

ПРЕДИСЛОВИЕ

ИСО (Международная организация по стандартизации) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитеты-члены ИСО). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ИСО. Каждый комитет-член ИСО может принимать участие в работе любого технического комитета по интересующему его вопросу. Международные организации, правительственные и неправительственные, связанные с ИСО, также принимают участие в этой работе. ИСО тесно сотрудничает с международной электротехнической комиссией (МЭК) по всем вопросам стандартизации в электротехнике.

Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, направляются комитетам-членам для голосования. Для опубликования их в качестве международных стандартов необходимо не менее 75% положительных голосов комитетов-членов.

Международный стандарт ИСО 2409 подготовлен Техническим комитетом ИСО/ТК 35 "Лаки и краски", подкомитетом ПК 9 "Общие методы испытания лаков и красок".

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ИСО 2409-1972), которое было технически переработано. Основные технические изменения в настоящем втором издании относятся к методике установления расстояния между надрезами в зависимости от толщины покрытия и типа подложки, а также к применению липкой ленты.

Приложение А является неотъемлемой частью настоящего международного стандарта.

ЛАКИ И КРАСКИ. ИСПЫТАНИЕ НА ПОПЕРЕЧНЫЙ НАДРЕЗ

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.1. Настоящий международный стандарт является одним из серии стандартов на отбор проб и испытание лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов. Он устанавливает метод испытания для оценки устойчивости лакокрасочных покрытий к отслоению от подложки при решетчатом надрезе покрытия насквозь до подложки. Это свойство, измеренное эмпирическим методом, зависит наряду с другими факторами от адгезии покрытия или к предыдущему слою покрытия или к подложке. Настоящая методика не должна рассматриваться, однако, как способ измерения адгезии.

При необходимости измерения адгезии следует пользоваться методом по ИСО 4624:1978 "Лаки и краски. Определение адгезии методом стрыва".

Примечание I. Хотя метод испытания первоначально предназначен для использования в лаборатории, он также подходит для производственных условий.

I.2. Указанный метод может быть использован как для оценки "проходит/не проходит", так и для оценки по шестибальной шкале (см. п.8.3), если оговорено особо. В применении к многослойной системе настоящая методика позволяет также оценить устойчивость отдельных слоев покрытия, один за другим, к расслаиванию.

I.3. Испытание можно проводить на окрашенных изделиях и/или на специально подготовленных образцах для испытания.

Хотя метод предназначен для покрытий на твердых (стальных) и мягких (древесина и пластик) подложках, для различных подложек необходимо использовать разные методы испытания (см. разд.7).

Метод не распространяется на покрытия толщиной более 250 мкм и текстурированные покрытия.

Примечания.

2. Покрытия толщиной более 250 мкм можно испытывать способом однолезвийного надреза.

3. При проведении испытания на образцах покрытий с шероховатой поверхностью метод даст результаты с большими отклонениями.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Следующие стандарты содержат положения, которые путем ссылок в настоящем тексте введены в положения настоящего международного стандарта. На период публикации указанные стандарты действовали. Так как все стандарты подвергаются пересмотру, необходимо стремиться использовать последние издания перечисленных ниже стандартов в данном международном стандарте. Члены МЭК и ИСО ведут перечни международных стандартов по их срокам действия.

ИСО 1512:1991, Лаки и краски. Отбор проб от жидких и пастообразных материалов.

ИСО 1513 - 1), Лаки и краски. Исследование и подготовка образцов для испытания.

ИСО 1514 - 2), Лаки и краски. Стандартные пластины для испытания.

ИСО 2808:1991, Лаки и краски. Определение толщины пленки.

ИСО 3270:1984, Лаки, краски и сырье для них. Температуры и влажности для кондиционирования и испытания.

ИСО 454-2:1974, Технические требования на чувствительные к давлению липкие ленты для электроизоляции. Часть 2. Методы испытания.

3. НЕОБХОДИМАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

В каждом конкретном случае применения метод испытания, указанный в настоящем международном стандарте, следует дополнить необходимой информацией. Перечень дополнительной информации указан в приложении А

4. ОБОРУДОВАНИЕ

Обычное лабораторное оборудование, а также следующее.

4.1. Режущий инструмент

Режущая часть инструмента должна иметь определенную форму и режущие углы в хорошем состоянии.

4.1.1. Подходящие инструменты перечислены ниже и показаны на рис. 1а и 1б:

а) однолезвийный режущий инструмент с углом кромки от 20 до 30° и другими размерами как указано на рис. 1а;

б) многолезвийный режущий инструмент с 6 режущими кромками на расстоянии 1 или 2 мм.

Однолезвийный инструмент предпочтителен во всех случаях, т.е. для всех видов покрытий на твердых и мягких подложках. Многолезвийный инструмент не пригоден для толстых (>120 мкм) или твердых покрытий на мягких подложках.

4.1.2. Инструменты по п.4.1.1 пригодны для ручного использования и, хотя этот способ нанесения надрезов наиболее употребителен, инструмент может быть расположен на механическом оборудовании, которое обеспечивает более однородные надрезы. Использование механического нанесения надрезов должно быть согласовано между заинтересованными организациями.

4.2. Направляющие и пространственные шаблоны

Для того, чтобы правильно расположить надрезы, необходима серия направляющих и пространственных шаблонов при использовании однолезвийного инструмента. Подходящее оборудование показано на рис.2.

4.3. мягкая кисть.

4.4. Прозрачная, чувствительная к давлению липкая лента шириной 25 мм с адгезионной прочностью (10 ± 1) Н/на 25 мм при испытании по методу МЭК 454/2.

4.5. Ручная лупа с увеличением 2^x или 3^x .

5. ОТБОР ПРОБ

Представительный образец материала для испытания отбирают по ИСО 1512. Пробу исследуют и подготавливают к испытанию по ИСО 1513.

6. ПЛАСТИНЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ

6.1. Подложка

Если нет других указаний, выбирают одну из подложек, указанных в ИСО 1514.

Пластины должны быть плоскими, без нарушения поверхности. Размеры пластин должны быть такими, чтобы позволить провести испытания в трех различных точках поверхности, расстояние между которыми и от края пластин должны составлять не менее 5 мм.

При использовании пластин из относительно мягкого материала, например, древесины, их минимальная толщина должна быть 10 мм. При использовании пластин из твердого материала их минимальная толщина должна быть 0,25 мм.

Примечания.

4. Подходящими считаются прямоугольные пластины размером 150x100мм.

5. В случае пластин из древесины направление и структура волокон может влиять на испытание, и резко выраженная структура может сделать оценку невозможной.

6.2. Подготовка пластин и нанесение покрытий

Если нет других указаний, подготавливают испытуемые пластины по

ISO 1514 и затем наносят покрытие методом, указанным в документе на испытуемый материал или систему покрытия.

6.3. