалов. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие /А. А. Никитин, С. П. Тришин, – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2016. – 176 с.

В лабораторном практикуме приведены общие сведения об отделочных материалах, плитных материалах и технологии их переработки в процессе отделки.

Лабораторные работы построены с учетом особенностей реального современного промышленного производства. В них сочетаются элементы демонстрации, экспериментального исследования и анализа полученных лабораторных результатов.

Пособие предназначено для студентов дневного обучения проходящих обучение по направлению подготовки бакалавров «Химическая технология», профиль подготовки «Химическая технология переработки древесины», однако его можно использовать при подготовке студентов, магистров и аспирантов других форм обучения.

УДК 674.8-41

© А. А. Никитин, С. П. Тришин
© ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2016

ВВЕДЕНИЕ

Основной задачей данного пособия является оказание помощи студентам, обучающимся по направлению подготовки «Химическая технология» по профилю подготовки «Химическая технология переработки древесины» при освоении учебной дисциплины «Технология отделки плитных материалов».

В процессе выполнения лабораторных работ студенты знакомятся с основами технологии отделки плитных материалов, приобретают практические навыки в определении свойств материалов используемых при отделке и отделанных плитных материалов, что позволяет закрепить теоретические знания по дисциплине.

Большое внимание уделяется современным методам отделки древесных плитных материалов, причем методические указания составлены таким образом, чтобы каждый студент осуществил в лабораторных условиях тот или иной технологический процесс отделки древесных плитных материалов.

Лабораторные работы построены с учетом особенностей реального современного промышленного производства. В них сочетаются элементы демонстрации, экспериментального исследования и анализа полученных лабораторных результатов.

Перед началом работы студенты обязаны ознакомиться с теоретическими материалами по дисциплине и методическими разработками.

Все полученные в ходе выполнения лабораторных работ результаты заносятся в лабораторный журнал. На основании полученных результатов необходимо сделать заключение по работе. В заключении содержится анализ результатов и их сравнение с требованиями НД на изучаемые материалы. Сведения, представленные в приложениях, позволят сделать заключение о соответствии основных параметров материалов, предъявляемым требованиям.

Раздел 1. Испытания древесных плитных материалов (плит-основ)

Подложками при отделке называют поверхности, на которых формируются покрытия. В нашем случае, это поверхности древесностружечных (ДСтП), древесноволокнистых (ДВП), цементностружечных (ЦСП) плит или мебельных заготовок и др.

Во всех случаях для получения качественного покрытия при отделке ко всем древесным плитным материалам предъявляются определенные требования, указанные в нормативной документации на конкретный материал. Они касаются, например, влажности, твердости, плотности, наличия дефектов обработки поверхности, величины водородного показателя (рН) поверхностного слоя и др.

Целью лабораторных работ представленных в разделе является освоение методов определения качественных показателей древесных плитных материалов (плит-основ) и проверка соответствия этих показателей требованиям нормативной документации.

Перечень основных контролируемых показателей для некоторых видов древесных плитных материалов и нормативной документации для контроля качества представлен в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Контролируемый показатель	Нормативный документ
1	2
<i>Древесно-стружечные плиты (ДСтП) по ГОСТ 10632-2014</i>	
Качество поверхности плит (дефекты)	ГОСТ 27935
Физические свойства (влажность, плотность)	ГОСТ 10634
Твердость плит	ГОСТ 11843
Удельное сопротивление нормальному отрыву наружного слоя	ГОСТ 23234
Контактная прочность плит	НД на плиты
рН поверхностного слоя плит	НД на плиты
Шероховатость поверхности плит	ГОСТ 15612
Покоробленность плит	ГОСТ 24053
Размеры плит и форма (отклонения)	ГОСТ 27680
<i>Плиты древесно-стружечные влагостойкие по ГОСТ 32399-2013</i>	
Качество поверхности плит (дефекты)	ГОСТ 27935
Физические свойства (влажность, плотность)	ГОСТ 10634
Контактная прочность плит	НД на плиты
рН поверхностного слоя плит	НД на плиты
Шероховатость поверхности плит	ГОСТ 15612
Покоробленность плит	ГОСТ 24053
Размеры плит и форма (отклонения)	ГОСТ 27680
<i>Плиты древесно-стружечные огнестойкие по ГОСТ 32398-2013</i>	
Качество поверхности плит (дефекты)	ГОСТ 27935
Физические свойства (влажность, плотность)	ГОСТ 10634
Удельное сопротивление нормальному отрыву наружного слоя	ГОСТ 23234

Продолжение таблицы 1.1

1	2
Контактная прочность плит	НД на плиты
рН поверхностного слоя плит	НД на плиты
Шероховатость поверхности плит	ГОСТ 15612
Покоробленность плит	ГОСТ 24053
Размеры плит и форма (отклонения)	ГОСТ 27680
<i>Плиты древесные с ориентированной стружкой по ГОСТ 32567-2013</i>	
Качество поверхности плит (дефекты)	ГОСТ 27935
Физические свойства (влажность, плотность)	ГОСТ 10634
Размеры плит и форма (отклонения)	ГОСТ 27680
Контактная прочность плит	НД на плиты
<i>Древесноволокнистые плиты (ДВП) по ГОСТ 4598 или ТУ</i>	
Размеры плит	ГОСТ 19592
Влажность и плотность плит	ГОСТ 19592
Водопоглощение лицевой поверхностью	ГОСТ 19592; ГОСТ 4595 (п. 4.2.3.)
Шероховатость поверхности плит	ГОСТ 15612
Качество поверхности плит	НД на плиты
<i>Плиты древесные моноструктурные (ПМВ) по ГОСТ Р 53208-2009</i>	
Качество поверхности плит (дефекты)	ГОСТ 27935
Физические свойства (влажность, плотность)	ГОСТ 10634
Размеры плит и форма (отклонения)	ГОСТ 27680
Контактная прочность плит	НД на плиты
рН поверхностного слоя плит	НД на плиты
Покоробленность плит	ГОСТ 24053
Твердость плит	ГОСТ 11843
Удельное сопротивление нормальному отрыву наружного слоя	ГОСТ 23234
Шероховатость поверхности плит	ГОСТ 15612

Лабораторная работа № 1.

Определение: величины рН поверхностного слоя древесных плитных материалов; удельного сопротивления нормальному отрыву наружного слоя плиты; твёрдости плитных материалов; контактной прочности плитных материалов; параметров шероховатости поверхности древесных плитных материалов

1.1. Определение величины рН поверхностного слоя древесных плитных материалов

рН поверхностного слоя древесных плитных материалов можно определить двумя способами: по величине рН водной вытяжки (при холодной или горячей экстракции) этого слоя и контактным методом.

1.1.1. Определение рН водной вытяжки при холодной экстракции

С наружной лицевой поверхности образца древесного плитного материала сострагивают слой материала толщиной 1 ... 2 мм. В стакан отвешивают ($1 \pm 0,1$) г полученной стружки, заливают 25 мл дистиллированной воды при комнатной температуре, тщательно перемешивают, и выдерживают 60 мин, через каждые 10 мин перемешивая содержимое. Определение производят в соответствии с инструкцией по работе на приборе (рН-метре).

За величину рН принимают среднее арифметическое замеров рН трёх проб стружки.

1.1.2. Определение рН водной вытяжки при горячей экстракции

Для проведения испытания с поверхности каждого из образцов плитного материала снимают слой толщиной 1 ... 2 мм в виде стружек. Масса полученных стружек должна быть не менее 15 г. Стружки помещают в колбу и заливают 200 мл дистиллированной воды. Колбу присоединяют к холодильнику и кипятят в течение 30 мин, охлаждают до комнатной температуры и определяют рН раствора.

1.1.3. Определение рН контактным способом

Для проведения определения необходимы: рН-метр, сурьмяный электрод, пипетка, дистиллированная вода.

В рН-метре стеклянный электрод заменяется сурьмяным электродом, затем производится настройка измерительного прибора по буферному раствору.

После настройки рН-метра на поверхность плиты наносится пипеткой 1...2 мл дистиллированной воды, и на этот участок устанавливаются сурьмяной и хлорсеребряный электроды так, чтобы они плотно соприкасались с плитой. После выдержки в течение 5 минут измеряется величина рН.

За величину pH принимают среднее арифметическое трёх замеров, проведённых в разных точках поверхности плитного материала (расстояние между точками не менее 50 мм).

1.2. Определение удельного сопротивления нормальному отрыву наружного слоя плиты

Этот показатель позволяет оценить качество наружного слоя древесной плиты и пригодность данного материала для последующей отделки.

Отбирают 8 образцов размером в плане 59×59 мм. В центре лицевой поверхности образцов делают трубчатым сверлом кольцевую канавку глубиной 0,5 ... 0,7 мм (внутренний диаметр сверла 30 мм).

Кольцевую канавку заполняют пластилином для предотвращения попадания клея за границу установленной площади отрыва. К выделенной кольцевой канавкой площади на поверхности образцов приклеивают клеем-расплавом или уретановым клеем металлическую испытательную головку.

Образцы испытывают при скорости нагружения 10 мм/мин. Фиксируется нагрузка в момент отрыва наружного слоя. Схема испытания представлена на рис 1.1.

При обработке результатов испытаний не учитывают результаты испытаний образцов, у которых разрушение наружного слоя произошло не по всей площади поверхности отрыва или за пределами канавки.

Удельное сопротивление нормальному отрыву наружного слоя $\sigma_{уд}$ вычисляют в МПа по формуле:

$$\sigma_{уд} = \frac{P}{F}, \text{ МПа}, \quad (1.1)$$

где P – разрушающая нагрузка, Н;

F – рабочая площадь испытательной головки, мм².

Полученные результаты заносят в протокол.

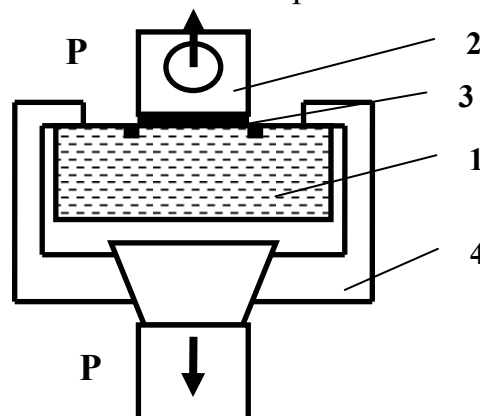


Рис 1.1. Схема испытаний при определении удельного сопротивления нормальному отрыву наружного слоя: 1 – образец плиты; 2 – испытательная головка; 3 – клей; 4 – захват разрывной машины

1.3. Определение твёрдости плитных материалов

При испытании плит по ГОСТ 11843 под твердостью H понимают отношение нагрузки P при вдавливании шарика в образец на глубину 2 мм к площади проекции отпечатка.

Определение проводится на образцах размером $50 \times 50 \times h$ мм. Схема испытаний представлена на рис. 1.2.

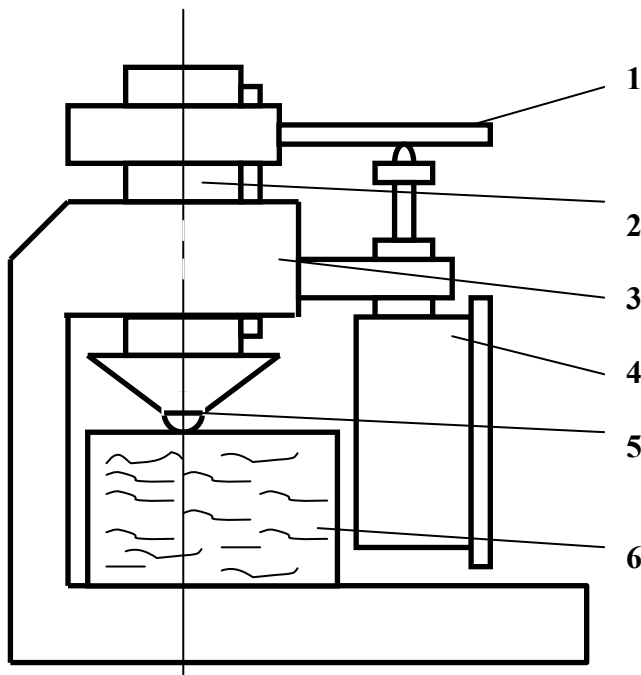


Рис 1.2. Схема испытаний древесных плитных материалов на твердость: 1 – пластина; 2 – пуансон; 3 – корпус; 4 – индикатор; 5 – шарик; 6 – образец древесной плиты

Испытание проводят следующим образом. Образец помещают в приспособление (см. рис.1.2.). Устанавливают приспособление на опорную площадку испытательной машины, совмещают нулевое деление на лимбе индикатора часового типа со стрелкой и производят нагружение со скоростью 2 мм/мин. В момент достижения шариком глубины вдавливания 2 мм (2 оборота большой стрелки индикатора) измеряют нагрузку P .

Твердость вычисляют по формуле (1.2) в МПа:

$$H = \frac{P}{\pi S(d - S)}, \text{ МПа}, \quad (1.2)$$

где P – нагрузка при вдавливании шарика в образец на глубину 2 мм, Н;
 S и d – соответственно глубина вдавливания и диаметр шарика, мм.

Полученные результаты заносят в протокол.

1. 4. Определение показателей контактной прочности плитных материалов

Метод состоит в определении условного предела прочности при местном смятии материала, вычисляемого через величину нагрузки для условного предела пропорциональности, определяемой по диаграмме "деформация образца – нагрузка".

Из плиты вырезают 8 образцов размером в плане 50×20 мм: 4 – для нагружения по кромке; 4 – для нагружения по пласти.

Измеряют штангенциркулем ширину и толщину образцов в центральной части с точностью до 0,1 мм. Данные заносят в протокол. Образец помещают в приспособление к испытательной машине с нажимной призмой размером 40×20×10 мм.

Образцы помещают в приспособление так, чтобы нажимная призма располагалась посередине образца, а её продольная ось была перпендикулярно продольной оси образца. Четыре образца в ходе испытания укладывают кромкой под нажимную призму, четыре – пластью. Образцы нагружаются поштучно.

Производят нагружение образца со скоростью $(1 \pm 0,2)$ мм/мин. Через каждые 200 Н регистрируют текущее значение деформации Δh по индикатору часового типа и заносят в протокол.

Нагружение образца производят до тех пор, пока резко не увеличится приращение деформации, что характеризует переход за условный предел прочности.

По полученным данным строят диаграмму – " деформация образца – нагрузка" $\Delta h=f(P)$, где P – нагрузка, Н; Δh – деформация образца, мм.

Масштаб диаграммы по осям ординат должен быть не более 10 мкм/мм, а по оси абсцисс – не более 5 Н/мм.

Точка перехода прямолинейного участка диаграмм в криволинейный выбирается таким образом, чтобы тангенс угла, образованного касательной к данной точке диаграммы и осью абсцисс, превышал на 50 % соответствующее значение для прямолинейного участка диаграммы.

Значение нагрузки P_n , при которой происходит переход прямолинейного или близкого к прямолинейному участка диаграммы в криволинейный, заносят в протокол испытаний.

Условный предел прочности при местном смятии $\sigma_{м.с.}$ вычисляют в МПа по формуле (1.3) для пласти плиты и по формуле (1.4) для кромки плиты:

$$\sigma_{м.с.} = \frac{P_n}{18 \times b}, \text{ МПа,} \quad (1.3)$$

$$\sigma_{м.с.} = \frac{P_n}{18 \times h}, \text{ МПа,} \quad (1.4)$$

где: b – ширина образца, мм;

h – толщина образца, мм;

P_n – значение нагрузки, при которой происходит переход прямолинейной деформации в криволинейную, Н.

Результаты вычислений заносят в протокол. В лабораторном журнале строят кривые деформации.

1. 5. Определение параметров шероховатости поверхности древесных плитных материалов

Шероховатость (величина неровностей) поверхности является чрезвычайно важной характеристикой, так как от её величины зависит выбор технологии отделки и качество получаемого покрытия. Во многих случаях наличие неровностей приводит к неустранимому браку. Поэтому величина шероховатости строго регламентируется в зависимости от требований к качеству облицовывания.

Шероховатость поверхности плитных материалов должна соответствовать виду материала, которым плиту будут отделывать (см. табл. 1.2).

Таблица 1.2

Требования к шероховатости поверхности древесных плитных материалов

Вид облицовывания	Rm_{max} , мкм
Шпоном	до 200
Декоративным пластиком	до 60
Пленками на основе бумаг:	
с подслоем	до 60
без подслоя	до 32
Пленками ПВХ:	
тонкими	до 20
толстыми	до 60

В зависимости от происхождения на поверхности древесных плит можно выделить следующие виды неровностей:

- обработочные риски в виде более или менее регулярно повторяющихся гребешков и канавок, оставленные на обработанной поверхности выступающими гранями режущего инструмента, зернами шлифовальной шкурки и др.;

- волнистость, обусловленную кинематикой процесса обработки лицевых поверхностей вращающимися рабочими органами, а также вибрациями материала или инструмента при обработке;

- неровности тиснения на поверхностях, сформированных путем прессования (плитные материалы) и представляющие собой отпечатки неровностей, имеющих на поверхности пресс-прокладок или поддонов;

- структурные неровности, обусловленные структурой материала, например, размерами и расположением древесных частиц на поверхности стружечных и волокнистых плит;

- ворсистость и мшистость в виде отдельных волокон (ворсистость) или пучков (мшистость), не полностью отделенных от поверхности, представляют собой разновидность неровностей разрушения;

- макронеровности, встречающиеся на обработанных поверхностях древесных материалов из-за несовершенства оборудования (прогиб плит пресса, не прямолинейность направляющих станков), либо неравномерного изменения размеров изделия в результате изменения влажности или из-за внутренних напряжений в материале (покоробленность; разнотолщинность и т.п.).

Различные поверхности по-разному оказывают влияние на свойства изделий. Неровности, имеющие шаг значительно меньший, чем размеры детали, определяют качество её поверхности. Эта группа неровностей объединяется в понятие *шероховатости поверхности*. Для того чтобы правильно отнести неровности к шероховатости, все неровности измеряются в пределах небольшого участка, длина которого выбирается такой, чтобы исключить все макронеровности. Эта длина называется – *базовой длиной*.

Решающими для качества поверхности древесных материалов всегда являются доминирующие по величине неровности, и требования к шероховатости должны устанавливаться наибольшим числовым значением выбранного параметра или его пределами независимо от происхождения неровностей.

Основные параметры шероховатости поверхности

$R_{m\max}$ – среднее арифметическое высот отдельных наибольших неровностей на поверхности, вычисленное по формуле:

$$R_{m\max} = \frac{1}{n} \sum H_{\max i}, \text{ мкм}, \quad (1.5)$$

где $H_{\max i}$ – расстояние от высшей до низшей точки i -ой наибольшей неровности;

n – число наибольших неровностей (не менее 5-ти).

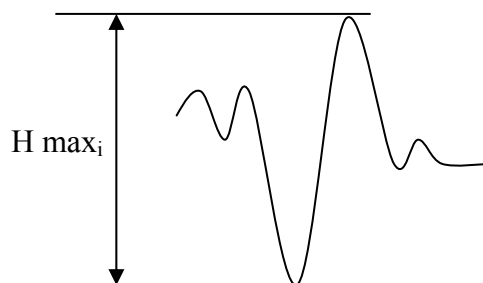


Рис 1. 3

R_m – наибольшая высота неровностей профиля, вычисленная по формуле:

$$R_m = y_{p \max} + y_{v \max}, \text{ мкм}, \quad (1.6)$$

где $y_{p \max}$ – расстояние от средней линии профиля до высшей точки профиля в пределах базовой линии;
 $y_{v \max}$ – расстояние от средней линии профиля до низшей точки профиля в пределах базовой длины.

R_z – высота неровностей профиля по десяти точкам, вычисленная по формуле:

$$R_z = \frac{1}{5} \left(\sum_{i=1}^5 h_{\max i} - \sum_{i=1}^5 h_{\min i} \right), \text{ мкм}, \quad (1.7)$$

где $h_{\max i}$ – расстояние от базовой линии до высшей точки i -го наибольшего выступа, мкм;
 $h_{\min i}$ – расстояние от базовой линии до низшей точки i -той впадины, мкм.

Для вычисления R_z в пределах базовой длины должно находиться не менее 5-ти неровностей.

R_a – среднее арифметическое абсолютных отклонений профиля, вычисленное по формуле:

$$R_a = \frac{1}{e} \int_0^e |y(x)| dx, \text{ мкм}, \quad (1.8)$$

или приближенно:

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |y_i|, \text{ мкм}, \quad (1.9)$$

где n – количество замеренных ординат;
 y_i – величина абсолютных отклонений профиля.

S_z – средний шаг неровностей профиля по впадинам рис.1.4, вычисленный по формуле:

$$S_z = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n}, \text{ мкм}, \quad (1.10)$$

где S_1, S_2, \dots, S_n – расстояние между впадинами неровностей профиля в пределах базовой длины;

n – количество шагов неровностей по впадинам.

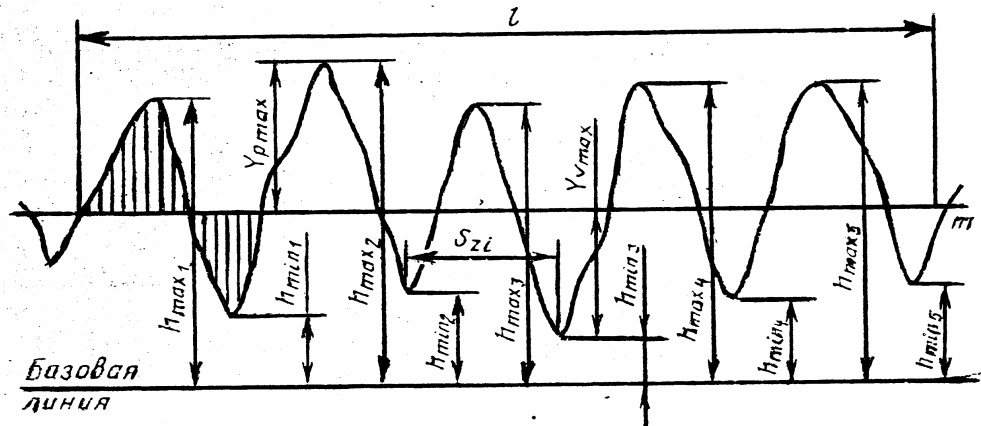


Рис. 1.4. y_i – отклонение профиля от средней линии; L – базовая линия; $h_{max\ i}$ ($h_{min\ i}$) – расстояние от высшей (низшей) точки i -го выступа до линии, эквидистантной средней и непересекающей профиль; S_z – шаг неровности по впадинам; m – средняя линия профиля

Параметр S_z не может служить самостоятельным критерием для оценки шероховатости, поскольку не содержит важной характеристики – высоты неровностей. Но в дополнении к параметру R_z параметр S_z дает не только характеристику шага неровностей, но и отношение высоты к их шагу. Известно, что величина "втягивания" облицовочного материала в углубления подложки, а также способность неравномерностей подложки "проявляться", т.е. становиться видимыми на облицованной поверхности, зависят не только от высоты неровностей подложки, т.е. параметра R_z , но и от шага неровностей S_z .

Форма и величина неровностей, воспроизводимых на профиле поверхности древесных материалов, в большой мере зависят от направления профиля по отношению к волокнам древесины или по отношению к обработочным рискам.

Поэтому, если направление профиля не оговорено в задании, следует выбирать направление, которое дает наибольшие значения неровностей.

Базовая длина – под этим термином понимают длину участка l контролируемой поверхности, на котором определяются величины R_z , R_m , R_a , S_z . Базовая длина должна вмещать не менее пяти неровностей. Вместе с тем, она не должна быть излишне большой во избежание возможного влияния на результаты определения R_z неплоскостности поверхности контролируемого участка; ГОСТ 7016 устанавливает четыре значения базовой длины: 0,8; 2,5; 8; 25 мм, которыми следует пользоваться при определении R_z и R_a .

Чем выше шероховатость поверхности и больше шаг неровностей, тем больше должна быть базовая длина.

Соотношение значений параметров R_z , R_m , R_a и базовой длины l приведены ниже в табл. 1.3 и 1.4:

Таблица 1.3

Значения R_m, R_z , мкм	Базовая длина, l , мм
от 2,5 до 16	0,8
от 16 до 50	2,5
от 50 до 160	8
от 160 до 500	25

Таблица 1.4

Значения R_a , мкм	Базовая длина, l , мм
от 0,5 до 3,2	0,8
от 3,2 до 12,5	2,5
от 12,5 до 100	8,0

Приборы для определения шероховатости можно разделить на два типа:

- 1) ощупывающие приборы – индикаторные глубиномеры, профилографы и профилометры;
- 2) оптические приборы – двойной микроскоп Линника МИС –11, прибор теневого сечения поверхности ТСП-4.

Для измерения шероховатости древесных подложек широко используют профилографы – профилометры, позволяющие выполнить замеры в широком диапазоне измеряемых параметров.

Принцип работы профилографа – профилометра (мод. 170311).

Действие профилографа – профилометра основано на принципе ощупывания исследуемой поверхности алмазной иглой и преобразования вертикальных перемещений иглы индуктивным методом в колебания напряжения, фиксируемые показывающими или записывающими приборами.

На рис. 1.5 представлена структурная схема профилографа – профилометра.

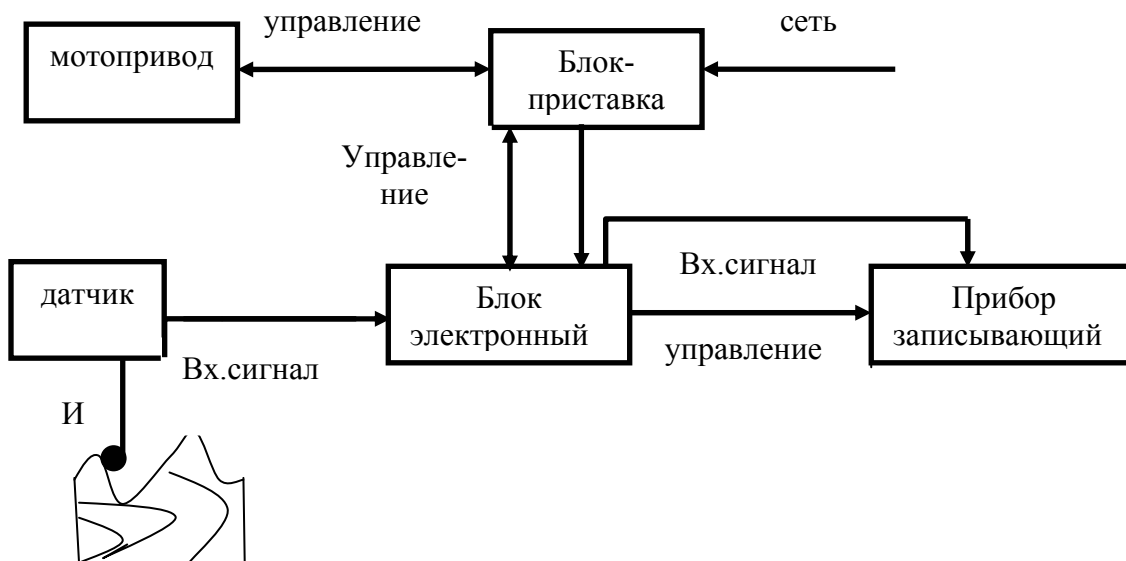


Рис. 1.5. Структурная схема профилографа – профилометра

Прибор состоит из самостоятельно выполненных блоков: стойки с кареткой, мотопривода, электронного блока с показывающим прибором, записывающего прибора и блока – приставки.

Таблица 1.5

Техническая характеристика профилографа – профилометра

Диапазон измерений по параметрам	Значение показателя
$R_a, \text{мкм}$	0,02...100
$R_z, \text{мкм}$	0,2...500
$R_{\text{max}}, \text{мкм}$	0,2...500
$R_p, \text{мкм}$	0,1...250
$S_m, \text{мкм}$	3...1600
Вертикальное увеличение:	100; 200; 500; 1000; 2000; 5000; 10000; 20000; 50000; 100000; 200000.
Ширина поля записи профилографа, мм	50
Горизонтальное увеличение:	0,5; 1; 2; 5; 10; 20; 50; 100; 200; 500; 1000; 2000.
Максимальная длина трассы ощупывания, мм	Не менее 50
Скорость трассирования датчика, мм/ мин	от 0,6 до 60

В табл. 1.6 приведено соотношение горизонтального увеличения, скорости трассирования датчика и скорости протяжки бумаги на записывающем приборе.

Таблица 1.6

Скорость датчика, мм/мин	Скорость диаграммной ленты					
	30	60	120	300	600	1200
	Горизонтальное увеличение					
0,6	50	100	200	500	1000	2000
6	5	10	20	50	100	200
60	0,5	1	2	5	10	20

Минимальный шаг регистрируемых неровностей при скорости:
0,6 мм/мин – 3 мкм; 6 мм/мин – 30 мкм; 60 мм/мин – 300 мкм

Порядок выполнения работы

1. Включить прибор.
2. Установить образец на предметный стол.
3. Установить датчик на испытываемой поверхности.
4. Установить необходимую скорость движения датчика.
5. Установить скорость перемещения диаграммной ленты в соответствии с требуемым горизонтальным увеличением.

6. Установить требуемое вертикальное увеличение
7. Включить движение бумаги.
8. Включить движение датчика.
9. Полученную профилограмму пронумеровать.

Обработка профилограмм

При оформлении лабораторной работы необходимо указать номер профилограммы, вид контролируемого материала (образцы ДСтП; ДВП; ЦСП и др.), характер обработки; привести режим работы прибора, вертикальное увеличение ($V_{\text{верт}}$), горизонтальное ($V_{\text{гор}}$), направление перемещения датчика по отношению к следам обработки, значение базовой длины (l). Последнее, как было сказано выше, связано с величиной неровностей и обычно бывает определено нормативно-технической документацией на продукцию. Если нет таких указаний, необходимо самостоятельно определить длину L . Для этого на профилограмме выбирается участок, в пределах которого находится, пять неровностей, характерных для данного материала. Участок измеряется линейкой или по диаграммной сетке бумажной ленты; замеренную длину L делят на величину горизонтального увеличения ($V_{\text{гор}}$); длину участка округляют до ближайшего, большего значения базовых длин. Полученную величину принимают за базовую длину.

Определение величины R_z производят на участке ($l \cdot V_{\text{гор}}$). Для этого на ленте проводят линию параллельную общему направлению перемещения профиля (можно брать нижнюю линию диаграммной сетки) и от нее измеряют величины $h_{\text{max}i}$ и $h_{\text{min}i}$.

Так как запись профилограммы выполняется с увеличением, как по горизонтали, так и по вертикали, для получения истинных значений неровностей нужно учесть увеличение и перевести полученные величины из миллиметров в микрометры.

Пример обработки профилограммы показан на рис 1.6.

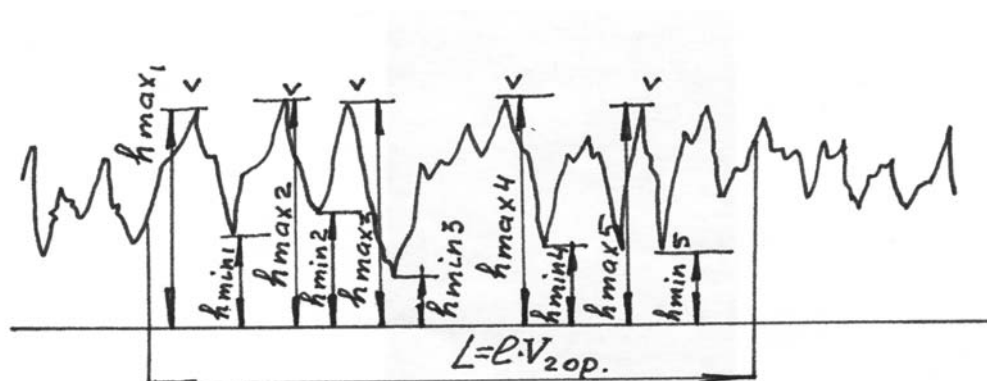


Рис 1.6

*Галочками обозначены измеряемые высоты неровностей

Средняя величина неровностей R_z определяется по формуле (1.11):

$$R_z = \frac{1}{5\sqrt{V_{\text{верт}}}} \left(\sum_{i=1}^5 h_{\max i} - \sum_{i=1}^5 h_{\min i} \right) \times 10^3, \text{ мкм}, \quad (1.11)$$

По приведенным выше формулам вычисляются остальные параметры шероховатости.

Полученные результаты заносят в протокол лабораторного журнала.

Раздел 2. Испытания бумаг-основ и декоративных бумаг

В современных технологических процессах мебельного производства широко используются облицовочные материалы на основе бумаги. Учитывая большое разнообразие технологических процессов, в которых применяется бумага – основа, свойства отдельных её видов могут различаться в значительных пределах. Правильное определение технических характеристик бумаги обеспечивает возможность рационального проведения пропитки и получение высококачественного облицовочного материала с высокими эстетическими характеристиками.

Общие требования ко всем видам бумаг – основ следующие: высокая впитывающая способность по отношению к пропиточным растворам; достаточная прочность бумаги во влажном состоянии; необходимый уровень смолемкости; достаточная прочность в сухом состоянии; близкое к нейтральному значение pH водной вытяжки бумаги и ряд других.

Целью работы является освоение методов оценки основных характеристик бумаги – основы и проверка их соответствия требованиям нормативной документации и функциональному назначению её в изделиях.

Перечень показателей и нормативной документации для контроля качества бумаг – основ представлен в табл.2.1.

Таблица 2.1

Контролируемый показатель	Нормативный документ
Масса 1 м ²	ГОСТ 13199
Зольность	ГОСТ 7629
pH водной вытяжки	ГОСТ 12523
Капиллярная впитываемость	ГОСТ 12602
Разрушающее усилие в машинном направлении: – в сухом состоянии – во влажном состоянии	ГОСТ 13525.1 ГОСТ 13525.7
Влажность	ГОСТ 13525.19
Сорность	ГОСТ 13525.4
Воздухопроницаемость	ГОСТ 13525.14
Гладкость	ГОСТ 12795
Время пенетрации	ГОСТ 12605
Капельная впитываемость	ГОСТ 12603
Смолемкость; равномерность распределения бумажной массы; кроющая способность; устойчивость окрасок к воздействию света; термическая стойкость; стойкость к действию пропиточных смол и др.	ТУ на текстурные, фоновые и другие виды бумаг.

Лабораторная работа № 2.

Определение: величины рН водной вытяжки; массы бумаги, её толщины и влажности; зольности бумаги; впитывающей способности бумаг; термической стойкости декоративных бумаг, стойкости печатных красок к воздействию пропиточного раствора

2.1. Определение величины рН водной вытяжки (ГОСТ 12523)

Для определения рН бумаги используют рН-метр с погрешностью измерений не более $\pm 0,05$ рН. Определение рН возможно при работе с водными вытяжками, полученными при холодном или горячем экстрагировании. Для экстрагирования используется дистиллированная вода по ГОСТ 6709.

Проведение холодного экстрагирования

Массу около 2 г воздушно-сухой пробы бумаги (кусочки размером 10x10 мм), взвешенной с погрешностью не более 0,01 г, помещают в колбу из химически устойчивого стекла со шлифом (емкость колбы 200...250 см³). Пробу заливают 100 см³ прокипяченной в течение 5 минут и охлажденной до 20 ± 5 °С водой, имеющей рН в пределах 5,9...7,2. Колбу закрывают притертой пробкой и оставляют стоять в течение 1 ч при температуре 20 ± 5 °С, встряхивая через каждые 10...15 минут.

Приготавливают две пробы экстракта.

Проведение горячего экстрагирования

Массу около 2 г воздушносухой пробы, взвешенной с погрешностью не более 0,01 г помещают в колбу из стекла типа ТУ-К. Пробу заливают 100 см³ прокипяченной в течение 5 минут горячей водой. Колбу закрывают резиновой пробкой с воздушным холодильником и помещают в кипящую водяную баню на 1 ч, встряхивая через каждые 10...15 минут.

По истечении указанного времени экстрагирования, содержимое колбы охлаждают до 20 ± 5 °С.

Приготавливают две пробы экстракта.

Определение величины рН водной вытяжки

Электроды перед каждым определением величины рН ополаскивают небольшим количеством экстракта, который не возвращается к общему количеству водной вытяжки. Перед определением величины рН контролируется температура экстракта (должна быть (20 ± 5) °С). При определении величины рН водной вытяжки на рН-метре, значение рН отсчитывают после стабилизации индикатора не менее чем через 30 с после погружения электродов в экстракт.

Результат определения величины рН обозначают следующим образом:
 рН_{х.э.} – при холодном экстрагировании;
 рН_{г.э.} – при горячем экстрагировании.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов двух определений, округленное до десятых долей единиц рН.

Допустимое расхождение между двумя параллельными определениями не должно превышать 0,2 единицы рН. Если разница больше допустимого расхождения, то следует повторить определение на двух дополнительно подготовленных пробах. При этом за результат испытания принимают среднее арифметическое результатов четырех определений.

Полученные результаты заносят в лабораторный журнал.

2.2. Определение массы бумаги, её толщины и влажности (ГОСТ 13525.19; ГОСТ 13199)

Для выполнения работы используются аналитические весы; толщиномер; сушильный шкаф; бюксы; эксикатор; образцы бумаг, прошедшие кондиционирование в помещении не менее суток при температуре воздуха 10 ... 22 °С и влажности (65±2) %. Массу, толщину и влажность бумаги, для повышения точности определяют на одних и тех же образцах.

2.2.1. Определение массы бумаги

Вырезать из бумаги с помощью шаблона и ножа 10 образцов размером 100×100 мм с точностью ± 0,5 мм.

Взвесить образцы по одному на аналитических весах с точностью ±0,01 г и произвести расчет массы бумаги площадью 1 м² в граммах для каждого взвешенного образца по формуле (2.1):

$$m = M \times 100, \text{ г/м}^2, \quad (2.1)$$

где M – масса образца размером 100×100 мм, г.

За окончательный результат испытания принимают среднее арифметическое результатов определения массы 10 образцов.

Полученные результаты заносят в лабораторный журнал.

2.2.2. Определение толщины бумаги

Производится с помощью индикаторного толщиномера. Используются те же образцы, что и для определения массы. Замеры выполняются на 10 образцах. Измерения ведут в 5-ти точках образца (по четырем углам и в центре).

Толщина бумаги определяется как среднее арифметическое из всех замеров (10 образцов по 5 замеров).

Результаты измерений заносят в лабораторный журнал и приводятся в отчете.

2.2.3. Определение влажности бумаги

Методы, используемые для определения влажности бумаги, основаны на определении потери массы пробы при высушивании до постоянной массы. Влажность выражается в процентах от исходной массы образца.

Для оценки влажности используют те же образцы, размером 100×100 мм. Определение влажности производится ускоренным методом (высушивание лампой инфракрасного излучения) или высушиванием в сушильном шкафу.

Порядок выполнения работы при высушивании в сушильном шкафу

Взвесить на аналитических весах 2 бюксы с крышками с точностью $\pm 0,0002$ г. Поместить в бюксы образцы бумаги и определить массу навески с указанной точностью.

Поместить бюксы со снятыми крышками в сушильный шкаф и высушивать до постоянной массы при температуре (103 ± 2) °С не менее 3 часов.

Постоянство массы пробы считают достигнутым, если после повторных высушиваний разница в массе при взвешивании не будет превышать 0,1 % первоначальной навески.

По окончании высушивания бюксы закрывают крышками и переносят в эксикатор, где охлаждают и после охлаждения взвешивают на аналитических весах с точностью $\pm 0,0002$ г.

Влажность бумаги (W) в процентах вычисляется по формуле (2.2.):

$$W = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_1 - m}, \quad \% \quad (2.2)$$

где m – масса бюксы, г;

m_1 – масса бюксы с навеской до высушивания, г;

m_2 – масса бюксы с навеской после высушивания, г.

За конечный результат испытаний принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, округленное до 0,1 %.

Порядок выполнения работы при высушивании лампой инфракрасного излучения

Для проведения испытания используется лампа инфракрасного излучения мощностью 500 Вт.

Отобранные пробы бумаги взвешивают с точностью до 0,0002 г в высушенных до постоянной массы бюксах с крышками.

Навески в открытых бюксах помещают на подставку под блик лампы инфракрасного излучения на расстоянии 8...10 см от лампы. Высушивание проводят при температуре 150...170 °С не менее 10 минут, перемешивая пробу пинцетом 1 – 2 раза.

По окончании сушки бюксы закрывают крышкой и помещают в эксикатор, после охлаждения взвешивают. Повторное высушивание для проверки постоянства массы производят в течение 3 минут.

Подсчет результатов производится так же, как и при высушивании образцов в сушильном шкафу (2.2.).

За конечный результат испытаний принимают среднее арифметическое результатов двух параллельных определений, округленное до 0,1 %.

Результаты заносятся в лабораторный журнал и приводятся в отчете по лабораторной работе.

2.3. Определение зольности бумаги (ГОСТ 7629)

Метод заключается в сжигании и прокаливании испытуемого образца, помещенного в тигель, в муфельной печи до постоянной массы.

Зольность определяет укрупненность бумаг, чем меньше зольность, тем выше прозрачность так, у бумаг оверлей зольность должна быть практически равна нулю, примерно 0...0,8 %, а у барьерных бумаг – 18...30%, а у декоративных – 20...25%.

Для работы необходимы тигли огнеупорные, муфельная печь, эксикатор, аналитические весы, щипцы, ножницы.

Порядок выполнения работы

Образец бумаги массой 1 – 2 г взвешивают с точностью $\pm 0,0002$ г, нарезают на мелкие полоски и помещают в прокаленный, предварительно взвешенный с такой же точностью тигель. Тигель с навеской бумаги ставят в муфельную печь, где происходит обугливание бумаги при температуре несколько меньше 300°C . (Воспламенение бумаги не допускается, так как это ведет к потерям золы). Затем температуру повышают до $(800 \pm 50)^{\circ}\text{C}$ и прокаливают тигель еще 2 часа. Вынутый тигель охлаждают в эксикаторе и взвешивают с точностью 0,0001 г.

Для контроля делают повторное дополнительное прокалывание тигля в течение 30 минут с последующим взвешиванием после охлаждения в эксикаторе.

Зольность бумаги в процентах определяют по формулам (2.3) или (2.4):

$$X = \frac{m_2 - m_1}{m_0} \times 100, \%, \text{ или} \quad (2.3)$$

$$X = \frac{(m_2 - m_1) \times 100}{m(100 - W)} \times 100, \%, \quad (2.4)$$

где m – масса навески воздушно – сухой бумаги, г;
 m_0 – масса абсолютно сухого испытуемого образца, г;
 m_1 – масса тигля, г;
 m_2 – масса тигля с золой, г;
 W – влажность бумаги, %.

Результат записывают как среднее арифметическое значение двух определений, отличающихся друг от друга не более чем на 5 %.

2.4. Определение впитывающей способности бумаг

Для обеспечения качественной пропитки бумага должна обладать хорошей впитывающей способностью, являющейся одной из важнейших её характеристик, определяющих как длительность и глубину пропитки, так и количество поглощаемого раствора.

Для оценки впитываемости пользуются несколькими методами: методом капиллярной впитываемости по Клемму, временем пенетрации бумаги и, несколько реже, методом поверхностной впитываемости капельным способом. Первые два метода входят во все отраслевые ТУ.

2.4.1. Определение капиллярной впитываемости по Клемму

Для выполнения работы нужны прибор Клемма или линейки, закрепленные в штативах, ванночки, дистиллированная вода, термометры, секундомеры, измерительные линейки, полоски воздушно – сухой бумаги.

Прибор Клемма состоит из (см. рис.2.1): штатива (6) с передвижной горизонтальной планкой (2), на которой закреплено 5 вертикальных линеек (3) для измерения высоты впитывания, зажимов для крепления на линейках полосок бумаги и ванночки (1) для испытуемой жидкости, устанавливаемой на основании прибора. Стойка штатива имеет нижний упор (4) для планки, ограничивающий её передвижение. Измерительный инструмент (линейка) должен иметь шкалу с ценой деления 1 мм.

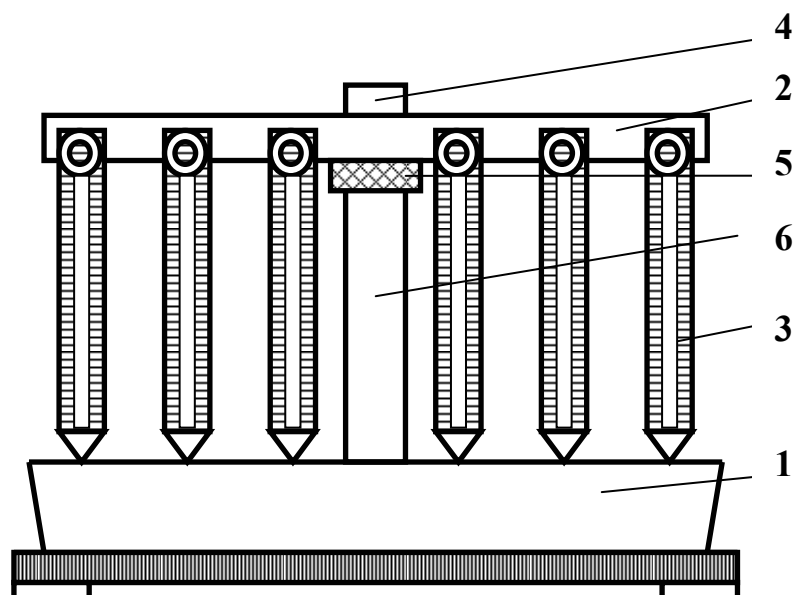


Рис.2.1. Схема прибора для определения капиллярной впитываемости.

Порядок выполнения работы

Из испытываемой бумаги вырезают 10 полос (5 в продольном и 5 в поперечном направлении) длиной 200 мм и шириной $(15 \pm 0,1)$ мм. В ванночку 1 (см. рис. 2.1) наливают дистиллированную воду с температурой (20 ± 2) °С, планку 2 с линейками 3 опускают до касания с поверхностью воды. Нижнее её положение фиксируют упором 5, расположенным на штативе 4 ниже планки.

Затем планку поднимают и закрепляют на линейках 5 полос бумаги с одинаковым направлением волокон, таким образом, чтобы нижний конец каждой из пяти полос был на 10 мм ниже конца линейки. После этого планку опускают до упора, и все полоски бумаги оказываются погруженными в воду на 10 мм. Одновременно пускают секундомер, через 10 мин фиксируют высоту впитывания жидкости с помощью измерительных линеек. Для большей точности (впитывание продолжается непрерывно) можно через 10 мин отметить карандашом высоту впитывания, а уже затем, сняв полоски бумаги, промерить эту высоту линейкой. Отсчет нужно начинать, отступя от нижнего конца полоски 10 мм – глубину погружения бумаги в жидкость учитывать не нужно.

За величину капиллярной впитываемости берется среднее из 5-ти замеров, отдельно для продольных и поперечных полос, выражается она в мм.

2.4.2. Определение пенетрационной способности бумаги (ГОСТ 12602)

Для выполнения работы необходимы ванночки, дистиллированная вода или испытываемый раствор, термометры, секундомеры, образцы бумаги размером 50×50 мм. Испытания проводят при температуре (20 ± 2) °С.

Порядок выполнения работы

В ванночку до краев (2 ... 3 мм от верхнего края) наливают жидкость температурой (20 ± 2) °С, на поверхность жидкости осторожно кладут образец бумаги и одновременно включают секундомер.

При смачивании образца (просачивании жидкости с нижней контактирующей с жидкостью стороной образца на верхнюю, наружную сторону) не менее чем на 90 %, секундомер выключают.

Замеры выполняют на 2 образцах, укладывая один образец на водную поверхность лицевой стороной, второй – противоположной (сеточной стороной). Среднее из 2 замеров и принимается за время пенетрации (проникновения). Опыты (сдвоенные замеры) повторяются трижды. Среднее арифметическое характеризует пенетрационную способность бумаги, исчисляется в секундах.

Для декоративных бумаг время проникновения жидкости с одной стороны на другую для лицевой и не лицевой, сеточной стороны может значительно отличаться из-за декоративного слоя печати, поэтому иногда может представлять интерес не средняя пенетрационная способность бумаги, а время пенетрации как с одной, так и с другой стороны.

2.4.3. Определение поверхностной впитываемости капельным способом (ГОСТ 12602)

Для определения поверхностной впитываемости капельным способом нужна дистиллированная вода с температурой $(20\pm 2)^\circ\text{C}$, образцы бумаги размером 50×50 мм, бюретки.

Испытывают 10 образцов по 5 с лицевой и сеточной стороны.

Порядок выполнения работы

В бюретку набирают 20 мл воды и с высоты 50 мм наносят 1 каплю на поверхность образца, одновременно пуская секундомер, который останавливают, когда вся капля впитается, и блеск на поверхности исчезнет.

Впитывающая способность, так же как пенетрационная, выражается в секундах.

Полученные результаты заносятся в лабораторный журнал.

2.5. Определение термической стойкости декоративной бумаги и стойкости печатных красок к воздействию пропиточного раствора

Оба испытания выполняются лишь для декоративных бумаг, на лицевой поверхности которых нанесен печатный рисунок. Под действием пропиточных растворов и длительного нагревания – последнее имеет место во время сушки пленки и напрессовке бумаг, при недоброкачественных красителях возможно изменение цвета и размывание рисунка, что недопустимо.

Для выполнения работы необходимы сушильный шкаф, электрическая плитка с водяной баней, химические стаканы, стеклянные палочки, термометры, образцы бумаги и пропиточных растворов, лабораторные весы, белая фильтровальная бумага.

2.5.1. Определение термической стойкости бумаги

Порядок выполнения работы

Образец бумаги размером 100×100 мм помещают в сушильный шкаф, где выдерживают при температуре $(160\pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 30 мин. Затем образец вынимают и выдерживают в течение часа при комнатной температуре $(20\pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65\pm 5)\%$, после чего производят осмотр.

Бумага считается термостойкой, если изменение цвета отсутствует совсем или очень незначительно. Допускается незначительное равномерное изменение цвета.

2.5.2. Определение устойчивости печатных красок к воздействию смол

Порядок выполнения работы

В химический стакан вместимостью 100 мл наливают 25 мл раствора пропиточной смолы и помещают в него 4 г предварительно отвешенной измельченной бумаги. Размешивают содержимое стакана и ставят его в водяную баню, где нагревают в течение 30 мин до 100 °С, наблюдая за окраской раствора.

После окончания нагрева кусочки декоративной бумаги достают из раствора и отжимают между листами белой фильтровальной бумаги. При испытании раствор не должен окрашиваться, на фильтровальной бумаге не должно оставаться окрашенных мест.

Лабораторная работа № 3.

Определение: прочности бумаг на разрыв, влагопрочности и разрывной длины; смолоёмкости бумаг; просвета бумаг; остаточной деформации бумаг после пропитки её раствором смолы и последующего высушивания; гладкости лицевой поверхности бумаг

2.6. Определение прочности бумаги на разрыв, влагопрочности и разрывной длины (ГОСТ 13525.1 и ГОСТ 13525.7)

Прочность бумаги на разрыв характеризуется величиной разрушающего усилия в кГс и определяется в продольном и поперечном направлениях на стандартных образцах бумаги. Определение производится в сухом состоянии, и после увлажнения (влагопрочность). Испытания производят на разрывных машинах. Кроме того, прочность характеризуется "разрывной длиной". Это такая длина, при которой разрыв бумаги, подвешенной за один конец, происходит под действием собственной массы.

Порядок выполнения работы

Из бумаги вырезают 10 полос бумаги по 5 полос в продольном (машинном) и поперечном направлениях размером 250×15 мм. Полоски закрепляют в разрывной машине. Зажимы должны удерживать образцы без скольжения в течение испытания.

Расстояние между зажимами устанавливается равным (180±1) мм. Затем образцы нагружают. Скорость перемещения должна быть подобрана так, чтобы разрыв наступил через (20±5)с от начала нагружения.

Разрушающее усилие, "разрывной груз" – определяется по шкале машины. Прочность характеризуется чаще всего непосредственно величиной разрушающего усилия в кГс, реже величиной предела прочности σ_p , определяемого по формуле (2.5):

$$\sigma_p = \frac{P}{bh}, \quad (2.5)$$

где P – разрушающее усилие по шкале машины, кГс;
 b и h – соответственно – ширина и толщина образца в мм.

Для определения прочности увлажненной бумаги "влагопрочности" полоски бумаги выдерживают в воде в течение 15 мин (ОСТ 81-73-73, стр.7) , затем их промокают, поместив между листами фильтровальной бумаги, закрепляют в разрывной машине и повторяют испытания.

По техническим условиям декоративная бумага в сухом виде должна выдерживать нагрузку не менее 3,7 кГс в продольном направлении при толщине 0,15 мм и массе (100 ± 3) г/м², влагопрочность при тех же условиях должна составлять не менее 0,9 кГс. Разрывная длина (L), м определяется по формуле (2.6):

$$L = \frac{P \times 10^6}{bG}, \quad (2.6)$$

где P – разрывной груз в кГс (среднее из 10 замеров);
 b – ширина полосы, мм;
 G – масса 1 м² бумаги, г.

Аналогично производится определение прочности на разрыв готовых бумажно-смоляных пленок.

Результаты заносятся в лабораторный журнал.

2.7. Определение смолемкости бумаги

Смолемкость бумаги определяется по максимальному количеству пропиточной смолы, которое может впитать бумага при заданных условиях испытания.

Показатели смолемкости регламентируют пропиточные свойства бумаги, так как если этот показатель ниже 60 %, то при пропитке бумаги на пропиточно-сушильной установке невозможно получить плёнки с осмолением в соответствии с нормами (например, 65 ± 2 % для пленки типа Д). Избыточная смолемкость приводит к получению пленок с большим осмолением, что приводит к их большей жесткости.

Порядок выполнения работы (по методу ВПКТИМа)

Из пяти анализируемых образцов отобранной пробы вырезают по два образца размером 50×50 мм. В пропиточную смолу вводят 0,15 % хлористого аммония и дистиллированную воду до вязкости 12с по ВЗ-4. В фарфоровую чашку наливают пропиточный состав и погружают в него на 5

минут образцы бумаги по одному от каждого листа пробы. Через 5 минут образцы вынимают, подвешивают за один из углов и выдерживают до полного стекания излишков пропиточного состава. Образцы полученной пленки и параллельно образец непропитанной бумаги выдерживают в термощкафу при температуре 140 °С до постоянной массы. Смолемкость бумаги C , %, определяют по формуле (2.7):

$$C = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100, \% \quad (2.7)$$

где m_1 – масса образца непропитанной бумаги, высушенный до постоянной массы, г;
 m_2 – масса образца пленки, высушенной до постоянной массы, г.

Смолемкость выражают средним арифметическим пяти определенных округленных до 1 %.

2.8. Определение просвета бумаги

Просвет бумаги характеризует степень однородности её структуры, т.е. степень равномерности распределения в ней составляющих дисперсных частиц: волокон, наполнителей, пигментов. От равномерности структуры зависит кроющая способность бумаги, а так же качество декоративной поверхности облицовочных материалов.

Прямой характеристикой неравномерности распределения частиц является неравномерность массы по малым участкам площади бумажного полотна. Однако прямое измерение распределения массы по малым площадям бумажного полотна задача очень сложная. Поэтому в нормативных документах на производство бумаги предусмотрено, что просвет бумаги – основы должен соответствовать образцам, согласованным изготовителем и потребителем.

Порядок выполнения работы

В качестве приспособления для определения просвета бумаги в настоящее время используется световой ящик, с внутренней стороны окрашенный белой краской. В раму наклонной крышки вставлено прозрачное стекло размерами 250×250 мм. На расстоянии 40 мм от верхнего стекла параллельно ему вставлено матовое стекло. Внутри ящика расположены две лампы из прозрачного стекла мощностью по 100 Вт. Согласованный образец бумаги размерами 125×250 мм и анализируемый образец помещают на прозрачное верхнее стекло светового ящика и производят визуальную оценку просвета. Испытание проводят при дневном свете или при неярком освещении помещения.

2.9. Определение остаточной деформации бумаги после пропитки её раствором смолы и последующего высушивания

Из отобранной для анализа пробы бумаги готовят три образца размерами 100×100 мм и отмечают продольное и поперечное направления. Для проведения испытания готовят пропиточный раствор (по заданию преподавателя). На лицевую сторону образцов бумаги контрастным цветом наносят три измерительные линии в поперечном направлении на расстоянии 2 ... 3 см друг от друга, измеряют их с точностью до 0,1 мм и определяют среднее значение ширины каждого образца. Затем производят пропитку отжим и термообработку образцов, методика обработки задается преподавателем. После выдержки образцов в эксикаторе измеряют линии, нанесенные на поверхность бумаги до пропитки, и определяют среднее значение трех измерений. Остаточную линейную деформацию бумаги в поперечном направлении ΔL , % рассчитывают по формуле (2.8.):

$$\Delta L = \frac{L_2 - L_1}{L_1} \times 100 \text{ , \%} \quad (2.8)$$

где L_1, L_2 – средние значения ширины образца до и после пропитки, соответственно, мм.

За результат измерений принимают среднее арифметическое трех испытаний.

Полученные результаты заносят в лабораторный журнал.

2.10. Определение гладкости лицевой поверхности бумаг

Сущность метода заключается в измерении времени, необходимого для прохождения воздуха между поверхностью испытуемого образца бумаги и стеклянной полированной пластиной при определённом разрежении и давлении на бумагу.

В качестве основного прибора для определения гладкости используется пневматический измеритель Б - 1. Измеритель состоит из следующих основных узлов: крана, плиты со стойкой и вакуум-насоса.

К узлу крана относится вакуумметр, корпус крана, пробка крана с указателем, регулирующий клапан для точной установки уровня ртути в вакуумметре, диск с отметками для установки пробки крана, диск и две металлические трубки. Трубка малого диаметра является малой вакуумной камерой вместимостью 38 см³ и сообщается с вакуумметром при помощи головки. Полости обеих трубок являются камерой вместимостью 380 см³.

Для создания разрежения в вакуумных камерах измеритель комплектуется ручным вакуум-насосом, резиновый шланг которого подключается к ниппелю на корпусе крана.

В диск вклеена опорная стеклянная пластина, в центре которой имеется отверстие для установки специальной пробки.

Вакуумметр состоит из стеклянной капиллярной трубки, шкалы и стеклянного сосуда для ртути. Предохранительный клапан, расположенный в верхней части трубки вакуумметра, препятствует проникновению ртути в полости испытательных камер.

У пробки крана четыре положения, что обеспечивает соединение полостей вакуумных камер, столика и вакуум-насоса:

Н – вакуум-насос сообщается с вакуумными камерами;

О – вакуум-насос и вакуумные камеры не сообщаются между собой и с диском;

О1/10 – вакуум-насос и вакуумные камеры не сообщаются между собой и с диском;

И – диск сообщается с обеими вакуумными камерами общей вместимостью 380 см^3 ;

И1/10 – диск сообщается с вакуумной камерой вместимостью 38 см^3 .

Схема пневматического прибора представлена на рис. 2.2.

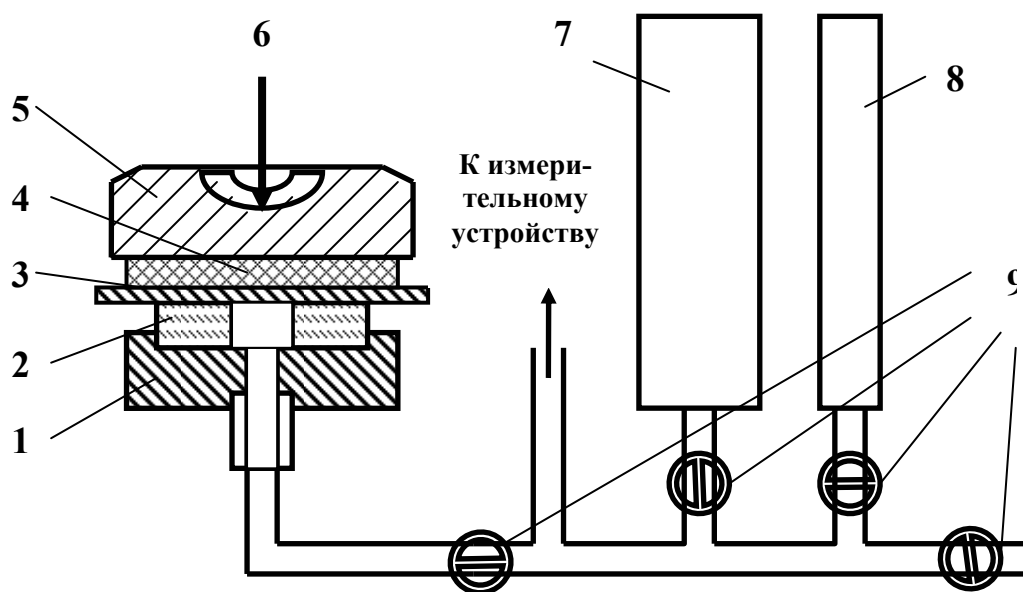


Рис. 2.2. Принципиальная схема пневматического устройства: 1 – опорный столик; 2 – стеклянная пластина; 3 – испытуемый образец; 4 – резиновая прокладка; 5 – прижимной диск; 6 – прижимное устройство; 7 – вакуумная камера вместимостью 380 см^3 ; 8 – вакуумная камера вместимостью 38 см^3 ; 9 – краны

Отбор проб и подготовку образцов к испытанию производится по ГОСТ 8047. Испытанию подвергают образцы размером $50 \times 100 \text{ мм}$, вырезанные по одному из каждого листа пробы. Для испытания отбирают 10 листов бумаги.

Образцы бумаги должны быть чистыми, без морщин, узелков и складок.

Испытывают по десять образцов с верхней и сеточной сторон декоративной бумаги.

С помощью вакуум-насоса создаётся в измерителе разряжение, превышающее наибольший предел выбранного диапазона измерений перепада разряжения 380 мм рт. ст. или 482 мм рт. ст. (50600 ... 64200 Па) от 3 до 5 делений шкалы и установить пробку крана в положение О, если предполагается проводить испытание при вместимости вакуумной камеры 380 см³ или в положение О1/10, если предполагается проводить испытание при вместительности вакуумной камеры 38 см³.

Образец помещают между стеклянной пластинкой и резиновой прокладкой испытываемой стороной к стеклянной пластинке, создают давление на образце (100±2) кПа.

Установите пробку крана в положение И или И1/10 и наблюдайте за снижением уровня ртути в трубке вакуумметра. При совпадении уровня с отметкой 482 или 380 включите секундомер и выключите его при совпадении уровня ртути соответственно с отметкой 282 или 360 т.е. с наименьшим пределом выбранного диапазона измерений перепада разряжения.

Запишите показания секундомера с точностью до 1 с, и подготовьте измеритель к проведению следующего испытания.

Показатель гладкости бумаги выражается числом секунд, требующихся для прохождения 10 см³ воздуха между поверхностью бумаги и опорной стеклянной пластиной при давлении на образец 98,1 кПа и перепаде разрежения от 482 до 282 мм рт. ст. или от 380 до 360 мм рт. ст.

Для бумаг, с гладкостью более 300 с, измерение производить при установке крана на отметке И.

Показатель гладкости определяется как среднее арифметическое значение для верхней и сеточной сторон бумаги. Для бумаг-основ и декоративных бумаг определяется гладкость только лицевой поверхности бумаги.

Раздел 3. Испытания плёночных материалов на основе бумаг и полимеров

Широкое распространение в последние годы получила отделка древесных плит плёночными материалами. Широко используются плёночные материалы на основе пропитанных бумаг и на основе полимеров. На основе пропитанных бумаг изготавливают плёнки и пластики различных видов (листовые, рулонные и др.), на основе полимеров – плёнки и искусственные кожи.

Плёнки на основе пропитанных бумаг в зависимости от состояния находящихся в них полимеров разделяют на плёнки с глубокой степенью отверждения и плёнки с неполным отверждением полимера (с частичной поликонденсацией).

Пластики на основе пропитанных бумаг, не поддающиеся деформации, называются декоративными бумажнослоистыми – ДБСП, а изгибаемые при нагреве – формуемыми пластиками.

Плёнки на основе полимеров по структуре материала делят на однослойные, многослойные и пористомонолитные.

Особой группой облицовочных материалов являются полосовые и рулонные кромочные материалы.

Целью лабораторных работ является освоение методов оценки качественных показателей облицовочных материалов и оценка их пригодности для различных сфер применения в зависимости от степени тяжести эксплуатационных условий, их внешнего вида и свойств подложек.

Перечень показателей и нормативной документации для контроля качества – представлен в табл.3.1

Таблица 3.1

Контролируемый показатель	Нормативный документ
1	2
Облицовочный листовой материал с глубокой степенью отверждения смолы	
Внешний вид; осмоление; содержание водорастворимой смолы; содержание летучих веществ	ГОСТ Р 55923-2013; ТУ 5456-160-00273258-94 и др. НД
Облицовочный рулонный материал (РП)	
Внешний вид; осмоление; содержание водорастворимой смолы; содержание летучих; адгезия к ДСтП; адгезия к ПЭ лаку; стойкость к пятнообразованию; стойкость к истиранию; стойкость к переменным температурам; светостойкость; гидротермическая стойкость; эластичность.	ТУ 5456-011-00273258-95 и др. НД

Продолжение таблицы 3.1

1	2
Облицовочный материал на основе термореактивных полимеров (ламинаты)	
Внешний вид; содержание смолы; неравномерность содержания смолы; содержание летучих; содержание растворимых фракций.	ТУ 5459-004-0026-0221-98; ТУ 5459-004-00260221-98, ТУ 5459-002-15388777-2004 и др. НД
Кромочный материал на основе бумаг	
Внешний вид; водопоглощение в кипящей воде; эластичность; условная адгезия; светостойкость к истиранию; стойкость к загрязнению; сопротивление расслаиванию.	ТУ 5456-002-05772411-2002 и др. НД
Декоративный бумажнослоистый пластик	
Внешний вид; плотность; водопоглощаемость; стойкость к кипячению в воде; теплостойкость; предел прочности при статическом изгибе; стойкость к истиранию; твердость; формуемость.	ГОСТ 9590; ТУ 2256-029-05761896-2002; ТУ 2256-002-00256308-2011 и др. НД
Полимерные плёночные облицовочные материалы	
Внешний вид; разрушающая нагрузка при растяжении; относительное удлинение при разрыве предел текучести; температура размягчения; изменение линейных размеров под воздействием температуры; цветоустойчивость, гидротермическая стойкость; стойкость к истиранию; теплоустойчивость контактная.	ТУ на материал ГОСТ 14236 ГОСТ 15088 ГОСТ 11529 ГОСТ 8702 ГОСТ 9590 ГОСТ 27820 ГОСТ 28067

Лабораторная работа № 4.

Определение: содержания и неравномерности распределения смолы в плёнке; содержания летучих в плёнке; содержания растворимых фракций смолы в плёнке; растекаемости смолы в плёнке; эластичности пленочных материалов

3.1. Определение содержания и неравномерности распределения смолы в плёнке

Для проведения испытания используют весы с погрешностью взвешивания не более 0,001г и шаблон для вырезания образцов плёнки (100×100) мм, обеспечивающий точность размеров ± 1 мм.

Из листа плёнки вырезают 6 образцов размером 100×100 мм. Образцы вырезают по 2 шт. из краевой зоны и 2 шт. из центральной части листа плёнки.

На сеточной стороне каждого образца проставляется номер и в лабораторном журнале отмечается место отбора каждого образца.

Образцы плёнки взвешивают с погрешностью не более 0,001 г.

Содержание смолы (С) в каждом образце определяют по формуле:

$$C = \frac{m_1 - m_0}{m_0} \cdot 100, \%, \quad (3.1)$$

где m_0 – масса образца непропитанной бумаги, г;

m_1 – масса образца плёнки, г.

За результат испытания принимают среднее арифметическое шести измерений.

Отклонение от равномерности распределения смолы в плёнке (d) определяют по формуле:

$$d = \frac{C_{\max(\min)} - C_{cp}}{C_{cp}} \cdot 100, \%, \quad (3.2)$$

где $C_{\max(\min)}$ – максимальное или минимальное значение содержания смолы в плёнке, %;

C_{cp} – среднее значение содержания смолы в плёнке, %

Пропитка считается выполненной удовлетворительно, если полученное значение не превышает 2%.

Полученные результаты заносят в лабораторный журнал.

3.2. Определение содержания летучих веществ в плёнке

Для проведения испытаний используется термощкаф с естественной циркуляцией воздуха, обеспечивающий температуру $(160 \pm 5)^\circ\text{C}$; эксикатор по ГОСТ 25336; весы с погрешностью взвешивания не более 0,001 г; шаблон для вырезки образцов размером 100×100 мм; термометр по ГОСТ 27544.

Определение содержания летучих проводится на 3-х образцах размером 100×100 мм, вырезанных произвольно из листа плёнки.

Образцы на сеточной стороне помечаются, взвешиваются с погрешностью не более 0,001 г. Затем образцы помещаются в термощкаф, где выдерживаются не менее 5 минут и взвешиваются повторно.

Содержание летучих (L) определяют по формуле:

$$L = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100, \% , \quad (3.3)$$

где m_1 – масса образца плёнки до сушки, г;

m_2 – масса образца плёнки после сушки, г.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое трёх измерений.

Полученные результаты заносят в лабораторный журнал.

3.3. Определение содержания растворимых фракций

Этот показатель характеризует завершённость процесса поликонденсации смолы в плёночном материале. Кроме того, приклеивание ламината к подложке происходит за счёт неотверждённой (нерастворимой) части смолы. Переход в отверждённое состояние значительной её части при изготовлении плёнки (ламината) приводит к ухудшению качества приклеивания к подложке и плохому растеканию смолы при облицовывании. Вместе с тем у синтетического шпона, наоборот, смола должна перейти в отверждённое состояние. Поэтому для каждого вида плёнки параметр этот строго регламентирован.

Для проведения испытаний используется шкаф сушильный с терморегулятором, обеспечивающим поддержание температуры $(160 \pm 5)^\circ\text{C}$; весы с погрешностью взвешивания не более 0,001 г; шаблон для вырезки образцов 100×100 мм; водяная баня с термонагревателем обеспечивающая постоянную температуру $(40 \pm 2)^\circ\text{C}$; эксикатор; кристаллизатор вместимостью 600 мл; вода дистиллированная.

Определение содержания растворимой части смолы проводится на 3х образцах размером 100×100 мм, вырезанных по шаблону.

Образцы помечаются на сеточной стороне, взвешиваются с погрешностью не более 0,001 г.

Подготовленные образцы помещают в кристаллизатор, наливают (300 ± 5) мл воды, нагретой до температуры $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$ (для ламинатов) и $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ (для синтетического шпона).

В ходе испытания температуру воды поддерживают на постоянном уровне и периодически перемешивают воду стеклянной палочкой.

Время выдержки образцов плёнки в воде для ламинатов 20 мин, а для синтетического шпона 30 мин. После окончания выдержки образцы извлекают из кристаллизатора, ополаскивают дистиллированной водой и помещают в термошкаф с температурой $(160 \pm 5) ^\circ\text{C}$ на 5 минут. Охлаждают образцы в эксикаторе над прокалённым хлористым кальцием не менее 15 мин и взвешивают с погрешностью не более 0,001 г.

Содержание водорастворимой фракции (В):

$$B = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - \frac{m_0}{100}} \cdot 100, \% , \quad (3.4)$$

где m_1 – масса образца до испытания, г;

m_2 – масса образца после испытания, г;

m_0 – масса одного квадратного метра бумаги, г.

За результат испытаний принимается среднее арифметическое трёх определений.

3.4. Определение растекаемости смолы в плёнке

Этот показатель позволяет оценить пригодность ламинатов к переработке.

Для проведения испытаний используется лабораторный пресс любой конструкции, обеспечивающий удельное давление прессования 7,0 МПа и температуру нагрева $150 ^\circ\text{C}$; весы с погрешностью взвешивания не более 0,001 г; шаблон для вырезания образцов плёнки.

Определение растекаемости смолы проводится на восьми образцах плёнки размером 100×100 мм.

Вырезанные образцы взвешивают с погрешностью не более 0,001 г, складывают стопкой и прессуют при температуре $150 ^\circ\text{C}$; удельном давлении прессования 7,0 МПа в течении 3-х минут между полированными пресспрокладками.

После извлечения из пресса аккуратно обламывают вытекшую смолу и взвешивают полученный пластик.

Растекаемость T определяется по формуле:

$$T = \frac{m_n - m_0}{m_n} \cdot 100, \% , \quad (3.5)$$

где m_n – масса плёнки, г;
 m_0 – масса образца после прессования, г.

За результат испытания принимают среднее арифметическое трёх измерений.

3.5. Определение эластичности при изгибе

Этот показатель качества оценивается для рулонных плёнок, кромочных материалов и пластиков.

Определение эластичности плёнки производят на трёх образцах длиной не менее 150 мм и шириной (20 ± 1) мм.

Для поведения испытаний используется устройство, в котором металлические стержни с разным диаметром, закреплены в горизонтальном положении на вертикальной панели.

Диаметр стержней должен быть: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 10; 12; 15; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 55 мм.

Полоску плёночного материала изгибают вокруг стержня самого большого диаметра на 180° , затем повторяют испытания на стержнях меньшего диаметра. Каждый раз на месте изгиба определяют наличие трещин или расслаивания.

Образец выдержал испытание, если трещин и расслаивания не наблюдается, при изгибе на стержне, диаметр которого установлен нормативным документом на материал.

Результат испытаний должен совпадать не менее чем для двух испытуемых образцов. Результаты заносят в лабораторный журнал.

3.6. Определение прочности плёнки на разрыв

Прочность плёнки на разрыв оценивается аналогично описанному выше определению прочности на разрыв непропитанных бумаг.

Показатель оценивается и для полимерных плёночных материалов, как один из прочностных показателей.

Плёночные материалы с глубокой степенью отверждения смолы – оценивают по показателям качества, характеризующим их защитные и эксплуатационные характеристики: эластичность при изгибе; условная светостойкость; стойкость к пятнообразованию; гидротермическая стойкость; стойкость к переменным температурам; условная адгезия; стойкость к истиранию и др.

3.7. Определение светостойкости плёнок на основе бумаг

Светостойкость плёночных материалов определяют, на образце размером 90×120 мм или полосках образцов (кромочный материал) длиной не менее 100 мм. Образец на $1/3$ закрывают светонепроницаемой бумагой и

помещают под ртутно-кварцевую лампу ДРТ-400 на расстоянии 35 см от лампы.

Облучение образцов проводят, контролируя состояние поверхности каждый час. Время облучения устанавливается в соответствии с требованиями нормативных документов на материалы.

По истечении времени облучения проводят оценку внешнего вида образца визуальным сравнением частей материала, облучённого и того который был закрыт бумагой. Сравнение проводят при дневном рассеянном свете.

Сравниваемые части образца не должны отличаться друг от друга.

Лабораторная работа № 5.

Определение: прочности плёнки на разрыв; эластичности плёнки при изгибе; светостойкости плёночных материалов; гидротермической стойкости плёночных материалов и водопоглощения в кипящей воде; стойкости лицевой поверхности к загрязнению бытовыми и хозяйственными веществами; термической стойкости лицевой поверхности

3.8. Определение гидротермической стойкости плёночных материалов и водопоглощения в кипящей воде

Оценку гидротермостойкости проводят для рулонных плёночных материалов и пластиков, а оценку водопоглощения для кромочных материалов, рулонных плёнок и пластиков.

Гидротермостойкость лицевой поверхности пластиков и рулонных плёнок оценивается на двух образцах в форме квадрата со стороной 70 ± 2 мм.

Образцы помещают на колбу вместимостью 250 мл с кипящей водой и подвергают воздействию паров кипящей воды в течение 1 часа, после чего образцы осушают фильтровальной бумагой.

Образцы осматривают после испытания и через 24 ч, отмечая следующие изменения их лицевой поверхности: наличие трещин (при помощи лупы), вздутий, расслоений и потери блеска (не вооружённым глазом).

Образец выдержал испытания, если не наблюдается заметных изменений внешнего вида образца, кроме незначительной потери блеска.

Изменения поверхности, исчезающие в течение 24 ч, не являются браковочным признаком.

Результат испытаний должен совпадать для обоих образцов.

Водопоглощение в кипящей воде оценивают на трёх образцах в форме квадрата со стороной (50 ± 2) мм.

Подготовленные образцы перед испытанием выдерживают в сушильном шкафу в течение (24 ± 1) ч при температуре $(50 \pm 5)^\circ\text{C}$, потом охлаждают в эксикаторе при $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ не менее 10 мин и взвешивают с точностью до 0,001 г.

Образцы помещают в стакан с кипящей дистиллированной водой так, чтобы они не соприкасались друг с другом.

По истечении 2-х часов или 1-го часа образцы вынимают и переносят в стакан с дистиллированной водой температурой $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ на 10 мин. После охлаждения с поверхности образцов удаляют всю воду фильтровальной бумагой, после чего взвешивают.

Изменение внешнего вида определяют визуально.

Увеличение массы образца после кипячения X вычисляют с точностью до 0,1% по формуле:

$$X = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \cdot 100, \%, \quad (3.6)$$

где m_1 – масса образца до кипячения, г;

m_2 – масса образца после кипячения, г.

Увеличение массы плёнки вычисляют как среднее арифметическое значение результатов испытаний трёх образцов.

Полученные результаты заносят в лабораторный журнал и сравнивают с требованиями, установленными в НД на материалы.

3.9. Определение стойкости лицевой поверхности к загрязнению бытовыми и хозяйственными веществами

Оценку устойчивости лицевой поверхности к загрязнению (пятнообразованию) проводят для кромочных материалов, рулонных плёнок на основе бумаг и декоративных бумажнослоистых пластиков.

В качестве реагентов используются: вода дистиллированная по ГОСТ 6709; химические жидкости (Х) – спирт этиловый технический по ГОСТ 17299, кислота лимонная 10%-ная по ГОСТ 908, ацетон технический по ГОСТ 2768, бензин автомобильный по ГОСТ 2084; пищевые продукты (П) – уксусная кислота 10%-ный водный раствор по ГОСТ 61, масло растительное по ГОСТ 1129, чай по ГОСТ 1938 (способ приготовления: 9г чая заваривают в 1 л кипящей воды, перемешивают в течении 10 минут и отфильтровывают), кофе по ГОСТ 6805 (способ приготовления 80 г кофе растворяют в 1 л кипящей воды, перемешивают в течении 5 минут и отфильтровывают); красящие средства (К) – паста для шариковых авторучек по ГОСТ 24226, штемпельная краска по ТУ 6-15-459; чистящие средства (Ч) – аммиак водный 10%-ный раствор по ГОСТ 3760, моющее средство (типа Прогресс) 5г/1л воды.

Для испытания подготавливают образцы с минимальным размером 60×60 мм. Общее количество образцов выбирают в зависимости от числа применяемых реагентов. Испытание каждым реагентом проводят параллельно на двух образцах.

Испытания проводят при комнатной температуре с каждым из загрязняющих веществ, перечисленных в НД на материал (см. Приложение). На каждый из образцов наносят пипеткой 0,3...0,5 мл вещества, в двух точках. На одном из образцов, нанесённое вещество прикрывают чашкой Петри. После установленной НД выдержки каждый образец промывают водой, содержащей моющее вещество, а затем этиловым спиртом. Через 1 ч образцы осматривают и сравнивают с исходной поверхностью.

Для кромочных материалов и декоративного бумажнослоистого пластика поверхность считается стойкой к воздействию загрязняющих веществ, если не обнаружено изменение внешнего вида лицевых поверхностей на всех взятых для испытания образцах (время воздействия загрязняющих веществ 24 часа).

Для рулонных плёнок оценка устойчивости лицевых поверхностей проводится по бальной системе, для каждого реагента, с учетом, установленного в ТУ 5456-011-00273258 времени воздействия. Результаты оцениваются согласно таблице 3.2.

Таблица 3.2

Оценка поверхности, балл	Характеристика поверхности
5	Отсутствие видимых изменений.
4	Едва заметное изменение в блеске и (или) цвете.
3	Заметное пятно, структура поверхности без изменений.
2	Чёткое пятно, структурные изменения поверхности незначительны.
1	Сильные изменения, ярко выраженное пятно, структура поверхности изменена или разрушена.

3.10. Определение термической стойкости лицевой поверхности облицовочных материалов

Теплоёмкость контактная может определяться двумя методами: “сухим” и “влажным”. Для оценки термической стойкости декоративных бумажнослоистых пластиков и ПВХ плёнок используется “сухой” метод: воздействие на лицевую поверхность тепла в течение установленного времени и визуальная оценка изменения состояния поверхности. “Влажный” метод предназначен для оценки теплостойкости плёночных материалов с финиш-эффектом и для лакокрасочных покрытий.

Для проведения испытаний применяют:

- алюминиевый стакан с плоским дном толщиной $(2,5 \pm 0,5)$ мм;

- термометр ртутный с пределом измерения 200 °С по ГОСТ 215;
- вода (для температуры испытаний до 100 °С)
- воск или парафин нефтяной по ГОСТ 23683;
- лупа с 6-кратным увеличением по ГОСТ 25706;
- нагревательный прибор с закрытым огнём.

Испытанию подвергают один образец материала в форме квадрата со стороной (100 ± 2) мм.

В алюминиевый стакан помещают 400 мл воды или 400 г воска (парафина) и при периодическом перемешивании нагревают при помощи нагревательного прибора до температуры, указанной в НД (см. Приложение). Температуру контролируют ртутным термометром на расстоянии не менее 6 мм от дна стакана.

Стакан с разогретым теплоносителем (вода или парафин) ставят на испытуемый образец. Время контакта 20 мин.

Во время испытания не допускается нагревать и перемешивать теплоноситель.

По окончании испытания сосуд снимают и через 30 мин осматривают поверхность образца, отмечая наличия изменения цвета и структуры поверхности.

Результаты заносятся в лабораторный журнал.

3.11. Определение удельного сопротивления расслаиванию при нормальном отрыве

Показатель оценивается для многослойных отделочных материалов.

Для проведения испытаний применяют:

- разрывную машину по ГОСТ 7855;
- металлические испытательные головки диаметром $(20 \pm 0,1)$ мм, с соединительными пальцами;
- клей-расплав с температурой размягчения 150...180 °С;
- электрическая плитка по ГОСТ 14919;
- ацетон по ГОСТ 2768;
- шлифовальная шкурка с зернистостью 12 по ГОСТ 6456.

Образцы должны быть длиной 25 мм и шириной, равной ширине полосы материала в количестве 10 шт.

Рабочую поверхность испытательных головок обезжиривают ацетоном и нагревают до температуры 180...200 °С. Лицевую поверхность образцов кромочного материала шлифуют шкуркой до исчезновения блеска.

На рабочую поверхность испытательных головок накладывают по одной грануле клея-расплава весом 0,3 г, расплавляют и равномерно распределяют клей по площади головок. Прижимают их с обеих сторон кромочного материала, соблюдая соосность головок. Затем образцы охлаждают в течение 2 ч при температуре 15...25 °С и срезают свесы кромочного материала.

Блок образца с приклеенными к нему испытательными головками с помощью соединительных пальцев устанавливают в захватах разрывной машины (рис. 3.1). Нагружение производят до полного разрушения образца с постоянной скоростью перемещения активного захвата разрывной машины равной 10 мм/мин.

Удельное сопротивление расслаиванию при нормальном отрыве ($q_{уд.р.}$) в МПа вычисляют с точностью до 0,1 МПа по формуле:

$$q_{уд.р.} = \frac{P}{F}, \text{ МПа}, \quad (3.7)$$

где P – разрушающая нагрузка, Н;

F – площадь склеивания, мм².

За результат испытания принимают среднее арифметическое значение по всем испытанным образцам, определённое с точностью до 0,1 МПа. Результаты заносятся в лабораторный журнал.

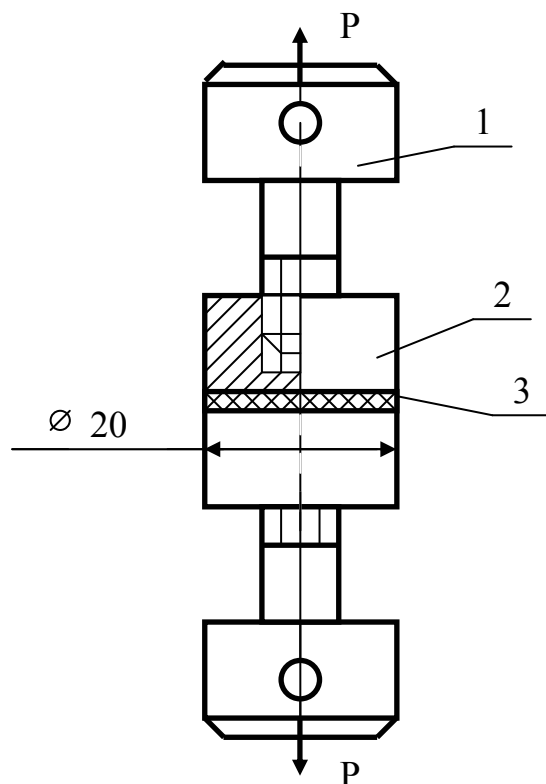


Рис. 3.1. Схема испытательного устройства для оценки удельного сопротивления расслаиванию: 1 – соединительный палец; 2 – испытательная головка; 3 – образец

3.12. Определение ударной прочности лицевой поверхности облицовочного материала

Показатель оценивается для бумажнослоистых пластиков, т. к. эти материалы используются для облицовывания поверхностей, к которым предъявляются высокие требования.

Для проведения испытания используют:

- шарик стальной массой 324 г, диаметром 42,86 мм по ГОСТ 3722;
- штангенциркуль по ГОСТ 166;
- устройство для сбрасывания шарика;
- приспособление для закрепления образца;
- лупа 5-кратным увеличением по ГОСТ 25706;
- бумага копировальная по ГОСТ 489;
- дисперсия ПВА по ГОСТ 18992;
- плита-основа (ДСтП; ДВП; ЦСП или другая) толщиной от 10 до 20 мм, в форме квадрата со стороной (230 ± 5) мм.

Образец пластика в форме квадрата со стороной (230 ± 5) мм наклеивают на пластину из плиты-основы. Приклеивание проводят в прессе при давлении $0,05 \dots 0,29$ МПа, продолжительность выдержки 24 ч.

Допускается крепление образца без наклейки, с помощью зажимного устройства. Подготовленный образец помещают на основании кронштейна. Стальной шарик помещают в механическое устройство сброса (рис. 3.2).

