

# МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Методы контроля качества для проверки (деревянных) полов, покрытых УФ-материалами и/или натуральными маслами.

Содержание:

1. Адгезия
2. Степень глянца
3. Оттенок
4. Устойчивость к царапанию / истиранию
5. Тест Мартиндейла (Martindale Test) / уменьшение степени глянца
6. Устойчивость к вдавливанию
7. Испытание падающим шариком
8. Толщина слоя
9. Устойчивость к перегреву
10. Химическая устойчивость
11. Износостойкость
12. Маятниковая твердость
13. Водостойкость

## 1. Адгезия

Для проверки адгезии лаковой пленки с поверхностью, а также адгезии между слоями покрытия существует множество методов.

Далее представлены три наиболее популярных метода:

### а. Тест с монеткой (Coin-Test)

При проведении данного теста монетку с острыми ребрами зажимают между указательным и большим пальцем, плотно прижимают к поверхности лакокрасочного покрытия и проводят по ней, не изменяя силы прижима монетки. Если (промежуточная) адгезия не достаточно сильна, лаковая пленка разрушается, возникают царапины и характерное побеление.

Это наиболее простой способ проверки адгезии. Сделать выводы о качестве поверхности посредством этого метода может только опытный специалист, а ввиду наличия большого количества переменных (острота ребра монетки, угол к поверхности, сила прижима и т.д.) он не поддается определению и, как следствие, нормированию.



Рис. 1: Поверхность до теста с монеткой

Рис. 2: Поверхность с плохой адгезией после теста с монеткой

### б. Гамбергерский рубанок (Hamberger Nobel)

Компания Hamberger Industriewerke создала испытательный прибор, называемый "Гамбергерским рубанком" (Hamberger Nobel) (рис. 3), который позволяет провести тест с монеткой (Coin-Test) в заранее заданных условиях. По окрашенной поверхности проводят кусочком металла с краями, подобными ребрам монетки, с заданной силой прижима. Этот тест позволяет определить силу в Ньютонах, при которой еще не проявляется побеление. Результаты свыше 20 Ньютонов считаются приемлемыми для применения продукта в общественных зонах.



Рис. 3: Гамбергерский рубанок (Hamberger Nobel)

### с. Решетчатый надрез (согласно DIN EN 2409)

Адгезия лаковой пленки с поверхностью, а также адгезия между слоями, проверяется с помощью инструмента с одним или несколькими лезвиями. При этом лезвиями, расположенными под углом 90°, на испытательном образце выполняется надрез в виде решетки, как это изображено на рисунке 4. На поверхности образца возникает своего рода шахматное поле. Лаковая пленка должна быть разделена лезвием. После выполнения надреза отделяющиеся части пленки, если они имеются, удаляются с поверхности щеткой. Так производится первая оценка качества. Затем проводится испытание на отслоение с помощью специальной клейкой ленты. Ленту с силой прижимают к образовавшимся квадратам, а затем быстро (за 0,5-1 секунду) и равномерно отрывают.

Поверхность оценивается в соответствии со следующей таблицей:

Показатель решетчатого надреза	Описание	Внешний вид поверхности в зоне выполнения решетчатого надреза, в которой имеются сколы (пример для шести параллельных надрезов)
0	Края срезов абсолютно гладкие, ни один из квадратов решетки не отслоился.	-
1	На точках пересечения линий решетки есть небольшие сколы покрытия. Отслоившиеся части составляют не более 5% общей площади решетки.	
2	Покрытие отслоилось вдоль краев надрезов и/или на точках пересечения линий решетки. Отслоившиеся части составляют существенно больше 5%, но ненамного больше 15% площади решетки.	
3	Покрытие частично или целыми полосами отслоилось вдоль краев надрезов, и/или несколько квадратов отслоились частично или полностью. Отслоившаяся часть составляет существенно больше 15%, но ненамного больше 35% площади решетки.	
4	Покрытие отслоилось целыми полосами вдоль краев надрезов, и/или несколько квадратов отслоились частично или полностью. Отслоившаяся часть составляет существенно больше 35%, но ненамного больше 65% площади решетки.	
5	Площадь отслоения, которая не может быть причислена к категории 4.	-



Рис. 4: Инструмент с несколькими лезвиями



Рис. 5: Образец доски с решетчатым надрезом.

## 2. Степень глянца

Согласно стандарту ISO 2813 под углом 60°.

Свет падает на поверхность паркета под определенным углом (как правило, это 60° для покрытой поверхности паркета) и отражается от него, что измеряется датчиком. Чем матовее поверхность, тем меньше света от нее отражается, и тем меньше степень глянца. Показатели глянца, получаемые для очень матовых поверхностей (< 10%), являются крайне неточными, поэтому поверхности, имеющие практически идентичные показатели глянца, могут существенно различаться визуально. В связи с этим в этом диапазоне степени глянца требуется визуальное сравнение тестовой поверхности с эталоном.



Рис. 6: Прибор для измерения степени глянца

## 3. Оттенок

Оттенок всегда сравнивается с установленным эталоном. Конечный оттенок бейцев, прозрачных систем покрытия или лаков с эффектом металлического блеска зависит от способа нанесения и количества наносимого материала, а также от основы. Даже при сохранении качества продукта возможны отклонения в цвете. Эталон следует хранить в темном месте во избежание изменения оттенка под воздействием света. При изготовлении прозрачных эталонов (напр., бейцев) необработанную древесину следует проклеить. Так при возникновении различий в оттенках в дальнейшем Вы сможете определить, обусловлено ли это характеристиками древесины или нет. Кроме того, оттенок следует проверять при различном освещении (дневное, неоновое и ламповое). Утверждением оттенка должны заниматься два человека (принцип четырех глаз). При обработке крупных площадей, например, мебельных фасадов, следует использовать продукт из одной партии, поскольку 100% идентичность продукта из разных партий технически не возможна.

#### 4. Устойчивость к царапанью / истиранию

Устойчивость к неглубоким царапинам проверяется путем воздействия на поверхность стальной ватой с нормальной силой прижима. В качестве альтернативного варианта может быть использована шлифовальная губка. Скотч-брайт 274 является единственным материалом, который на сегодняшний день способен оставить царапины на поверхностях, покрытых УФ-продуктами, и поэтому пригоден для проведения испытаний. Результат испытания субъективен, поскольку специального приспособления для проведения теста, соотв., заданных условий нет.



Рис. 7: Поверхностные царапины на поверхности, покрытой обычным покрывным УФ-лаком

Рис. 8: Серые отметины на поверхности, покрытой антиабразивным покрывным УФ-лаком

Рис. 9: Отметины на поверхности, покрытой покрывным УФ-лаком Antiscratch

#### 5. Тест Мартиндейла (Martindale Test) / изменение степени глянца

Согласно DIN EN 16094

Данный европейский стандарт описывает метод испытаний для определения устойчивости к микроцарапинам, который применяется к различным видам ламината.

Испытательный образец фиксируется на несущей горизонтальной поверхности. Круглый пад закрепляется на свободно вращающемся вокруг своей оси диске, который нагружается определенным весом. Испытуемый образец и пад, находясь под прямым углом друг к другу, движутся параллельно друг другу. В совокупности с заданным числом повторов на поверхности испытательного образца формируется петлеобразная осциллограмма. Чем выше устойчивость поверхности к царапинам, тем менее заметен рисунок осциллограммы, которые в последствии и подвергается оценке.

Такое испытание позволяет оценивать поверхность по двум различным критериям: согласно варианту А и варианту В. Все необходимые параметры испытания представлены в следующей таблице:



Рис. 19: Тестовый прибор Мартиндейла

Тестовые параметры	Метод испытания А	Метод испытания В
Абразивный пад	Мелкозернистый	Среднезернистый
Держатель для абразивного пада	Вариант 2 (образец держателя с тяжелым грузом)	Вариант 1 (образец держателя с легким грузом)
Количество ходов	80 ходов (= 5 колебательных движений)	160 ходов (= 10 колебательных движений)
Оценка:	Изменение степени глянца до/после	Визуально по следующей шкале

Классификация микроцарапин По методу испытания А	Изменение степени глянца
MSR-A1	≤10 %
MSR-A2	> 10 % до ≤ 30 %
MSR-A3	> 30 % до ≤ 50 %
MSR-A4	> 50 % до ≤ 70 %
MSR-A5	> 70 %

Классификация микроцарапин По методу испытания В	Изображение и описание царапины	
MSR-B1		Видимых царапин нет
MSR-B2		Небольшие следы от царапин
MSR-B3		Несколько хорошо видимых следов от царапин
MSR-B4		Много хорошо видимых крупных и мелких царапин, частично виден колебательный рисунок.
MSR-B5		Сочетание колебательного рисунка, множества крупных царапин, а также матовое вытертое место в середине.

## 6. Устойчивость к вдавливанию

Согласно DIN EN 438 часть 2 отрывок 14

На образец с заданной силой (в ньютонах) в течение одного оборота давит алмазный керн. Проводится несколько испытаний на соседних участках, при котором давление на поверхность постепенно уменьшается. При каждом повороте давящий прибор смещается по поверхности. В результате оценивается сила в ньютонах, при которой на поверхности не остается отпечатка.



Рис. 10: Испытательный прибор для измерения устойчивости к вдавливанию

## 7. Падение шарика

Согласно DIN EN 438 часть 2 отрывок 12

При испытании падающим шариком металлический шарик с заданным натяжением пружины / весом оказывает воздействие на окрашенную поверхность. Он оставляет отпечаток, который, в первую очередь, зависит от твердости древесины. Затем измеряется вес, при котором появляются первые сквозные трещины в лаковой пленке в виде концентрических колец вокруг отпечатка. Эти трещины отмечают маркером и затем стираются растворителем. Они, таким образом, остаются видны из-за остатков краски в месте излома. Испытание падающим шариком используется для измерения эластичности лаковой пленки, при этом ввиду особенностей древесины сравнение результатов измерений имеет смысл только для основы из одной и той же древесины.



Рис. 11: Испытательный прибор с падающим шариком Рис. 12: Испытательный прибор с падающим шариком

## 8. Толщина слоя

Толщина слоя лаковой пленки измеряется с помощью обычного или цифрового микроскопа посредством тонкого среза испытуемой поверхности.

Такая проверка позволяет получить относительно точный результат в мкм. Также существуют методы измерения толщины лаковой пленки, не требующие повреждения поверхности. Но практический опыт показывает, что результаты, полученные при применении современных методов, особенно, в отношении УФ-покрытий, могут быть довольно неточными.



Рис. 13а: Микроскоп



Рис. 13б: USB микроскоп

## 9. Устойчивость к перегреву (сигаретный тест)

В соответствии с нормой DIN 68861, часть 6.

Для этого теста используются три сигареты различных марок. К тому моменты, как сигареты будут размещены на испытуемой поверхности, первые их 10 мм уже должны дымиться. После того, как сгорят по 40 мм сигарет, их убирают с испытуемой поверхности. При обнаружении на поверхности видимых цветовых или других изменений, ее следует очистить соответствующим чистящим раствором, насколько это возможно.

Классификация результатов сигаретного теста:

- 6A изменений нет
- 6B изменение степени глянца заметно визуально
- 6C изменение степени глянца и/или цвета
- 6D изменение цвета
- 6E разрушение поверхности



Рис. 14: Сигаретный тест



## 10. Химическая устойчивость

Согласно EN 13442.

В приведенных ниже таблицах представлены вещества, которые используются для определения химической устойчивости поверхности согласно EN 13442.

Наши УФ-лаки для паркета соответствуют критериям устойчивости согласно EN 13442. Все вещества были бесследно удалены.

Измерительная среда	Начальная температура измерительной среды ( $\pm 5$ ) °C	Длительность
Дистиллированная вода	20	(24 $\pm$ 1) ч
Чистящее средство (установленный состав)	20	(24 $\pm$ 1) ч
Ацетон, чистота мин. 95% массовых долей	20	(120 $\pm$ 10) с
Этанол, химически чистый, не денатурированный, 50% массовой доли в дистиллированной воде	20	(24 $\pm$ 1) ч
Простое красное вино, содержание алкоголя 10% до 12% объемной доли	20	(24 $\pm$ 1) ч
Красный винный уксус, раствор уксусной кислоты от 3% до 5% объемной доли	20	(24 $\pm$ 1) ч
Оливковое масло	20	(24 $\pm$ 1) ч
Коровье молоко, 3% до 5% жирности	80	(24 $\pm$ 1) ч
Кофе, 40 г сублимированного растворимого кофе на литр кипяченой воды	80	(24 $\pm$ 1) ч
Черный чай, 10 г чайных листьев на 1л кипяченой воды Чай заваривается 5 мин.	80	(24 $\pm$ 1) ч
10% водный раствор аммиака	20	(8 $\pm$ 1) ч
Синие/черные чернила	20	(24 $\pm$ 1) ч

### Классификация:

- 5: Видимых изменений нет (повреждений нет).
- 4: Незначительные изменения глянца и цвета, различимые только в том случае, если свет падает на испытуемую поверхность прямо на повреждения или в непосредственной близости от них и отражается в глаза наблюдателя, либо отдельные различимые следы.
- 3: Незначительные следы, различимые с нескольких углов зрения, например, форма фильтровальной бумаги различима практически полностью.
- 2: Заметные следы, но структура поверхности еще не нарушена.
- 1: Заметные следы, структура поверхности изменена, или материал поверхности частично или полностью поврежден, или фильтровальная бумага приклеилась к поверхности.

### 10.1 Химическая устойчивость масел, высыхающих в процессе окисления

Ввиду ограниченной по сравнению с УФ-покрытиями и двухкомпонентными системами химической устойчивостью поверхностей, обработанных маслами с окислительным высыханием, в рамках методики проведения испытания был установлен порядок тестирования подобных масел. Общие нормы испытаний DIN 68861 и EN 13442 не дают возможности дифференциации химической устойчивости. Стандарт нашего предприятия предписывает учитывать другие параметры, которые оказывают решающее воздействие на результаты именно при испытании масел. Приведенные ниже таблицы содержат сведения о времени воздействия.

Качество шлифовки древесины имеет большое значение для сравнения масел, высыхающих под действием окисления. Поэтому в качестве эталона мы установили шлифовку бумагой зернистостью 180. Устойчивость можно проверять не ранее чем через 36 часов после нанесения покрытия и выдерживания при комнатной температуре.

Измерительная среда	Начальная температура измерительной среды ( $\pm 5$ ) °C	Длительность
Дистиллированная вода	80	(16 $\pm$ 1) ч
Кофе, 40 г сублимированного растворимого кофе на литр кипяченой воды	80	(16 $\pm$ 1) ч
Черный чай, 10 г чайных листьев на 1л кипяченой воды Чай заваривается 5 мин.	80	(16 $\pm$ 1) ч
Кола	20	(16 $\pm$ 1) ч
Сок черной смородины	20	(16 $\pm$ 1) ч
Красный винный уксус в водном растворе 2,5%	20	(16 $\pm$ 1) ч
Горчица	20	(16 $\pm$ 1) ч
Простое красное вино, содержание алкоголя 10-12% об.	20	(16 $\pm$ 1) ч
Уксусная кислота (4%)	20	1 ч
Этанол, химически чистый, не денатурированный, 50% в дистиллированной воде	20	1 ч

Классификация:

- 5: Видимых изменений нет
- 4: Несущественные изменения степени глянца и/или цвета, только под другим углом зрения
- 3: Несущественные изменения степени глянца и/или цвета
- 2: Заметные изменения степени глянца и/или цвета
- 1: Деформация (разбухание) поверхности и/или отслоение покрытия

## 11. Износостойкость

Для проведения испытания на износоустойчивость мы применяем "абразиметр Табера" (Taber Abraser).



Рис. 15: Сдвоенная станция Абразиметр Табера



Рис. 16: Абразиметр Табера в движении

а) Испытание согласно DIN 68861, часть 2, S33 полоски наждачной бумаги, вес 500 г. Полоски наждачной бумаги определенной зернистости закрепляются на испытательных колесах. Давление на испытуемую поверхность составляет  $5,5 \pm 0,2$  ньютонов. Каждые 500 оборотов полоски заменяются. Испытание прекращается, когда появляется первый участок открытой древесины. Этот этап называется „IP“.