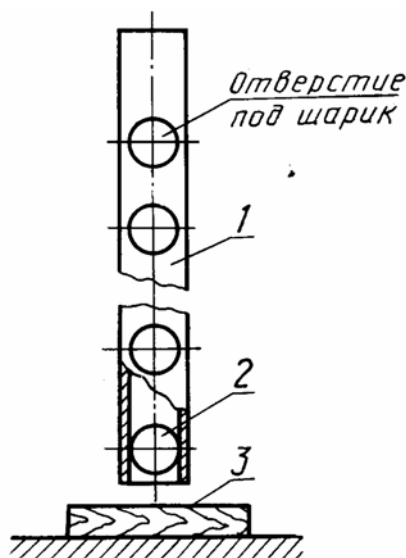


Рис. 3.2. Схема испытательного устройства для определения ударной прочности лицевой поверхности облицовочного материала: 1 – направляющая труба; 2 – стальной шарик; 3 – испытуемый образец

Образец покрывают копировальной бумагой, обращённой к его поверхности окрашенной стороной, затем при помощи механического устройства шарик сбрасывается на образец. После первого падения шарик следует поймать, чтобы не допустить повторного падения его на образец.

Высота сбрасывания 150 или 170 см.

После испытания снимают копировальную бумагу и штангенциркулем с точностью до 0,1 мм измеряют диаметр отпечатка, полученного от удара шариком.

Испытание повторяют трижды, меняя место падения шарика. За результат принимают среднее арифметическое значение результатов трёх определений.

По окончании измерения отпечатки стирают и осматривают через лупу лицевую поверхность с целью обнаружения трещин или расслоений образцов. Результат заносят в лабораторный журнал.

3.13. Определение изменения линейных размеров плёночных материалов под воздействием температуры

Этот метод используется для оценки качества плёночных материалов полученных с использованием термопластичных полимеров.

Изменение линейных размеров плёнки определяют на трёх образцах, имеющих форму квадрата со стороной 100 мм и толщиной, равной толщине плёнки. Через середину образца проводят взаимно перпендикулярные линии, одна из которых совпадает с продольным направлением плёнки, и по ним замеряют размер образцов с точностью до 0,5 мм.

Образцы помещают на 10 мин в сушильный шкаф, нагретый до температуры $(140 \pm 2)^\circ\text{C}$. После охлаждения образцов до комнатной температуры повторно замеряют размеры образцов по тем же линиям. Изменение линейных размеров в продольном и поперечном направлениях в процентах вычисляют по формуле:

$$X = \frac{l - l_1 \cdot 100}{l}, \% \quad (3.8)$$

где l – размер образца плёнки в продольном (или поперечном) направлении до нагрева, мм;

l_1 – размер образца плёнки в продольном (или поперечном) направлении после нагрева, мм.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое значение трёх определений в каждом направлении.

Результат заносят в лабораторный журнал.

Кроме рассмотренных в пособии показателей для полимерных плёнок оценивается: жёсткость (ГОСТ 8977), относительное удлинение при разрыве (ГОСТ 14236), температура размягчения по Вика (ГОСТ 15088), стойкость к истиранию печатного рисунка плёнки (ГОСТ 27820).

Для плёночных материалов на основе бумаг, в частности для материала РП, оценивается ряд специальных показателей, таких как, стойкость к воздействию переменных температур (ГОСТ 19720), адгезия к полиэфирному лаку и плите-основе.

Раздел 4. Изготовление облицовочных материалов на основе бумаг

Облицовочные материалы на основе бумаг классифицируют следующим образом:

- листовые плёнки с глубокой поликонденсацией смолы (ЛП) – синтетический шпон;
- рулонные плёнки с глубокой поликонденсацией смолы (РП) для термокаширования;
- листовые и рулонные плёнки с неполной поликонденсацией смолы для ламинирования;
- полосовые и рулонные кромочные материалы на основе бумаг (МКП, МКР);
- декоративный бумажно-слоистый пластик (ДБСП) высокого и низкого давления.

Во всех перечисленных материалах основой является бумага, которая служит армирующим наполнителем.

Изготовление плёнок на бумажной основе требует выполнения следующих операций:

- подбор по специальным техническим данным декоративной бумаги-основы;
- подготовка пропиточных растворов на базе синтетических смол;
- пропитка декоративной бумаги композицией смол на пропиточной установке;
- сушка пропитанной бумаги;
- нанесение (при необходимости) защитного лака и тиснение пор на поверхности плёнки;
- раскрой плёнки (при необходимости) на листы заданных размеров.

Декоративный бумажно-слоистый пластик и кромочные материалы представляют собой листовые или рулонные материалы, получаемые методами периодического или непрерывного прессования специальных видов бумаги, пропитанных синтетическими термореактивными смолами. Эти материалы состоят из нескольких слоёв пропитанных бумаг, для верхнего слоя преимущественно используют декоративные бумаги.

Лабораторная работа № 6.

Изготовление листовых бумажно-смоляных плёнок (ЛП) с глубокой степенью поликонденсации смолы (синтетический шпон) и рулонных плёнок для каширования

Листовые бумажно-смоляные плёнки (синтетический шпон) получают пропиткой декоративной бумаги карбамидоформальдегидными пропиточными смолами с последующей сушкой до содержания летучих 2...3%. Плёнки данного вида предназначены для облицовывания ДСтП и ДВП с последующей отделкой лаком.

Процесс изготовления плёнки состоит из приготовления пропиточного состава, пропитки бумаги и сушки плёнки.

Приготовление и испытание пропиточных составов

Составы на основе карбамидоформальдегидных олигомеров готовят из пропиточных смол марок КФ-ПР, ПКФ или смол других марок, доводя, при необходимости их концентрацию до 46 ... 55% для снижения вязкости до 11... 15 с по вискозиметру ВЗ-4.

Необходимое количество воды (B), обеспечивающее получение заданной рабочей концентрации K_p , рассчитывается по формуле:

$$B = \frac{G \cdot (K - K_p)}{K_p}, \text{ г}, \quad (4.1)$$

где G – навеска смолы, г;

K и K_p – исходная и заданная рабочая концентрация смолы, %.

Начальную концентрацию смолы определяют по показателю преломления, используя специальные калибровочные зависимости (см. ГОСТ 14231).

Вязкость условную по ВЗ-4 определяют по методике, изложенной в ГОСТ 14231. Время пенетрации определяют по методике, изложенной в предыдущей работе. Определение пенетрации проводят для готовых пропиточных растворов с введённым отвердителем (в качестве отвердителя используется хлористый аммоний в количестве 0,15 ... 0,25%).

Время отверждения при 100⁰С определяют по методике, изложенной в ГОСТ 14231. Время отверждения при 150⁰С определяют, помещая 1 мл приготовленного пропиточного состава на нагретую на электроплитке металлическую плиту и включая одновременно секундомер. При отверждении пропиточных составов в данном случае сначала можно наблюдать испарение воды при интенсивном кипении смолы с постепенным нарастанием вязкости. Затем вязкость нарастает настолько, что становится возможным образование коротких волокон при отрыве состава стеклянной

палочкой от поверхности плитки. Выключают секундомер в тот момент, когда смола переходит в твёрдое состояние и становится невозможным получение волокон при отрыве.

Все остальные показатели определяются при необходимости по методикам, описанным в ГОСТ 14231 и НД на пропиточные смолы.

Состав пропиточных растворов представлен в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Пропиточные составы

Номер состава	Смола пропиточная, 100 м.ч.	Отвердитель, м.ч., хлористый аммоний 10-ный раствор
1	2	3
1.	КФ-ПР	2...5
2.	КФ-МТ(П)	5...10
3.	ПКФ	1...2,5

В некоторых случаях в состав включают модификаторы в виде полиэфирных или акриловых эмульсий в количестве 10 ... 130 м.ч. Готовые пропиточные составы должны отвечать определённым техническим требованиям: концентрация рН – 4,0 ... 5,0; время пенетрации – 1... 5 с; время желатинизации при 100⁰С – 4,5 ... 10 мин; жизнеспособность не менее 8 часов.

Пропитка бумаги и сушка

В ванночку наливают пропиточный состав и помещают образец бумаги размером 100×150 мм на поверхность состава, не погружая его. Только в этом случае постепенно вытесняя воздух из пор бумажного полотна, пропиточный раствор равномерно распределяется по толщине образца.

После достижения 90 %-ной пенетрации, образец погружают в пропиточный раствор, а затем извлекают из ванны и отжимают, пропуская его между двумя, прижатыми друг к другу металлическими или стеклянными палочками, чтобы снять излишки олигомера.

Затем образцы помещают в термошкаф с температурой 150⁰С, где в течение 1 ... 2 минут (но не менее чем время отверждения при этой температуре на плите) происходит сушка и отверждение смолы.

Полученные плёнки анализируют на содержание летучих веществ, олигомера и водорастворимой фракции.

Оценку свойств полученных плёнок проводят по методикам, изложенным ранее, и сравнивают полученные результаты с приведёнными в приложении характеристиками плёночного материала.

Изготовление рулонных плёнок (РП) для каширования

Для изготовления рулонных плёнок используют бумаги-основы массой 90 ... 130 г/м² и модифицированные пропиточные составы на основе

карбамидных пропиточных смол и модификаторов (полиэфирная или акриловая эмульсии). Получение рулонных плёнок осуществляется аналогично получению синтетического шпона. Полученные плёнки проверяют на содержание олигомера и содержание летучих веществ. Свойства плёнок приведены в приложении.

В лабораторный журнал заносятся результаты, отражающие свойства полученных плёночных материалов.

Лабораторная работа № 7

Изготовление плёнок с неполной поликонденсацией смолы на основе бумаг для ламинирования

Для приготовления плёночных материалов данного типа используются пропиточные растворы на основе меламиновых, карбамидомеламиновых и совмещённых пропиточных смол. В качестве отвердителя используют 10 % раствор хлористого аммония. В пропиточный состав добавляют 0,15 ... 0,25% поверхностно-активного вещества ОП-7 (или другого) для улучшения условий пропитки. Для предотвращения прилипания бумажно-слоистых плёнок к пресс-прокладкам в пропиточный состав вводят 0,15 ... 0,25% антиадгезива.

Пропиточные составы на основе аминформальдегидных смол анализируют по следующим показателям: массовая доля сухого остатка; pH; смешиваемость с водой; время желатинизации при 100 °С и при 150 °С.

Смешиваемость смолы с водой определяют следующим образом. Пипеткой отбирают 10 мл смолы и переносят её в стакан вместимостью 100...150 мл. Содержимое стакана титруют из бюретки дистиллированной водой до образования устойчивого помутнения. Смешиваемость смолы с водой (С) в мл/мл определяют по формуле:

$$C = \frac{V}{10}, \quad (4.2)$$

где V – объём воды пошедшей на титрование 10 мл смолы, мл.

Все остальные методы оценки перечисленных выше показателей общеприняты и приводятся в лабораторном практикуме по технологии и применению связующих и полимерных материалов.

Пропиточные составы должны отвечать следующим требованиям: вязкость – 13 ... 19 с по ВЗ-4; время пенетрации – 3 ... 10 с; смешиваемость смолы с водой 1:1,5 ... 2,5 мл/мл; время отверждения при 100 °С – 5 ... 30 мин.

Приготовленный пропиточный состав наливают в ванночку и помещают образцы бумаги размером 100×150 на поверхность пропиточного состава до 90 %-ной пенетрации. Затем образцы извлекают, отжимают между

стеклянными палочками для удаления воздуха и вновь погружают в пропиточный раствор.

Сушку осуществляют в термошкафу при температуре 120°C в течение 2 ... 4 минут. Сушку проводят с использованием термошкафа с принудительной вентиляцией воздуха.

Полученные плёнки проверяют на содержание летучих, водорастворимых фракций и содержание олигомера.

Раздел 5. Облицовывание древесных плит плёночными материалами и древесным шпоном

Одна из разновидностей отделки древесных плит – облицовывание различными пленками, имеющими рисунок, которые имитируют текстуру древесины ценных пород и непрозрачными плёнками, имеющими определённый тон. Эти пленки изготавливают на основе пропитанных различными смолами бумаг, процессы получения и характеристики которых были рассмотрены выше. В зависимости от выбранного для отделки пленочного материала, различают следующие технологические процессы:

- ламинирование – облицовывание древесных плит бумажно-смоляными пленками с неполной поликонденсацией смолы;
- облицовывание синтетическим шпоном, т.е. листовым пленочным материалом на основе бумаг, пропитанных олигомерами с глубокой поликонденсацией;
- облицовывание натуральным шпоном;
- каширование – облицовывание плит рулонными пленочными материалами с глубокой поликонденсацией смолы;
- облицовывание пластей мебельных деталей декоративным бумажно-слоистым пластиком;
- облицовывание кромок мебельных деталей кромочным пластиком;
- облицовывание методом постформирования.

Лабораторная работа № 8.

Облицовывание древесных плит методом ламинирования

Ламинирование представляет собой сложный технологический процесс, при котором посредством горячего прессования осуществляется напрессовывание бумажно-смоляной пленки на поверхность древесной плиты и одновременно создается декоративное покрытие с высокими защитными свойствами только за счет отверждения смолы, находящееся в пленке в большом количестве в неотвержденном состоянии. Процесс ламинирования может осуществляться в многопролётном и однопролётном прессе. Технологический процесс в этих случаях существенно различается, хотя физико-химические процессы, лежащие в основе этих способов ламинирования одинаковы.

В условиях лаборатории кафедры наиболее близко можно воспроизвести технологический процесс ламинирования в однопролетном прессе, режимы которого приведены в табл. 5.1.

Таблица 5.1

Технологические режимы ламинирования ДСтП

Показатели	Многопролётный пресс	Однопролётный пресс
Расход пленки на 1 м ² облицованной поверхности, м ² /м ²	1,062	1,062
Облицовывание плит	двухстороннее	
Удельное давление, МПа	1,8 ... 2,2	1,5 ... 2,5
Температура плит прессы, °С		
- в момент загрузки	80 ... 100	190 ... 220
- рабочая температура при облицовывании	160 ... 190	190 ... 220
- во время выгрузки	80 ... 100	190 ... 220
Время, мин.:		
- до достижения рабочей температуры	2,0 ... 2,5	–
- выдержка при рабочей температуре	1,5 ... 2,5	0,3 ... 0,8
- охлаждение	3,0 ... 4,0	–

Образцы облицовываемых плит, удовлетворяющие требованиям к качеству поверхности плит, предназначенным для ламинирования слегка шлифуются для удаления возможных загрязнений и создания химически активной поверхности, после чего обеспыливают щёткой.

Бумажно-смоляные пленки вырезают с учетом размеров образцов плиты, делая припуск со всех сторон на 5 ... 10 мм.

Исходя из размеров образца плиты, рассчитывают манометрическое давление $P_{ман}$ действующее на образец, по формуле:

$$P_{ман} = \frac{P_{уд} \cdot F_{изд}}{F_{пл}}, \text{ МПа}, \quad (5.1)$$

где $P_{уд}$ – удельное давление прессования, МПа;

$F_{изд}$ – площадь прессуемого изделия, мм²;

$F_{пл}$ – площадь плунжера, мм².

Сборку пакета осуществляют в следующей последовательности: пресс-прокладка нижняя (глянцевая или матовая); бумажно-смоляная пленка; плита; бумажно-смоляная пленка; пресс-прокладка верхняя.

Собранный таким образом пакет помещают в пресс, предварительно нагретый до рабочей температуры, а затем быстро поднимают давление до заданного значения. Выдержку осуществляют в течение времени, указанного в табл. 5.1., увеличивая его на 0,5 ... 1 мин. – время, необходимое на прогрев поддонов. По истечении указанного времени облицовывания плиты пресса размыкают, образцы охлаждают на воздухе. Время выдержки не менее 2 часов и после этого испытывают.

Лабораторная работа № 9.

Облицовывание синтетическим и натуральным шпоном, рулонными материалами методом каширования

Синтетический шпон представляет собой листовой материал, изготовленный из декоративных бумаг с нанесенным печатным рисунком, имитирующим ценные породы древесины, пропитанных растворами карбамидоформальдегидных смол и отвержденных в процессе его изготовления (в процессе сушки). Облицовывание синтетическим и натуральным шпоном осуществляется в основном в процессе горячего прессования в одноэтажных и многоэтажных прессах.

При облицовывании пластей щитов синтетическим и натуральным строганым или лущеным шпоном рекомендуется применять клеи на основе наполненных карбамидоформальдегидных смол следующего состава, мас. ч.:

смола карбамидоформальдегидная марок КФ-БЖ, КФ-Ж	85 ... 86
каолин технический	2 ... 5
аммоний хлористый	1

Поверхность деталей, подлежащих облицовыванию, должна быть

прошлифована и тщательно очищена от пыли, масляных пятен и загрязнений.

В табл. 5.2. приведен рекомендуемый режим облицовывания ДСтП синтетическим шпоном.

В лабораторных условиях целесообразно производить облицовывание синтетическим и натуральным шпоном в лабораторном прессе, предварительно нагретом до той температуры, которая выбрана в зависимости от марки имеющейся смолы (табл. 5.2). Размер шпона должен на 5 ... 10 мм превышать размеры образца плитного материала. Расход клея определяют исходя из размеров образца плиты.

Удобнее наносить клей на образец, находящийся на технических весах, стараясь равномерно распределить его по поверхности образца древесной плиты, затем при помощи специального аппликатора (или кисти) распределить его по всей поверхности. На подготовленную таким образом поверхность помещают лист шпона, прижимают, переворачивают шпоном вниз и аналогично наносят клей на вторую пластину образца.

Облицовывание производят с использованием глянцевых пресс-прокладок, не имеющих дефектов и повреждений.

Давление прессования рассчитывают по формуле (5.1). Все остальные параметры выбирают с использованием данных представленных в табл. 5.2.

Качество облицованных деталей проверяют визуально. Проверке качества подлежат все облицованные образцы. На облицованной поверхности не должно быть воздушных пузырей, разрывов, просачивания клея, загрязнений, вмятин и других видимых дефектов, снижающих качество изделий.

Таблица 5.2

Технологический режим облицовывания шпоном

Показатели	Натуральный шпон	Синтетический шпон
1	2	3
Расход пленки на 1 м ² облицованной поверхности, м ² , не более	-	1,2
Расход клея без учета потерь, г/м ²	150	100 ... 110
Облицовывание щитов шпоном	двухстороннее	
Вязкость клея по ВЗ-4, с, (для быстроотверждающихся клеев 40 ... 90)	40 ... 90 (125 ... 180)	40 ... 90 -

Продолжение таблицы 5.2

1	2	3
Жизнеспособность клея при температуре 20 ⁰ С, ч., не менее	10	10
Температура металлических прокладок при формировании пакета, ⁰ С, не выше	30	30
Нанесение клея	на облицовываемую поверхность	
Продолжительность открытой выдержки перед формированием пакета, мин., не более	30	5 ... 20
Удельное давление, МПа	0,5 ... 1	0,5 ... 0,8
Выдержка под давлением, мин., при температуре: 110 ... 120 ⁰ С 130 ... 140 ⁰ С	3 2	3 ... 5 при Т = 100 ... 150 ⁰ С
для быстроотверждающихся клеев типа КФ-БЖ, КФ-Б: 130 ... 135 ⁰ С 145 ... 150 ⁰ С	0,5 ... 0,55 0,45 ... 0,5	2 –
Технологическая выдержка в стопе, ч., не менее	24	24

Облицовывание рулонными материалами методом каширования

Облицовывание древесных плит методом каширования можно разделить на три основных вида: холодное, теплое и горячее. Подготовка поверхности для всех видов каширования осуществляется аналогично рассмотренным выше методам облицовывания.

Рекомендуемые технологические режимы каширования приведены в табл. 5.3.

Холодное и теплое каширование

Процесс холодного каширования включает следующие операции; очистку пластей от пыли; нанесение клея в клеенаносящем станке; накатывание облицовочного материала валами; выдержку щитов в стопах до полного отверждения клея. В качестве облицовочного материала, чаще используют поливинилхлоридные пленки, для приклеивания которых применяют клеи холодного отверждения на основе дисперсий (ПВА).

Для выполнения лабораторной работы необходимо вначале подготовить поверхность образцов древесностружечной плиты, очистив мелкой

шкуркой поверхность и удалив щеткой пыль. Исходя из расхода, приведённого в табл. 5.3. рассчитывают количество клея, которое наносится на образец. В качестве клея применяют модифицированную поливинилацетатную дисперсию или специальные латексные клеи. Так как клеи для холодного и теплого каширования (кроме латексных клеев) имеют высокую вязкость, то наносить их на образец удобнее стеклянной палочкой.

Таблица 5.3

Технологические режимы каширования

Показатели	холод- ное	теплое	Горячее	
			плоское	валковое
Температура поверхности плиты, поступающей на облицовывание, °С	18 ... 22	18 ... 22	18 ... 22	18 ... 22
Температура клея, поступающего на клеевые вальцы, °С	18 ... 20	18 ... 20	18 ... 20	18 ... 20
Вязкость клея, с				
по кружке ВМС	10 ... 20	10 ... 20	-	-
по ВЗ-4	-	-	80 ... 190	80 ... 190
Расход клея, г/м ²	80 ... 160	80 ... 160	40 ... 80	40 ... 80
Продолжительность желатинизации клея				
при 100°С, с	-	-	25	25
при 20°С, ч	-	-	-	0,5
Скорость подачи деталей, м/мин	5 ... 15	5 ... 15	10 ... 12	до 35
Предварительный подогрев подложки, °С	-	40 ... 60	40 ... 60	40 ... 60
Давление валов, кН/м	10 ... 12	10 ... 12	-	-
накатывающего и прикатывающего	-	-	-	25 ... 30
тиснильного	-	-	-	30 ... 50
Продолжительность прессования в прессе при 140 – 160°С, с	-	-	20 ... 30	-
Давление прессования в прессе	-	-	0,8	-
Технологическая выдержка в плотных стопах, ч, не менее	8	2 ... 4	-	8

В качестве пленочного материала чаще используют поливинилхлоридные пленки, но могут использоваться и другие рулонные пленочные материалы.

Прикатывание плёнки осуществляют при помощи обрезиненных валиков, начиная прикатку с одной стороны и следя за тем, чтобы воздух не попадал между подложной и пленкой. В противном случае образовавшиеся воздушные пузыри останутся на поверхности облицованных плит. При образовании подобного дефекта необходимо пленку снять с образца и повторять приклеивание.

Теплое каширование отличается от холодного тем, что поверхность подложки, предварительно нагревается до 40 ... 60 °С при помощи инфракрасных излучателей. В лабораторных условиях можно воспользоваться инфракрасной сушилкой. Температуру на поверхности образца проверяют органолептическим способом.

Облицованные образцы плиты в промышленных условиях выдерживают в стопах. В лаборатории их помещают в специальные ваймы или под груз.

Качество облицовывания проверяют визуально по истечении 24 часов. Прочность приклеивания пленки определяют методом неравномерного отрыва.

Горячее каширование

Различают два вида горячего каширования: валковое, когда приклеивание рулонного пленочного материала осуществляется на обогреваемых валах и плоское, когда облицовывание производят в короткотактном прессе периодического действия.

Облицовывание плитных материалов методом плоского каширования включает следующие технологические операции: очистку щитов от пыли, нанесение клея на поверхность щита; накатывание пленки из рулона; разделение пленки между щитами; прессование в короткотактном прессе; охлаждение и снятие с линии.

При выполнении лабораторной работы вначале необходимо подготовить поверхность образцов, слегка прошлифовав его поверхности мелкой шкуркой и удалив щеткой образовавшуюся пыль. При этом способе отделки применяются карбамидоформальдегидные клеи. Рассчитанное в соответствии с рекомендуемым расходом количество клея наносят на образец и равномерно распределяют по поверхности. На образец с клеем укладывают пленку, имеющую размер, на 5 ... 10 мм больший, чем образец. Переворачивают образец, и те же операции повторяют на второй поверхности.

Собранный таким образом пакет укладывают на глянцевый поддон, не имеющий дефектов и повреждений, и помещают в предварительно нагретый до рабочей температуры пресс, центрируя образец (или несколько

образцов) относительно плунжера. Сверху укладывают второй глянцевый лист и смыкают плиты пресса. Манометрическое давление рассчитывают по формуле (5.1). По окончании прессования образцы выдерживают не менее 2 часов.

Рулонный облицовочный материал должен быть прочно приклеен к древесной плите, не допускаются непроклеенные места, пятна от просачивания клея, разрывы, сдвиг облицовки, механические вмятины и другие повреждения, пузыри. Внешний вид оценивают визуальным осмотром и сравнением с эталонным образцом промышленного изготовления.

Процесс горячего валкового каширования (термокаширования) с применением жидких клеев (мокрым способом) включает следующие технологические операции: очистку пластей щитов от пыли; нагрев поверхности щитов до температуры 40...60 °С; нанесение клея; накатывание пленки с помощью горячих валов, нагретых до 220 °С; тиснение; снятие свесов пленки по ширине; разделение щитов в межторцовом разрыве; охлаждение щитов (выдержка в плотных стопах).

В лабораторных условиях технологический процесс валкового термокаширования можно воспроизвести на специальном станке, имеющем обогреваемые валы.

Подготовка образцов осуществляется аналогично предыдущим способам отделки. Для выполнения лабораторной работы можно использовать карбамидоформальдегидный клей в качестве отвердителя используется 10 % раствор щавелевой кислоты. Применяют раздельное нанесение клея (на подложку) и отвердителя (на поверхность рулонного материала).

Приготовленный клей наносят на образец в соответствии с заданным расходом и равномерно распределяют по поверхности. Затем пленку помещают на поверхность образца и производят каширование на горячих валах. Окончание процесса в производственных условиях осуществляют выдержкой в плотных стопах еще горячих плит. В лабораторных условиях для получения качественного покрытия целесообразно поместить облицованные плиты между плитами пресса, нагретого до 70 ... 80°С на 20 ... 30 минут при удельном давлении 0,1 ... 0,2 МПа.

Требования к качеству облицовывания те же, что и в случае плоского каширования.

В условиях лаборатории возможно выполнить и плоское каширование, поместив образец после накатки пленки в одноэтажный пресс и выдержать его в течение 15 ... 20 секунд при температуре 140 ... 150°С (метод “квикстеп”).

Лабораторная работа № 10.

Облицовывание декоративным бумажно-слоистым пластиком, облицовывание кромок мебельных щитов

Облицовывание декоративным бумажно-слоистым пластиком

Поверхности мебельных деталей облицовывают декоративным бумажно-слоистым пластиком преимущественно холодным способом, при котором исключается влияние температурного фактора на качество изделий (снижается вероятность коробления деталей после облицовывания). Поверхности щитов, облицованных декоративным бумажно-слоистым пластиком, по условиям эксплуатации можно разделить на две группы:

- рабочие и лицевые поверхности кухонной, торговой и медицинской мебели, подвергающиеся непосредственному воздействию влаги и теплоты в процессе эксплуатации;

- лицевые поверхности корпусной мебели, не подвергающиеся постоянному воздействию влаги, теплоты и других факторов, оказывающих неблагоприятное воздействие на клеевое соединение.

При облицовывании щитов первой группы необходимо применять модифицированные карбаминоформальдегидные клеи; клей на основе поливинилацетатной дисперсии, модифицированной карбаминоформальдегидной смолой; контактные (каучуковые) клеи типа 88Н, 88НП и т.п.

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

Технологический процесс облицовывания пластиком (ДБСП) состоит из следующих операций: подготовка поверхности; нанесение клея на щиты; сборка пакета; прессование в холодном прессе и выдержка в стопах.

Режим облицовывания щитов пластиком ДБСП приведен в табл. 5.4.

Таблица 5.4

Режим облицовывания щитов пластиком ДБСП клеями на основе поливинилацетатной дисперсии

Показатели	Норма
Расход клея без учета потерь, г/м ²	160 ... 180
Время от момента нанесения клея до загрузки пакетов в пресс, мин., не более	20
Удельное давление прессования, МПа	0,8 ... 1
Время прессования, мин.	30 ... 45
Технологическая выдержка в стопе после снятия давления до механической обработки, ч., не менее	24
Общая технологическая выдержка в стопе после снятия давления, ч., не менее	72

При выполнении данной лабораторной работы необходимо вначале подготовить поверхность образцов древесной плиты. Нанести на облицовываемую поверхность рассчитанное количество клея состоящего из следующих компонентов, мас.ч.:

смола карбамидоформальдегидная (КФ-Ж, КФ-БЖ)	50
кислота щавелевая (10 % - ный водный раствор).....	0,25
поливинилацетатная дисперсия	50

На поверхность образца кладут пластик, имеющий размеры, точно совпадающие с размерами плиты. Образец помещают в холодный пресс на 30 ... 45 минут, устанавливая необходимое давление.

При холодном способе облицовывания происходит неравномерное распределение влажности в облицованном щите за счет миграции влаги из клея в поверхностные слои деталей. Для выравнивания влажности по всему сечению детали, а также установления равновесной влажности детали после прессования выдерживают в стопах в течение указанного времени (табл. 5.4).

Качество приклеивания оценивают методом неравномерного отрыва.

Облицовывание кромок мебельных щитов кромочным пластиком

В качестве облицовочного материала для облицовывания кромок мебельных деталей чаще всего используют кромочный пластик марок МКР-1 и МКР-2. Для этого используются автоматические линии отечественного и импортного производства типа МКФ, "Има", "Хомаг" и др. В качестве клея применяют клеи-расплавы, наносимые на облицовываемый щит. Технологический режим облицовывания кромок щитов с применением клея-расплава приведен в табл. 5.5.

Таблица 5.5

Технологический режим облицовывания кромок мебельных щитов с применением клея-расплава ТКР-4

Показатели	Норма
Температура, °С:	
- для обогрева клеевой ванны	150 ... 180
- на валике	40 ... 70
Расход клея-расплава, г/м ² , не более	
- при нанесении на столярную плиту	140
- древесностружечную плиту	260
Скорость подачи, м/мин	10 ... 30
Термостабильность клея при температуре 160 ... 180°С, ч., не менее	5

Воспроизвести технологический процесс в лабораторных условиях можно следующим образом: на образец древесной плиты быстро нанести

клей-расплав (в расплавленном состоянии при температуре 160°C) и равномерно распределить его по кромочной поверхности. На расплавленный клей наложить пластик.

Клеевое соединение приобретает прочность при охлаждении клея, поэтому для фиксации и приклеивания пластика облицованную поверхность плиты прижать к массивной металлической плите, нагретой до 170°C, и выдержать при этой температуре 10 ... 15 с. Облицованные образцы имеют необходимую прочность при полном остывании клеевых соединений.

Раздел 6. Испытания облицованных древесных плитных материалов

В зависимости от области применения к облицованным плитным материалам предъявляют различные требования.

Качество поверхности облицованных плитных материалов, зависящее от вида и качества облицовочных материалов и соблюдения технологических процессов, контролируют в соответствии с методиками, указанными в технической документации на материал.

Целью выполняемой лабораторной работы является ознакомление с методами испытания, облицованных различными способами, плитных материалов.

Таблица 6.1

Перечень контролируемых показателей и нормативной документации для контроля качества облицованных плитных материалов

Контролируемый показатель 1	Нормативный документ 2
<i>Древесные плитные материалы, облицованные натуральным шпоном</i>	
Шероховатость	ГОСТ 15612
Покоробленность	ГОСТ 24053
<i>Древесные плитные материалы, облицованные плёнками на основе пропитанных бумаг (синшпон)</i>	
Внешний вид	ТУ на виды плёнки (ГОСТ Р 55923-2013)
Покоробленность	ГОСТ 16371
Предел прочности при изгибе	ГОСТ 10635
Стойкость поверхности к сухому теплу	ГОСТ 28067
Стойкость поверхности к пятнообразованию	ГОСТ 27627
Светостойкость поверхности	ГОСТ 21903
<i>Древесные плитные материалы, облицованные рулонными плёнками на основе пропитанных бумаг</i>	
Внешний вид	ТУ на виды плёнки (ТУ 5456-011-00273258-95)
Удельное сопротивление нормальному отрыву покрытия	ТУ 13-742-83
Покоробленность	ГОСТ 24053
Стойкость покрытия к царапанию	ТУ 13-742-83
Стойкость покрытия к повышенной температуре воздуха	ТУ 13-742-83; ТУ 5456-011-00273258-95
Адгезия лака	ТУ 13-742-83
Стойкость покрытия к воздействию переменных температур	ГОСТ 19720
Стойкость к загрязнению веществами бытового и хозяйственного назначения	ТУ 13-742-83; ТУ 5456-011-00273258-95
Термостойкость покрытия	ТУ 13-742-83; ТУ 5456-011-00273258-95
Условная светостойкость покрытия	ТУ 13-742-83; ТУ 5456-011-00273258-95
Стойкость к истиранию	ТУ 5456-011-00273258-95

Продолжение таблицы 6.1

1	2
Гидротермическая стойкость	ТУ 5456-011-00273258-95
<i>Древесные плитные материалы, облицованные плёнками на основе бумаг пропитанных термореактивными полимерами (ламинатами)</i>	
1. Древесно-стружечные плиты, облицованные пленками на основе бумаг пропитанных термореактивными полимерами (ГОСТ 32289-2013)	
Внешний вид	ТУ на облицованные плиты (ГОСТ 32289-2013)
Покоробленность	ГОСТ 24053
Предел прочности при изгибе	ГОСТ 10635
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти	ГОСТ 10636
Удельное сопротивление при нормальном отрыве покрытия	ГОСТ 23234
Гидротермическая стойкость покрытия	ГОСТ 32289-2013
Твердость покрытия (стойкость к царапанию)	ГОСТ 27326; ГОСТ 32289-2013
Термическая стойкость покрытия	ГОСТ 32289-2013
Стойкость к повышенной температуре воздуха	ГОСТ 32289-2013
Стойкость к истиранию	ГОСТ 27820; ГОСТ 32289-2013
Стойкость покрытия к воздействию переменных температур	ГОСТ 19720
Стойкость к загрязнению веществами бытового и хозяйственного назначения	ГОСТ 27627; ГОСТ 32289-2013
Выделение формальдегида (камерным методом)	ГОСТ 30255
Выделение формальдегида (газоаналитическим методом)	ГОСТ 32155
2. Плиты древесноволокнистые сухого способа производства, облицованные пленками на основе бумаг пропитанных термореактивными полимерами (ГОСТ 32687-2014)	
Внешний вид	ТУ на облицованные плиты (ГОСТ 32687-2014)
Предел прочности при изгибе	ГОСТ 10635
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти	ГОСТ 10636
Удельное сопротивление при нормальном отрыве покрытия	ГОСТ 23234
Покоробленность	ГОСТ 24053
Стойкость к повышенной температуре воздуха	ГОСТ 32687-2014
Термическая стойкость покрытия	ГОСТ 32687-2014
Твердость покрытия (стойкость к царапанию)	ГОСТ 27326; ГОСТ 32687-2014
Стойкость к загрязнению веществами бытового и хозяйственного назначения	ГОСТ 27627; ГОСТ 32687-2014
Стойкость к истиранию	ГОСТ 27820; ГОСТ 32687-2014
Гидротермическая стойкость покрытия	ГОСТ 32687-2014
Условная адгезия покрытия к плите	ГОСТ 32687-2014

Продолжение таблицы 6.1

1	2
Выделение формальдегида (камерным методом)	ГОСТ 30255
Выделение формальдегида (газоаналитическим методом)	ГОСТ 32155
3. Ламинированные напольные покрытия на основе древесноволокнистых плит сухого способа производства (ГОСТ 32304-2013)	
Внешний вид	ТУ на напольные покрытия (ГОСТ 32304-2013)
Покоробленность	ГОСТ 32304-2013; ГОСТ 24053
Удельное сопротивление при нормальном отрыве покрытия	ГОСТ 23234
Стойкость к истиранию	ГОСТ 32304-2013; ГОСТ 27820
Стойкость к загрязнению веществами бытового и хозяйственного назначения	ГОСТ 32304-2013; ГОСТ 27627
Сигаретостойкость	ГОСТ 32304-2013
Разбухание по толщине	ГОСТ 32304-2013
Выделение формальдегида (камерным методом)	ГОСТ 30255
Выделение формальдегида (газоаналитическим методом)	ГОСТ 32155
Панели декоративные для стен на основе древесно-волоконистых плит сухого способа производства (ГОСТ 32297-2013)	
Внешний вид	ТУ на панели декоративные (ГОСТ 32297-2013)
Плотность	ГОСТ 19592
Предел прочности при изгибе	ГОСТ 19592
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти	ГОСТ 10636
Удельное сопротивление при нормальном отрыве покрытия	ГОСТ 23234
Разбухание по толщине	ГОСТ 10634
Выделение формальдегида (камерным методом)	ГОСТ 30255
Выделение формальдегида (газоаналитическим методом)	ГОСТ 32155
Древесные плитные материалы, облицованные полимерными плёнками (ПВХ)	
Внешний вид	ТУ на виды плёнки
Предел прочности при изгибе	ГОСТ 10635
Покоробленность	ГОСТ 24053
Адгезионная прочность	ГОСТ 27325
Стойкость покрытия к царапанию	ГОСТ 27326
Стойкость к истиранию	ГОСТ 27820
Стойкость к воздействию влаги	ГОСТ 27627
Светостойкость	ГОСТ 21903
Стойкость поверхности к пятнообразованию	ГОСТ 27627

Продолжение таблицы 6.1

1	2
<i>Древесные плитные материалы, облицованные декоративным бумажно-слоистым пластиком</i>	
Внешний вид; теплоёмкость; стойкость к истиранию; ударная прочность; адгезия; гидротермостойкость; стойкость к пятнообразованию; покоробленность; прочность на неравномерный отрыв покрытия	ТУ на облицованные плиты ГОСТ 9590 и ТУ на ДБСП

Лабораторная работа № 11.

Определение: удельного сопротивления при нормальном отрыве покрытия от пласти облицованных плит; стойкости покрытия к царапанию; стойкости покрытия к повышенной температуре воздуха; адгезии лака к плёночному покрытию; стойкости покрытия к воздействию переменных температур; стойкости покрытия к истиранию

6.1. Определение удельного сопротивления при нормальном отрыве покрытий от пласти облицованных плит

Образцы должны иметь размеры 50×50 мм. В центре образца делают сверлом кольцевую канавку на глубину, равную толщине покрытия. Полученную кольцевую канавку заполняют антиадгезивом (парафин, воск и т.п.).

К выделенной канавкой площади покрытия приклеивают клеём-расплавом испытательную головку, предварительно нагретую до $150 \dots 180^\circ\text{C}$. Поверхность образца перед склеиванием обезжиривают ацетоном.

После охлаждения образец помещают в приспособление и проводят испытание, как это показано на рис. 6.1.

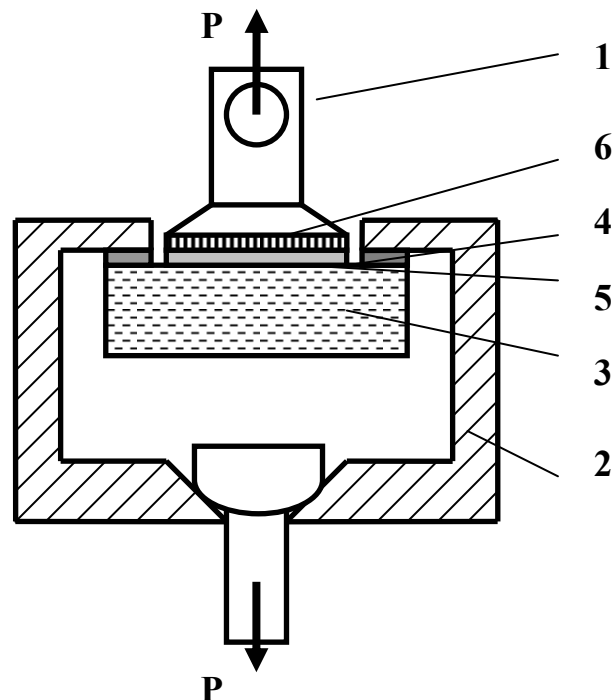


Рис. 6.1. Приспособление для отрыва покрытия от подложки: 1 – испытательная головка; 2 – захват; 3 – образец; 4 – кольцевая канавка; 5 – облицовочный материал; 6 – клей

Необходимо, чтобы испытательная головка была симметрична пазу захвата и её ось совпадала с осью приспособления.

Нагружение производят до полного отрыва покрытия при постоянной скорости нагружения 10 мм/мин. Не учитывают результаты испытаний образцов, у которых отрыв покрытий произошёл не по всей площади испытательной головки.

Удельное сопротивление отрыву покрытия ($\sigma_{уд.пк}$) в МПа (кгс/см²) вычисляют по формуле:

$$\sigma_{уд.пк} = \frac{P}{F}, \text{ МПа}, \quad (6.1)$$

где P – наибольшая нагрузка, действующая на образец момент разрушения, Н(кгс);

F – рабочая площадь испытательной головки, мм² (см²).

Оценку удельного сопротивления при нормальном отрыве проводят на восьми образцах, за результат принимается среднее значение.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

6.2. Определение стойкости покрытий к царапанию

Для выполнения испытания используется прибор Клемен-Кейля (см. рис. 6.2.) и оптический прибор для определения ширины царапины с погрешностью измерения не более 0,015 мм (микроскоп МПБ-2, МПБ-3).

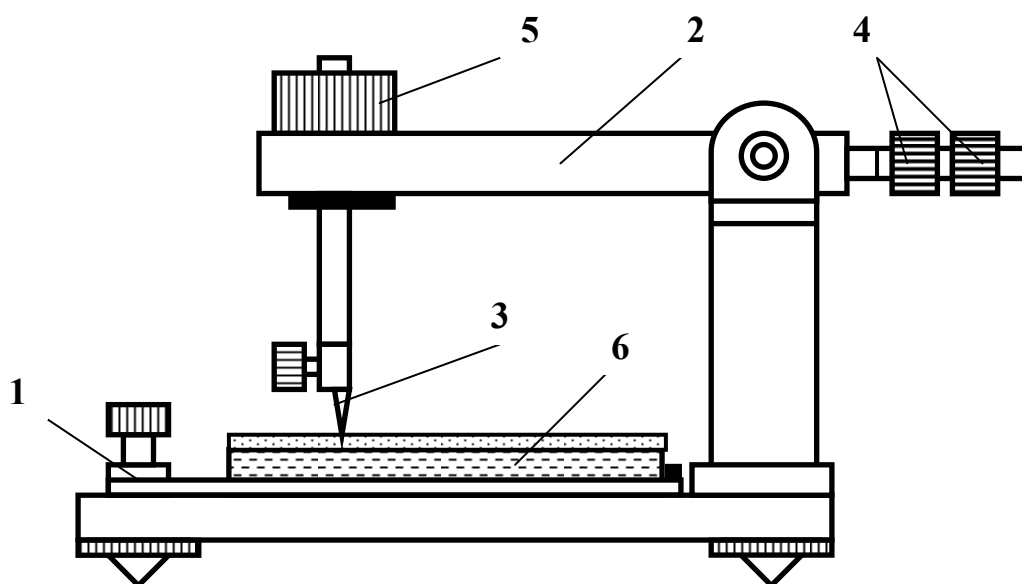


Рис. 6.2. Прибор Клемен-Кейля: 1 – подвижный столик; 2 – коромысло; 3 – держатель с иглой; 4 – уравновешивающий груз; 5 – груз массой 0,15 кг; 6 – образец облицованной плиты

Для испытания используют образец облицованной древесной плиты размером 100×100 мм.

Образец помещают на подвижный столик прибора (1). Вращением противовесов (4) уравнивают коромысло (2) прибора и, придерживая коромысло рукой, устанавливают на держателе груз (5) массой 0,15 кг. Плавно опускают коромысло с иглой (3) на образец. Образец на подвижном столе перемещают с равномерной скоростью 10 мм/с, при этом нагруженная игла царапает поверхность образца.

Сняв груз, откидывают коромысло вверх и снимают образец. Протирают поцарапанную поверхность образца мягкой тканью.

Устанавливают микроскоп на образец и измеряют ширину царапины в трёх точках. Измерение производят на расстоянии около 10 мм от концов царапины и в её середине.

За результат испытания принимают среднее арифметическое трёх измерений ширины царапины.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А. Полученное значение сравнивают с показателями, устанавливаемыми по ТУ (см. приложения).

6.3. Определение стойкости покрытий к повышенной температуре воздуха

Для проведения испытания образцы облицованных плит помещают в термощкаф, где выдерживают при температуре $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ в течение 24 часов. Затем образцы выдерживают 24 часа при комнатной температуре и осматривают поверхность невооружённым глазом с целью обнаружения трещин на поверхности. Осмотр образцов производят под углом $20 \dots 30^\circ$ к плоскости декоративной поверхности с расстояния 250 мм.

При отсутствии на покрытии трещин, образец считают выдержавшим испытания, и результат распространяют на всю партию плит (деталей).

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

6.4. Определение адгезии лака к плёночному покрытию

Для выполнения испытаний используется скальпель по ГОСТ 2.1240 и металлическая линейка по ГОСТ 427.

Образцы изготавливают в форме квадрата со стороной (200 ± 5) мм.

На испытуемом покрытии скальпелем делают не менее пяти параллельных надрезов на расстоянии $1 \dots 2$ мм друг от друга и столько же аналогичных надрезов, перпендикулярных первым.

За результат испытания принимают отсутствие или наличие отслаивания лаковой плёнки от плёночного покрытия.

При отсутствии отслаивания лаковой плёнки от плёночного покрытия образцы считают выдержавшими испытание.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

6.5. Определение стойкости покрытий к воздействию переменных температур

Метод основан на циклическом воздействии знакопеременных температур установленных значений и визуальной оценке состояния покрытия после испытаний.

Для определения используется камера влажности, обеспечивающая температуру $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$ и относительную влажность воздуха 98...99% и камера холодильная, обеспечивающая температуру минус $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Испытания проводятся на образцах размером 120×90 мм, с изолированными кромками.

Испытания проводят по циклам. Каждый цикл состоит из двух этапов. На первом этапе 10 образцов помещают в камеру влажности при температуре $(60 \pm 2) ^\circ\text{C}$, относительной влажности воздуха 98...99% и выдерживают 1ч, на втором этапе образцы переключают из камеры влажности в холодильную камеру и выдерживают в ней 1ч при температуре минус $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Циклическую выдержку образцов повторяют последовательно 9 раз, прерывая испытания после каждых трёх циклов на 18 ч.

После окончания испытаний образцы осматривают, отмечая наличие или отсутствие трещин.

Показатель стойкости покрытий к воздействию переменных температур (M) в процентах вычисляют по формуле:

$$M = \frac{n \cdot 100}{N}, \%, \quad (6.2)$$

где n – количество образцов с неразрушенным покрытием;

N – количество образцов для испытаний.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал.

6.6. Определение стойкости покрытия к истиранию

Метод основан на истирании покрытия до определенного состояния шлифовальной шкуркой, наклеенной на фрикционные ролики, и определении числа сошлифовки.

Для проведения испытания берут не менее четырех образцов (один из которых контрольный) размером 100×100 мм для каждого вида покрытия; в центре каждого образца должно быть просверлено отверстие диаметром 7,0 мм.

Образцы, предназначенные для испытаний, предварительно выдерживают не менее 72 ч в помещении при температуре воздуха $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ и при относительной влажности 55 ... 70%.

Для проведения испытаний применяются:

- прибор мод. И 243.000.00 (см. рис. 6.3), состоящий из поворотного стола, вращающегося в горизонтальной плоскости с частотой $(60\pm 1)\text{ мин}^{-1}$, на котором закрепляется испытуемый образец, двух поворотных рычагов с вращающимися фрикционными роликами с наклеенным кольцом из резины (твёрдостью по Шору А от 50 до 55) и двух грузов массой по 500 г (двух грузов массой по 250 г), счетчика оборотов, устройства для отсасывания шлифовальной пыли;

- шкурка шлифовальная зернистостью 6 из чёрного карбида кремния по ГОСТ 6456;

- штангенциркуль по ГОСТ 166.

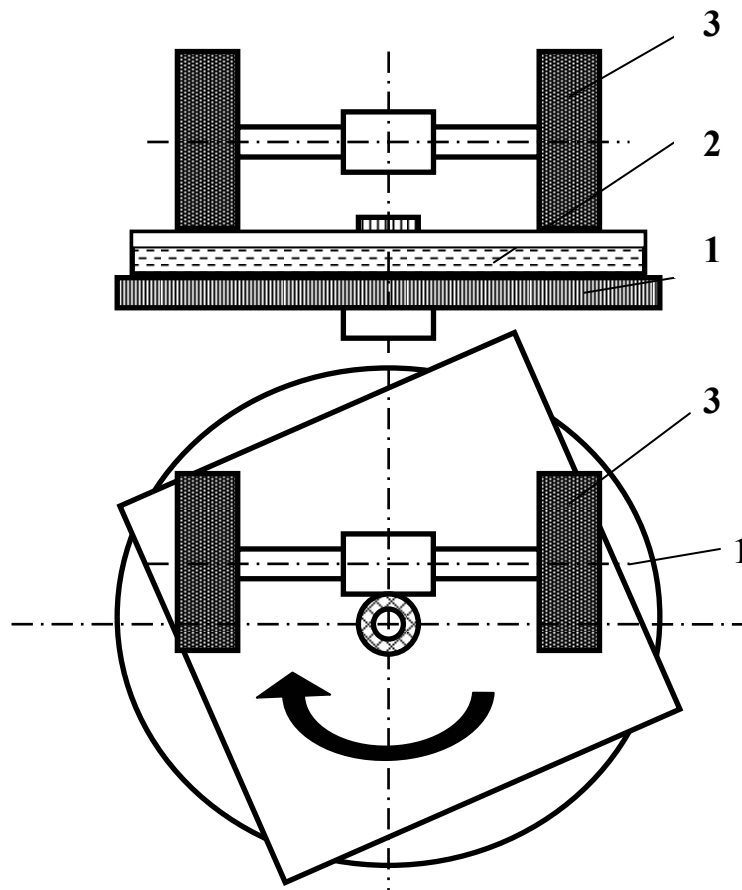


Рис. 6.3. Схема прибора для определения стойкости покрытия к истиранию:
1 – поворотный стол; 2 – образец; 3 – фрикционный ролик

Образец закрепляют на поворотном столе прибора, опускают на его поверхность фрикционные ролики с приклеенными полосками шлифовальной шкурки, устанавливают счетчик оборотов стола на 10 оборотов и включают прибор.

Масса груза на каждый фрикционный ролик должна быть (500 ± 10) г. Через каждые 10 оборотов стола визуально оценивают степень истирания поверхности, не меняя положения образца и фрикционных роликов.

За результат определения степени истирания образца принимается число оборотов поворотного стола, определяемое по следующей формуле:

$$IP + FP/2 = n \quad (6.3)$$

где IP - количество оборотов, соответствующее начальной точке истирания покрытия;

FP - количество оборотов, соответствующее конечной точке истирания покрытия (момент удаления более 95% рисунка или проявления подложки, при испытании одноцветной поверхности).

Шлифовальную шкурку заменяют перед испытанием каждого образца.

Внешний вид покрытия определяют, сопоставляя контрольный образец с образцами, подвергнутыми испытаниям.

За результат измерения принимают среднее арифметическое результатов испытаний всех образцов.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

6.7. Определение гидротермической стойкости покрытия

Метод основан на воздействии водяных паров на покрытие и визуальной оценке состояния покрытия после испытаний.

Для проведения испытания образцы облицованных плитных материалов в виде квадрата со стороной 75 (100) мм помещают на колбу коническую (ёмкостью 250 мл) с кипящей водой и подвергают в течение 1 часа воздействию паров воды (рис.6.4). После чего поверхность образцов осушают фильтровальной бумагой и проводят осмотр поверхности подвергнувшейся воздействию водяного пара. При этом оценивается наличие изменений на поверхности: наличие трещин (при помощи лупы с пятикратным увеличением), вздутий, расслоения, потеря блеска, цвета (невооружённым глазом). При наличии видимых изменений образцы выдерживают в течение 24 часов при комнатной температуре. Затем вторично осматривают поверхность образцов.

При отсутствии на покрытии изменения внешнего вида или если изменения внешнего вида (при отсутствии расслоения) исчезли в течение 24 часов, результаты испытаний считаются положительными.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

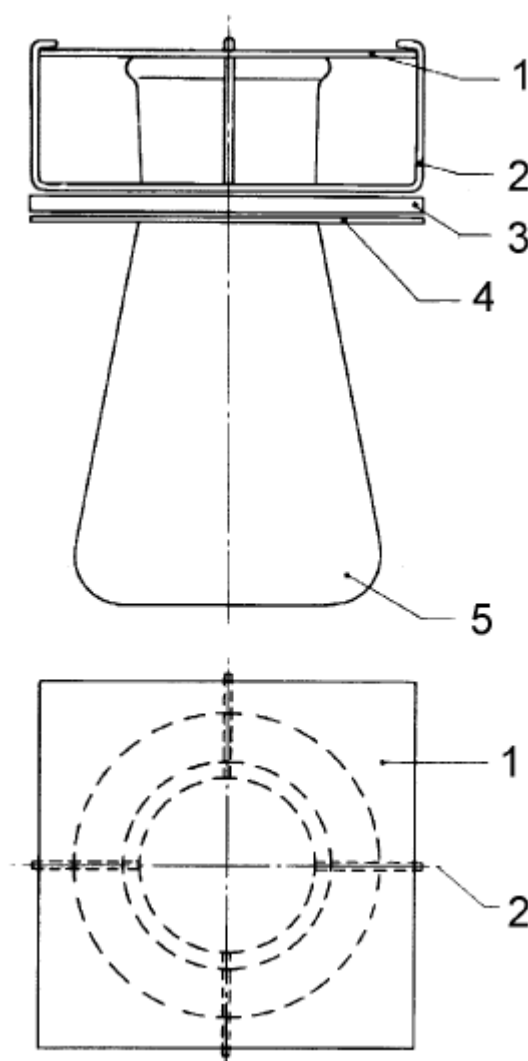


Рис. 6.4. Схема установки для оценки гидротермостойкости покрытий: 1 – образец; 2 – фиксирующее (прижимное) устройство; 3 – теплоизолирующая прокладка; 4 – металлический (теплоотражающий) лист; 5 – коническая колба

6.8. Определение условной адгезии пленочного покрытия к древесноволокнистой плите средней плотности (по ГОСТ 32687-2014 Приложение Г)

Для выполнения испытаний используется скальпель по ГОСТ 21240, лупа с пятикратным увеличением по ГОСТ 25706 и металлическая линейка по ГОСТ 427 с точностью до 1 мм.

Образцы изготавливают в форме квадрата со стороной (200 ± 5) мм или в виде прямоугольника с длиной не менее 310 мм и шириной не менее 200 мм.

На испытуемом покрытии скальпелем делают не менее пяти параллельных надрезов на расстоянии 4... 5 мм друг от друга, проникая на всю глубину покрытия до плиты, и столько же аналогичных надрезов, перпендикулярных первым.

Скальпелем поддеваются края прямоугольников надрезанной решетки.

Условную адгезию оценивают визуально при помощи лупы по двухбалльной системе:

0 – нет отслаивания либо нелицевая поверхность пленки покрыта полностью или частично отслоившимся древесным волокном;

1 – отслоение пленки от плиты. На нелицевой поверхности пленки не наблюдаются следы волокна.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

6.9. Определение сигаретостойкости покрытия (по ГОСТ 32304-2013 Приложение В)

Метод реализуется для ламинированных напольных покрытий, изготовленных на основе древесноволокнистой плиты сухого способа производства. Из элементов ламинированных напольных покрытий на расстоянии не ближе 50 мм друг от друга выпиливают три образца для испытания размером 100×100 мм, допустимое отклонение размеров ± 5 мм.

Для проведения испытания используют сигареты из светлого табака без фильтра, по одной от трех распространенных марок. Вес сигареты от 1,0 до 1,1 г, длина от 70 мм, табачный наполнитель должен быть равномерно распределен по всей длине сигарет. Перед проведением испытаний сигареты должны 24 часа находиться в условиях нормального климата, температура (23 ± 2) °С, относительная влажность воздуха (50 ± 5) %.

Зажженную сигарету выкуривают на длину не менее 10 мм, кладут на поверхность образца для испытаний, оставляют до тех пор, пока она не сгорит еще на 20 мм. Никакого принудительного движения воздуха не должно быть.

Испытание, проводя тремя сигаретами разных марок на трех образцах.

После проведения испытаний образцы протирают тампоном, смоченным в спирте, и проверяют поверхность покрытия на видимые изменения визуально, без применения приборов. Расстояние до поверхности образца 0,25 м, угол наклона образца 30 ... 60°.

При отсутствии на покрытии изменения внешнего вида результаты испытаний считаются положительными.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

6.10. Определение разбухания по толщине (по ГОСТ 32304-2013 Приложение Г)

Метод реализуется для ламинированных напольных покрытий, изготовленных на основе древесноволокнистой плиты сухого способа производства.

Из элемента ламинированного напольного покрытия выпиливаются два образца длиной (150 ± 1) мм, один в поперечном направлении, другой – в продольном, на расстоянии не менее 50 мм друг от друга (рис. 6.5).

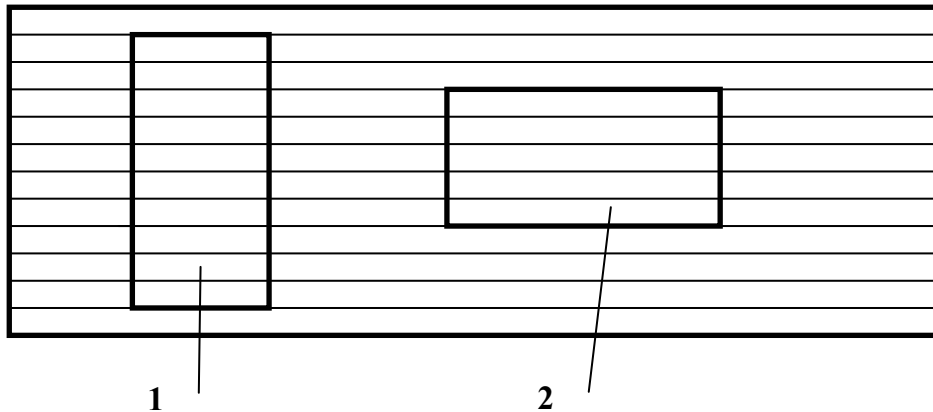


Рис. 6.5. Схема отбора образцов: 1 – отбор образцов в поперечном направлении; 2 – отбор образцов в продольном направлении

Для выполнения испытаний используется ванна с водой, где поддерживается температура (20 ± 1) °С и толщиномер по ГОСТ 11358 или другой измерительный инструмент, обеспечивающий погрешность измерений 0,05 мм для измерения толщины.

Исходную толщину образцов измеряют в шести точках, указанных на рисунке 6.6.

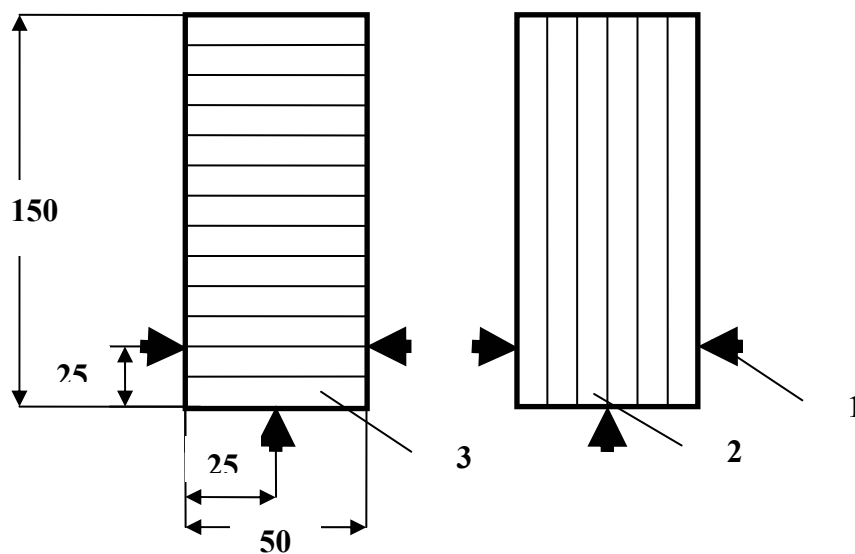


Рис. 6.6. Схема измерения образцов: 1 – образец в поперечном направлении; 2 – образец в продольном направлении; 3 – точка измерения

Оба образца погружают в ванну с водой, как показано на рис. 6.7. Образцы не должны соприкасаться с дном, боковыми стенками ванны и друг с другом.

Время выдержки образцов 24 ч ± 15 мин. После выдержки образцы извлекают из ванны с водой, высушивают поверхность бумажным полотенцем. Толщину после выдержки в воде измеряют в тех же шести точках измерения.

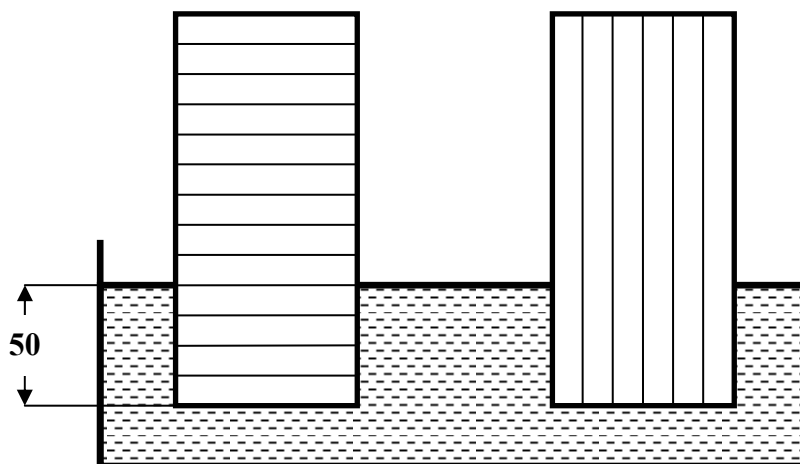


Рис. 6.7. Схема размещения образцов в ванне с водой

Разбухание по толщине t_w , %, для каждого образца вычисляют по формуле (для каждой точки измерения):

$$t_w = (T_2 - T_1 / T_1) \times 100,$$

где T_1 — исходная толщина, мм:

T_2 — толщина после выдержки в воде, мм.

В лабораторный журнал заносят среднее из шести результатов вычислений, результат округляют до 0,1 %. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

Показатели прочности облицованных плитных материалов: предел прочности при статическом изгибе, растяжении перпендикулярно пласти определяются аналогично определению соответствующих показателей для плитных материалов (см. лабораторный практикум по технологии древесных плит и пластиков), так же как и покособленность древесных плитных материалов.

Оценка светостойкости, стойкости покрытия к загрязнению бытовыми и хозяйственными веществами, термической стойкости и ударной

прочности покрытий проводится с использованием стандартных методик (методики изложены в предыдущих разделах лабораторного практикума).

Результаты, полученные при оценке качества облицованных плитных материалов, заносятся в лабораторный журнал и сравниваются с показателями, представленными в приложениях, для облицованных древесных плит и изделий на их основе.

Раздел 7. Отделка древесных плит лакокрасочными материалами

Основные этапы процесса отделки лакокрасочными материалами

Подготовка к отделке проводится с целью выравнивания поверхности древесных плитных материалов, исключения возможности возникновения дефектов и снижения расхода материалов при формировании покрытий.

В зависимости от вида отделки применяют определенные наборы подготовительных операций:

- при прозрачной отделке – шлифование поверхности, крашение отделяемой поверхности, удаление ворса (шлифование), порозаполнение, грунтование поверхности, шлифование, и др.;
- при непрозрачной отделке – местное шпатлевание, грунтование, шлифование, сплошное шпатлевание, шлифование;
- при имитационной отделке – сплошное шпатлевание, шлифование, нанесение фоновой грунтовки, печатание текстуры древесины, покрытие защитным лаком.

Подготовленная под любой вид отделки поверхность должна быть равномерно окрашенной (при прозрачной отделке), без ворса, впадин, кратеров, трещин, царапин и др. Если поверхность подготовлена хорошо, то при минимальном расходе лакокрасочных материалов можно обеспечить высокое качество отделки.

Материалы на подготовленной поверхности должны иметь хорошую адгезию к последующим покрытиям.

Лакирование и окрашивание. Основная стадия отделки – формирование поверхностных слоев отделочных покрытий. Поверхностные слои определяют как декоративные, так и защитные свойства отделочного покрытия в целом.

Лакокрасочные материалы наносят различными способами: обливом, распылением, валиками, экструзией и др. Отверждение покрытий производится в соответствии с реакционной способностью лакокрасочного материала: физическим способом (удаление растворителей), химическим (в результате химических реакций), физико-химическим (с помощью воздействия различного вида лучевой энергии). Покрытие может быть образовано из одного или нескольких слоев лакокрасочных материалов.

Для прозрачной отделки применяют лаки, для непрозрачной отделки – эмали и краски. Обычно лаки и эмали наносят на предварительно нанесенные в соответствии с режимами подготовки порозаполнитель, грунтовку, шпатлевку. Но существуют лаки, которые сами по себе являются грунтовками, т. е. их наносят дважды с промежуточным шлифованием. Применяют также лаки, используемые только как грунтовочные материалы (по составу это лаки, а по выполняемой функции – грунтовки).

Шлифование и полирование. После нанесения слоев лакокрасочных покрытий производится их выравнивание и облагораживание с применением шлифовальных и полировальных материалов. Не шлифуют готовые тонкослойные глянцевые и все виды матовых покрытий и глянцевые, не требующие облагораживания.

Технология отделки древесных плит лакокрасочными материалами предусматривает применение широкого спектра материалов для формирования защитно-декоративных покрытий.

По стадиям технологического процесса отделки материалы, используемые для получения покрытий, делят на группы:

- для **подготовки** к отделке, в том числе для имитационной печати, – отбеливающие, обессмоливающие, красители, порозаполнители, грунтовки, грунтовочные пленки на основе бумаг, шпатлевки, смывки; фоновые грунты, печатные краски, защитный лак;
- для **лакирования и окрашивания** – лаки, краски, эмали;
- для **шлифования и полирования** – шлифовальные шкурка и пасты, полировальные пасты, разравнивающие и распределительные жидкости, политуры, составы для удаления полировальных масел и освежения.

По отношению к формированию отделочного покрытия материалы делят на основные, образующие отделочное покрытие, и вспомогательные, которые сами не входят в состав отделочного покрытия, но формируют его:

- **основные (лакокрасочные)** – красители, порозаполнители, грунты, шпатлевки, лаки, краски, эмали, политуры;
- **вспомогательные** – отбеливающие, обессмоливающие, шлифовальные, полировальные, разравнивающие, освежающие, составы для удаления масел и смывки.

Отделочные материалы – простые и сложные композиции из исходных компонентов. Исходные материалы делятся на пленкообразующие, наполнители, растворители, разбавители, пигменты, красители, пластификаторы, целевые добавки, компоненты отверждающих систем.

По виду основных пленкообразующих компонентов лакокрасочные материалы имеют названия; полиэфирные (ПЭ), полиуретановые (УР), меламиновые (МЛ), полиакриловые (АК), мочевиные (МЧ), нитроцеллюлозные (НЦ), пентафталевые (ПФ),

По числу компонентов отделочного состава лакокрасочные материалы бывают однокомпонентными, если входящие в них исходные материалы совмещены в одном составе, двух- или многокомпонентными, если некоторые исходные материалы или их смеси (растворы) поставляются раздельно.

В зависимости от способа нанесения различают лакокрасочные материалы для распыления, облива, для вальцового нанесения и нанесения в электрическом поле высокого напряжения.

По способу сушки лакокрасочные материалы делят на материалы холодного отверждения, конвективной сушки, инфракрасной (ИК) сушки, ультрафиолетовой (УФ) сушки, электронного отверждения.

С учетом оптических свойств образуемых покрытий лакокрасочные материалы делят на материалы для прозрачной и непрозрачной отделки, а по виду поверхности покрытия – на материалы для глянцевой и матовой отделки.

По консистенции лакокрасочные материалы представляют собой жидкие или пастообразные составы.

При нанесении их на отделываемую поверхность получают слой отделочного материала, из которого после его отверждения образуется отделочное покрытие.

Отделочное покрытие должно обладать адгезией к основе, на которую оно нанесено.

Лабораторная работа № 12.

Определение: цвета лака; условной вязкости; содержания летучих и нелетучих веществ; времени и степени высыхания; плотности; укрывистости лакокрасочных материалов

7.1. Определение цвета лака по йодометрической шкале (ГОСТ 19266)

Сущность метода заключается в сравнении интенсивности цвета испытуемого материала с интенсивностью цвета растворов сравнения йодометрической шкалы и установлении массовой концентрации йода в растворе сравнения, наиболее близкого к цвету материала.

Аппаратура, реактивы и материалы

Аналитические весы с пределом взвешивания 200 г и погрешностью не более 0,0001 г.

Весы с пределом взвешивания 1000 г и погрешностью взвешивания не более 0,01 г.

Колбы 2-10-2, 2-50-2, 2-100-2, 2-500-2, 2-1000-2 по ГОСТ 1770-74.

Пробирки длиной (120 ± 5) мм, внешним диаметром $(12,0 \pm 1,0)$ мм и внутренним диаметром $(10,6 \pm 0,2)$ мм, изготовленные из прозрачных, бесцветных стеклянных трубок и герметично закрытые пробками из материала, не оказывающего влияния на состав испытуемого материала.

Пипетки 5-1-1, 2-1-5, 2-1-10, 2-1-20, 2-1-25, 2-1-50, 2-1-100 по ГОСТ 20292-74.

Бюретки 1-2-10-0,1, 1-2-25-0,1, 1-2-50-0,1, 6-2-5 по ГОСТ 20292-74.

Штатив для пробирок, окрашенный в белый цвет, с тремя отверстиями, расположенными на одинаковом расстоянии от задней стенки, выполненной из молочного стекла толщиной не менее 8 мм или белой бумаги.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

Парафин по ГОСТ 23683-89.

Йод по ГОСТ 4159-79, ч. д. а.

Калия йодид по ГОСТ 4232-74, ч. д. а.

Подготовка к испытанию

Приготовление раствора йодида калия концентрации 0,5 моль/дм³: 249 г йодида калия, взвешенного с точностью до 0,1 г, переносят в мерную колбу вместимостью 3000 см³, доводят до метки дистиллированной водой и перемешивают.

Приготовление основного раствора йода: 20 г йода, взвешенного с точностью до 0,0002 г, и 83 г йодида калия, взвешенного с точностью до 0,01 г, помещают в мерную колбу вместимостью 1000 см³. Затем содержимое колбы растворяют в дистиллированной воде до метки и перемешивают. Содержание йода в приготовленном основном растворе контролируют йодометрическим титрованием.

Приготовление растворов сравнения

Растворы сравнения йодометрической шкалы готовят разбавлением основного раствора раствором йодида калия концентрации 0,5 моль/дм³. Объемы основного раствора и вместимости мерных колб приведены в табл. 7.1 – 7.3.

Для приготовления раствора сравнения с массовой концентрацией йода 2400 мг/100 см³ необходимо в 100 см³ основного раствора дополнительно растворить 400 мг йода.

Таблица 7.1

Массовая концентрация йода, мг/100 см ³	Объем основного раствора, см ³	Вместимость мерной колбы, см ³
1	2	3
2000	100	100
1800	90	100
1600	80	100
1400	70	100
1100	55	100
900	45	100
800	40	100
700	35	100
500	125	500
400	20	100
300	15	100
280	14	100

Таблица 7.2

Массовая концентрация йода, мг/100 см ³	Объем основного раствора, см ³	Вместимость мерной колбы, см ³
1	2	3
250	50	100
220	44	100
200	40	100
160	32	100
130	26	100
100	100	500
80	16	100

Таблица 7.3

Массовая концентрация йода, мг/100 см ³	Объем основного раствора, см ³	Вместимость мерной колбы, см ³
1	2	3
60	60	100
40	40	100
30	30	100
20	20	100
15	15	100
10	10	100
7	7	100
5	5	100
4	4	100
3	3	100
2	2	100
1	1	100
0,5	0,5	100
0,25	0,25	100

Приготовление йодометрической шкалы

По 10 см³ растворов сравнения помещают в стеклянные пробирки. Пробирки закрывают пробками, и заливают парафином. На каждой пробирке указывают массовую концентрацию йода (мг/100 см³ раствора).

Йодометрическую шкалу хранят в защищенном от света месте в лабораторных условиях.

Срок хранения шкалы в закрытых пробками пробирках – 1,5 мес со дня приготовления. По истечении срока хранения йодометрическую шкалу проверяют сравнением со свежеприготовленными растворами. При сохранении цвета растворов шкалы последующий контроль проводят каждые 1,5 мес. При изменении цвета растворы шкалы заменяют на новые.

Проведение испытания

10 см³ испытуемого материала помещают в пробирку и устанавливают ее в штатив между двумя пробирками с растворами сравнения, наиболее близкими по интенсивности цвета к испытуемому материалу.

Интенсивность цвета определяют в проходящем дневном свете на расстоянии от 30 до 50 см, на белом фоне. Незначительные различия в оттенке во внимание не принимают.

Оценка результатов испытания

Цвет испытуемого материала оценивают количеством миллиграммов йода, содержащегося в 100 см³ раствора сравнения, интенсивность цвета которого наиболее близка к интенсивности цвета испытуемого материала.

Если интенсивность цвета испытуемого материала имеет промежуточное значение, то его цвет оценивают массовой концентрацией йода двух соседних растворов сравнения, между которыми он расположен (например, «цвет по йодометрической шкале, мг I₂/100 см³, 500 – 400»).

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

7.2. Определение условной вязкости лакокрасочных материалов (ГОСТ 8420)

За условную вязкость лакокрасочных материалов, обладающих свободной текучестью, принимают время непрерывного истечения в секундах определенного объема испытуемого материала через калиброванное сопло вискозиметра типа ВЗ-246.

За условную вязкость лакокрасочных материалов густой консистенции, определяемую шариковым вискозиметром, принимают время прохождения в секундах стального шарика между двумя метками вертикально установленной стеклянной трубки вискозиметра, наполненной испытуемым материалом.

Аппаратура, материалы и оборудование

Для определения условной вязкости применяют:

Вискозиметр типа ВЗ-246 с диаметром сопла 2, 4 и 6 мм и вместимостью не менее (100 ± 1) см³ по ГОСТ 9070.

Размер диаметра сопла вискозиметра указывают в нормативно-технической документации на лакокрасочный материал.

Вискозиметр шариковый (рис. 7.1), представляющий собой стеклянную трубку 3, нижний конец которой закрыт пробкой 1, в комплекте со стальным шариком 4 диаметром 7,938 мм по ГОСТ 3722.

Стеклянная трубка длиной 350 мм и диаметром 20 мм с нанесенными на ней метками 2 и 5, расстояние между которыми 250 мм, вертикально укреплена в штативе 6.

Штатив для укрепления вискозиметра в горизонтальном положении.

Термометр ртутный стеклянный лабораторный с пределами измерения от 0 до 55 °С и ценой деления шкалы не более 0,5°С.

Секундомер с погрешностью не более 0,2 с.

Мешалка.

Сито (сетка № 0,4-0,1 по ГОСТ 6613-86) с диаметром отверстия от 0,1 до 0,4 мм.

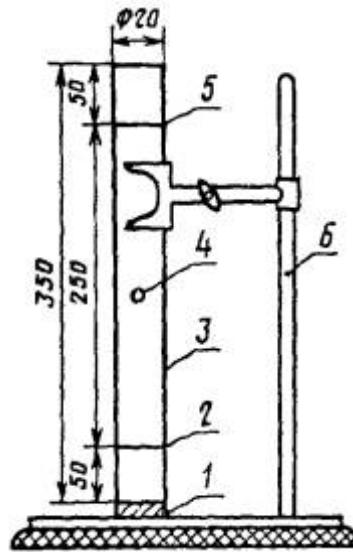


Рис. 7.1. Схема шарикового вискозиметра: 1 – пробка; 2 – нижняя метка; 3 – трубка; 4 – шарик; 5 – верхняя метка; 6 – штатив

Термостат, обеспечивающий температуру $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.

Пластина из стекла размером не менее 90×120 мм или алюминиевый диск диаметром не менее 55 мм.

Сосуд вместимостью $110 - 150 \text{ см}^3$.

Мензурка по ГОСТ 1770, вместимостью 50 см^3 .

Глицерин по ГОСТ 6259 или по ГОСТ 6824.

Подготовка к испытанию

Пробу испытуемого материала перед определением условной вязкости тщательно перемешивают, избегая образования в ней пузырьков воздуха. Испытуемый лакокрасочный материал должен быть однородным. Для устранения посторонних веществ образец перемешивают, фильтруют через сито и непосредственно перед измерением снова тщательно перемешивают.

Испытание проводят при температуре воздуха $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$. Вискозиметр и испытуемый материал непосредственно перед испытанием должны иметь температуру $(20 \pm 0,5) ^\circ\text{C}$.

Вискозиметр и особенно сопло тщательно очищают растворителем.

При необходимости температуру испытуемого материала в шариковом вискозиметре поддерживают помещением стеклянной трубки вискозиметра, заполненной испытуемым материалом, в стакан с водой необходимой температуры.

Проведение испытания

Определение условной вязкости по вискозиметру типа ВЗ-246

Вискозиметр помещают в штатив и с помощью уровня устанавливают в горизонтальном положении. Под сопло вискозиметра ставят сосуд.

Отверстие сопла закрывают пальцем, испытуемый материал наливают в вискозиметр с избытком, чтобы образовался выпуклый мениск над верхним краем вискозиметра. Наполняют вискозиметр медленно, чтобы предотвратить образование пузырьков воздуха. Избыток материала и образовавшиеся пузырьки воздуха удаляют при помощи стеклянной пластинки или алюминиевого диска, сдвигаемых по верхнему краю воронки в горизонтальном направлении таким образом, чтобы не образовалась воздушной прослойки.

Открывают отверстие сопла и одновременно с появлением испытуемого материала из сопла включают секундомер. В момент первого прерывания струи испытуемого материала секундомер останавливают и отсчитывают время истечения.

В таблице 7.4. представлено оптимальное время истечения из вискозиметра типа ВЗ-246 с соплами разного диаметра (ориентировочные показатели).

Таблица 7.4

Тип вискозиметра	Диаметр сопла вискозиметра, мм	Оптимальный диапазон времени истечения, с
1	2	3
ВЗ-246	2	от 70 до 300
	4	от 20 до 200
	6	от 20 до 200

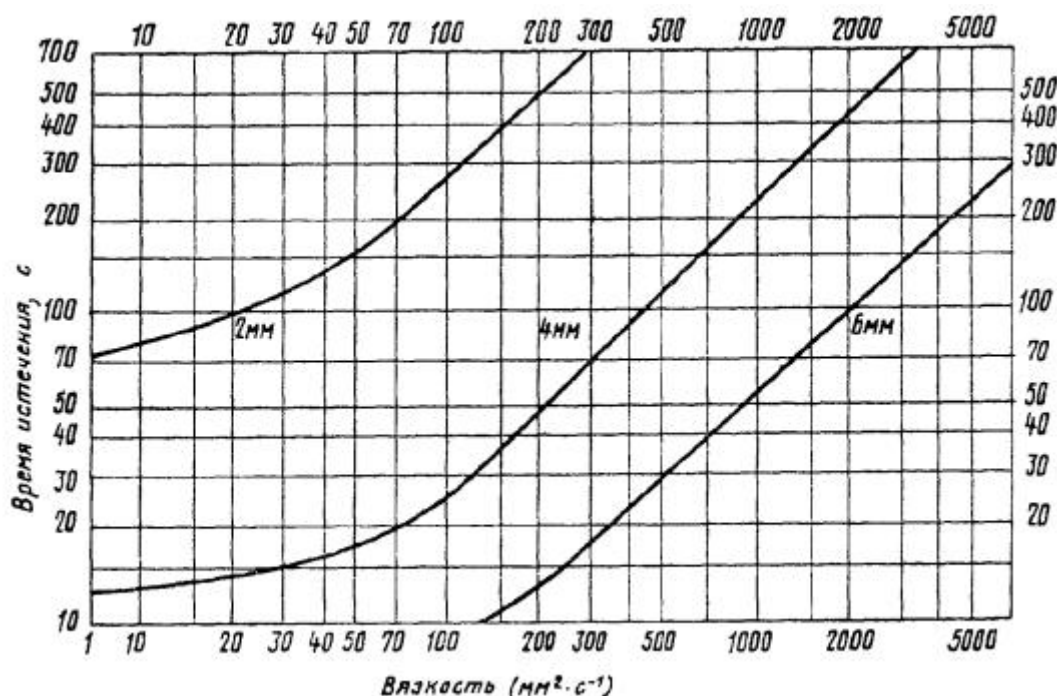


Рис. 7.2. Зависимость времени истечения (с) от вязкости (мм²/с) лакокрасочного материала в вискозиметрах с различным диаметром сопла

Определение условной вязкости по шариковому вискозиметру

Определение условной вязкости прозрачных лакокрасочных материалов

Стеклянную трубку вискозиметра устанавливают вертикально и заполняют испытуемым материалом на 1 – 2 см выше верхней метки. В случае образования пузырьков воздуха их удаляют стеклянной палочкой после поднятия на поверхность. Затем свободно опускают стальной шарик в центр трубки и в момент достижения нижним краем шарика верхней метки включают секундомер. Когда шарик достигнет нижним краем нижней метки трубки, секундомер останавливают и отсчитывают время прохождения шарика в секундах между двумя метками трубки вискозиметра с погрешностью не более 0,2 с.

Определение условной вязкости непрозрачных лакокрасочных материалов

В вертикально установленную стеклянную трубку до нижней метки наливают глицерин, а затем трубку вискозиметра заполняют испытуемым материалом до верхней метки. Далее испытание проводят по схеме, изложенной в предыдущем разделе. Вместо глицерина можно применять другую прозрачную жидкость, не смешивающуюся с испытуемым материалом.

Определение условной вязкости во всех типах вискозиметров проводят не менее трех раз. Повторное измерение проводят сразу после окончания предыдущего (без очистки вискозиметра) путем заполнения новой порцией испытуемого материала. После окончания измерения вискозиметр тщательно очищают растворителем, особенно осторожно очищая сопло, чтобы предотвратить его повреждение.

Обработка результатов

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов не менее трех измерений времени истечения в секундах.

Допускаемые отклонения отдельных определений времени истечения от среднеарифметического значения при проведении испытания одним исполнителем не должны превышать $\pm 3\%$, при проведении испытания разными исполнителями $\pm 5\%$.

За величину условной вязкости, определенной по шариковому вискозиметру, принимают среднее арифметическое значение трех параллельных определений времени прохождения стального шарика между двумя метками вискозиметра.

Допускаемые отклонения отдельных определений от среднего значения не должны превышать $\pm 2,5\%$.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчета о лабораторной работе приведена в Приложении А.

7.3. Определение содержания летучих и нелетучих веществ в лакокрасочных материалах (ГОСТ 17537)

Метод заключается в нагревании пробы лакокрасочного материала при определенной температуре в течение заданного промежутка времени или до достижения постоянной массы и определения массовой доли летучих и нелетучих веществ по разности результатов взвешивания до и после нагревания.

Аппаратура и реактивы

Для проведения испытания применяют:

шкаф сушильный с терморегулятором, обеспечивающим поддержание требуемой температуры нагрева с погрешностью не более 2°C. Допускается применять установку с инфракрасной лампой типа ИКЗ 215-225-250, ИКЗ 215-225-500 или ИКЗ 215-225-500-1 по ТУ 16-87 ИФМР 675000.006 ТУ; весы ВЛВ-100 по ТУ 25.06.1316-76, обеспечивающие одновременно сушку и взвешивание;

водяную баню;

чашки с плоским дном из белой или черной жести по ГОСТ 13345-85 или алюминия по ГОСТ 13726-97 толщиной от 0,2 до 0,5 мм, диаметром от 50 до 90 мм и высотой бортика от 5 до 10 мм или стеклянные типа чашек Петри по ГОСТ 25336-82 диаметром 40 или 100 мм. Для ненасыщенных полиэфирных материалов применяют чашки из черной жести, для водоразбавляемых материалов - из белой жести диаметром от 80 до 90 мм и высотой бортика от 8 до 10 мм;

пластинки из белой или черной жести или алюминия размером 100 × 100 мм, толщиной от 0,3 до 0,5 мм или стеклянные 9×12-1,2 по ТУ-0284461-058-90;

крышки для чашек;

эксикатор по ГОСТ 25336-82 с осушителем (например, кальций хлористый технический прокаленный по ГОСТ 450-77);

весы лабораторные технические с погрешностью взвешивания не более 0,02 г;

весы аналитические с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г (при проведении испытания на приборе модели 062М);

тонкую прямую или согнутую под прямым углом стеклянную палочку или металлическую проволоку;

термометр с ценой деления не более 2°C по ГОСТ 28498-90;

секундомер;

уайт-спирит (нефрас С 4 155/200) по ГОСТ 3134-78;

ацетон технический по ГОСТ 2768-84.

Проведение испытания

Масса пробы, температура и время выдержки при температуре, взятой для испытания пробы, должны быть указаны в нормативно-технической документации (НТД) на лакокрасочный материал. Если нет

таких указаний, в чашки отбирают пробы массой 1,80 – 2,20 г и нагревание проводят в течение 3 ч при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$.

Одновременно проводят не менее двух параллельных определений.

В сушильном шкафу устанавливают необходимую температуру. Перед взвешиванием чашки, предварительно протертые ацетоном или уайт-спиритом (или другим растворителем, указанным в нормативно-технической документации на лакокрасочный материал), выдерживают в сушильном шкафу при температуре испытания в течение не менее 10 мин. После этого чашки помещают в эксикатор, охлаждают до комнатной температуры и взвешивают.

Пробы испытуемого материала, тщательно размешанного до однородной консистенции, помещают в чашки и взвешивают. Во избежание потери летучих веществ чашки во время взвешивания закрывают крышками или пластинками.

После взвешивания чашки открывают и, вращая их, распределяют содержимое тонким слоем по всей поверхности дна, после чего помещают в сушильный шкаф в горизонтальном положении и нагревают. После нагревания их переносят в эксикатор, охлаждают до комнатной температуры и взвешивают.

Если нагревание проводят до постоянной массы, то первое взвешивание проводят через 1 ч или через 30 мин в случае использования весов типа ВЛВ-100, а затем через каждые 30 мин.

Расхождение между результатами двух последних взвешиваний не должно превышать 0,01 г.