б) Испытание согласно ASTM D 4060, CS17 колеса, вес 1000 г. Для испытания используются специальные колеса. Испытание прекращается, когда появляется первый участок открытой древесины.

с) Испытание согласно SIS 92 35 09, S39 кожаными колесами и специальным песком S41, который наносится на поверхность с помощью дополнительного приспособления „Grit Feeder“ с утяжелителем 1000 г (рис. 17). Для проведения испытания используются специальные колеса, обитые кожей, в сочетании со специальным песком, выступающим в роли абразива. Grit Feeder высыпает определенное количество песка перед первым кожаным колесом. Песок попадает под колесо, которое прижимается к испытательному образцу весом в 1000 г. После прохождения второго кожаного колеса песок полностью засасывается всасывающей трубой. Подобный метод гарантирует, что после каждого поворота на поверхность попадает одинаковое количество песка.

Испытание прекращается, когда появляется первый участок открытой древесины.



Рис. 17: Абразиметр Табера в устройстве для испытания падающим песком.

## 12. Маятниковая твердость

Согласно ISO 1522

Испытание проводится с помощью специального приспособления на стеклянной пластине по "королевскому методу", который предполагает измерение затухания колебаний лаковой пленки. Колебания считываются оптическим датчиком. Чем тверже лаковая пленка, тем больше число колебаний, так как мягкое покрытие тормозит маятник.

На высокопрочных материалах, как например, УФ-лаки Klumpp, число колебаний достигает более 100.



Рис. 18: Прибор для измерения маятниковой твердости

### 13. Водостойкость

Мы опишем два различных метода испытаний, применяемых для тестирования ламината, прямой печати и цифровой печати:

а) водяная ванна при 23 °С - 24 часа.

Этот испытательный метод подходит для тестирования ламинированных, пленочных и лаковых покрытий на ХДФ/МДФ основе. При этом нельзя не учитывать влияние качества основы на результат испытания. Сильное разбухание плит приводит к образованию трещин и отслоению нанесенного покрытия. Для достижения хороших результатов испытания необходима хорошая адгезия пленки или лакокрасочного покрытия с основой.

Для испытания используется несколько образцов шириной 5 см, которые погружаются в водяную ванну, закрепляются и оставляются там на 24 часа при температуре воды 23 °С. После этого испытательные образцы восстанавливаются в течение 2 часов при нормальной комнатной температуре, а затем проводится испытание адгезии с или без помощи скотча.

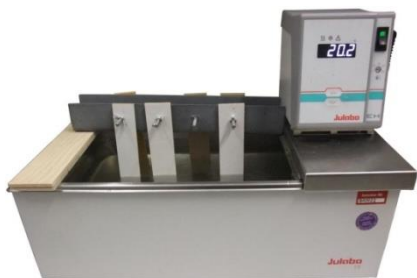


Рис. 20: Водяная ванна с регулируемой температурой

б) устойчивость к воздействию водяного пара при 100°С - 1 час.

Этот метод представляет экстремальный способ одновременной проверки поведения доски при разбухании (проверка качества пропитки), адгезии пленки и/или лакокрасочного покрытия и паропроницаемости покрытия. Испытание проводится с опорой на DIN EN 438-2, абзац 14. Испытательный образец фиксируется на колбе Эрленмейера, наполненной кипящей водой и цеолитами, а сверху на него помещается груз весом 500 г. Все три параметра оцениваются после периода восстановления длительностью 24 часа при комнатной температуре без применения оптических приборов (лупа, микроскоп).

Классификация

Распределение по категориям:

- 5: Видимых изменений нет
- 4: Несущественные изменения степени глянца и/или цвета, только под другим углом зрения
- 3: Несущественные изменения степени глянца и/или цвета
- 2: Заметные изменения степени глянца и/или цвета
- 1: Образование пузырей и/или отслоение



Рис. 21: Испытание горячим водяным паром