При проведении испытания под инфракрасной лампой первое взвешивание проводят через 5 мин, а затем через каждые 3 – 5 мин, если в НТД на лакокрасочный материал не указано другое время. При разногласиях в оценке показателя определение массовой доли проводят в сушильном шкафу.

Если в НТД не изложена методика проведения испытания материалов, образующих поверхностную пленку, испытание проводят следующим образом.

Чашки со стеклянными палочками или проволочками нагревают, охлаждают и взвешивают.

Затем в чашки быстро отвешивают пробу испытуемого материала, избегая испарения. Продукт равномерно распределяют палочкой или проволокой по дну чашек. Чашки с испытуемым материалом вместе с палочками или проволоками помещают в сушильный шкаф и нагревают. Чтобы разрушить поверхностную пленку, чашки через 10 – 15 мин вынимают из шкафа, палочкой или проволокой перемешивают материал, и снова помещают в сушильный шкаф. По истечении времени нагревания, установленного для данного материала, чашки переносят в эксикатор, охлаждают до комнатной температуры и взвешивают.

При испытании высоковязких материалов, не растекающихся при температуре испытания, применяют две предварительно взвешенные пластинки. Испытуемый материал помещают на пластинку, накрывают ее второй пластинкой и осторожно сжимают. Испытуемый материал при этом должен распределяться между пластинками тонким слоем и не вытекать за их пределы.

Пластинки с материалом взвешивают, после чего их разъединяют, помещают в сушильный шкаф и проводят испытание.

При испытании водоразбавляемых материалов навеску помещают в предварительно нагретую, охлажденную и взвешенную чашку со стеклянной палочкой, согнутой под прямым углом. Масса навески должна быть указана в НТД на лакокрасочный материал. Если нет такого указания, масса навески составляет 0,80 – 0,90 г. Чашку с испытуемым материалом и палочкой помещают в соответствующее по диаметру отверстие кипящей водяной бани на 15 – 20 мин, периодически перемешивая материал через каждые 2 – 3 мин.

После нагревания чашку снимают, удаляют со дна влагу фильтровальной бумагой, охлаждают и взвешивают.

Допускается проводить испытания в сушильном шкафу при условиях, указанных в НТД на лакокрасочный материал.

При проведении испытания на приборе для ускоренного определения влажности формовочных материалов модели 062М прибор подготавливают к работе согласно инструкции. Прибор включают в электросеть через автотрансформатор и устанавливают напряжение 180 В, контролируя его вольтметром.

Чистые сухие чашки устанавливают на столик прибора, включают лампу, выдерживают в течение 5 мин, после чего охлаждают в эксикаторе и взвешивают с точностью до четвертого десятичного знака. От 1,0 до 1,2 г испытуемого материала помещают в чашку, равномерно распределяют по дну и взвешивают вместе с крышками. Чашки помещают на столик прибора при комнатной температуре и одновременно включают секундомер и лампу.

Время выдержки чашек под лампой при напряжении 180 В указывают в нормативно-технической документации на испытуемый материал. Затем чашки с содержимым охлаждают в эксикаторе и взвешивают.

Обработка результатов

Массовую долю летучих (X) и нелетучих (X₁) веществ в процентах вычисляют по формулам:

$$X = m_1 - m_2 / m_1 \times 100, \% \quad (7.1)$$

$$X_1 = m_2 / m_1 \times 100, \% \quad (7.2)$$

где m_1 – масса испытуемого материала до нагревания, г;

m_2 – масса испытуемого материала после нагревания, г.

За результат испытания принимают среднее арифметическое результатов проведенных параллельных определений, расхождение между которыми не должно превышать 1%.

Результат записывают с точностью до первого десятичного знака.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

7.4. Определение времени и степени высыхания лакокрасочных материалов (ГОСТ 19007)

Степень высыхания характеризует состояние поверхности лакокрасочного материала, нанесенного на пластину, при определенных времени и температуре сушки.

Время высыхания – промежуток времени, в течение которого достигается определенная степень высыхания при заданной толщине лакокрасочного слоя и при определенных условиях сушки.

Аппаратура и материалы

Пластинки из стекла для фотографических пластинок размером (9 × 12) мм по ТУ 6-43-0205133-03.

Пластинки из стали по ГОСТ 16523, размером (70 × 150) мм.

Пластинки из черной жести по ТУ 14-1-3433, размером (70 × 150) мм.

Допускается применять пластинки из других материалов и размеров, если это предусмотрено нормативно-технической документацией на испытуемый лакокрасочный материал.

Чистые сухие стеклянные шарики (Баллотини) с фракцией просеивания от 100 до 355 мкм.

Листки типографской бумаги квадратной формы со стороной 24 – 25 мм, не содержащей древесных волокон, гладкостью от 20 до 80 с, массой, отнесенной к единице площади, от 60 до 70 г/м² по ГОСТ 9095.

Пластинки из резины диаметром 22 мм, толщиной 4 – 6 мм и твердость (по Шору А) (35 ± 5) условных единиц по ГОСТ 263.

Секундомер или часы с секундной стрелкой.

Плоская, мягкая, волосяная кисть шириной 25 мм и длиной волоса 30 мм.

Гири в соответствии с табл. 7.5.

Таблица 7.5

Степень высыхания	Масса гири
1	2
2	20 г
3	200 г
4 и 5	2 кг
6 и 7	20 кг

Допускается применение гирь с наклеенными резиновыми пластинками.

Для определения степени высыхания от 4 до 7 допускается использовать специальные приспособления для создания нагрузки (рис. 7.3).

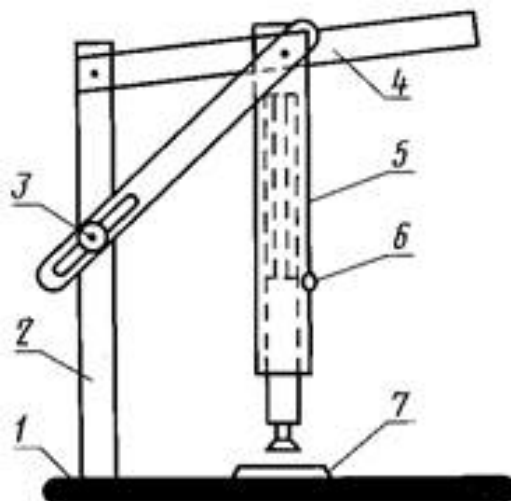


Рис. 7.3. Приспособление для создания нагрузки: 1 – основание; 2 – стойка; 3 – установочный винт; 4 – рычаг; 5 – гильза с винтовой пружиной; 6 – контрольная отметка; 7 – пластинка для испытания

Давление на испытуемую окрашенную пластинку создает установленная в цилиндре пружина с погрешностью не более 5 %. Периодически необходимо контролировать тарировку пружины. Допускается применять приспособления другой конструкции, обеспечивающей указанную точность.

Прибор для измерения толщины пленки с погрешностью измерения не более 5 мкм в диапазоне до 100 мкм, не более 10 мкм в диапазоне свыше 100 мкм.

Термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 28498 с пределами измерения от 0 до 100 °С и ценой деления шкалы 1 °С.

Прибор для измерения влажности воздуха.

Подготовка к испытанию

Пластинки для нанесения лакокрасочного материала подготавливают по ГОСТ 8832, если нет других указаний в стандарте или нормативно-технической документации на испытуемый лакокрасочный материал.

Материал пластинок, метод нанесения и вязкость лакокрасочного материала, режим сушки, а также толщина покрытия должны быть указаны в стандарте или другой нормативно-технической документации на испытуемый лакокрасочный материал.

Проведение испытаний

Испытание заключается в определении времени высыхания лакокрасочного материала, необходимого для достижения им степени высыхания, указанной в табл. 7.6.

Таблица 7.6

Степень высыхания	Условия испытания	Результаты испытания
1	2	3
1	Насыпание стеклянных шариков	Стеклянные шарики полностью удаляются мягкой волосяной нитью, не повреждая поверхности пленки
2	Нагрузка 20 г	Бумага не прилипает к покрытию
3	Нагрузка 200 г	То же
4	Нагрузка 2 кг	Бумага не прилипает к покрытию, на поверхности покрытия образуется след от нагрузки
5	Нагрузка 2 кг	Бумага не прилипает к покрытию и не оставляет след от нагрузки
6	Нагрузка 20 кг	Бумага не прилипает к покрытию. На поверхности покрытия остается след от нагрузки
7	Нагрузка 20 кг	Бумага не прилипает к покрытию и не оставляет след от нагрузки

Время и степень высыхания определяют при $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$ на трех образцах на расстоянии не менее 20 мм от края образца после естественной или горячей сушки нанесенного слоя лакокрасочного материала.

Пластинки со слоем лакокрасочного материала естественной сушки выдерживают в горизонтальном положении в помещении, защищенном от пыли, сквозняка и прямого попадания солнечных лучей, при $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$, в течение времени, указанного в нормативно-технической документации на испытуемый материал, а затем проводят испытание.

Пластинки со слоем лакокрасочного материала горячей сушки выдерживают в горизонтальном положении при режиме сушки, указанном в стандарте или другой нормативно-технической документации на испытуемый лакокрасочный материал, а затем после выдержки покрытия в течение 3 ч при $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5)\%$ проводят испытание.

При естественной и горячей сушке допускается вертикальное или под углом 45° положение пластин с нанесенным лакокрасочным материалом, если это указано в стандарте или другой нормативно-технической документации на испытуемый лакокрасочный материал.

Для установления степени и времени высыхания испытание проводят последовательно, как указано в табл. 7.6.

Если по нормативно-технической документации требуется установить определенную степень высыхания, то другие степени высыхания не определяют. Каждое испытание проводят на новом месте пленки.

Степени высыхания, подлежащие определению при контроле качества, указывают в нормативно-технической документации на испытуемый лакокрасочный материал.

Определение времени высыхания до степени 1

Испытание начинают после исчезновения липкости лакокрасочной пленки, которую устанавливают легким прикосновением пальцев к поверхности пленки. Затем с высоты от 30 до 50 мм на горизонтально расположенную поверхность лакокрасочной пленки насыпают около 0,5 г стеклянных шариков. В качестве вспомогательного средства для насыпания шариков допускается использовать разбрасывающее устройство. Шарик насыпают на площадь диаметром 18 – 22 мм так, чтобы они лежали в один слой. Допускается насыпать шарик, на площадь в виде полосы. Остальную поверхность лакокрасочной пленки рекомендуется защитить от перескакивающих шариков, чтобы использовать ее для дальнейших испытаний или для сравнения с испытуемым участком.

Через (60 ± 2) с пластинку наклоняют под углом примерно 20° относительно горизонтали, стеклянные шарики легко сметаю мягкой кистью. Степень высыхания 1 достигнута, если все шарики удаляются, не вызывая повреждения поверхностного слоя. Фиксируют время, соответствующее достижению степени высыхания 1.

Определение времени высыхания до степени 2

При испытании на окрашенную пластинку помещают чистыми руками или пинцетом листок бумаги, взяв его за один из свободных уголков. На листок бумаги накладывают резиновую пластинку, на середину которой устанавливают гирю массой 20 г; через (60 ± 2) снимают гирю и резиновую пластинку, а окрашенную пластинку с листком бумаги ребром свободно бросают с высоты 28 – 32 мм на деревянную поверхность. Если при этом листок бумаги не прилипает к пленке, то степень высыхания 2 достигнута. Допускается удаление бумаги любым способом, не приводящим к видимым повреждениям пленки, при удержании бумаги на поверхности (например, за счет статического электричества), если это указано в нормативно-технической документации на лакокрасочный материал.

Определение времени высыхания до степеней от 3 до 7

Испытание проводят, применяя нагрузки и фиксируя состояние поверхности по табл. 7.6. Оценку степени высыхания от 3 до 7 проводят через 30 с после снятия нагрузки.

Если бумага не прилипает к пленке, а поверхность под ней соответствует характеристикам, указанным в табл. 7.6, то фиксируют время, требуемое для достижения степени высыхания от 3 до 7.

Если степень высыхания 6 достигается раньше степени высыхания 5, то решающей является более высокая степень высыхания.

После определения времени или степени высыхания непосредственно вблизи места испытания на всех трех окрашенных пластинках определяют толщину пленки.

Если в нормативно-технической документации не указана допустимая разность толщин, то допускается максимальное отклонение толщины пленки от среднего арифметического значения $\pm 15\%$. При разногласиях в определении толщины пленки максимальное отклонение толщины пленки от среднего арифметического не должно превышать $\pm 10\%$.

Обработка результатов

За результат испытания принимают время в минутах, часах или сутках, необходимое для достижения определенной степени высыхания нанесенного на пластинку лакокрасочного материала при толщине и условиях сушки, установленных стандартом или другой нормативно-технической документацией на испытуемый лакокрасочный материал. При этом необходимая степень высыхания считается достигнутой, если из трех параллельных определений не менее двух соответствуют характеристике данной степени высыхания.

Время высыхания вычисляют как среднее арифметическое трех параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не превышают $\pm 15\%$.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчета о лабораторной работе приведена в Приложении А.

7.5. Определение плотности лакокрасочных материалов пикнометрическим методом (ГОСТ 31992.1-2012)

Этот метод используют для определения плотности материалов с низкой и средней вязкостью при определенной температуре испытания.

Аппаратура

Обычное лабораторное оборудование, а также:

Пикнометры

Металлический пикнометр объемом 50 или 100 см³ круглого поперечного сечения и цилиндрической формы, изготовленный из гладко отполированного, устойчивого к коррозии материала и снабженный плотно прилегающей крышкой с отверстием посередине. Внутренняя поверхность крышки должна быть вогнутой (рис. 7.4).

Металлический пикнометр рекомендуется для вязких лакокрасочных материалов и текущего контроля производства.

Стекланный пикнометр объемом от 10 до 100 см³ (рис. 7.4).

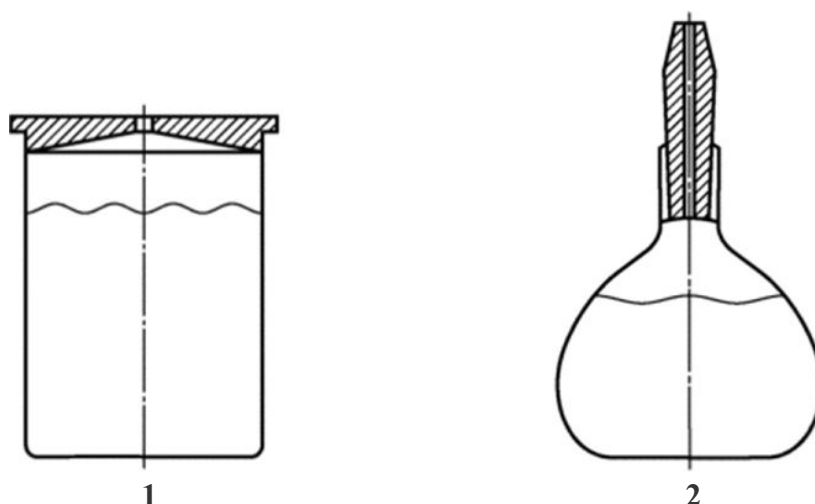


Рис. 7.4. Пикнометры, используемые при определении плотности:
1 – металлический пикнометр; 2 – стеклянный пикнометр

Стеклянные пикнометры применяют для более точного определения плотности.

Весы, обеспечивающие точность взвешивания $0,0001$ г для пикнометров объемом менее 50 см^3 , а для пикнометров более 50 см^3 — не менее $0,001$ г.

Термометр, обеспечивающий точность измерений $0,2^\circ\text{C}$, с ценой деления $0,1^\circ\text{C}$.

Термостат или водяная баня для поддержания температуры с точностью $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Общие положения

Метод определения плотности заключается в определении массы испытуемого материала, помещенного в пикнометр с известным объемом при определенной температуре.

При определении плотности проводят одно испытание для каждого испытуемого материала. Пикнометр должен быть прокалиброван при температуре, при которой будет проводиться определение плотности испытуемого материала, т. к. объем пикнометра изменяется в зависимости от температуры.

Необходимо проводить повторную калибровку пикнометра после 100 измерений или в случае каких-либо замеченных изменений в пикнометре.

Условия проведения испытаний

Испытания проводят при стандартной $(23,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$ или согласованной температуре, например $(20,0 \pm 0,5)^\circ\text{C}$.

Испытуемый материал и пикнометр должны быть выдержаны до достижения стандартной или согласованной температуры, при этом колебания температуры в процессе испытаний не должны превышать 0,5 °С.

Подготовка к испытаниям

Калибровка пикнометра

Стекланный пикнометр тщательно промывают сначала хромовой смесью, затем дистиллированной водой по ГОСТ 6709 и растворителем, не оставляющим следов после испарения, например этанолом, ацетоном, этиловым эфиром и др. и тщательно высушивают.

Готовят хромовую смесь следующим образом: 5 г двуххромовокислого калия растворяют в 25 см³ воды и прибавляют 5 см³ серной кислоты.

Металлический пикнометр аккуратно очищают снаружи, промывают внутри растворителем, не оставляющим следов после испарения, и тщательно высушивают.

Пикнометр выдерживают при стандартной или согласованной температуре в течение 30 мин, затем пикнометр взвешивают с точностью 0,0001 г для пикнометров объемом менее 50 см³, а для других пикнометров – не более 0.001 г.

Пикнометр заполняют кипяченой дистиллированной водой по ГОСТ 6709 температурой не более чем на 1 °С ниже температуры испытания, не допуская образования пузырьков. Закрывают пикнометр пробкой или крышкой, оставляя переливное отверстие открытым.

Пикнометр с водой помещают в термостат или водяную баню на 30 мин до достижения постоянной температуры испытания.

Пикнометр вынимают из термостата или бани. Воду, вытекшую из отверстия в пробке или крышке, удаляют фильтровальной бумагой или тканью и тщательно осушают его снаружи тем же материалом.

Пикнометр с водой без промедления взвешивают с той же точностью, что и пустой, при этом воду, вытекающую из отверстия в пробке или крышке во время взвешивания, не удаляют.

Объем пикнометра V_t , см³, при температуре испытания вычисляют по следующим формулам:

$$V_t = (m_3 - m_1) / (\rho_w - \rho_a) \quad (7.3)$$

или

$$V_t = (m_3 - m_1) / \rho_w \quad (7.4)$$

где m_3 – масса пикнометра, заполненного водой при температуре испытания, г;

m_1 – масса пустого пикнометра, г;

ρ_w – плотность чистой воды при температуре испытания, г/см³;

ρ_a – плотность воздуха, равная 0,0012 г/см³.

Для более точного определения объема пикнометра вычисления производят по следующим формулам:

$$V_t = (m_3 - m_1) / (\rho_w - \rho_a) \times (1 - \rho_a / \rho_G) \quad (7.5)$$

или

$$V_t = (m_3 - m_1) / (\rho_w - 0,0012) \times 0,99985 \quad (7.6)$$

где m_3 – масса пикнометра, заполненного водой при температуре испытания, г;

m_1 – масса пустого пикнометра, г;

ρ_w – плотность чистой воды при температуре испытания, г/см³;

ρ_a – плотность воздуха, равная 0,0012 г/см³;

ρ_G – плотность материала, из которого изготовлен пикнометр (для стали 8 г/см³).

Таблица 7.7

Зависимость плотности чистой, не содержащей воздуха воды от температуры

Температура, °С	Плотность, г/см ³	Температура, °С	Плотность, г/см ³	Температура, °С	Плотность, г/см ³
1	2	3	4	5	6
10	0,9997	22	0,9978	25	0,9970
11	0,9996	—	—	—	—
12	0,9995	22,1	0,9978	25,1	0,9970
13	0,9994	22,2	0,9977	25,2	0,9970
14	0,9992	22,3	0,9977	25,3	0,9970
15	0,9991	22,4	0,9977	25,4	0,9969
16	0,9989	22,5	0,9977	25,5	0,9969
17	0,9988	22,6	0,9976	25,6	0,9969
18	0,9986	22,7	0,9976	25,7	0,9969
19	0,9984	22,8	0,9976	25,8	0,9968
—	—	22,9	0,9976	25,9	0,9968
20	0,9982	23	0,9975	26	0,9968
—	—	—	—	27	0,9965
20,1	0,9982	23,1	0,9975	28	0,9962
20,2	0,9982	23,2	0,9975	29	0,9959
20,3	0,9981	23,3	0,9975	30	0,9957
20,4	0,9981	23,4	0,9974	31	0,9953
20,5	0,9981	23,5	0,9974	32	0,9950
20,6	0,9981	23,6	0,9974	33	0,9947
20,7	0,9981	23,7	0,9974	34	0,9944
20,8	0,9980	23,8	0,9973	35	0,9940
20,9	0,9980	23,9	0,9973	—	—
21	0,9980	24	0,9973	36	0,9937
—	—	—	—	37	0,9933
21,1	0,9980	24,1	0,9973	38	0,9930
21,2	0,9980	24,2	0,9972	39	0,9926

Продолжение таблицы 7.7

1	2	3	4	5	6
21.3	0.9979	24.3	0.9972	40	0.9922
21.4	0.9979	24.4	0.9972		
21.5	0.9979	24,5	0.9972		
21.6	0.9979	24.6	0.9971		
21.7	0.9978	24.7	0.9971		
21.8	0.9978	24.8	0.9971		
21.9	0.9978	24.9	0.9971		

Проведение испытаний

Пикнометр и испытуемый образец помещают в термостат или водяную баню, в которых поддерживается стандартная температура.

Выдерживают 30 мин до достижения температурного равновесия.

В ходе термостатирования температура термостата или водяной бани должна оставаться в допустимых пределах.

Используя термометр, измеряют температуру испытуемого образца.

Пикнометр вынимают из термостата или водяной бани (в случае использования водяной бани пикнометр тщательно осушают снаружи) и взвешивают с точностью 0,001 г для пикнометров объемом менее 50 см³, а для других пикнометров – с точностью 0,01 г.

Пикнометр медленно заполняют испытуемым материалом во избежание образования пузырьков воздуха.

Пикнометр плотно закрывают крышкой или пробкой и, используя впитывающий материал, смоченный растворителем, убирают с наружной стороны пикнометра избыток материала. Затем тщательно протирают ватой.

Взвешивают заполненный пикнометр с точностью 0,001 г для пикнометров объемом менее 50 см³, а для пикнометров от 50 до 100 см³ – с точностью 0,01 г.

Время взвешивания не должно превышать 5 мин, чтобы избежать потерь массы из-за испарения легколетучих растворителей, входящих в состав материала.

Температура испытания при определении плотности материала должна быть такой же, как при калибровке пикнометра.

Обработка результатов

Плотность ρ материала, г/см³, при температуре испытания вычисляют по формуле:

$$\rho = (m_2 - m_1) / V_t \quad (7.7)$$

где m_2 – масса пикнометра, заполненного материалом, при температуре t_t , г;

m_1 – масса пустого пикнометра, г;

V_t – объем пикнометра при температуре испытания, см³.

За результат испытания принимают значение, полученное в результате проведения единичного определения (г/см^3).

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

7.6. Определение укрывистости лакокрасочных материалов (ГОСТ 8784-75)

За укрывистость принимают способность лакокрасочного материала делать невидимым цвет или цветовые различия окрашиваемой поверхности.

Визуальный метод определения укрывистости (метод шахматной доски)

Метод заключается в нанесении слоев лакокрасочного материала на стеклянную пластинку до тех пор, пока контуры черно-белой контрастной пластинки или шахматной доски (рис. 7.5), подложенной под стеклянную пластинку, станут невидимыми.

Метод предназначен для определения укрывистости эмалей и красок в высушенных и невысушенных покрытиях, а также пигментов в невысушенных покрытиях.

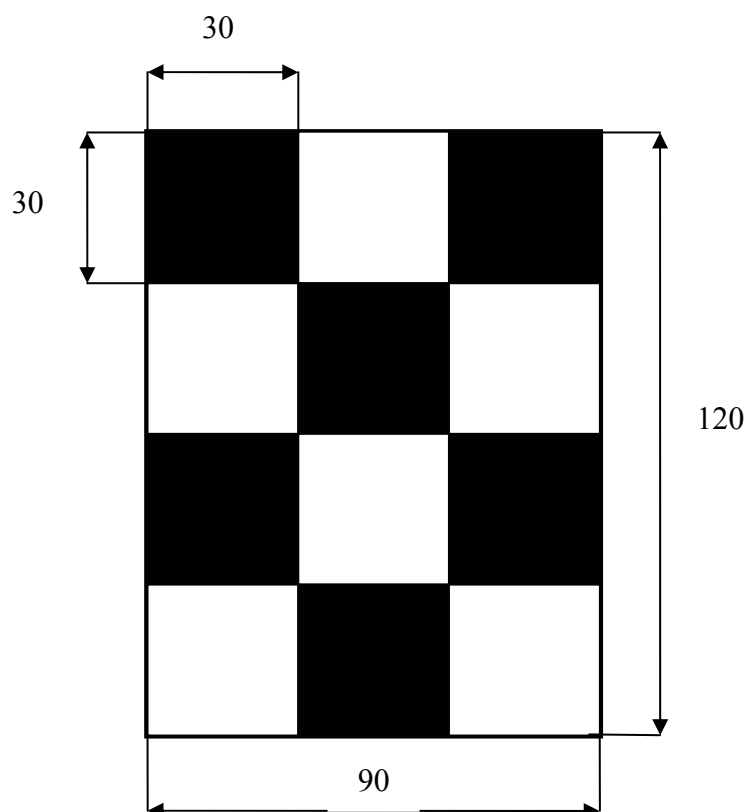


Рис. 7.5 Шахматная доска для определения укрывистости визуальным методом

Аппаратура и материалы

Пластинки стеклянные (стекло для фотографических пластинок размером 9×12 —1,2 по ТУ 6-43-0205133-03, допускается применять стеклянные пластинки размером 180×240 мм, на которых закрашивается площадь размером 180×225 мм).

Пульверизатор, кисть, аппликатор или другое оборудование, позволяющее наносить на стеклянные пластинки слои лакокрасочного материала толщиной каждого слоя не более 20 мкм.

Доска шахматная (рис. 7.5) изготавливается следующим образом: кусок белой чертежной (ГОСТ 597) или матовой типографской (ГОСТ 9095) бумаги размером 90×120 мм расчерчивают на 12 квадратов размером 30×30 мм (допускается размер квадратов 45×45 мм при применении стеклянной пластинки размером 180×240 мм) и закрашивают их в шахматном порядке черной тушью; после высыхания туши лист бумаги наклеивают на стеклянную пластину или гладкую деревянную дощечку размером 90×120 мм (180×225 мм).

Пластинка черно-белая контрастная из гладкого материала (бумаги, картона, пластмассы и т.д.): коэффициент яркости черно-белой пластинки и шахматной доски, измеренный на белом поле, должен быть 0,80 – 0,85, на черном поле – не более 0,05.

Весы аналитические с погрешностью взвешивания не более 0,0002 г.

Проведение испытания

Для определения укрывистости лакокрасочный материал разбавляют до рабочей вязкости. Пигменты предварительно растирают с натуральной олифой (ГОСТ 7931), затем пигментную пасту разбавляют олифой до получения готовой к применению краски.

На стеклянную пластинку, подготовленную и взвешенную с точностью до четвертого десятичного знака, наносят один или два слоя лакокрасочного материала. Стеклянную пластинку с лакокрасочным материалом кладут на контрастную пластинку или шахматную доску и наблюдают при рассеянном дневном свете, просвечивают ли белые и черные поля. Если поля просвечивают, наносят на пластинку последовательно новые слои материала до тех пор, пока полностью не исчезнет разница между белыми и черными полями. После полного укрытия стеклянную пластинку взвешивают с точностью до четвертого десятичного знака, сушат и снова взвешивают. Перед взвешиванием и высушиванием удаляют потеки лакокрасочного материала с обратной стороны и с ребер пластинки. Каждый раз перед нанесением нового слоя лакокрасочный материал перемешивают. Пластинки размером 180×240 мм взвешивают с точностью до второго десятичного знака.

Испытания проводят не менее чем на трех пластинках.

Вид продукта для разбавления лакокрасочного материала до рабочей вязкости, величина рабочей вязкости, количество олифы и пигмента, метод

нанесения лакокрасочного материала на стеклянные пластинки, режим сушки или отсутствие сушки должны быть указаны в нормативно-технической документации на лакокрасочный материал или пигмент.

Обработка результатов

Укрывистость высушенной пленки (D), г/м^2 , вычисляют по формуле:

$$D = (m_1 - m_0) \times 10^6 / S \quad (7.8)$$

где m_0 – масса неокрашенной стеклянной пластинки, г;

m_1 – масса пластинки с высушенной пленкой, г;

S – площадь стеклянной пластинки, мм^2 .

Укрывистость невысушенной лакокрасочной пленки (D_n), г/м^2 , вычисляют по формуле:

$$D_n = (m_1^1 - m_0) \times 10^6 / S \quad (7.9)$$

где m_1^1 – масса пластинки с невысушенным лакокрасочным материалом, г.

Укрывистость высушенной пленки в пересчете на лакокрасочный материал (D_m), г/м^2 , вычисляют по формуле:

$$D_m = D \times 100 / X \quad (7.10)$$

где X – массовая доля нелетучих веществ в лакокрасочном материале, %.

Укрывистость масляных красок в пересчете на густотертую краску D_r , г/м^2 , вычисляют по формуле:

$$D_r = (m_1^1 - m_0) \times (100 - m_2) \times 10^6 / S \times 100 \quad (7.11)$$

где m_2 – масса олифы, израсходованная для получения краски, готовой к применению, из густотертой краски, %.

Укрывистость пигмента (D_n), г/м^2 , вычисляют по формуле:

$$D_n = (m_1^1 - m_0) \times m_n \times 10^6 / S \times (m_3 - m_n) \quad (7.12)$$

где m_n – масса пигмента в краске, г;

m_3 – масса олифы, израсходованная для приготовления краски из пигмента, г.

За результат испытания принимают среднеарифметическое трех параллельных определений, допускаемые расхождения между которыми не должны превышать 5 % среднеарифметического значения.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

Лабораторная работа № 13.

Отделка древесных плитных материалов с использованием лакокрасочных материалов

При выполнении лабораторной работы реализуются методы получения лакокрасочного покрытия (по ГОСТ 8832) на поверхности древесных плитных материалов.

Получаемые покрытия служат для проверки соответствия лакокрасочных материалов требованиям нормативно-технической документации по указанным в ней методам испытания.

Аппаратура и вспомогательные материалы

Для получения лакокрасочного покрытия на окрашиваемой поверхности применяют:

- аппликатор общей длиной 50 – 100 мм, со щелями высотой 0,06 – 0,30 мм; допускается применять аппликаторы и других размеров и типов;
- кисть колонковую, беличью или щетинную № 16 – 24 и флейц барсучий;
- краскораспылитель и другие установки для нанесения лакокрасочного материала;
- камеру окрасочную с вентиляционной установкой, обеспечивающей очистку воздуха от красочного тумана, и с масловодоотделителем, обеспечивающим очистку сжатого воздуха в соответствии с требованиями ГОСТ 9.010-80;
- шкурку шлифовальную по ГОСТ 6456-82 или ГОСТ 10054-82, или другой абразивный инструмент зернистостью № 4 – 6;
- прибор для измерения толщины покрытий;
- нефрасы С2-80/120 и С3-80/120 по ТУ 38.401-67-108-92;
- уайт-спирит (нефрас С4-155/200) по ГОСТ 3134-78;
- ацетон технический по ГОСТ 2768-84;
- спирт этиловый технический по ГОСТ 18300-87.

Подготовка окрашиваемой поверхности

Окрашиваемая поверхность должна быть тщательно очищена от загрязнений.

Пластинки из древесины и древесных плитных материалов тщательно зачищают шлифовальной шкуркой зернистостью № 5 - 6 и очищают от пыли продувкой сжатым воздухом или другими средствами.

В качестве основы для нанесения лакокрасочных материалов широко используются пластины из древесно-волокнутой плиты.

Древесно-волокнустые плиты представляют собой листы, изготовленные из лигноцеллюлозных волокон с первичными связями, возникающими вследствие свойлачивания волокон и присущих им адгезионных

свойств. Для упрочнения могут быть добавлены связывающие материалы и/или добавки. ДВП классифицируются как материалы, имеющие плотность более $0,80 \text{ г/см}^3$. ГОСТ 4598-86 устанавливает технические требования к внешнему виду, форме и допускам размеров, а ГОСТ 19592-80 – к водопоглощению и разбуханию ДВП.

Подготовка пластин из ДВП

Выбирают ДВП в соответствии с ГОСТ 4598-86 и ГОСТ 19592-80 и нарезают на пластинки необходимого размера. Стирают пыль с обеих сторон пластинки и ее краев тряпкой и хранят при температуре $(23 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5) \%$ при свободном доступе воздуха не менее трех недель. Следует оберегать очищенные пластинки от загрязнения. На ровную поверхность следует наносить краску или соответствующую другую систему.

Очищенные пластинки хранят перед окрашиванием в защищенном от пыли месте.

Получение покрытий

Покрытие для испытания получают нанесением слоя лакокрасочного материала на подготовленную окрашиваемую поверхность с последующей сушкой этого слоя.

Лакокрасочный материал перед нанесением на окрашиваемую поверхность тщательно размешивают и фильтруют через сито с сеткой № 01Н-05Н по ГОСТ 6613-86.

При наличии пленки на поверхности материала ее предварительно удаляют.

Лакокрасочный материал может наноситься аппликатором, пневматическим распылением, кистью, окунанием, наливом.

Лакокрасочный материал наносят в вентилируемом помещении при температуре $(20 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$ и относительной влажности воздуха $(65 \pm 5) \%$.

Нанесение лакокрасочного материала аппликатором

На горизонтальную поверхность кладут лист бумаги. Деревянную пластину или пластину из древесных плитных материалов помещают на лист бумаги так, чтобы она не сдвигалась при перемещении по ней аппликатора.

Аппликатор (рис.7.6) помещают на край пластинки; высота щели при этом должна обеспечивать необходимую толщину слоя лакокрасочного материала.

Перед щелью наливают 2 – 5 мл испытуемого материала и перемещают аппликатор по пластинке с равномерной скоростью 5 – 10 см/с, распределяя испытуемый материал непрерывным слоем на пластинке.

Избыточное количество материала сливают с пластинки на бумагу, которую затем убирают.

Аппликатор перемещают по пластинке с небольшим нажимом, чтобы материал не подтекал под опоры аппликатора.

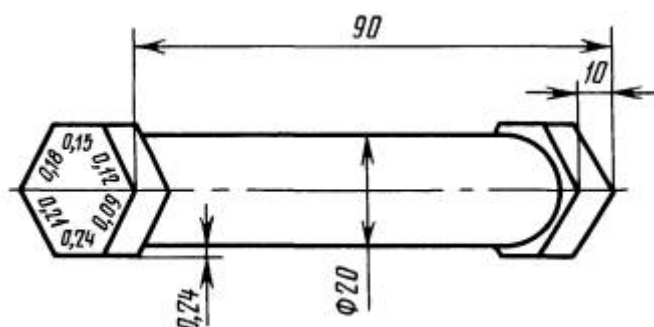


Рис. 7.6. Аппликатор для нанесения лакокрасочных материалов

Нанесение лакокрасочного материала пневматическим распылением

Нанесение испытуемого материала пневматическим распылением производят в окрасочной камере краскораспылителем на расстоянии от окрашиваемой поверхности не менее 200 мм и давлении воздуха для распыления 196 – 540 кПа (2,5 – 5,5 кгс/см²). Сжатый воздух должен соответствовать требованиям ГОСТ 9.010-80.

Струю испытуемого материала направляют перпендикулярно к окрашиваемой поверхности, производя перекрестное нанесение материала путем перемещения краскораспылителя с равномерной скоростью до 1 м/с вдоль и поперек этой поверхности и параллельно ей. Испытуемый материал наносят равномерным слоем необходимой толщины без пропусков и потеков.

Нанесение лакокрасочного материала кистью

Чистую кисть смачивают в испытуемом материале и отжимают. Затем кисть снова смачивают в этом материале и наносят его тонким равномерным слоем на подготовленную окрашиваемую поверхность. При этом делают быстрые равномерные движения кистью поперек и вдоль окрашиваемой поверхности.

Нанесение лакокрасочного материала наливом

Испытуемый материал наливают на пластинку, быстро и равномерно разливая его по всей поверхности пластинки. Затем пластинку ставят под углом 45° окрашенной поверхностью вверх для стекания избытка испытуемого материала. Время стекания указывается в нормативно-технической документации на испытуемый материал или на соответствующий метод испытания.

Нанесение лакокрасочного материала окунанием

Окрашиваемую поверхность опускают в сосуд с испытуемым материалом, а затем медленно вынимают и подвешивают в вертикальном положении для стекания избытка материала. Время стекания указывается в нормативно-технической документации на испытуемый материал на соответствующий метод испытания.

Нанесенный на окрашиваемую поверхность лакокрасочный материал сушат по ГОСТ 19007-73.

Технология получения покрытия (метод нанесения, вязкость материала, время и температура сушки, толщина покрытия или расход лакокрасочного материала, количество слоев) должна быть указана в нормативно-технической документации на испытуемый материал или на соответствующий метод испытания.

При отсутствии в нормативно-технической документации на испытуемый материал или на соответствующий метод испытания указаний о количестве слоев покрытия и его толщине лакокрасочный материал наносят следующим образом:

- в один слой - для определения времени и степени высыхания, внешнего вида, а также физико-механических показателей (твердости, прочности при ударе и др.);
- в два-три слоя (до полного укрытия) - для определения цвета и блеска формируемого покрытия;
- в два слоя с обеих сторон окрашиваемой поверхности - для испытания на стойкость покрытия к статическому воздействию воды, растворов солей, минерального масла и бензина;
- в два слоя на загрунтованную окрашиваемую поверхность (за исключением масляных красок, которые наносят в два слоя на незагрунтованную подложку) - для определения устойчивости покрытия в атмосферных условиях, а также для ускоренных испытаний устойчивости покрытия в атмосферных условиях;
- в три-пять слоев - для определения стойкости покрытия к статическому воздействию агрессивных сред (кислот и щелочей).

Полученное покрытие должно быть однородным, равномерной толщины, без потеков и шагрени.

Толщина однослойного высохшего покрытия для эмалей, красок и лаков при нанесении краскораспылителем должна быть 20 – 25 мкм, для грунтовок 15 – 20 мкм; при нанесении кистью - 25 – 30 мкм.

Раздел 8. Контроль качества покрытий полученных с использованием лакокрасочных материалов

Этот раздел, заключительный в учебно-методическом пособии, посвящен методам оценки эксплуатационных характеристик покрытий полученных с использованием лакокрасочных материалов. Перечень основных определяемых показателей приведен в табл. 8.1. Эксплуатационные показатели покрытий, такие как химическая стойкость, теплостойкость, стойкость к удару, царапанию, истиранию, являются очень важными, определяющими качество защитно-декоративного покрытия для всех видов изделий на основе древесных плитных материалов.

Таблица 8.1

Перечень контролируемых показателей и нормативной документации для контроля качества покрытий полученных с использованием лакокрасочных материалов

Контролируемый показатель	Нормативный документ
1	2
Определение толщины прозрачных лаковых покрытий	ГОСТ 13639
Определение толщины непрозрачных покрытий	ГОСТ 14644
Определение адгезии методом решетчатых надрезов	ГОСТ 15140
Определение блеска прозрачных лаковых покрытий	ГОСТ 16143
Определение стойкости лакокрасочных покрытий к воздействию переменных температур	ГОСТ 19720
Определение адгезии лакокрасочных покрытий	ГОСТ 27325
Определение твердости защитно-декоративных покрытий царапанием	ГОСТ 27326
Определение стойкости защитно-декоративных покрытий к пятнообразованию	ГОСТ 27627
Определение ударной прочности защитно-декоративных покрытий	ГОСТ 27736
Определение стойкости защитно-декоративных покрытий к истиранию	ГОСТ 27820
Определение контактной теплостойкости защитно-декоративных покрытий	ГОСТ 28067
Определение толщины покрытия	ГОСТ 31993-2013
Определение адгезии методом отрыва	ГОСТ 32299-2013
Оценка устойчивости поверхности к воздействию холодных жидкостей	ГОСТ ISO 4211-2012
Оценка устойчивости к воздействию влажного тепла	ГОСТ ISO 4211-2-2012
Оценка устойчивости к воздействию сухого тепла	ГОСТ ISO 4211-3-2012
Оценка сопротивления удару	ГОСТ ISO 4211-4-2012

Лабораторная работа № 14.

Определение: толщины прозрачных лакокрасочных покрытий; толщины непрозрачных покрытий; блеска лаковых покрытий; адгезии лаковых покрытий методом отрыва; устойчивости к пятнообразованию; теплостойкости; стойкости к истиранию; ударной прочности

8.1. Определение толщины прозрачных лаковых покрытий (по ГОСТ 13639)

Метод используется для определения толщины прозрачных лаковых покрытий сформированных на поверхностях изделий из древесины и древесных материалов. Например, для деталей мебельных изготовленных из облицованных натуральным шпоном древесных плитных материалов.

Определение толщины прозрачных лаковых покрытий проводится с использованием двойного измерительного микроскопа типа МИС-11 укомплектованного сменными объектив микрометрами ОС-39 или ОС-40. Сущность метода заключается в измерении расстояния между световыми полосами, отраженными от поверхности покрытия и подложки.

Размеры поверхности образца должны быть не менее 200×150 мм.

Микроскоп устанавливают на поверхности испытуемой детали так, чтобы световая полоса располагалась перпендикулярно волокнам древесины.

В поле зрения микроскопа наблюдают две световые полосы: одна из них четкая и более яркая (на поверхности лакового покрытия), вторая - менее четкая (на поверхности древесины под покрытием), причем в поле зрения микроскопа она расположена всегда выше первой.

Винтовой окулярный микрометр устанавливают так, чтобы одна из визирных нитей была параллельно световым полосам.

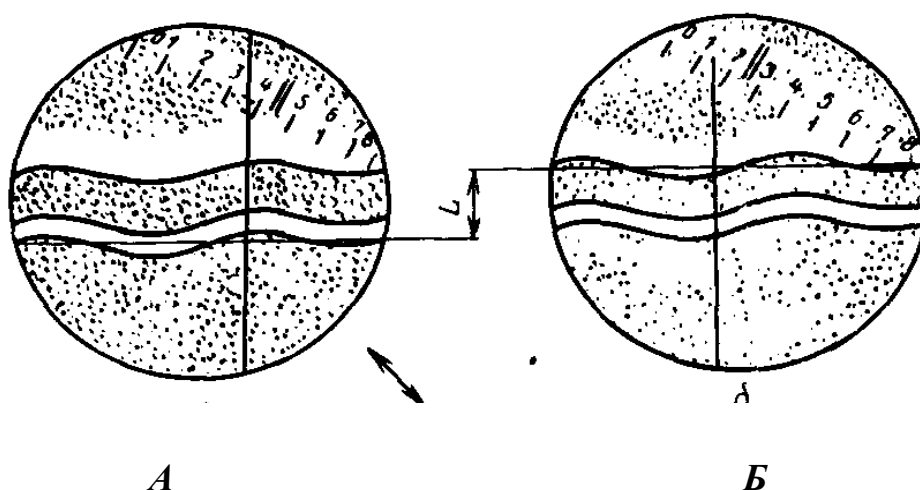


Рис. 8.1. Схема измерения

Вращением барабана окулярного микрометра горизонтальную визирную нить первоначально совмещают с нижней границей нижней световой полосы (рис. 8.1, А). Фиксируют в протоколе значение L_1 , показания окулярного микрометра в делениях шкалы барабана.

Если световая полоса искривлена, то горизонтальную визирную нить окулярного микрометра устанавливают так, чтобы площади, заключенные между ней и линией, очерчивающей край световой полосы, были примерно равны.

Вращением барабана окулярного микрометра горизонтальную визирную нить перемещают до совмещения с нижней границей верхней световой полосы (рис. 8.1, Б). Фиксируют в протоколе значение L_2 показания окулярного микрометра и значение разности $L = L_1 - L_2$ в делениях шкалы барабана.

Число измерений, по которым определяют толщину прозрачного лакового покрытия на изделии, должно быть определено в зависимости от методов нанесения лаковых покрытий.

При каждом измерении толщины прозрачного лакового покрытия производят измерение в двух точках, расположенных друг от друга на расстоянии 5 – 10 мм.

Если разница двух значений измерений не превышает 10 % от меньшего значения, то за истинную толщину покрытия принимают среднее арифметическое этих измерений.

Толщину прозрачного лакового покрытия (h) в микрометрах вычисляют с точностью до 1 мкм по формуле:

$$h = L_{cp.} \times A, \text{ мкм}, \quad (8.1)$$

где $L_{cp.}$ – среднее арифметическое значение разности показаний (из 2 или 3-х измерений) окулярного микрометра в делениях шкалы.

Значение A в зависимости от показателя преломления лакового покрытия и увеличения выбранного объектива выбирают по данным представленным в таблице 8.2. Если известна марка используемого лака показатель преломления лакового покрытия выбираем по данным представленным в таблице 8.3.

Таблица 8.2

Значение величины A

Показатель преломления лакового покрытия	Значение величины A при использовании объектива микрометра	
	ОС-39	ОС-40
1	2	3
1,40	1,452	0,803
1,41	1,466	0,811
1,42	1,480	0,818

Продолжение таблицы 8.2

1	2	3
1,43	1,494	0,826
1,44	1,508	0,834
1,45	1,522	0,841
1,46	1,535	0,849
1,47	1,549	0,856
1,48	1,653	0,864
1,49	1,677	0,872
1,50	1,590	0,879
1,51	1,604	0,887
1,52	1,617	0,894
1,53	1,631	0,902
1,54	1,644	0,909
1,55	1,658	0,917
1,56	1,671	0,924
1,57	1,685	0,932
1,58	1,698	0,939
1,59	1,712	0,947
1,60	1,725	0,954
1,61	1,739	0,961
1,62	1,752	0,969
1,63	1,765	0,978
1,64	1,779	0,983
1,65	1,792	0,991
1,66	1,805	0,998
1,67	1,819	1,006
1,68	1,832	1,013
1,69	1,840	1,020

Таблица 8.3

Показатель преломления прозрачных покрытий на основе лаков

Марка лака	Показатель преломления лакового покрытия				
	1,52	1,53	1,54	1,55	1,56
1	2	3	4	5	6
НЦ-218			+		
НЦ-222		+			
НЦ-223		+			
НЦ-243	+				
ПЭ-246					+
ПЭ-265				+	
ПЭ-251 «Б»			+		
МЛ-2111				+	
МЛ-2111 ПМ			+		
ПЭ-2136			+		
ПЭ-2136 ПМ			+		

За толщину покрытия принимают среднее арифметическое результатов измерения толщины покрытия всех образцов.

Результаты заносятся в лабораторный журнал.

8.2. Определение толщины непрозрачных покрытий (по ГОСТ 14644)

Сущность метода заключается в измерении при помощи микроскопа горизонтальной проекции образующей усеченного конуса, полученного при сверлении покрытия под определенным углом.

Количество образцов для испытания должно быть не менее трех, размер поверхности, на которой проводится определение толщины покрытия, должен быть 100×100 мм.

Определение толщины непрозрачных покрытий проводится с использованием:

- микроскопа отсчетного типа МПБ-2 с объективом 2×0,085 или МПБ-3;
- угломера оптического по ГОСТ 11197;
- сверла спирального, оснащенного пластинками из твердого сплава, по ГОСТ 22735 или ГОСТ 22736 диаметром 10 – 12 мм с углом при вершине между главными режущими кромками 2ϕ , равным 150° ;
- осветителя, создающего на участке измерения освещенность не ниже 300 лк;
- станка сверлильного вертикального по ГОСТ 12436 или другое оборудование, обеспечивающее вертикальное перемещение шпинделя (сверла) к поверхности покрытия.

Угломером измеряют угол ϕ между осью сверла и каждой главной режущей кромкой с погрешностью $\pm 2'$. За результат измерения принимают наибольшее значение угла.

На каждом образце в его центре сверлят покрытие до появления лунки, включающей срез покрытия и древесного материала, на котором сформировано покрытие.

Видимый диаметр высверленной лунки древесного материала должен быть не более 2 мм.

При необходимости на поверхность среза наносят раствор контрастного красителя и выбирают участок для измерения. На участке для измерения должны отсутствовать сколы и выкрашивание покрытия по краям среза покрытия.

Микроскоп устанавливается над лункой таким образом, чтобы обеспечить боковой естественный или искусственный подсвет и чтобы в поле зрения микроскопа наблюдалась горизонтальная проекция одной стороны лунки (рис.8.2). Наблюдаемая часть лунки должна располагаться в центре поля зрения, и не должна, выходить за пределы измерительной шкалы микроскопа.

Микроскоп настраивается на резкое изображение измерительной шкалы и контролируемого среза покрытия.

Поворотным тубусом микроскопа устанавливают измерительную шкалу так, чтобы ось шкалы проходила через центр лунки, а деления шкалы были параллельны касательным к окружностям конической лунки (рис. 8.2). Одно из делений шкалы совмещают с границей большого диаметра лунки. От этого деления до меньшего диаметра лунки отсчитывают количество делений шкалы и фиксируют значение L_1 в протоколе.

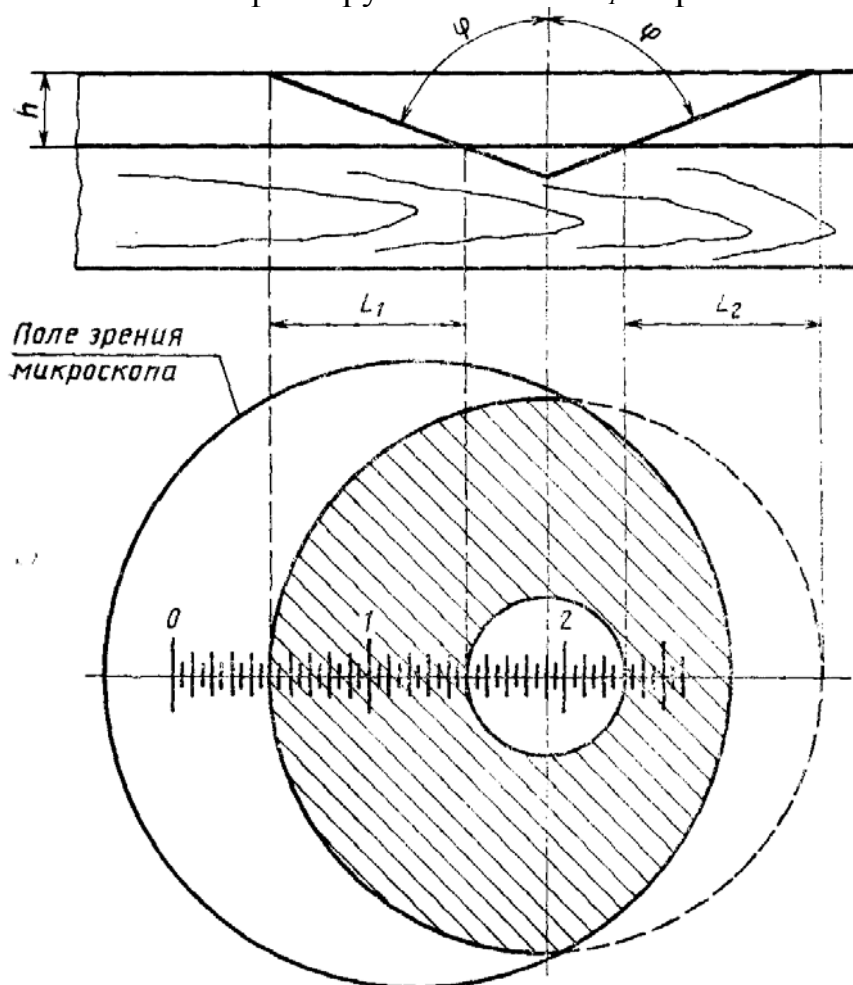


Рис. 8.2. Схема измерения толщины непрозрачного покрытия

Затем микроскоп перемещают так, чтобы в поле зрения оказалась диаметрально противоположная сторона лунки. Измерение повторяют, определяя величину горизонтальной проекции образующей среза покрытия, на противоположной стороне лунки и определяют значение L_2 .

Если разность значений L_1 и L_2 превышает 10% от меньшего значения, то результаты измерения не учитывают и измерение проводят на других диаметрально противоположных сторонах среза покрытия.

Толщину покрытия для образца (h) в микрометрах вычисляют по формуле

$$h = L_1 + L_2 / 2 \times \varepsilon \times \text{ctg } \varphi, \text{ мкм}, \quad (8.2)$$

где L_1 и L_2 – величины горизонтальных проекций образующей среза покрытия, измеренные на противоположных сторонах лунки, в делениях измерительной шкалы отсчетного микроскопа МПБ-2 или МПБ-3;
 ε – цена деления измерительной шкалы отсчетного микроскопа, мкм;
 φ – угол между осью сверла и главной режущей кромкой, град.

За толщину покрытия принимают среднее арифметическое результатов измерения ($h_{\text{ср.}}$) толщины покрытий всех образцов.

Результат испытания округляют до целого числа и заносят в лабораторный журнал.

8.3. Определение блеска прозрачных лаковых покрытий (по ГОСТ 16143)

Для определения блеска прозрачных лаковых покрытий с высокой степенью блеска на плоских поверхностях изделий из древесных материалов используется два метода – рефлектоскопический и рефлектометрический.

Эти методы не используются для определения блеска матовых прозрачных покрытий.

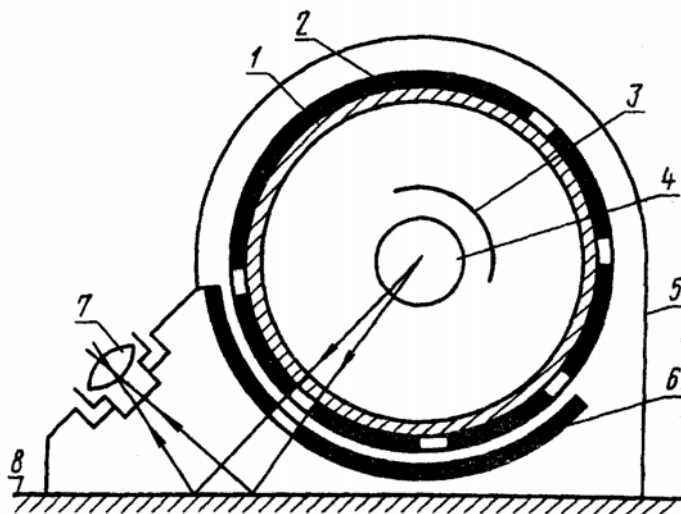


Рис. 8.3. Рефлектоскоп Р-4: 1 – цилиндр из молочно-белого органического стекла; 2 – десятистрочная оценочная шкала из фотопленки; 3 – рефлектор; 4 – электрическая лампочка на 3,5 В и 0,28 А; 5 – корпус прибора; 6 – экран с прорезью; 7 – окуляр с очковой линзой в 5 дптр; 8 – контролируемая поверхность

Сущность **рефлектоскопического** метода определения блеска прозрачных лаковых покрытий заключается в определении искажения на его поверхности контуров светящегося тела. Для реализации рефлектоскопического метода используется рефлектоскоп Р-4. Схема рефлектоскопа Р-4 представлена на рис. 8.3.

Образцы для испытания должны иметь ровную, гладкую и однородную поверхность. Перед испытанием контролируемая поверхность должна быть освобождена от пыли, жировых пятен и других загрязнений. Количество образцов для испытаний должно быть не менее трех штук.

Проведение испытания

Рефлектоскоп Р-4 устанавливают на контролируемую поверхность. Вращением ручки цилиндра помещают в середину поля зрения окуляра любую читаемую строку шкалы. Вращением тубуса окуляра фиксируют изображение. Вращая цилиндр, находят наименьшую по размеру строку, числа которой могут быть прочитаны. Выполняют два измерения, устанавливая рефлектоскоп так, чтобы строка располагалась вдоль и поперек к имеющимся неровностям на поверхности контролируемого покрытия.

Измерения повторяют еще на двух участках контролируемой поверхности.

Блеск покрытия, определяемый рефлектоскопом Р-4, характеризуют меньшим номером прочитанной строки из всех измерений.

Для покрытий с высокой степенью блеска используется **рефлектометрический** метод. Сущность этого метода заключается в определении величины фототока, возбуждаемого в фотоприемнике под действием света, зеркально отраженного от поверхности контролируемого покрытия с учетом светлоты подложки. Для реализации этого метода используется фотоэлектрический блескомер ФБ-2 (рис. 8.4) или блескомер другой модели.

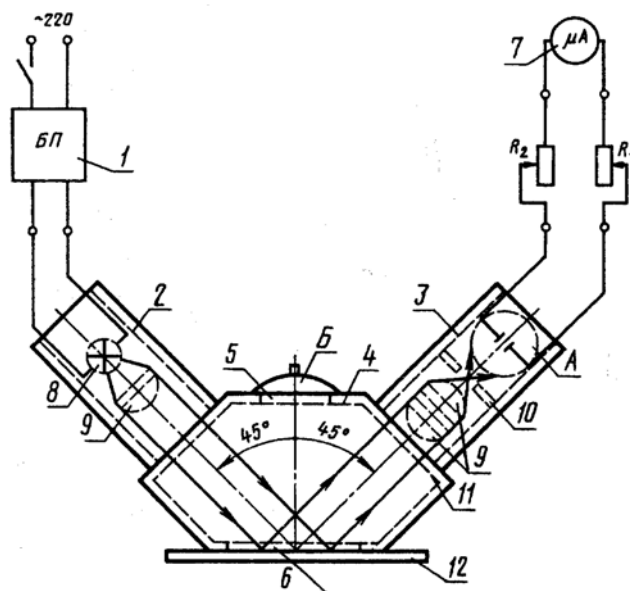


Рис. 8.4. Фотоэлектрический блескомер ФБ-2: А – селеновый фотоэлемент; Б – заглушка; 1 – блок питания; 2 – тубус с осветителем; 3 – тубус для фотоэлемента; 5 – отверстие для измерения диффузного отражения; 6 – отверстие для контролируемой поверхности; 7 – микроамперметр; 8 – лампа накаливания на 4 В; 9 – линзы; 10 – диафрагма; 11 – отверстие для измерения зеркального отражения; 12 – контролируемая поверхность; R_1 – резистор точной настройки; R_2 – резистор грубой настройки

В комплект блескомера входят пластинки инфракрасного темного стекла марки ИКС-6 (ГОСТ 9411) и отражающего нейтрального стекла марки МС-20.

Для определения зеркального отражения фотоэлемент блескомера помещают в боковой тубус головки. Головку блескомера ставят на пластинку инфракрасного темного стекла и световой указатель микроамперметра устанавливают на деление 65.

Для определения диффузного отражения (светлоты) фотоэлемент помещают в среднем отверстии головки. Головку блескомера ставят на пластинку отражающего нейтрального стекла и световой указатель микроамперметра устанавливают на деление 96 (рис. 8.5).

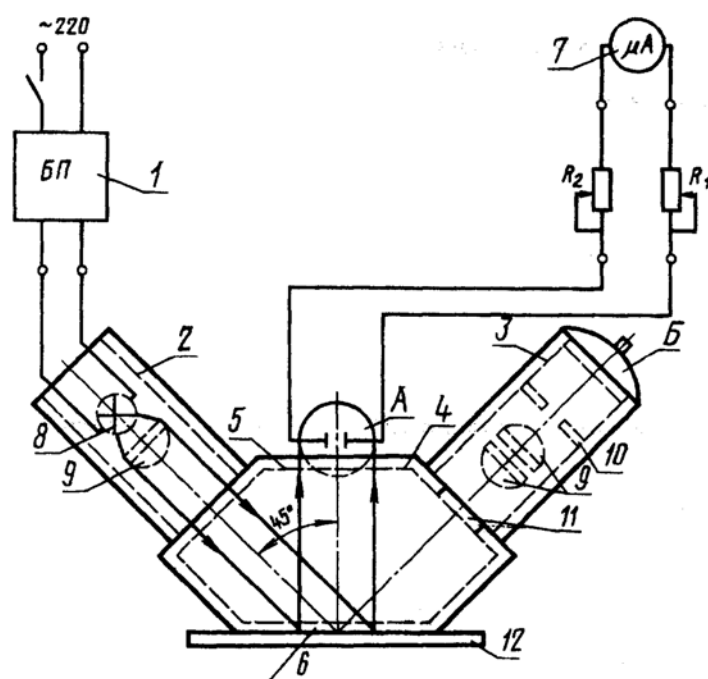


Рис. 8.5. Схема измерения диффузного отражения

Отклонение светового указателя прибора проверяется перед каждым испытанием как при измерении зеркального, так и диффузного отражения.

Проведение испытания

При определении блеска прозрачных лаковых покрытий блескомером ФБ-2 вначале определяют долю диффузного отражения, вносимого подложкой. Для этого фотоэлемент помещают в среднем отверстии головки и выполняют настройку. После чего, головку блескомера устанавливают на контролируемую поверхность. Если поверхность подложки не имеет текстурного рисунка, то головку блескомера ставят на контролируемую поверхность так, чтобы свет был направлен вдоль наблюдаемых неровностей. Если на поверхности подложки наблюдается текстурный рисунок, то головку блескомера ставят на контролируемую поверхность так, чтобы свет был направлен вдоль текстурного рисунка (волокон древесины). Количес-

во измерений диффузного отражения на образце должно быть не менее трех. Измерения проводят на расстоянии не менее 10 ... 15 мм от края образца.

При определении зеркального отражения блескомер, предварительно настроенный на поверхности инфракрасного темного стекла, ставят на контролируемую поверхность. Расположение головки блескомера по отношению к наблюдаемым неровностям на поверхности лакового покрытия и текстурному рисунку подложки такое же, как и при измерении диффузного отражения.

Количество измерений зеркального отражения на образце должно быть не менее трех. Измерения проводят на расстоянии не менее 10 ... 15 мм от края образца. Результаты записывают в лабораторный журнал.

Блеск покрытия R_0 , определяемый блескомером ФБ-2, вычисляют по формуле

$$R_0 = R_{cp} - 0,17 D_{cp}, \quad (8.3)$$

где R_{cp} – среднее арифметическое показание микроамперметра всех измерений зеркального отражения;

D_{cp} – среднее арифметическое показание микроамперметра всех измерений диффузного отражения.

Результаты испытания заносятся в лабораторный журнал.

8.4. Определение адгезии лакокрасочных покрытий (по ГОСТ 27325 и ГОСТ 32299-2013)

Адгезия лакокрасочных покрытий определяется в процессе изготовления (режим 1) и эксплуатации (режим 2) деталей и изделий.

Сущность метода заключается в отрыве участка покрытия от подложки в перпендикулярном к ней направлении и определении необходимого для этого усилия.

Количество образцов для испытания должно быть не менее 10 штук. Размер образцов 59×59 мм.

Определение адгезии производят на образцах из древесно-стружечной плиты, облицованной шпоном ясеня, или на образцах, изготовленных из тех же материалов, что и отобранные для испытаний детали или изделия.

Образцы, предназначенные для испытания по режиму 1, предварительно выдерживают не менее 3 ч, в помещении при температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности (55 ... 70) %. Образцы, предназначенные для испытаний по режиму 2, предварительно выдерживают не менее 3 дней в помещении при температуре $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ и влажности $(50 \pm 5)\%$.

Для проведения испытаний применяются:

- разрывная машина, позволяющая производить измерение нагрузок в пределах от 50 до 2500 Н;
- металлические цилиндры диаметром $(19,8 \pm 0,1)$ мм, длиной 50 ... 60 мм;
- сверло для кольцевого сверления диаметром $(20 \pm 0,1)$ мм;
- приспособление для испытания, обеспечивающее совмещение оси цилиндра с направлением действия силы;
- шкурка шлифовальная № 5 по ГОСТ 6456;
- ацетон технический по ГОСТ 2768;
- марля по ГОСТ 11109;
- клей эпоксидный или другой клей, когезионная и адгезионная прочность которого не ниже эпоксидного клея (клей не должен вызывать видимых изменений испытываемых покрытий за время контакта).

Перед испытанием образец с лакокрасочным покрытием шлифуют шкуркой № 5 на месте приклеивания цилиндра, затем обезжиривают ацетоном.

На рабочую поверхность металлического цилиндра, предварительно обезжиренную, ровным сплошным слоем наносят 1 ... 2 капли клея.

На поверхность покрытия по центру образца наклеивают цилиндр перпендикулярно горизонтальной плоскости, после чего дается выдержка, соответствующая виду используемого клея, в помещении при температуре (20 ± 2) °С.

После выдержки сверлят поверхность покрытия вокруг цилиндра до подложки.

Испытуемый образец устанавливают в приспособление для испытаний (рис. 8. 6).

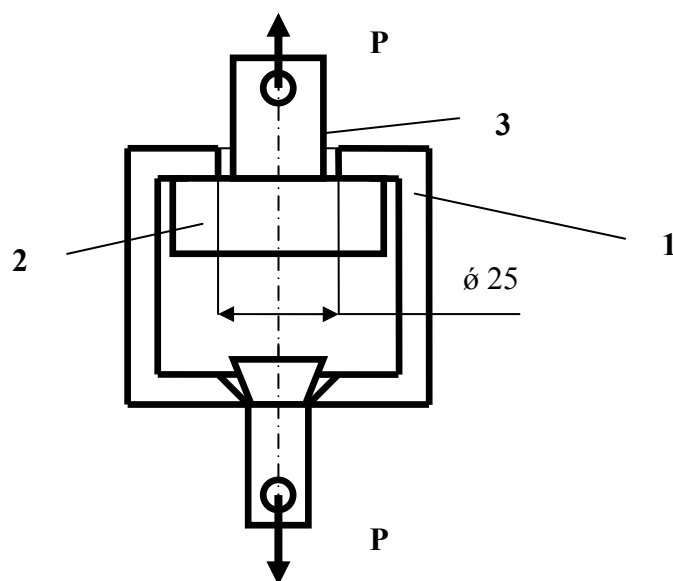


Рис. 8.6. Схема испытания:

1 – захват образца; 2 – образец; 3 – металлический цилиндр

По режиму 1 испытания проводят с равномерной скоростью нагружения, равной (40 ... 50) Н/с до отрыва цилиндра от образца.

При испытаниях по режиму 2 образец нагружают равномерно увеличивающейся нагрузкой так, чтобы разрушение адгезионного соединения наступило через (60±30) с.

По шкале машины определяют величину разрушающей нагрузки P . Затем на испытываемом образце устанавливают характер разрушения (адгезионный, когезионный, смешанный).

Величину адгезии (σ_A) в МПа вычисляют по формуле

$$\sigma_A = P / S_{om.}, \text{ МПа}, \quad (8.4)$$

где P – величина разрушающей нагрузки, Н;
 $S_{om.}$ – площадь отрыва, мм².

Результат округляют с точностью до второго десятичного знака.

За величину адгезии принимают среднее арифметическое результатов испытаний всех образцов. Образцы, у которых поверхность разрушения с участием клеевого шва превышает 50 %, в расчет не принимаются.

Результаты испытания заносятся в лабораторный журнал.

8.5. Определение устойчивости покрытий полученных с использованием лакокрасочных материалов к пятнообразованию (по ГОСТ 27627 и ГОСТ ISO 4211-2012)

Химическая стойкость покрытий, или стойкость к пятнообразованию при воздействии различных реагентов, определяется практически для всех видов покрытий полученных с использованием лакокрасочных материалов. Метод ее определения основан на воздействии реагентов на покрытие в течение установленного времени и визуальной оценке изменения состояния покрытий (ГОСТ 27627, см. раздел 3 п. 3.9). Перед испытанием образцы с лакокрасочным покрытием необходимо выдерживать в течение 7 суток с момента окончания технологического процесса отделки. Продолжительность воздействия реагентов для испытаний определяется с таким расчетом, чтобы имитировать время до удаления реагента, случайно попавшего на поверхность изделия. Продолжительность воздействия для различных реагентов составляет 10 с, 2 мин, 10 мин, 1 ч, 6 ч, 16 ч, 24 ч.

Выбранные для испытаний реагенты в объеме около 1 см³ заливают в стеклянную крышечку от бюксы и устанавливают так, чтобы жидкость находилась в непосредственном контакте с испытываемой поверхностью. Пастообразные реагенты наносят непосредственно на испытываемое покрытие и оставляют неприкрытыми. По истечении времени испытания крышечку бюксы осторожно снимают, а оставшийся реагент удаляют фильтровальной бумагой. Осмотр и оценку покрытия проводят через 24 часа по-

сле окончания испытания. При осмотре сравнивают участок покрытия, который был подвергнут испытанию, с участком, не подвергавшимся воздействию реагентов. Оценка результатов производится по пятибалльной системе (см. табл. 8.4).

Результаты заносятся в лабораторный журнал.

Таблица 8.4

Оценка поверхности, балл	Характеристика поверхности после испытания по ГОСТ 27627
1	2
5	Отсутствие видимых изменений.
4	Едва заметное изменение в блеске и (или) цвете.
3	Заметное пятно, структура поверхности без изменений.
2	Чёткое пятно, структурные изменения поверхности незначительны.
1	Сильные изменения, ярко выраженное пятно, структура поверхности изменена или разрушена.

По данной методике было изучено большое количество материалов, как отечественного, так и импортного производства, применяемых для отделки. Результаты оценки для некоторых видов покрытий представлены в табл. 8.5.

Таблица 8.5

№ п/п	Вид покрытия	Реагент, воздействующий на покрытие			
		Вода дистиллированная	Спирт этиловый 96%	Ацетон	Уксусная кислота 10%
1	2	3	4	5	6
1	Нитроцеллюлозное	6 час	Не выдерживает	Не выдерживает	1 час
2	Нитроуретановое	24 час	1 час	10 с	1 час
3	Полиуретановое	24 час	1 час	10 мин	1 час
4	Кислотного отверждения	24 час	1 час	10 мин	1 час
5	Полиэфирное УФ-отверждения	24 час	1 час	10 мин	1 час

Параллельно с действующим нормативным документом (ГОСТ 27627) с 01.06.2014 года введен в действие НД на метод оценки устойчивости покрытий к воздействию холодных жидкостей – ГОСТ ISO 4211-2012.

В этом документе предусматривается более продолжительная выдержка покрытия перед испытанием – не менее четырех недель.

Продолжительность воздействия для различных реагентов составляет 10 с, 2 мин, 10 мин, 1 ч, 6 ч, 16 ч, 24 ч, 7дн., 28 дн.

Изменена схема нанесения реагентов на испытываемую поверхность. На поверхность покрытия помещают фильтровальную бумагу диаметром 25 мм предварительно пропитанную реагентом. Время пропитки бумаги 30 с. После помещения пропитанной бумаги на поверхность покрытия она накрывается чашкой и осуществляется выдержка.

По истечении времени испытания чашку осторожно снимают, а оставшийся реагент удаляют фильтровальной бумагой. Осмотр и оценку покрытия проводят через 16 часов или 24 часа после окончания выдержки. При осмотре сравнивают участок покрытия, который был подвергнут испытанию, с участком, не подвергавшимся воздействию реагентов. Оценка результатов так же производится по пятибалльной системе (табл. 8.6).

Таблица 8.6

Оценка поверхности, балл	Характеристика поверхности после испытания по ГОСТ ISO 4211-2012
1	2
5	Отсутствие видимых изменений.
4	Наличие небольших изменений в блеске, видимых только, когда источник света отражается на контролируемой поверхности.
3	Наличие небольшого пятна, видимого при наблюдении в различных направлениях, например, различимая область воздействия жидкости в виде круглого пятна или едва заметного контура окружности.
2	Наличие большого пятна, незначительное изменение в структуре поверхности.
1	Наличие большого пятна, структура поверхности сильно изменена или разрушена.

В ГОСТ ISO 4211-2012 приведен список рекомендованных реагентов, но окончательное решение по выбору реагентов и времени их выдержки при испытании принимает производитель по согласованию с потребителем продукции.

8.6. Определение теплостойкости покрытий полученных с использованием лакокрасочных материалов (по ГОСТ 28067, ГОСТ ISO 4211-2-2012, ГОСТ ISO 4211-3-2012)

Для изделий, подвергающихся повышенной эксплуатационной нагрузке, обязательна проверка теплостойкости защитно-декоративных покрытий.

Методы определения теплостойкости устанавливает ГОСТ 28067.

При определении контактной теплостойкости покрытий используются образцы размерами (300×300×h) мм или (200×200×h) мм.

Контактную теплостойкость определяют двумя методами:

1-й – воздействие на покрытие тепла (85, 100, 120, 140, 160 и 180) °С в течение установленного времени (20 минут) и визуальная оценка изменения состояния покрытия («сухой» метод);

2-й – воздействие на покрытие тепла (55, 70, 85 и 100) °С и влаги в течение установленного времени (20 минут) и визуальная оценка изменения состояния покрытия («влажный» метод).

Для проведения испытаний берут алюминиевый сосуд с плоским дном, в качестве теплоносителя – дистиллированную воду или минеральное масло, а также термометр, марлю и секундомер. Алюминиевый сосуд заполняют теплоносителем (водой или минеральным маслом) и нагревают до нужной температуры. Затем его ставят на середину испытуемого образца. Время контакта – 20 минут. Если при первом испытании не появились дефекты, то испытания продолжают, постепенно увеличивая температуру.

После испытания образцы выдерживают в течение 24 ч при комнатной температуре, после чего визуально оценивают покрытие.

За показатель контактной теплостойкости защитно-декоративного покрытия принимают наибольшее значение температуры, при котором не происходит видимых изменений покрытия.

Оценку результатов испытаний проводят по пятибалльной системе:

1 балл – нет видимых изменений;

2 балла – едва заметное изменение блеска или цвета;

3 балла – незначительное изменение блеска или цвета при отсутствии изменения структуры испытываемого покрытия;

4 балла – четко различимое изменение блеска или цвета; структура покрытия изменена незначительно;

5 баллов – четко различимое изменение блеска или цвета; структура испытываемого покрытия заметно изменена или разрушена.

Результаты заносятся в лабораторный журнал.

Параллельно с действующим нормативным документом (ГОСТ 28067) с 01.05.2014 года введены в действие НД на метод оценки устойчивости покрытий к воздействию сухого тепла – ГОСТ ISO 4211-3-2012 и

метод оценки устойчивости к воздействию влажного тепла – ГОСТ ISO 4211-2-2012.

В этих нормативных документах предусматривается использование как источника тепла алюминиевого блока (рис. 8.7) вместо алюминиевого сосуда с плоским дном и жидких теплоносителей, что используется при оценке теплостойкости по ГОСТ 28067.

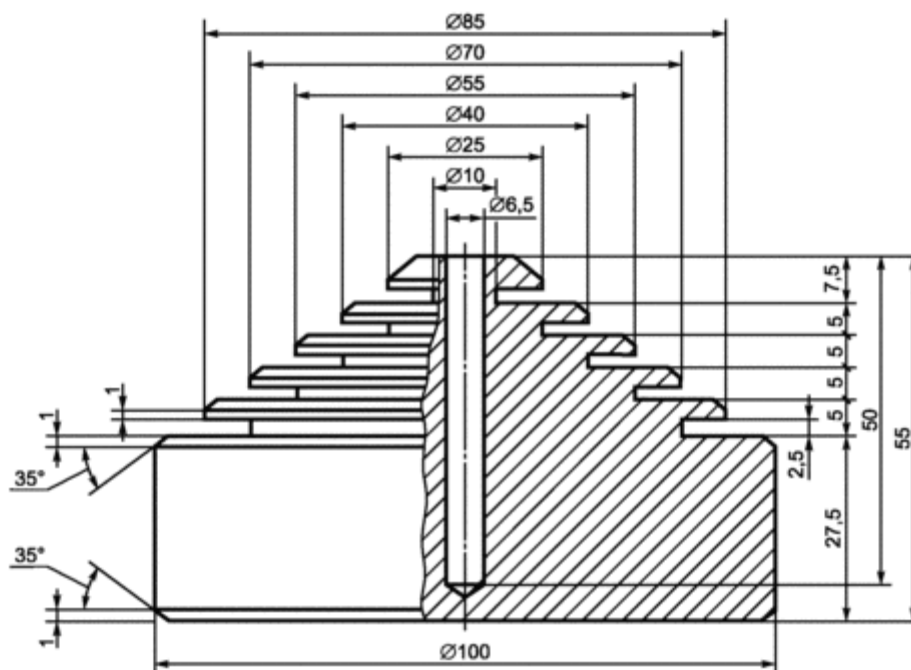


Рис. 8.7. Алюминиевый блок, используемый как источник тепла

При реализации оценки устойчивости покрытия к воздействию сухого тепла (по ГОСТ ISO 4211-3-2012) в ходе тестирования реализуется воздействие на покрытие тепла (55, 70, 85 и 100) °С в течение 20 минут и визуальная оценка изменения состояния покрытия. Оценка устойчивости проводится по изменению внешнего вида покрытия в баллах (табл. 8.7).

При оценке устойчивости покрытия к воздействию влажного тепла (по ГОСТ ISO 4211-2-2012) в ходе тестирования реализуется воздействие на покрытие тепла (55, 70, 85 и 100) °С и влаги в течение 20 минут и визуальная оценка изменения состояния покрытия. Оценка устойчивости проводится по изменению внешнего вида покрытия в баллах (табл. 8.8).

В отличие от действовавшего стандарта (ГОСТ 28067) температурная шкала при оценке устойчивости к воздействию сухого (ГОСТ ISO 4211-3-2012) и влажного (ГОСТ ISO 4211-2-2012) тепла по новым стандартам одинаковая. Оценка изменения внешнего вида покрытия после испытания проводится в интервале от 16 до 24 часов. Для визуальной оценки используется специальная камера с источником направленного света.

Таблица 8.7

Оценка поверхности, балл	Характеристика поверхности после испытания по ГОСТ ISO 4211-3-2012 (сухое тепло)
1	2
5	Без изменений. Контролируемый участок не отличим от окружающей поверхности
4	Незначительное изменение. Контролируемый участок незначительно отличается от окружающей поверхности по блеску и цвету при условии отражения источника света на контролируемой поверхности Нет изменений в структуре поверхности, например, деформаций, набухания, ворса, трещин, пузырей
3	Умеренное изменение. Контролируемый участок отличается от окружающей поверхности, например, по блеску и цвету Нет изменений в структуре поверхности, например, деформаций, набухания, ворса, трещин, пузырей
2	Существенное изменение. Контролируемый участок сильно отличается от окружающей поверхности, например, по блеску и цвету и/или структура поверхности немного изменена, например, деформирована, появилось набухание, ворс, трещины, пузыри
1	Сильное изменение. Структура поверхности отчетливо изменена и/или есть изменения в блеске и цвете и/или материал поверхности полностью или частично удален

Таблица 8.8

Оценка поверхности, балл	Характеристика поверхности после испытания по ГОСТ ISO 4211-2-2012 (влажное тепло)
1	2
5	Без изменений. Контролируемый участок не отличим от окружающей поверхности
4	Незначительное изменение. Контролируемый участок незначительно отличается от окружающей поверхности по блеску и цвету при условии отражения источника света на контролируемой поверхности, нет изменений в структуре поверхности (например, деформаций, набухания, ворса, трещин, пузырей)
3	Умеренное изменение. Контролируемый участок отличается от окружающей поверхности, например, по блеску и цвету, нет изменений в структуре поверхности (например, деформаций, набухания, ворса, трещин, пузырей)

Продолжение таблицы 8.8

1	2
2	Существенное изменение. Контролируемый участок сильно отличается от окружающей поверхности, например, по блеску и цвету, и (или) структура поверхности немного изменена (например, деформация, набухание, ворс, трещины, пузыри)
1	Сильное изменение. Структура поверхности отчетливо изменена и (или) есть изменение в блеске и цвете, и (или) материал поверхности полностью или частично удален, и (или) ткань из полиамидного волокна осталась на поверхности

Необходимо отметить, что в новых нормативных документах шкала бальной оценки результата испытания «перевернутая» по сравнению с принятой шкалой в ГОСТ 28067.

8.7. Определение стойкости покрытия к истиранию (по ГОСТ 27820)

Метод основан на истирании покрытия до определенного состояния шлифовальной шкуркой, наклеенной на фрикционные ролики, и определении коэффициента стойкости к истиранию.

Для проведения испытания берут не менее четырех образцов (один из которых контрольный) размером 100×100 мм для каждого вида покрытия; в центре каждого образца должно быть просверлено отверстие диаметром 7,0 мм.

Образцы, предназначенные для испытаний, предварительно выдерживают не менее 72 ч в помещении при температуре воздуха (23±2)°С и при относительной влажности 55 ... 70%.

Для проведения испытаний применяются:

- прибор мод. И 243.000.00 (см. рис. 6.3), состоящий из поворотного стола, вращающегося в горизонтальной плоскости с частотой (60±1) мин⁻¹, на котором закрепляется испытуемый образец, двух поворотных рычагов с вращающимися фрикционными роликами с наклеенным кольцом из резины (твёрдостью по Шору А от 50 до 55) и двух грузов массой по 500 г (двух грузов массой по 250 г), счетчика оборотов, устройства для отсасывания шлифовальной пыли;
- шкурка шлифовальная зернистостью 6 из чёрного карбида кремния по ГОСТ 6456;
- штангенциркуль по ГОСТ 166;
- весы аналитические с погрешностью взвешивания ±0,001 г.

Проведение испытания

Образец перед испытанием взвешивают с погрешностью ±0,001 г и результат (m_1) и заносят в лабораторный журнал, закрепляют образец на

поворотном столе прибора, опускают на его поверхность фрикционные ролики, устанавливают счетчик на 25 оборотов стола и включают прибор.

Масса груза на каждый фрикционный ролик должна быть (500 ± 10) г.

После 25 оборотов стола прибора образец вновь взвешивают, и результат (m_2) заносят в лабораторный журнал.

Шлифовальную шкурку заменяют перед испытанием каждого образца.

Коэффициент стойкости покрытия к истиранию (K) в граммах на 25 оборотов вычисляют по формуле

$$K = m_1 - m_2 / f, \text{ г}, \quad (8.5)$$

где m_1 – масса образца перед испытанием, г;

m_2 – масса образца после испытания, г;

f – поправочный коэффициент шлифовальной шкурки.

За результат испытаний принимают среднее арифметическое результатов измерений всех образцов.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

8.8. Определение ударной прочности покрытия (по ГОСТ 27736, ГОСТ ISO 4211-4-2012)

Определение ударной прочности покрытия по ГОСТ 27736

Определение ударной прочности защитно-декоративных покрытий на древесине и древесных материалах по ГОСТ 27736 проводится для характеристики их эксплуатационных свойств.

Метод основан на определении максимальной высоты падения шарика, при котором не происходит повреждения покрытия.

Для проведения испытаний берут три образца размером 250×250 мм.

Образцы, предназначенные для испытаний, предварительно выдерживают не менее 72 ч в помещении при температуре воздуха (20 ± 2) °С и относительной влажности 55 ... 70 %.

Для проведения испытаний применяют:

- специальное приспособление, представляющее собой вертикальную трубу с отверстиями для сбрасывания шарика на поверхность испытуемого образца, закрепленного в зажимную рамку (рис. 8.8);
- шарик стальной диаметром 40 мм и массой (263 ± 1) г по ГОСТ 3722;
- металлическую линейку со шкалой деления 1 мм.

Испытуемый образец помещают в зажимное устройство и фиксируют его.

Если испытывается готовое изделие, то деталь располагают на ровной горизонтальной поверхности, не используя зажимное устройство. На поверхности образца предварительно отмечают место падения шарика.

Направляющее приспособление (труба с отверстиями) закрепляется неподвижно в вертикальном положении так, чтобы свободно падающий шарик попадал на предусмотренное для удара место.

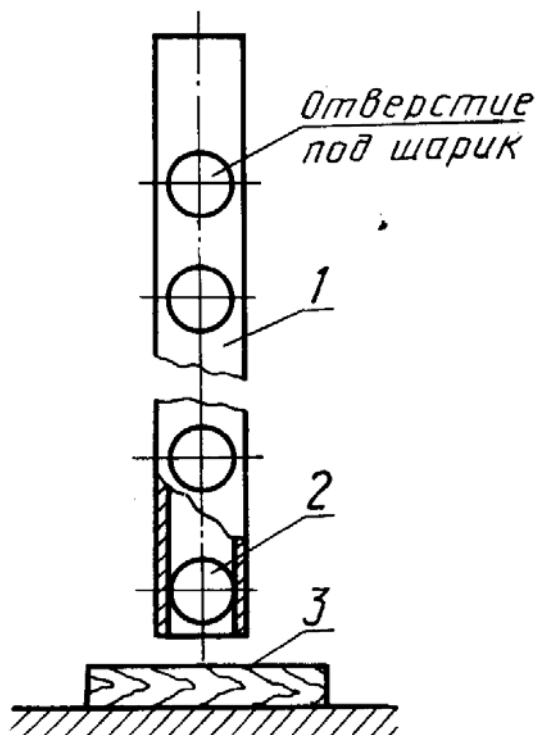


Рис. 8.8. Приспособление для сбрасывания шарика используемое при определении ударной прочности по ГОСТ 27736:

1 – направляющая труба; 2 – стальной шарик; 3 – испытуемый образец

Стальной шарик при первом испытании должен падать на поверхность образца с высоты 250 мм.

Если при первом испытании на поверхности покрытия не появились трещины или отслоение покрытия, то испытание продолжают, постепенно увеличивая высоту падения шарика в соответствии с рядом значений 250, 375, 500, 750, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000 мм.

Для каждой высоты падения проводится три испытания.

Увеличение высоты падения прекращают, если наблюдается повреждение покрытия в одном из трех испытаний.

Осмотр внешнего вида покрытия проводят визуально после каждого испытания, без применения увеличительных приборов, на расстоянии 250 ... 300 мм от точки падения под углом 30 ... 60 ° при дневном или искусственном освещении. Освещенность должна быть не менее 1000 лк.

Показателем ударной прочности является максимальная высота (мм), при падении с которой шарика не происходит повреждения покрытия в трех испытаниях на каждом из испытываемых образцов.

Оценку результатов испытаний производят по пятибалльной системе:

- 1 балл – нет видимых повреждений;
- 2 балла – на поверхности покрытия не трещин, но след от удара виден в отраженном свете;
- 3 балла – наблюдается небольшое растрескивание поверхности (одна или две трещины);
- 4 балла – наблюдаются трещины (более двух в пределах следа от удара);
- 5 баллов – наблюдаются трещины, выходящие за границы следа от удара и (или) отслаивание покрытия.

Результаты испытаний заносят в лабораторный журнал. Форма отчёта о лабораторной работе приведена в Приложении А.

Оценка сопротивления удару по ГОСТ ISO 4211-4-2012

Этим методом проводится испытание щитовых деталей мебели, а также поверхностей материалов, имеющих законченный вид поверхности идентичный деталей мебели после окончательной обработки.

Метод является подходящим для сравнения различных способов отделки поверхности или контроля качества.

При реализации оценки сопротивления покрытия удару (по ГОСТ ISO 4211-4-2012) в ходе тестирования стальной цилиндрический груз падает с известной высоты внутри направляющего приспособления на стальной шар известного диаметра и твердости, помещенный на поверхность контролируемого образца. Степень повреждения контролируемого участка покрытия оценивается в баллах.

Образец помещается на горизонтальное основание. Если проводится испытание деталей мебели в собранном виде, изделие должно стоять на твердом полу.

Для проведения испытаний применяют:

- специальное приспособление, представляющее собой вертикальную трубу цилиндрической формы с внутренним диаметром (40 ± 5) мм. На торцовой поверхности трубы закреплен диск толщиной $(10\pm 0,5)$ мм. В центре диска имеется отверстие диаметром $14^{0}_{+0,05}$ мм для размещения в нем стального шарика (рис. 8.9);
- цилиндрический стальной груз массой (500 ± 5) г и диаметром, приблизительно на 1 мм меньше чем внутренний диаметр трубы;
- шарик стальной диаметром 14 мм и твердостью по Роквеллу 60 – 66 HRC;

- лупа с увеличением не менее 7 с калиброванной шкалой, которая позволяет проводить линейные измерения с точностью до 0,1 мм.

Для проведения испытаний используют образцы размером не менее 120×140 мм.

Образцы, предназначенные для испытаний, предварительно выдерживают не менее 7 дней в помещении при температуре воздуха $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$.

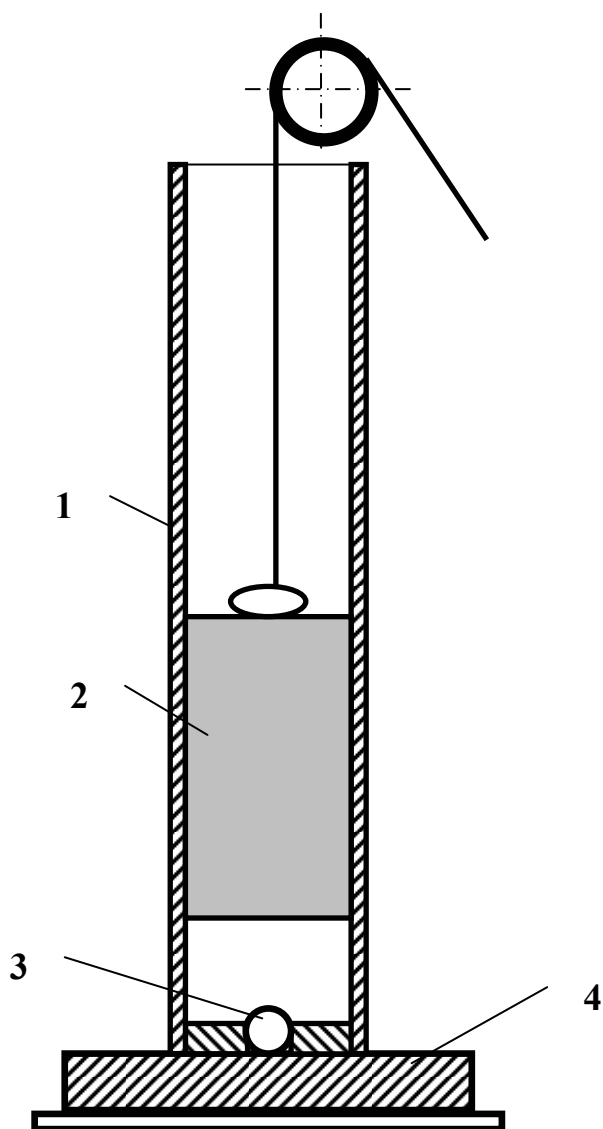


Рис. 8.9. Схема устройства для проведения испытаний:
1 – труба; 2 – груз цилиндрический; 3 – шарик стальной; 4 – образец.

Не допускается проводить испытания в точках, находящихся менее чем 20 мм друг от друга и от края образца. При реализации данного метода испытания используется шаблон для нанесения контрольных точек и линий на поверхность образца. С использованием шаблона на поверхность образца наносится шесть линий на расстоянии не менее 20 мм друг от дру-

га. Пять контрольных точек располагают с интервалом 20 мм вдоль каждой из пронумерованных линий (рис. 8.10).

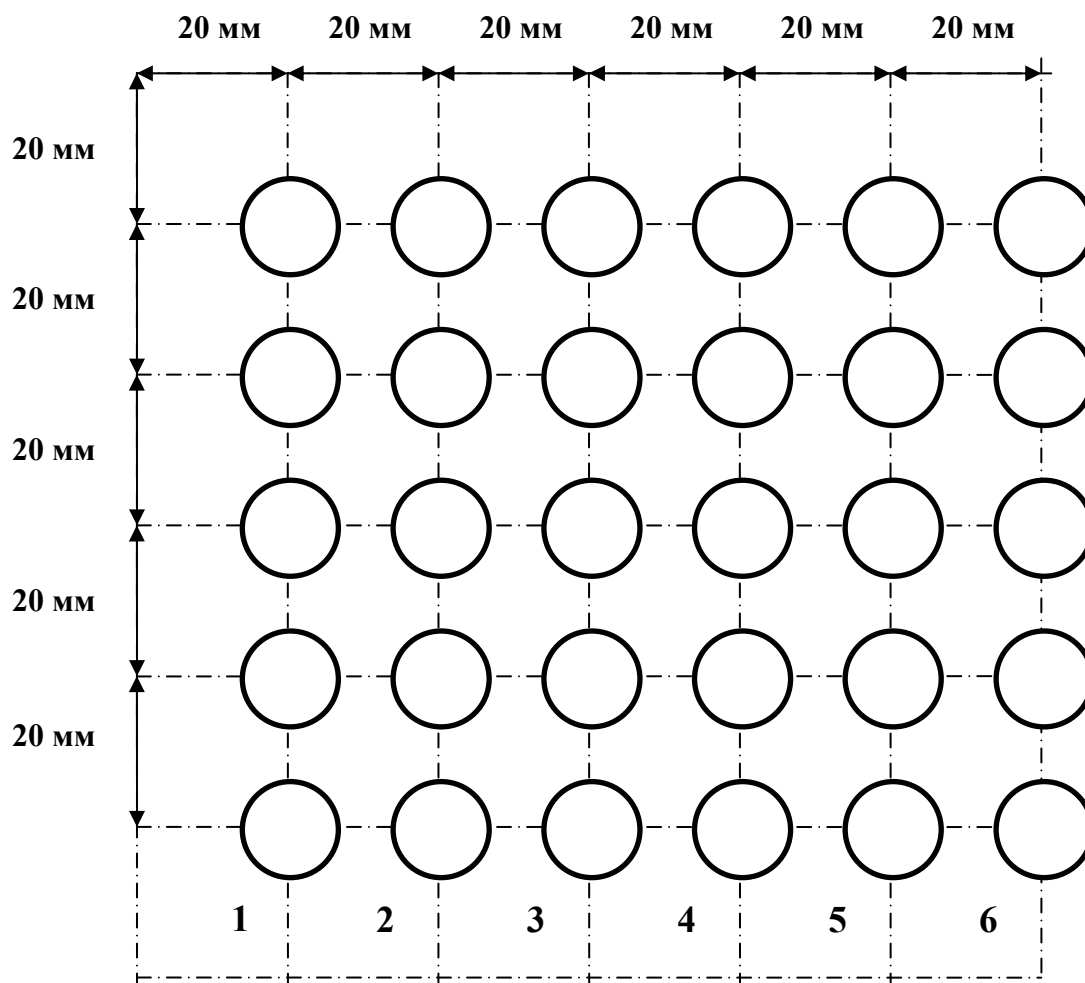


Рис. 8.10. Расположение контрольных точек на поверхности образца (по шаблону)

Проводят испытания с каждой из следующих высот падения груза: 10 мм; 25 мм; 50 мм; 100 мм; 200 мм и 400 мм. Высота падения задается с точностью $\pm 0,5$ мм и является расстоянием от вершины шара, обращенной к грузу, до нижней поверхности груза, соприкасающейся с шаром во время падения.

По нанесенным пронумерованным линиям проводится по пять испытаний с высотами падения:

- на линии 1 высота падения 10 мм;
- на линии 2 высота падения 25 мм;
- на линии 3 высота падения 50 мм;
- на линии 4 высота падения 100 мм;
- на линии 5 высота падения 200 мм;
- на линии 6 высота падения 400 мм.

Для каждого испытания, устанавливают направляющую трубу на контролируемый участок образца по разметке. Шар должен находиться в прямом контакте с контролируемой поверхностью. Сбрасывают цилиндрический груз, находящийся в направляющей трубе, один раз с указанной высоты на шар.

Осмотр внешнего вида покрытия проводят с помощью лупы. При осмотре поверхности образца контролируемый участок располагают непосредственно под источником света, наклоняют образец или источник света, так, чтобы угол между отраженными лучами света и плоскостью поверхности образца изменялся в пределах от 0° до 30° . Повернув контролируемую поверхность образца на 90° , выполняют аналогичные наблюдения с помощью лупы.

Оценка устойчивости покрытия к удару проводится по изменению внешнего вида в баллах (табл. 8.9).

Таблица 8.9

Оценка поверхности, балл	Характеристика поверхности после испытания по ГОСТ ISO 4211-4-2012
1	2
5	Без изменений (без повреждений).
4	Без трещин на поверхности, но видны вмятины от ударов, при наблюдении в отраженном свете от поверхности контролируемого участка.
3	Небольшое разрушение поверхности, обычно одна или две круглые трещины в пределах вмятины ¹⁾ .
2	Умеренные или глубокие трещины в пределах вмятины ²⁾ .
1	Трещины, которые распространяются за пределы вмятины и (или) отслаивание покрытия от поверхности подложки.

¹⁾ Трещины не должны сформировать полные круги на поверхности, но могут сформировать дуги круга. Эти дуги обычно формируются поперек волокон. В таких случаях, повреждение оценивается на основе числа трещин или дуг круга в пределах вмятины.

²⁾ Нахождение трещины внутри или снаружи вмятины, определяется, начиная от границы до потери очертания трещины.

Параллельно измеряется наибольший диаметр каждой вмятины для каждого контролируемого участка с помощью лупы.

Как результат фиксируется средний диаметр вмятины для всех пяти контролируемых участков (для каждой используемой высоты падения).

Приложение А

Форма отчёта о выполненной лабораторной работе

Кафедра технологии древесных плит и пластиков

дисциплина: Технология отделки плитных материалов

Студент _____ курс _____ группа _____

Лабораторная работа № _____

Название работы: _____

1. Цель и краткое содержание работы: _____

2. Экспериментальная часть:

а) Схема приспособления или прибора

б) Последовательность выполнения работы

в) Экспериментальные данные и их обработка

3. Заключение по работе _____

Свойства древесных плитных материалов

Таблица Б.1

Значение физико-механических показателей древесно-стружечных плит (ДСтП) по ГОСТ 10632- 2014

Наименование показателя	Норма для плит типа	
	P1	P2
1	2	3
1. Влажность, %: T _н * T _в *	5 13	
2. Покоробленность, мм (T _в)	1,6	1,2
3. Шероховатость поверхности пласти R _т , мкм, не более: для шлифованных плит с обычной поверхностью для шлифованных плит с мелкоструктурной поверхностью для нешлифованных плит *	63 40 500	50 32 320
4. Предельное отклонение плотности в пределах плиты, не более *	± 10 %	
5. Предел прочности при изгибе, МПа, для толщины, мм (T _н)*: до 3 св. 3 до 4 включ. св. 3 до 6 включ. св. 4 до 6 включ. св. 6 до 13 включ. св. 13 до 20 включ. св. 20 до 25 включ. св. 25 до 32 включ. св. 32 до 40 включ. св. 40	11,5 – 11,5 – 10,5 10,0 10,0 8,5 7,0 5,5	13,0 13,0 – 12,0 11,0 11,0 10,5 9,5 8,5 7,0
6. Модуль упругости при изгибе, МПа, для толщины, мм (T _н)*: до 3 св. 3 до 4 включ. св. 4 до 6 включ. св. 6 до 13 включ. св. 13 до 20 включ. св. 20 до 25 включ. св. 25 до 32 включ. св. 32 до 40 включ. св. 40	– – – – – – – – – –	1800 1800 1950 1800 1600 1500 1350 1200 1050

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3
7. Предел прочности при растяжении перпендикулярно к пласти плиты, МПа, для толщины, мм (T_H)*:		
до 3	0,31	0,45
св. 3 до 4 включ.	–	0,45
св. 3 до 6 включ.	0,31	–
св. 4 до 6 включ.	–	0,45
св. 6 до 13 включ.	0,28	0,40
св. 13 до 20 включ.	0,24	0,35
св. 20 до 25 включ.	0,20	0,30
св. 25 до 32 включ.	0,17	0,25
св. 32 до 40 включ.	0,14	0,20
св. 40	0,14	0,20
8. Удельное сопротивление нормальному отрыву наружного слоя, МПа, для толщины, мм (T_H)*:		
до 3	–	0,80
св. 3 до 4 включ.	–	0,80
св. 4 до 6 включ.	–	0,80
св. 6 до 13 включ.	–	0,80
св. 13 до 20 включ.	–	0,80
св. 20 до 25 включ.	–	0,80
св. 25 до 32 включ.	–	0,80
св. 32 до 40 включ.	–	0,80
св. 40	–	0,80

Примечание: T_H^* и T_B^* – соответственно нижний и верхний пределы показателей;
* – определяется по согласованию изготовителя с потребителем.

Таблица Б.2

Справочные значения физико-механических показателей ДСтП по
ГОСТ 10632-2014

Наименование показателя	Значение для плит типа		Метод испытания
	P1	P2	
1	2	3	4
Плотность, кг/м ³	550 - 820		ГОСТ 10634
Удельное сопротивление выдергиванию шурупов, Н/мм, (T_H)*:			ГОСТ 10637
из пласти	55 - 35		
из кромки	45 - 30		
Ударная вязкость, Дж/м ²	4000 - 8000		ГОСТ 11842
Твердость, МПа	20 - 40		ГОСТ 11843

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5
Включения крупной стружки на поверхности плиты размером, мм:	Допускаются в количестве 5 шт. на 1 м ² поверхности плиты размером, мм:			
для плит с мелкоструктурной поверхностью	10 - 15	16 - 35	10 - 15	16 - 35
для плит с обычной поверхностью	Не определяют			
Посторонние включения	Не допускаются			

Примечание - Допускается для плит с обычной поверхностью не более 5 шт. отдельных включений частиц коры на 1 м² поверхности плиты размером, мм: для I сорта - от 3 до 10; для II сорта - от 10 до 15.

С 1 июля 2014 года введен в действие ГОСТ 32399-2013. Настоящий нормативный документ распространяется на плиты древесно-стружечные влагостойкие.

Таблица Б.4

Значения физико-механических показателей ДСтП для типа РЗ
по ГОСТ 32399-2013

Наименование показателя	Норма для плит номинальной толщины, мм									Метод испытания по
	до 3	3 - 4	4 - 6	6 - 13	13 - 20	20 - 25	25 - 32	32 - 40	св. 40	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Предел прочности при изгибе, МПа, не менее (T _н)	13	13	14	15	14	12	11	9	7,5	ГОСТ 10635
2. Модуль упругости при изгибе, МПа, не менее (T _н)	1800	1800	1950	2050	1950	1800	1700	1550	1350	ГОСТ 10635
3. Предел прочности при растяжении перпендикулярно поверхности плиты, МПа, не менее (T _н)	0,50	0,50	0,50	0,45	0,45	0,40	0,36	0,30	0,25	ГОСТ 10636

Продолжение таблицы Б.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4. Разбухание по толщине за 24 ч, %, не более (T_B)	25	23	20	17	14	13	13	12	12	ГОСТ 10634

Таблица Б.5

Значения физико-механических показателей ДСтП для типа Р5

по ГОСТ 32399-2013

Наименование показателя	Норма для плит номинальной толщины, мм										Метод испытания по
	до 3	3 – 4	4 – 6	6 – 10	10 – 13	13 – 20	20 – 25	25 – 32	32 – 40	св. 40	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Предел прочности при изгибе, МПа, не менее (T_H)	16	18	19	18	18	16	14	12	10	9	ГОСТ 10635
2. Модуль упругости при изгибе, МПа, не менее (T_H)	2000	2400	2450	2550	2550	2400	2150	1900	1700	1550	ГОСТ 10635
3. Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, МПа, не менее (T_H)	0,50	0,50	0,45	0,45	0,45	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	ГОСТ 10636
4. Разбухание по толщине за 24 ч, %, не более (T_B)	16	16	14	13	11	10	10	10	9	9	ГОСТ 10634

Таблица Б.6

Значения физико-механических показателей ДСтП для типа Р7
по ГОСТ 32399-2013

Наименование показателя	Норма для плит номинальной толщины, мм									Метод испытания по
	3 – 4	4 – 6	6 – 10	10 – 13	13 – 20	20 – 25	25 – 32	32 – 40	св. 40	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Предел прочности при изгибе, МПа, не менее (T_H)	20	21	23	22	20	18,5	17	16	15	ГОСТ 10635
2. Модуль упругости при изгибе, МПа, не менее (T_H)	3000	3100	3350	3350	3100	2900	2800	2600	2400	ГОСТ 10635
3. Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, МПа, не менее (T_H)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	ГОСТ 10636
4. Разбухание по толщине за 24 ч, %, не более (T_B)	10	10	10	10	10	10	10	9	9	ГОСТ 10634

Таблица Б.7

Качество поверхности древесно-стружечных плит по ГОСТ 32399-2013

Наименование дефекта	Норма ограничения дефекта для плит			
	шлифованных, сортов		нешлифованных, сортов	
	I	II	I	II
1	2	3	4	5
Углубления (выступы), царапины на пласти	Не допускаются	Допускаются на 1 м ² поверхности плиты не более 2 шт. диаметром до 20 мм и глубиной (высотой) до 0,3 мм или двух царапин длиной до 200 мм	Допускаются на площади не более 5 % поверхности плиты, глубиной (высотой), мм не более: 0,5	0,8

Продолжение таблицы Б.7

1	2	3	4	5
Парафиновые (масляные) пятна на пласти плиты, и пятна на пласти плиты от связующего	Не допускаются	Допускаются на 1 м ² поверхности плиты пятна площадью не более 1 см ² в количестве двух	Допускаются на площади не более 2 % поверхности плиты	
Пылесмоляные пятна на пласти плиты	Не допускаются	Допускаются на площади не более 2 % поверхности плит	Допускаются	
Сколы кромок плиты	Допускаются единичные глубиной по пласти до 3 мм протяженностью по кромке 15 мм	Допускаются в пределах отклонений по длине (ширине) плиты		
Выкрашивание углов плиты	Допускаются длиной по кромке до 3 мм	Допускаются в пределах отклонений по длине (ширине) плиты		
Дефекты шлифования: - недошлифовка, - прошлифовка, - линейные следы от шлифования, - волнистость поверхности	Не допускаются	Допускаются не более 10% площади каждой пласти плиты	Не определяются	
Включение коры на пласти плиты размером, мм, не более*	3	10	3	10
Посторонние включения в плите	Не допускаются			

Примечание – допускается не более пяти отдельных включений коры на 1 м² пласти плиты размером в сечении: для I сорта св. 3 до 10 мм; для II сорта – св. 10 до 15 мм
По ГОСТ 27935

В 2014 году введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации ГОСТ 32398-2013. Настоящий стандарт распространяется на плиты древесно-стружечные огнестойкие.

Таблица Б.8

Физико-механические показатели огнестойких древесно-стружечных плит

Наименование показателей	Норма для плиты
1	2
1. Плотность, кг/м ³	550 – 820
2. Предел прочности при изгибе, МПа, для толщины, мм (Т _н)*:	
от 3 до 6 включ.	14,0
от 6 до 13	12,5
от 13 до 20	11,5
от 20 до 25	10,0
от 25 до 32	8,5
от 32 до 40	7,0
св. 40	5,5
3. Предел прочности при растяжении перпендикулярно к пласти плиты, МПа, для толщины, мм (Т _н)*:	
от 3 до 13 включ.	0,30
от 13 до 20	0,28
от 20 до 25	0,24
от 25 до 32	0,20
от 32 до 40	0,17
св. 40	0,14
4. Разбухание по толщине за 2 ч (размер образцов 25 × 25 мм), %, не более (Т _в)	15
5. Покоробленность, мм (Т _в)	1,6
6. Шероховатость поверхности пласти R _m , мкм, не более:	
для шлифованных плит с обычной поверхностью	63
для шлифованных плит с мелкоструктурной поверхностью	40
для нешлифованных плит	500
7. Предельное отклонение плотности в пределах плиты, %, не более*	± 10
8. Удельное сопротивление нормальному отрыву наружного слоя, МПа, не менее*	0,8

Примечание: * - определяется по согласованию изготовителя с потребителем

Продолжение таблицы Б.9

1	2	3	4	5
Дефекты шлифования (по ГОСТ 27935): - недошлифовка, - прошлифовка по, - линейные следы от шлифования, - волнистость поверхности	Не допускаются	Допускаются не более 10% площади каждой пласти плиты	Не определяются	
Посторонние включения в плите по ГОСТ 27935	Не допускаются			

Примечание: * – допускаются не более пяти шт. отдельных включений частиц коры на 1 м² пласти плиты размером в сечении: для I сорта св. 3 до 10 мм; для II сорта – св. 10 до 15 мм

Таблица Б.10

Физико-механические свойства древесноволокнистых плит мокрого способа производства (ГОСТ 4598)

Наименование показателя	Норма для плит марок							
	СТ	Т-В, Т-СВ	Т, Т-П, Т-С, Т-СП		НТ	М-1	М-2	М-3
			группа А	группа Б				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Плотность, кг/м ³	950 - 1100	850 - 1100	850 - 1100	800 - 1100	Не менее 600	200 - 400	200 - 350	100 - 200
Предел прочности при изгибе, МПа: нижняя граница T_H	47	40	38	33	15	1,8	1,1	0,4
Разбухание по толщине за 24ч, %: верхняя граница T_B	13	10	20	23	30	Не нормируется		
Влажность, %: нижняя граница T_H	3	4	4	4	3	Не нормируется		
верхняя граница T_B , не более	10				12			
Водопоглощение за 2 ч, %: верхняя граница T_B	Не нормируется				34			
Водопоглощение лицевой поверхности за 24ч: верхняя граница T_B	7	7	11	13	Не нормируется			
Предел прочности при растяжении перпендикулярно к пласти, МПа: нижняя граница T_H	0,32	0,30	0,30	-	Не нормируется			

Таблица Б.11

Требования к качеству поверхности древесноволокнистой плиты мокрого способа производства (ГОСТ 4598)

Наименование дефекта	Норма для плит	
	I сорта	II сорта
1	2	3
Углубления (выступы): на лицевой поверхности на нелицевой поверхности	Не допускаются Не допускаются более 2 шт. площадью 25 см ² на 1 м ² глубиной (высотой) более предельных отклонений по толщине	Не допускаются глубиной (высотой) более предельных отклонений по толщине Не нормируются
Царапины на лицевой поверхности	Не допускаются на 1 м ² суммарной длиной более 100 мм в количестве более 2 шт.	Не нормируются
Разнооттеночность лицевой поверхности	Не допускается площадью более 5 % поверхности плиты	Не нормируется
Пятна от воды на лицевой поверхности	Не допускаются на 1 м ² суммарной площадью более 5 см ²	Не нормируются
Пятна производственного характера, в том числе от масла и парафина на лицевой поверхности	Не допускается более одного пятна на 1 м ² диаметром более 8 мм	Не допускаются на 1 м ² суммарной площадью более 10 см ²
Сколы, местные повреждения кромок	Не допускаются (единичные глубиной по пласти 2 мм и менее протяженностью по кромке 15 мм и менее не учитываются)	Не допускаются глубиной более 5 мм

Таблица Б.12

Значение физико-механических показателей твёрдых ДВП сухого способа производства (ТУ13-444-83)

Наименование показателя	Норма для плит марок			
	T _c -300	T _c -350	T _c -400	T _c -450
1	2	3	4	5
Плотность, кг/м ³ , не менее	800	800	850	900
Влажность, %	5 ± 3	5 ± 3	5 ± 3	5 ± 3
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	29,4	34,4	39,2	44,1
Водопоглощение за 24ч, %, не более	35	35	30	30
Набухание по толщине за 24ч, %, не более	25	25	20	20

Таблица Б.13

Значение физико-механических показателей ДВП сухого непрерывного способа производства (ТУ 5536-034-00401294-03)

Наименование показателя	Норма для плит марок		
	ТСН-20	ТСН-30	ТСН-40
1	2	3	4
Плотность, кг/м ³ , не менее	750	850	950
Влажность, %	5...11	5...11	5...11
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее	20	30	40
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа, не менее	0,3	0,4	0,5
Водопоглощение за 24ч, %, не более	55	50	40
Набухание по толщине за 24ч, %, не более	35	35	25
Содержание формальдегида мг на 100г абс. сухой плиты, не более	30	30	30

Таблица Б.14

Требования к качеству поверхности древесноволокнистых плит сухого непрерывного способа производства (ТУ 5536-034-00401294-03)

Наименование дефекта	Норма ограничений для плит марок	
	ТСН-30	ТСН-40
1	2	3
Расслоение плиты (пузыри)	Не допускается	
Посторонние включения	Не допускается	
Скол кромки и выкрашивание угла	В пределах допуска по длине и ширине	
Пылесмоляное пятно на пласти плит	Одно пятно диаметром до 20 мм на одной пласти	
Парафиновое (масляное) пятно на пласти плит	Не допускается	

В 2010 году в России введен в действие нормативный документ (ГОСТ Р 53208-2008) на *древесные моноструктурные волокнистые шлифованные плиты средней плотности общего назначения (ПМВ)*. Плиты производятся сухим способом из древесных волокон, смешанных со связующим. ПМВ предназначены для производства мебели и других изделий, эксплуатируемых в условиях, защищенных от увлажнения.

Таблица Б.15

Физико-механические показатели древесноволокнистых плит (ПМВ) по
ГОСТ Р 53208-2008

Наименование показателя	Норма для плит
1	2
1. Влажность, %:	4 - 11
2. Предельное отклонение плотности в пределах плиты, %, не более	± 7
3. Разбухание по толщине за 24 ч для толщины, %, не более:	
от 1,8 до 2,5 включ.	45
св. 2,5 до 4,0 включ.	35
св. 4,0 до 6,0 включ.	30
св. 6,0 до 9,0 включ.	17
св. 9,0 до 12,0 включ.	15
св. 12,0 до 19,0 включ.	12
св. 19,0 до 30,0 включ.	10
св. 30,0 до 45,0 включ.	8
св. 45,0	6
4. Предел прочности при изгибе, МПа, для толщины, мм, не менее:	
от 1,8 до 2,5 включ.	23
св. 2,5 до 4,0 включ.	23
св. 4,0 до 6,0 включ.	23
св. 6,0 до 9,0 включ.	23
св. 9,0 до 12,0 включ.	22
св. 12,0 до 19,0 включ.	20
св. 19,0 до 30,0 включ.	18
св. 30,0 до 45,0 включ.	17
св. 45,0	15
5. Модуль упругости при изгибе, МПа, для толщины, мм не менее	
от 1,8 до 2,5 включ.	-
св. 2,5 до 4,0 включ.	-
св. 4,0 до 6,0 включ.	2700
св. 6,0 до 9,0 включ.	2700
св. 9,0 до 12,0 включ.	2500
св. 12,0 до 19,0 включ.	2200
св. 19,0 до 30,0 включ.	2100
св. 30,0 до 45,0 включ.	1900
св. 45,0	1700
6. Предел прочности при растяжении перпендикулярно к пласти плиты, МПа, для толщины, мм, не менее:	
от 1,8 до 2,5 включ.	0,65
св. 2,5 до 4,0 включ.	0,65
св. 4,0 до 6,0 включ.	0,65
св. 6,0 до 9,0 включ.	0,65
св. 9,0 до 12,0 включ.	0,60
св. 12,0 до 19,0 включ.	0,55
св. 19,0 до 30,0 включ.	0,55
св. 30,0 до 45,0 включ.	0,50
св. 45,0	0,50

Таблица Б.16

Качество поверхности древесноволокнистых плит (ПМВ) по
ГОСТ Р 53208-2008

Дефект по ГОСТ 27935	Норма для плит	
	I-й сорт	II-й сорт
1	2	3
Углубления, царапины на поверхности пласти плиты	Не допускаются	Допускаются на 1 м ² поверхности одной стороны плиты: не более 2 шт. диаметром до 20 мм и глубиной до 0,3 мм и две царапины длиной до 200 мм в пределах допуска по толщине
Парафиновые и масляные пятна, а также плесменные пятна и пятна от связующего	Не допускаются	Допускаются на 1 м ² поверхности одной стороны плиты пятна площадью не более 2 см ² в количестве 1 шт.
Сколы кромок и выкрашивание углов	Допускаются в пределах плюсового отклонения по длине (ширине) плиты	
Дефекты шлифования (недошлифовка, линейные следы от шлифования, волнистость поверхности)	Не допускаются	Допускаются площадью не более 10 % площади каждой стороны плиты
Посторонние включения, расслоения, прогары, бахромы на кромках	Не допускаются	

Таблица Б.17

Физико-механические (справочные) показатели древесноволокнистых
плит (ПМВ) по ГОСТ Р 53208-2008

Наименование показателя	Значение для плит марки ПМВ
1	2
1. Удельное сопротивление нормальному отрыву наружного слоя, МПа, не менее	0,80
2. Покоробленность, мм, не более	1,2
3. Шероховатость поверхности пласти R _m , мкм	16 – 32
4. Твердость, МПа	20 – 40
5. Удельное сопротивление выдергиванию шурупов, Н/мм:	
из пласти	60 – 70
из кромки	40 – 50

Приложение В

Свойства декоративных бумаг

Таблица В.1

Основные показатели декоративных бумаг (на основании отраслевых НД)

№ пп	Наименование показателей	Показатели для бумаг массой, г/м ²		
		100 ± 3	120 ± 3	130 ± 4
1	Масса, г/м ² :			
	бумага фоновая	97 ... 103	117 ... 123	126 ... 134
	бумага с печатным рисунком	100 ... 106	120 ... 126	129 ... 137
2	Толщина, мм, не менее	0,15	0,16	0,17
3	рН водной вытяжки, ед. рН	6,5 ... 7,5	6,5 ... 7,5	6,5 ... 7,5
4	Содержание золы, %			
	для светлых пород	25	25	25
	для тёмных пород	20	20	20
5	Прочность на разрыв, кгс, в сухом состоянии не менее:			
	в продольном направлении	3,7	3,7	4,0
	во влажном состоянии, не менее:			
	в продольном направлении	0,9	0,9	1,0
	в поперечном направлении	0,5	0,5	0,5
6	Капиллярная впитываемость за 10 мин не менее:			
	вдоль волокон	42	42	42
	поперёк волокон	38	38	38
	Капиллярная впитываемость за 5 мин в продольном направлении	не менее 27 мм		
7	Влажность не более, %:			
	фоновая бумага	3,0	3,0	3,0
	с печатным рисунком	6,0	6,0	6,0
8	Воздухопроницаемость по Шопперу, мл/мин:			
	фоновая бумага	550...650	550...650	550...650
	с печатным рисунком	450...550	450...550	450...550
9	Линейное удлинение по ширине полотна после пропитки, %	1,5...1,8	1,5...1,8	1,5...1,8
10	Время пенетрации, с	10...15	12...17	13...20
11	Гладкость по Бекку, с, не менее	6	6	6
12	Устойчивость к воздействию пропиточных смол	Бумага не должна окрашивать пропиточный раствор		
13	Термическая стойкость	Бумага не должна изменять цвет		

Таблица В.2

Характеристика бумаг оверлей

Наименование показателя	Величина показателя для бумаг оверлей			
	Оверлей белый	Оверлей белый	Оверлей белый	Оверлей цветной
1	2	3	4	5
1. Масса 1 м ² , г	18 ... 22	25 ... 30	35 ... 45	30 ... 40
2. Зольность, %	нет	нет	нет	0,8
3. Капиллярная впитываемость в продольном направлении за 5 мин, мм	18 ... 22	30 ... 35	35 ... 45	34 ... 40
4. Разрывной груз в продольном направлении во влажном состоянии, кГс/15 мм	1,0	0,9	1,1	0,5
5. Воздухопроницаемость, 100/300см ³ , с	5/18	1/3	1/3	2/6

Таблица В.3

Характеристика барьерных бумаг

Наименование показателя	Величина показателя для барьерных бумаг	
	Барьерная белая	Барьерная белая
1	2	3
1. Масса 1 м ² , г	70 ... 80	90 ... 100
2. Зольность, %	24 ... 30	18 ... 30
3. Капиллярная впитываемость в продольном направлении за 5 мин, мм	25 ... 35	16 ... 25
4. Разрывной груз в продольном направлении во влажном состоянии, кГс/15 мм	1,2	0,6
5. Воздухопроницаемость, 100/300см ³ , с	5/22	10/40

Таблица В.4

Характеристика бумаг внутреннего слоя бумажно-слоистого пластика по ТУ ОП 5436-036-00279344-2002

Наименование показателя	Величина показателя для бумаг			
	ОВСБСП (черная)	ОВСБСП	ОВСБСП (черная)	ОВСБСП
1	2	3	4	5
1. Масса 1 м ² , г	130 +2/-4	130 +2/-4	155 +2/-4	155 +2/-4
2. Влажность, %	2 ... 5	2 ... 5	2 ... 5	2 ... 5
3. рН водной вытяжки	6,5 ... 8,5	6,5 ... 8,5	6,5 ... 8,5	6,5 ... 8,5
4. Сорность – число соринки на 1 м ² площадью свыше 5 мм ²	не допускаются	не допускаются	не допускаются	не допускаются
5. Разрушающие усилие в поперечном направлении воздушно-сухих образцов, Н, не менее	50	50	58,3	50

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
6. Разрушающие усилие в продольном направлении влажных образцов, Н, не менее	6	6	9,5	6
7. Капиллярная впитываемость по Клемму за 5 минут, мм, не менее	10	10	36	10
8. Воздухопроницаемость, см ³ /мин (по Шопперу)	500 – 1000	500 – 1000	708	500 – 1000
9. Проницаемость при одностороннем смачивании водно-глицериновым раствором, сек, не более	10	10	10	10

Приложение Г

Свойства облицовочных материалов

Таблица Г.1

Основные показатели материала облицовочного на основе пропитанных бумаг с глубокой степенью отверждения смолы – синшпон

(ГОСТ Р 55923-2013)

Наименование показателя	Норма для плёнок типа			
	А	В	С	Д
1	2	3	4	5
Содержание смолы в плёнке, %	50 ± 5	62 ± 5	50 ± 5	65 ± 2
Содержание летучих веществ в плёнке, %, не более	4	4	4	4
Содержание водорастворимой смолы в плёнке, %, не более	12	16	14	12
Срок годности, мес.	4	4	4	4

Таблица Г.2

Основные показатели материала облицовочного – рулонного (ТУ5456-011-00273258-95)

Наименование показателя	Норма для марок		
	РП, РПЭ	РПЛ, РПЛЭ, РПЛ-П, РПХП	
		Категория А	Категория Б
1	2	3	4
Внешний вид	Покрытие одноцветное или с печатным рисунком, матовое	Покрытие одноцветное или с печатным рисунком, гладкое или рельефное	
Осмоление, %	63 ± 5	Не менее 69 для марки РПЛ-П не менее 55	
Содержание летучих, %	1,8 ... 3,0	до 5	2,5 ... 4,5
Адгезия к плите, балл	0	0	0
Адгезия к полиэфирному лаку, балл	0	-	-
Стойкость к пятнообразованию, единица времени/балл			
Вода (В)	1ч/5	16ч/4	6ч/5
Химические жидкости (Х)	не нормируется	10мин/4	-
пищевые продукты (П)	не нормируется	6ч/4	1ч/5
красящие средства (К)	не нормируется	1ч/3	-
чистящие средства (Ч)	2мин/5	1ч/5	1ч/4

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4
Стойкость к истиранию, обороты	не нормируется	50 ... 75	25 ... 50
Эластичность, мм, не более	30	30 для марки РПЛ-П – 5	30

Таблица Г.3

Основные показатели материала кромочного на основе бумаг
(ТУ 5456-002-05772411-2002)

Наименование показателей	Норма для марок				
	МКР-1	МКР-1к	МКР-2	МКР-2к	МКРПЭ-2
1	2	3	4	5	6
Водопоглощение в кипящей воде, %, не более	-	-	30	30	20
Эластичность при изгибе, мм, не более	30	25	30	30	40
Удельное сопротивление расслаиванию при нормальном отрыве, МПа, не менее	1,0	1,0	1,2	1,2	1,5
Условная светостойкость покрытия, ч, не менее	2	2	2	2	2
Стойкость к истиранию, кол-во оборотов, необходимое для истирания, не менее	120	120	150	150	120
Стойкость лицевой поверхности к загрязнению бытовыми и хозяйственными веществами	Не допускается изменение цвета и внешнего вида				
Термическая стойкость	-	Не допускается изменение цвета и вн. вида	-	Не допускается изменение цвета и вн. вида	-

Основные показатели пластика бумажнослоистого декоративного НРЛ
(ГОСТ 9590)

Наименование показателей	Нормы для марок		
	А	Б	В
1	2	3	4
Стойкость к кипячению в воде: а) увеличение массы, %, не более б) увеличение толщины, %, не более в) изменения внешнего вида	6 6	8 7	- -
Разрушающее напряжение при изгибе, МПа, не менее	117,6	98,0	98,0
Гидротермическая стойкость лицевой поверхности	Не должно быть трещин, вздутий, расслоений, потери блеска	Допускается незначительная потеря блеска	
Термическая стойкость лицевой поверхности: а) при температуре испытания 180 ⁰ С б) при температуре испытания 130 ⁰ С	Не должно быть изменений поверхности и цвета, за исключением незначительной потери блеска -	- Не должно быть изменений поверхности и цвета.	- Не должно быть изменений поверхности и цвета.
Ударная прочность поверхности: а) При высоте падения шарика 170 см	Не должно быть трещин, и расслоений лицевой поверхности в местах падения шарика. Диаметр отпечатка не должен превышать 9мм	-	-

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4
б) при высоте падения шарика 150 см	-	Не должно быть трещин и расслоений лицевой поверхности в местах падения шарика. Диаметр отпечатка не должен превышать 9мм	
Стойкость к загрязнению веществами бытового и хозяйственного назначения	Не должно быть изменений цвета и внешнего вида лицевой поверхности		
Стойкость к истиранию: а) скорость износа мг/100 оборотов, не более	80	-	-
б) количество оборотов, необходимое для истирания декоративного слоя	400	300	-
Стабильность линейных размеров, %, не более	0,9	0,9	0,9

Таблица Г.5

Показатели пластика «СЛОПЛАСТ П» по ТУ 2256-029-05761896-2002 для постформирования

Наименование показателей	Норма для пластика «СЛОПЛАСТ П»
1	2
Размеры пластика, мм: – длина – ширина – толщина	3050 ± 5 1320 ± 5; 1570 ± 5 0,6; 0,8; 1,0
Термическая стойкость лицевой поверхности	не должно быть изменений поверхности и цвета, за исключением незначительной потери блеска при температуре испытаний 130 °С
Стойкость к загрязнению веществами бытового и хозяйственного назначения	не должно быть изменений цвета и внешнего вида лицевой поверхности
Стойкость к истиранию	количество оборотов, необходимое для истирания декоративного слоя не менее 300
Способность к последующему формованию: – радиус изгиба, мм, не менее – изменение внешнего вида пластика	8 не должно быть трещин и вздутий поверхности

Таблица Г.6

Физико-механические показатели декоративного бумажно-слоистого пластика HPL, производства ОАО «Вышневолоцкий МДОК»

Наименование показателей	Нормы для		
	стандартного ДБСП широкого применения	постформируемого пластика	конструкционного и облицовочного пластика трудногорючего
1	2	3	4
1. Стойкость к кипячению в воде: а) увеличение массы, %, не более б) увеличение толщины, %, не более в) изменения внешнего вида	6,0 8,0	– –	6,0 6,0
Не должно быть вздутий, расслоений, заметных невооруженным глазом			
2. Термическая стойкость лицевой поверхности: при температуре испытания 180 ⁰ С	Не должно быть изменений поверхности и цвета, за исключением незначительной потери блеска	Не должно быть изменений поверхности и цвета, за исключением незначительной потери блеска	Не должно быть изменений поверхности и цвета, за исключением незначительной потери блеска
3. Стойкость к загрязнению веществами бытового и хозяйственного назначения	Не должно быть изменений цвета и внешнего вида лицевой поверхности		
4. Стойкость к истиранию: количество оборотов, необходимое для истирания декоративного слоя, не менее	300	300	300
5. Постформируемость по минимальному радиусу	–	Не должно быть трещин и вздутий поверхности. Краевые трещины до 2 мм не учитываются	–
6. Твердость защитно-декоративного покрытия, Н, не менее	2	2	2

Таблица Г.7

Показатели пластика CPL (постформируемого), производства
ООО «СЗСП»

Наименование показателей	Норма для пластика
1	2
Термическая стойкость лицевой поверхности	не должно быть изменений поверхности и цвета, за исключением незначительной потери блеска при температуре испытаний 180 °С
Стойкость к загрязнению веществами бытового и хозяйственного назначения	не должно быть изменений цвета и внешнего вида лицевой поверхности
Стойкость к истиранию: – с защитным слоем на базе бумаги оверлей – без защитного слоя	количество оборотов, необходимое для истирания декоративного слоя не менее 300 количество оборотов, необходимое для истирания декоративного слоя не менее 50
Способность к последующему формованию: – радиус изгиба, мм, не менее – изменение внешнего вида пластика	10 не должно быть трещин, вздутий поверхности и потери блеска
Твердость поверхности, Н, не менее	2
Гидротермическая стойкость лицевой поверхности	не должно быть трещин, вздутий, потери блеска
Стойкость к кипячению в воде по изменению внешнего вида пластика	не должно быть вздутий, расслоений заметных невооружённым глазом

Таблица Г.8

Основные показатели облицовочного материала с неполной
поликонденсацией – ламината (ТУ 5459-004-00260221-98)

Наименование показателя	Нормы показателей для производств с индексом					
	АЛ	АР	БЛ	БР	ВЛ	ВР
	2	3	4	5	6	7
1	2	3	4	5	6	7
Внешний вид	На поверхности плёнке не допускаются складки, морщины, непропитанные участки, отверстия и вырывы, загрязнения и механические включения, неравномерность распределения смолы по поверхности в виде пятен, поперечных и продольных полос, пылимость поверхностного слоя					

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7
Содержание смолы, %, не менее	58	56	54	54	52	52
Неравномерность содержания смолы в плёнке по ширине полотна, %, не более	2	-	-	-	-	-
Содержание летучих, %	4,5- 5,5	5,0- 6,5	4,5- 6,5	4,5- 6,5	4,0- 7,0	4,5- 7,0
Содержание растворимых фракций, %, не менее	60	45	65	55	-	-
Гибкость, мм, не более	-	30	-	40	-	-
Время отверждения при 160 ⁰ С в прессе, с, не более	40	40	70	70	-	-
Ассиметричность нанесения смолы на поверхность плёнки	1,5	1,4	-	-	-	-
Растекаемость смолы в плёнке, %	2,5- 3,5	2,5- 4,5	-	-	-	-

Таблица Г.9

Основные показатели плёнки поливинилхлоридной для мебельной промышленности (ТУ 5772-004-04001232-94)

Наименование показателей	Норма для типов		
	А ₁	Б ₁	Г ₁
1	2	3	4
Разрушающее напряжение при растяжении в продольном направлении, МПа, не менее	20	20	30
Относительное удлинение при разрыве, %, не менее	20	20	5
Теплостойкость контактная, ⁰ С	60	60	100
Температура размягчения по Вика, ⁰ С	-	-	80
Изменение линейных размеров под воздействием температуры, %, не более - в продольном направлении	2,0	2,0	-
Стойкость к сухому облучению без изменения цвета, ч, не менее	2,0	2,0	3,0
Гидротермическая стойкость лицевой поверхности	Не должно быть изменений внешнего вида		
Стойкость к истиранию	50...70	50...70	50...70

Приложение Д

Свойства облицованных древесных плитных материалов и изделий на их основе

Таблица Д.1

Требования к внешнему виду покрытия по ГОСТ 32289-2013 «Плиты древесно-стружечные, облицованные плёнками на основе терморезистивных полимеров»

Наименование дефекта	Нормы для плит	
	I сорт	II сорт
1	2	3
Вмятины ^{*)} : - количество, шт./м ² , не более - наибольший размер на поверхности, мм, не более - глубина, мм, не более	1 5,0 0,2	3 5,0 0,4
Включения ^{*)} : - количество, шт./м ² , не более - наибольший размер на поверхности, мм не более	Не допускаются	2 20,0
Серебристость пор, не более (рассеянная)	Не допускается	5% поверхности
Пятно: - количество, шт./м ² , не более - наибольший размер на поверхности, мм, не более	Не допускается	1 30,0
Риски отдельные волосяные ^{*)} количество, шт./м ² , не более	Не допускаются	4
Царапина ^{*)} : - количество, шт./м ² , не более - размер, мм, не более	Не допускается	1 200
Перекося рисунок	Не допускается	
Непропечатка рисунка	Не допускается	
Проявление: - включений крупной стружки, шт./м ² , не более - наибольший размер на поверхности, мм, не более - волнистости основы плиты	1 5,0 Не допускается	3 15,0 Допускается незначительная, при отсутствии серебристости
Блесткость	Не допускается	Допускается не более 1% поверхности

^{*)}Суммарное количество одновременно присутствующих дефектов на квадратный метр для покрытий II сорта не должно быть более 5 шт.

Примечание – Для плит конкретного формата количество допускаемых дефектов на фактическую площадь вычисляют с точностью до целого числа.

Таблица Д.2

Показатели качества облицованных древесно-стружечных плит по
ГОСТ 32289-2013

Наименование показателя	Норма для групп качества		
	А	Б	У
1	2	3	4
Приемосдаточные показатели			
Предел прочности при изгибе, МПа	П-А	П-Б	–
	Норма по ГОСТ 10632	Норма по ГОСТ 10632	Норма по ГОСТ 32299 (Р3 и Р5)
Покоробленность, мм, не более: - для плит с двухсторонней облицовкой - для плит с односторонней облицовкой	1,2	2,0	1,2
	–	–	–
Гидротермическая стойкость покрытия	Не допускается изменение внешнего вида		
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа	П-А	П-Б	–
	Норма по ГОСТ 10632	Норма по ГОСТ 10632	Норма по ГОСТ 32299 (Р3 и Р5)
Удельное сопротивление при нормальном отрыве покрытия, МПа, не менее	0,80	0,60	0,80
Периодические испытания			
Твердость защитно-декоративного покрытия: - по ГОСТ 27326 при массе груза 1,5 Н (метод 1), мкм, не более - по приложению Д, Н, не менее	80,0	100,0	60,0
	2,0	1,5	2,5
Типовые испытания			
Стойкость покрытия к повышенной температуре воздуха	Изменение внешнего вида покрытия не допускается		
Термическая стойкость покрытия	Не допускается изменение внешнего вида покрытия, за исключением незначительной потери блеска, цвета		
Стойкость покрытия к истиранию, обороты, не менее	65	Не нормируется	100

Продолжение таблицы Д.2

1	2	3	4
Стойкость поверхности к пятнообразованию	Изменение внешнего вида покрытия не допускается	Допускается незначительное изменение внешнего вида	Изменение внешнего вида покрытия не допускается
Стойкость поверхности к воздействию переменных температур, % не менее	100		

Примечание – Показатель «гидротермическая стойкость» контролируют (по требованию потребителей) только для элементов мебели, подвергающихся воздействию водяного пара.

Таблица Д.3

Требования к внешнему виду покрытия по ГОСТ 32687-2014 «Плиты древесноволокнистые сухого способа производства, облицованные плёнками на основе термореактивных полимеров»

Наименование дефекта	Нормы для плит	
	I сорт	II сорт
1	2	3
Вмятины* : На облицованной поверхности	Не допускаются	Допускается на 1 м ² 1 шт. длиной и шириной не более 5 мм, глубиной не более 1 мм
На необлицованной поверхности - количество, шт./м ² , не более - наибольший размер на поверхности, мм, не более - глубина, мм, не более	1 5,0 0,2	3 5,0 0,4
Посторонние включения* : На облицованной поверхности На необлицованной поверхности	Не допускаются Не допускаются	Не допускаются Допускается включение крупных древесных частиц длиной и шириной не более 10 мм в количестве 3-х шт. на 1 м ²
Пятно парафиновое (масляное): На облицованной поверхности На необлицованной поверхности	Не допускаются Допускаются пятна площадью не более 1 см ² в количестве 3 шт./пласть или одно пятно не более 2 см ²	Не допускаются Допускаются пятна площадью не более 1 см ² в количестве 10 шт./пласть или пятна площадью не более 2 см ² в количестве до 5 шт./пласть

Продолжение таблицы Д.3

1	2	3
Царапина*: На облицованной поверхности	Не допускается	Допускается на 1 м ² 2 шт. глубиной не более 0,5 мм, дли- ной не более 0,2 м
На необлицованной поверхности - количество, шт./м ² , не более - размер, мм, не более	Не допускается	1 200
Включение крупного волокна (длина более 10 мм при ширине более 2 мм)	3	10
Включения коры: На облицованной поверхности На необлицованной поверхности	Не допускаются Не нормируются	Не допускаются Не нормируются
Перекося рисунок: На облицованной поверхности На необлицованной поверхности	Не допускается Не нормируется	Не допускается Не нормируется
Непропечатка рисунка: На облицованной поверхности	Не допускается	Допускается незна- чительная, не пор- тящая внешний вид
На необлицованной поверхности	Не нормируется	Не нормируется
Блескость: На облицованной поверхности	Не допускается	Допускается не бо- лее 1% поверхности
На необлицованной поверхности	Не нормируется	Не нормируется
Серебристость пор: На облицованной поверхности	Не допускается	Допускается не бо- лее 5% площади
На необлицованной поверхности	Не нормируется	Не нормируется
Пятно пылесмоляное: На облицованной поверхности На необлицованной поверхности	Не допускается Допускаются пятна площадью не более 1 см ² в количестве 3 шт./пласть или од- но пятно не более 2 см ²	Не допускается Допускаются пятна площадью не более 1 см ² в количестве 10 шт./пласть или пятна площадью не более 2 см ² в коли- честве до 5 шт./пласть

* Суммарное количество одновременно присутствующих дефектов на квадратный метр для покрытий II сорта не должно быть более 5 шт.

Примечания

1. Для плит конкретного формата количество допускаемых дефектов на фактическую площадь вычисляют с точностью до целого числа;
2. Плиты с двумя облицованными пастями, имеющие на одной из сторон дефекты, превышающие указанные в таблице, переводят в плиты с одной облицованной пастью. Сортность плит в этом случае устанавливают по показателям лучшей стороны. Дефекты на оборотной стороне в этом случае не регламентируют.

Таблица Д.4

**Требования к показателям качества плит и видам испытания по
ГОСТ 32687-2014 «Плиты древесноволокнистые сухого способа произ-
водства, облицованные плёнками на основе терморепактивных
полимеров»**

Наименование показателя	Значения нормы показателя для групп качества		Вид испытан- ния
	А	Б	
1	2	3	4
Предел прочности при изгибе, МПа, не менее, для плит толщиной (*) и (**) от 3,0 до 9,0 мм св. 9,0 до 12,0 мм св. 12,0 до 30,0 мм	25,0 23,0 20,0	23,0 20,0 18,0	Приемо- сдаточные
Условная адгезия*	0	0	
Гидротермическая стойкость покрытия*	Допускаются незначительные потери блеска, цвета, проявление структуры плиты-основы		Приемо- сдаточные и/или перио- дические
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти, МПа, не менее, для плит толщиной (*) и (**) от 3,0 до 9,0 мм св. 9,0 до 12,0 мм св. 12,0 до 30,0 мм	0,65 0,60 0,55		
Удельное сопротивление при нормальном отрыве покрытия, МПа, не менее, (*) и (**)	1,0	0,8	
Покоробленность, мм/м, не более (*): - для плит с двухсторонней облицовкой толщиной от 3,0 до 15,0 мм св. 15,0 - для плит с односторонней облицовкой	Не нормируется 2,0 Не нормируется		
Условная адгезия адгезия к плите средней плотности (*)	0		
Гидротермическая стойкость покрытия (***)	Допускаются незначительные потери блеска, цвета, проявление структуры плиты-основы		
Твёрдость защитно-декоративного покрытия (**) - по ГОСТ 27326 при массе груза 1,5 Н (метод 1), мкм, не более - по ГОСТ, Н, не менее	80 2,0	100 1,5	

Продолжение таблицы Д.4

1	2	3	4
Стойкость покрытия к истиранию, обороты, не менее(**)	65	Не нормируется	Типовые
Стойкость покрытия к пятнообразованию(***)	Изменение внешнего вида покрытия не допускается	Допускается незначительное изменение внешнего вида	
Стойкость покрытия к повышенной температуре воздуха, %, не менее(***)	100	100	
Термическая стойкость покрытия(***)	Не допускается изменения внешнего вида покрытия за исключением незначительной потери блеска, цвета		

* Показатели определяют – ежедневно (от партии к партии);

** Показатели определяют в аккредитованных испытательных лабораториях периодически – один раз в квартал;

*** Показатели определяют периодически – один раз в неделю или по требованию потребителя
Показатель «гидротермическая стойкость» контролируют по требованию потребителя только для элементов мебели, подвергающихся воздействию водяного пара.

Таблица Д.5

Требования к показателям качества ламинированных напольных покрытий в зависимости от назначения по классам воздействия нагрузки по ГОСТ 32304-2013 «Ламинированные напольные покрытия на основе древесноволокнистых плит сухого способа производства»

Наименование показателя	Класс нагрузки							Метод испытания
	Жилые помещения			Производственные помещения				
	умеренная	нормальная	повышенная	умеренная	нормальная	повышенная	интенсивная	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устойчивость покрытия к истиранию	AC1	AC2	AC3	AC4		AC5	AC6	ГОСТ 27820
Устойчивость покрытия к пятнообразованию	Изменения внешнего вида покрытия не допускаются							ГОСТ 27627
Сигаретостойкость	Изменения внешнего вида покрытия не допускаются							Приложение В (ГОСТ 32304-2013)

Продолжение таблицы Д.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Разбухание по толщине за 24 ч	≤20%			≤18%			≤8%	Приложение Г (ГОСТ 32304-2013)
Удельное сопротивление при нормальном отрыве покрытия, МПа, не менее	1,0						Приложение Б (ГОСТ 32304-2013)	

Таблица Д.6

Требования к физико-механическим показателям панелей декоративных для стен по ГОСТ 32297-2013 «Панели декоративные для стен на основе древесно-волоконистых плит сухого способа производства»

Наименование показателя	Значение
1	2
Плотность, кг/м ³	650 – 950
Предел прочности при растяжении перпендикулярно пласти плиты, МПа, не менее	0,45
Удельное сопротивление нормальному отрыву наружного слоя, МПа, не менее	0,6
Разбухание за 24 ч, %, не более	30

Таблица Д.7

Основные показатели заготовок щитовых мебельных, облицованных методом термокаширования (ТУ 13-742-83)

Наименование показателей	Норма для заготовок		
	ЗЦМ-1	ЗЦМ-2	ЗЦМ-2
1	2	3	4
Удельное сопротивление нормальному отрыву покрытия, МПа, не менее	0,45	0,45	0,49
Стойкость к царапанию, мкм, не более	не нормируется		80...100
Стойкость к повышенной температуре воздуха	Не допускается изменение внешнего вида		
Стойкость к воздействию переменных температур	-	морозостойки	
Адгезия лака	Не должно быть отслаивания лаковой плёнки		
Термостойкость	Не нормируется	Не должно быть изменения внешнего вида при	
		130 ⁰ С	180 ⁰ С
Условная светостойкость, ч, не менее	5	5	7
Стойкость к загрязнению веществами бытового и хозяйственного назначения	Не нормируется	Не допускается изменение внешнего вида	

Таблица Д.8

Требования к качеству лакокрасочного покрытия плит по
ГОСТ 8904-2014 «Плиты древесноволокнистые твердые с лакокрасоч-
ным покрытием»

№ п/п	Наименование дефектов	Нормы ограничения дефектов	
		I сорт	II сорт
1	2	3	4
1.	Непокрытые рисунком и фоном места	Не допускается	Не допускается
2.	Разнооттеночность	Допускается мало-заметная в пределах данного фона не более 5% поверхности плиты	Не нормируется
3.	Размытость (нечеткость) печатного рисунка	Не допускается	Допускается мало-заметная общей площадью не более 15 см ² на 1м ²
4.	Не параллельность печатного рисунка относительно боковой кромки	Допускается до 5 мм на 1 м длины	Допускается до 8 мм на 1 м длины
5.	Вмятины и неровности лицевой поверхности	Допускается не более 2 шт. общей площадью 25 см ² на 1 м ² глубиной (высотой) не более 0,3 мм	Допускается не более 2 шт. общей площадью 30 см ² на 1 м ² глубиной (высотой) не более 0,3 мм
6.	Сколы, местные повреждения кромок, смятие углов, бахрома	Допускается по периметру плит не более 5% и глубиной не более 3 мм	Допускается по периметру плит не более 10% и глубиной не более 5 мм
7.	Царапины на лицевой поверхности	Не допускается на 1 м ² суммарной длиной более 100 мм в количестве более 2 шт.	Не допускается на 1 м ² суммарной длиной более 100 мм в количестве более 3 шт.
8.	Окраска рустованных плит	По образцу-эталону при заказе	По образцу-эталону при заказе

Примечание – На 1 м² поверхности плит не допускается наличия более трех дефектов одновременно.

Защитные свойства лакокрасочного покрытия	
9.	Степень сцепления лакокрасочного покрытия с плитой основой (адгезия) по ГОСТ 15140, балл, не ниже
10.	Устойчивость к воздействию воды, ч, не менее
11.	Устойчивость к воздействию минерального масла, ч, не менее

3-го

2 (сохранность первоначального вида и цвета)

2(сохранность первоначального вида и цвета)

Продолжение таблицы Д.8

1	2	3	4
12.	Устойчивость к шестикратному воздействию (по 15 мин) мыльного раствора	сохранность первоначального вида и цвета	

Приложение Е

**Свойства лакокрасочных материалов и отделанных древесных
плитных материалов**

Таблица Е.1

Показатели лаков и покрытий на их основе по ГОСТ 31093-2003
«Материалы лакокрасочные мебельные. Общие технические условия»

Наименование показателя	Значение					Метод испытаний
	Лаки					
	УР	НЦ	ПЭ	ПФ	Прочие	
1	2	3	4	5	6	7
1. Внешний вид лака	Однородный бесцветный или цветной прозрачный раствор без механических примесей. Для матовых лаков (непрозрачных) допускается оседание матовой добавки, легко перемешиваемой вручную					по ГОСТ 31093 п. 8.3
2. Цвет лака по йодометрической шкале, мг йода /100 см ³ , не темнее	30	40	40 (для лаков содержащих стирол); 250 (для лаков содержащих триэтиленгликоль-ди-мета-крилат)	300	250 (кроме водных акриловых лаков)	по ГОСТ 19266
3. Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	24	22	25	48	24	по ГОСТ 17537
4. Условная вязкость при температуре (20,0±0,5)°С по вискозиметру ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, с	24 – 120	36 – 125	35 – 190	40 – 70	24 – 190	по ГОСТ 8420
5. Время высыхания: при температуре (20±2)°С до степени 3, ч, не более до степени 3 под лампами УФ-сушки с удельной мощностью 80 Вт/см, с, не более	1 не определяют	1 не определяют	3 (12 – для ПЭ-232 и ПЭ 247, 8 – для ПЭ-250) 16	24 (36 – для ПФ-231, 48 – для ПФ-283) не определяют	24 16	по ГОСТ 19007

Продолжение таблицы Е-1

1	2	3	4	5	6	7
6. Срок годности (жизнеспособность) при температуре $(20\pm 2)^\circ\text{C}$, ч, не менее	8	8	8	не определяют	8	по ГОСТ 27271
7. Температура вспышки в закрытом тигле, $^\circ\text{C}$, (класс и подкласс опасности): 3.1 3.2 3.3 9.1	менее минус 18 минус 18 и более, не менее 23 23 и более, но не более 61 более 61, но не более 90					по ГОСТ 19433 и п. 8.4 ГОСТ 31093
8. Твердость пленки по прибору ТМЛ маятник А, относит. ед., не менее	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	по ГОСТ 5233
9. Внешний вид покрытия	Гладкое, с равномерным блеском или матовостью, без дефектов: пузырей, проколов, шагрени, потеков, иностранных включений					по ГОСТ 31093 п. 8.5
10. Блеск покрытия, %: высокоглянцевое глянцевое полуглянцевое полуматовое матовое глубокоматовое	более 59 59 – 50 49 – 37 36 – 20 19 – 4 не более 3					по ГОСТ 896
11. Условная светостойкость покрытия, ч, не менее	2	1	2	1	2	по ГОСТ 21903, метод 3
12. Стойкость к статическому воздействию воды при температуре $(20\pm 2)^\circ\text{C}$, ч, не менее	24	6	24	8	6	по ГОСТ 9.403, метод А

Примечания

- Показатель 6 определяют для лаков, состоящих из нескольких компонентов, которые хранятся отдельно и смешиваются перед применением. Для УР-лаков допускается по согласованию с потребителем изготавливать лак с меньшей жизнеспособностью рабочего раствора.
- Значение показателя 8 для нитроцеллюлозоуретановых лаков составляет 0,3.
- Значение показателя 11 для нитроцеллюлозоуретановых лаков составляет 2 ч.

Таблица Е.2

Показатели эмалей и покрытий на их основе по ГОСТ 31093-2003
«Материалы лакокрасочные мебельные. Общие технические условия»

Наименование показателя	Значение				Метод испытаний
	Эмали				
	НЦ	ПЭ	ПФ	Прочие	
1	2	3	4	5	6
1. Цвет покрытия	Должен находиться в пределах допустимых отклонений, установленных образцами (эталоны) цвета «Картошки» или утвержденными контрольными образцами цвета				по ГОСТ 29319, НД или ТД на конкретную эмаль
2. Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	21	52	47	21	по ГОСТ 17537
3. Условная вязкость при температуре (20,0±0,5)°С по вискозиметру ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, с	45 – 180	35 – 70	30 – 200	30 – 200	по ГОСТ 8420
4. Время высыхания:					по ГОСТ 19007
при температуре (20±2)°С до степени 3, ч, не более	1	12	24	24	
до степени 3 под лампами УФ-сушки с удельной мощностью 80 Вт/см, с, не более	не определяют	15	не определяют	15	
5. Срок годности (жизнеспособность) после смешения компонентов, при температуре (20±2)°С, ч, не менее	8	8	не определяют	8	по ГОСТ 27271

Продолжение таблицы Е-2

1	2	3	4	5	6
6. Температура вспышки в закрытом тигле, °С, (класс и подкласс опасности): 3.1 3.2 3.3 9.1	менее минус 18 минус 18 и более, не менее 23 23 и более, но не более 61 более 61, но не более 90				по ГОСТ 19433 и п. 8.4 ГОСТ 31093
7. Степень перетира, мкм, не более	25	25	25	25	по ГОСТ 6589
8. Твердость пленки по прибору ТМЛ маятник А, относит. ед., не менее	0,2	0,3	0,2	0,3	по ГОСТ 5233
9. Внешний вид покрытия	Гладкое, с равномерным блеском или матовостью, без дефектов: пузырей, проколов, шагрени, потеков, инородных включений				по ГОСТ 31093 п. 8.5
10. Блеск покрытия, %: высокоглянцевое глянцевое полуглянцевое полуматовое матовое глубокоматовое	более 59 59 – 50 49 – 37 36 – 20 19 – 4 не более 3				по ГОСТ 896
11. Условная светостойкость покрытия, ч, не менее	1	2	1	2	по ГОСТ 21903, метод 3
12. Стойкость к статическому воздействию воды при температуре (20±2)°С, ч, не менее	6	24	8	6	по ГОСТ 9.403, метод А

Примечания

1. Показатель 5 определяют для эмалей, состоящих из нескольких компонентов, которые хранятся отдельно и смешиваются перед применением.
2. Значение показателя 8 для нитроцеллюлозоуретановых эмалей составляет 0,3.
3. Значение показателя 11 для нитроцеллюлозоуретановых эмалей составляет 2 ч.

Таблица Е.3

Показатели грунтовок, шпатлевок и покрытий на их основе по
ГОСТ 31093-2003 «Материалы лакокрасочные мебельные. Общие
технические условия»

Наименование показателя	Значение					Метод испытаний
	грунтовки			шпатлевки		
	НЦ	ПЭ		НЦ	ПЭ	
		низко-вязкие	высоко-вязкие			
1	2	3	4	5	6	7
1. Пенетрация по пенетрометру ЛП-1 при температуре (25,0±0,5)°С, 10 ⁻¹ мм	не определяют	не определяют	220 – 400	не определяют	не определяют	по ГОСТ 5346
2. Массовая доля нелетучих веществ, %, не менее	1	61	70	55	70	по ГОСТ 17537
3. Условная вязкость при температуре (20,0±0,5)°С по вискозиметру ВЗ-246 с диаметром сопла 4 мм, с	18 – 100	35 – 90	не определяют	50 – 100	не определяют	по ГОСТ 8420
4. Время высыхания: при температуре (20±2)°С до степени 3, ч, не более до степени 3 под лампами УФ-сушки с удельной мощностью 80 Вт/см, с, не более	1 не определяют	не определяют 12		1 не определяют	10 12	по ГОСТ 19007
5. Температура вспышки в закрытом тигле, °С, (класс и подкласс опасности): 3.1 3.2 3.3 9.1	менее минус 18 минус 18 и более, не менее 23 23 и более, но не более 61 более 61, но не более 90					по ГОСТ 19433 и п. 8.4 ГОСТ 31093
6. Степень перетирания, мкм, не более	50	60	100	65		по ГОСТ 6589
7. Внешний вид покрытия	Ровное, однородное, без пузырей, царапин, трещин и механических включений.					по ГОСТ 31093 п. 8.5

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тупицын Ю. С., Мирошниченко С. Н., Ноткин М. М. Процессы и оборудование для отделки древесных плитных материалов. – М. Лесная промышленность, 1983. – 256 с.
2. Беме П. Промышленная отделка поверхностей плитных материалов из древесины. – М.: Лесная промышленность, 1984. – 168 с.
3. Трухтенкова Н. Е. Бумага для производства декоративных облицовочных материалов. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 256 с.
4. Доронин Ю. Г., Свиткина М. М., Мирошниченко С. Н. Синтетические смолы в деревообработке. – М.: Лесная промышленность, 1987. – 224 с.
5. Волынский В. Н. Технология древесных плит и композиционных материалов: Учебно-справочное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 336 с.
6. Плоткин Л. Г. Технология и оборудование пропитки бумаги полимерами. – М.: Лесная промышленность, 1985. – 120 с.
7. Савченко В. Ф. Справочник молодого облицовщика и отделочника столярно-мебельных изделий. – М.: Высшая школа, 1991. – 240 с.
8. Розов В. Н., Савченко В. Ф. Облицовывание столярно-мебельных деталей и изделий: Учеб. Для СПТУ. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1988. – 176 с.
9. Берелин А. В., Фурин А. И. Облицовочные материалы в производстве мебели. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 136 с.
10. Бухтиярова Г. А. Технология отделки мебели. Учебник для техникумов. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 152 с.
11. Бухтияров В. П., Иванов Н. А., Савченко В. Ф. Полимерные материалы в производстве мебели. – М.: Лесная промышленность, 1980. – 272 с.
12. Рыбин Б. М. Технология и оборудование защитно-декоративных покрытий древесины и древесных материалов. Учебник для вузов. – М. МГУЛ, 2003. – 568 с.
13. Справочник мебельщика. 3-е изд., перераб. / Под ред. В. П. Бухтиярова / Б. И. Артамонов, В. П. Бухтияров, А. А. Вельк и др. – М.: МГУЛ, 2005. – 600 с.; ил.
14. Плоткин Л. Г., Шалун Г. Б. Декоративные бумажно-слоистые пластики. – Изд. 2-е, перераб. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 328 с.
15. Бараш Л. И., Современное производство декоративных слоистых пластиков, СПб.: Химиздат, 2004, 200 с.
16. Бараш Л. И. Слоистые пластики, декоративные поверхности, СПб.: Химиздат, 2007, 256 с.
17. ГОСТ 2977-82 Шпон строганый. Технические условия.

18. ГОСТ 99-96 Шпон лущеный. Технические условия.
19. ГОСТ 20800-75 Шпон лущеный. Методы испытаний.
20. ТУ 5456-011-00273258-95 Материал облицовочный. Технические условия.
21. ТУ 13-160-84 Материал облицовочный на основе пропитанных бумаг с глубокой степенью отверждения смолы (синшпон). Технические условия.
22. ТУ 5459-004-00260221-98 Пленки декоративные на основе термоактивных полимеров для облицовки древесностружечных плит. Технические условия.
23. ТУ 13-771-90 Материал кромочный на основе бумаг, пропитанных термореактивными полимерами.
24. ТУ 13-0273250-11-87 Материал облицовочный. Технические условия.
25. ГОСТ 9590-76 Пластик бумажнослоистый декоративный. Технические условия.
26. ТУ 2256-002-94951888-2009 Пластик декоративный бумажно-слоистый. Технические условия.
27. ТУ 5456-002-05772411-2002 Материал облицовочный кромочный рулонный на основе бумаг, пропитанных композиционными составами. Технические условия.
28. ТУ 13-0273250-11-87 Материал облицовочный. Технические условия.
29. ТУ 5456-160-00273258-94 Материал облицовочный на основе пропитанных бумаг с глубокой степенью отверждения смолы. Технические условия.
30. ТУ 5459-002-15388777-2004 Пленки облицовочные для ламинирования древесностружечных плит. Технические условия.
31. ТУ 5436-008-00279344-99 Бумага-основа облицовочных материалов для мебельной промышленности. Технические условия.
32. ГОСТ 32289-2013 Плиты древесно-стружечные, облицованные пленками на основе термореактивных полимеров. Технические условия
33. ГОСТ 32297-2013 Панели декоративные для стен на основе древесноволокнистых плит сухого способа производства. Технические условия
34. ГОСТ 32304-2013 Ламинированные напольные покрытия на основе древесноволокнистых плит сухого способа производства. Технические условия
35. ГОСТ 32687-2014 Плиты древесноволокнистые сухого способа производства, облицованные пленками на основе термореактивных полимеров. Технические условия
36. ГОСТ 8904-2014 Плиты древесноволокнистые твердые с лакокрасочным покрытием. Технические условия

37. ГОСТ 10632-2014 Плиты древесно-стружечные. Технические условия
38. ГОСТ 32398-2013 Плиты древесно-стружечные огнестойкие. Технические условия
39. ГОСТ 32399-2013 Плиты древесно-стружечные влагостойкие. Технические условия
40. ГОСТ Р 53208-2008 Плиты древесные моноструктурные. Технические условия
41. ГОСТ ISO 4211-2012 Мебель. Оценка устойчивости поверхности к воздействию холодных жидкостей
42. ГОСТ ISO 4211-2-2012 Мебель. Испытание поверхности. Часть 2. Оценка устойчивости к воздействию влажного тепла
43. ГОСТ ISO 4211-3-2012 Мебель. Испытание поверхностей. Часть 3. Оценка устойчивости к воздействию сухого тепла
44. ГОСТ ISO 4211-4-2012 Мебель. Испытание поверхности. Часть 4. Оценка сопротивления удару
45. ГОСТ 31975-2013 Материалы лакокрасочные. Метод определения блеска лакокрасочных покрытий, не обладающих металлическим эффектом, под углом 20°, 60° и 85°
46. ГОСТ 31993-2013 Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия
47. ГОСТ 31939-2012 Материалы лакокрасочные. Определение массовой доли нелетучих веществ
48. ГОСТ 31974-2012 Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности покрытия при изгибе вокруг цилиндрического стержня
49. ГОСТ 31991.1-2012 Материалы лакокрасочные. Определение содержания летучих органических соединений (ЛОС). Разностный метод
50. ГОСТ 31992.1-2012 Материалы лакокрасочные. Метод определения плотности. Часть 1. Пикнометрический метод
51. ГОСТ 32299-2013 Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом отрыва
52. ГОСТ 31974-2012 Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности покрытия при изгибе вокруг цилиндрического стержня
53. ГОСТ 31149-2014 Материалы лакокрасочные. Определение адгезии методом решетчатого надреза
54. ГОСТ 896-69 Материалы лакокрасочные. Фотоэлектрический метод определения блеска
55. ГОСТ 8832-76 Материалы лакокрасочные. Методы получения лакокрасочного покрытия для испытания
56. ГОСТ 8784-75 Материалы лакокрасочные. Методы определения укрывистости
57. ГОСТ 8420-74 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной вязкости

58. ГОСТ 19266-79 Материалы лакокрасочные. Методы определения цвета
59. ГОСТ 29319-92 Материалы лакокрасочные. Метод визуального сравнения цвета
60. ГОСТ 21513-76 Материалы лакокрасочные. Методы определения водо- и влагопоглощения лакокрасочной пленкой
61. ГОСТ 21903-76 Материалы лакокрасочные. Методы определения условной светостойкости
62. ГОСТ 28246-2006 Материалы лакокрасочные. Термины и определения
63. ГОСТ 31093-2003 Материалы лакокрасочные мебельные. Общие технические условия
64. ГОСТ 4765-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения прочности при ударе
65. ГОСТ 19007-73 Материалы лакокрасочные. Метод определения времени и степени высыхания
66. ГОСТ 17537-72 Материалы лакокрасочные. Методы определения массовой доли летучих и нелетучих, твердых и пленкообразующих веществ
67. ГОСТ 15140-78 Материалы лакокрасочные. Методы определения адгезии
68. ГОСТ Р ИСО 1762-2013 Бумага, картон и целлюлоза. Метод определения остатка (золы) при прокаливании при 525°C
69. ГОСТ Р ИСО 534-2012 Бумага и картон. Определение толщины, плотности и удельного объема
70. ГОСТ Р ИСО 1924-2-2012 Бумага и картон. Метод определения прочности при растяжении. Часть 2. Метод растяжения с постоянной скоростью (20 мм/мин)
71. ГОСТ 7016-2013 Изделия из древесины и древесных материалов. Параметры шероховатости поверхности
72. ГОСТ 15612-2013 Изделия из древесины и древесных материалов. Методы определения параметров шероховатости поверхности
73. ГОСТ 27736-88 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения ударной прочности защитно-декоративных покрытий
74. ГОСТ 27820-88 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения стойкости защитно-декоративных покрытий к истиранию
75. ГОСТ 27326-87 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения твердости защитно-декоративных покрытий царапанием
76. ГОСТ 16143-81 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения блеска прозрачных лаковых покрытий

77. ГОСТ 19720-74 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения стойкости лакокрасочных покрытий к воздействию переменных температур
78. ГОСТ 27627-88 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения стойкости защитно-декоративных покрытий к пятнообразованию
79. ГОСТ 27325-87 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения адгезии лакокрасочных покрытий
80. ГОСТ 28067-89 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения контактной теплостойкости защитно-декоративных покрытий
81. ГОСТ 14644-86 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения толщины непрозрачных покрытий
82. ГОСТ 13639-82 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения толщины прозрачных лаковых покрытий
83. ГОСТ 15867-79 Детали и изделия из древесины и древесных материалов. Метод определения прочности клеевого соединения на неравномерный отрыв облицовочных материалов
84. ГОСТ 12523-77 Целлюлоза, бумага, картон. Метод определения величины рН водной вытяжки
85. ГОСТ 12602-93 Бумага и картон. Определение капиллярной впитываемости. Метод Клемма
86. ГОСТ 12603-67 Бумага и картон. Метод определения поверхностной впитываемости капельным способом
87. ГОСТ 12604-77 Бумага. Метод определения впитываемости при полном погружении
88. ГОСТ 12605-97 Бумага и картон. Метод определения поверхностной впитываемости при одностороннем смачивании (метод Кобба)
89. ГОСТ 12795-89 Бумага и картон. Метод определения гладкости по Бекку
90. ГОСТ 13199-88 Полуфабрикаты волокнистые, бумага и картон. Метод определения массы продукции площадью 1 кв.м
91. ГОСТ 13525.14-77 Бумага и картон. Метод определения воздухопроницаемости
92. ГОСТ 13525.1-79 Полуфабрикаты волокнистые, бумага и картон. Метод определения прочности на разрыв и удлинения при растяжении
93. ГОСТ 13525.19-91 Бумага и картон. Определение влажности. Метод высушивания в сушильном шкафу
94. ГОСТ 13525.4-68 Бумага и картон. Метод определения сорности
95. ГОСТ 13525.7-68 Бумага и картон. Метод определения влагопрочности

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Раздел 1. Испытания древесных плитных материалов (плит-основ)	4
Лабораторная работа № 1. Определение: величины рН поверхностного слоя древесных плитных материалов; удельного сопротивления нормальному отрыву наружного слоя плиты; твёрдости плитных материалов; контактной прочности плитных материалов; параметров шероховатости поверхности древесных плитных материалов	6
1.1. Определение величины рН поверхностного слоя древесных плитных материалов	6
1.1.1. Определение рН водной вытяжки при холодной экстракции ...	6
1.1.2. Определение рН водной вытяжки при горячей экстракции	6
1.1.3. Определение рН контактным способом	6
1.2. Определение удельного сопротивления нормальному отрыву наружного слоя плиты	7
1.3. Определение твёрдости плитных материалов	8
1.4. Определение показателей контактной прочности плитных материалов	9
1.5. Определение параметров шероховатости поверхности древесных плитных материалов	10
Раздел 2. Испытания бумаг-основ и декоративных бумаг	18
Лабораторная работа № 2. Определение: величины рН водной вытяжки; массы бумаги, её толщины и влажности; зольности бумаги; впитывающей способности бумаг; термической стойкости декоративных бумаг, стойкости печатных красок к воздействию пропиточного раствора	19
2.1. Определение величины рН водной вытяжки (ГОСТ 12523)	19
2.2. Определение массы бумаги, её толщины и влажности (ГОСТ 13525.19; ГОСТ 13199)	20
2.2.1. Определение массы бумаги	20
2.2.2. Определение толщины бумаги	20
2.2.3. Определение влажности бумаги	21
2.3. Определение зольности бумаги (ГОСТ 7629)	22
2.4. Определение впитывающей способности бумаг	23
2.4.1. Определение капиллярной впитываемости по Клемму	23
2.4.2. Определение пенетрационной способности бумаги (ГОСТ 12602)	24
2.4.3. Определение поверхностной впитываемости капельным способом (ГОСТ 12602)	25
2.5. Определение термической стойкости декоративной бумаги и стойкости печатных красок к воздействию пропиточного раствора ...	25
2.5.1. Определение термической стойкости бумаги	25

2.5.2. Определение устойчивости печатных красок к воздействию смол	26
Лабораторная работа № 3. Определение: прочности бумаг на разрыв, влагопрочности и разрывной длины; смолоёмкости бумаг; просвета бумаг; остаточной деформации бумаг после пропитки её раствором смолы и последующего высушивания; гладкости лицевой поверхности бумаг	26
2.6. Определение прочности бумаги на разрыв, влагопрочности и разрывной длины (ГОСТ 13525.1 и ГОСТ 13525.7)	26
2.7. Определение смолоемкости бумаги	27
2.8. Определение просвета бумаги	28
2.9. Определение остаточной деформации бумаги после пропитки её раствором смолы и последующего высушивания	29
2.10. Определение гладкости лицевой поверхности бумаг	29
Раздел 3. Испытания плёночных материалов на основе бумаг и полимеров	32
Лабораторная работа № 4. Определение: содержания и неравномерности распределения смолы в плёнке; содержания летучих в плёнке; содержания растворимых фракций смолы в плёнке; растекаемости смолы в плёнке; эластичности пленочных материалов	34
3.1. Определение содержания и неравномерности распределения смолы в плёнке	34
3.2. Определение содержания летучих веществ в плёнке	35
3.3. Определение содержания растворимых фракций	35
3.4. Определение растекаемости смолы в плёнке	36
3.5. Определение эластичности при изгибе	37
3.6. Определение прочности плёнки на разрыв	37
3.7. Определение светостойкости плёнок на основе бумаг	37
Лабораторная работа № 5. Определение: прочности плёнки на разрыв; эластичности плёнки при изгибе; светостойкости плёночных материалов; гидротермической стойкости плёночных материалов и водопоглощения в кипящей воде; стойкости лицевой поверхности к загрязнению бытовыми и хозяйственными веществами; термической стойкости лицевой поверхности	38
3.8. Определение гидротермической стойкости плёночных материалов и водопоглощения в кипящей воде	38
3.9. Определение стойкости лицевой поверхности к загрязнению бытовыми и хозяйственными веществами	39
3.10. Определение термической стойкости лицевой поверхности облицовочных материалов	40
3.11. Определение удельного сопротивления расслаиванию при нормальном отрыве	41
3.12. Определение ударной прочности лицевой поверхности обли-	

цтовочного материала	42
3.13. Определение изменения линейных размеров плёночных материалов под воздействием температуры	44
Раздел 4. Изготовление облицовочных материалов на основе бумаг .	45
Лабораторная работа № 6. Изготовление листовых бумажно-смоляных плёнок (ЛП) с глубокой степенью поликонденсации смолы (синтетический шпон) и рулонных пленок для каширования	46
Лабораторная работа № 7. Изготовление плёнок с неполной поликонденсацией смолы на основе бумаг для ламинирования	48
Раздел 5. Облицовывание древесных плит плёночными материалами и древесным шпоном	50
Лабораторная работа № 8. Облицовывание древесных плит методом ламинирования	51
Лабораторная работа № 9. Облицовывание синтетическим и натуральным шпоном, рулонными материалами методом каширования ..	52
Лабораторная работа № 10. Облицовывание декоративным бумажно-слоистым пластиком, облицовывание кромок мебельных щитов	58
Раздел 6. Испытания облицованных древесных плитных материалов	61
Лабораторная работа № 11. Определение: удельного сопротивления при нормальном отрыве покрытия от пласти облицованных плит; стойкости покрытия к царапанию; стойкости покрытия к повышенной температуре воздуха; адгезии лака к плёночному покрытию; стойкости покрытия к воздействию переменных температур; стойкости покрытия к истиранию	65
6.1. Определение удельного сопротивления при нормальном отрыве покрытий от пласти облицованных плит	65
6.2. Определение стойкости покрытий к царапанию	66
6.3. Определение стойкости покрытий к повышенной температуре воздуха	67
6.4. Определение адгезии лака к плёночному покрытию	67
6.5. Определение стойкости покрытий к воздействию переменных температур	68
6.6. Определение стойкости покрытия к истиранию	68
6.7. Определение гидротермической стойкости покрытия	70
6.8. Определение условной адгезии пленочного покрытия к древесноволокнистой плите средней плотности (по ГОСТ 32687-2014 Приложение Г)	71
6.9. Определение сигаретостойкости покрытия (по ГОСТ 32304-2013 Приложение В)	72
6.10. Определение разбухания по толщине (по ГОСТ 32304-2013 Приложение Г)	73
Раздел 7. Отделка древесных плит лакокрасочными материалами ...	76

Лабораторная работа № 12. Определение: цвета лака; условной вязкости; содержания летучих и нелетучих веществ; времени и степени высыхания; плотности; укрывистости лакокрасочных материалов	78
7.1. Определение цвета лака по йодометрической шкале (ГОСТ 19266)	78
7.2. Определение условной вязкости лакокрасочных материалов (ГОСТ 8420)	81
7.3. Определения содержания летучих и нелетучих веществ в лакокрасочных материалах (ГОСТ 17537)	85
7.4. Определение времени и степени высыхания лакокрасочных материалов (ГОСТ 19007)	88
7.5. Определение плотности лакокрасочных материалов пикнометрическим методом (ГОСТ 31992.1-2012)	92
7.6. Определение укрывистости лакокрасочных материалов (ГОСТ 8784-75)	97
Лабораторная работа № 13. Отделка древесных плитных материалов с использованием лакокрасочных материалов	100
Раздел 8. Контроль качества покрытий полученных с использованием лакокрасочных материалов	104
Лабораторная работа № 14. Определение: толщины прозрачных лакокрасочных покрытий; толщины непрозрачных покрытий; блеска лаковых покрытий; адгезии лаковых покрытий методом отрыва; устойчивости к пятнообразованию; теплостойкости; стойкости к истиранию; ударной прочности	105
8.1. Определение толщины прозрачных лаковых покрытий (по ГОСТ 13639)	105
8.2. Определение толщины непрозрачных покрытий (по ГОСТ 14644)	108
8.3. Определение блеска прозрачных лаковых покрытий (по ГОСТ 16143)	110
8.4. Определение адгезии лакокрасочных покрытий (по ГОСТ 27325 и ГОСТ 32299-2013)	113
8.5. Определение устойчивости покрытий полученных с использованием лакокрасочных материалов к пятнообразованию (по ГОСТ 27627 и ГОСТ ISO 4211-2012)	115
8.6. Определение теплостойкости покрытий полученных с использованием лакокрасочных материалов (по ГОСТ 28067, ГОСТ ISO 4211-2-2012, ГОСТ ISO 4211-3-2012)	118
8.7. Определение стойкости покрытия к истиранию (по ГОСТ 27820)	121
8.8. Определение ударной прочности покрытия (по ГОСТ 27736, ГОСТ ISO 4211-4-2012)	122

Приложение А. Форма отчёта о выполненной лабораторной работе	128
Приложение Б. Свойства древесных плитных материалов	129
Приложение В. Свойства декоративных бумаг	143
Приложение Г. Свойства облицовочных материалов	146
Приложение Д. Свойства облицованных древесных плитных материалов и изделий на их основе	153
Приложение Е. Свойства лакокрасочных материалов и отделанных древесных плитных материалов	162
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	167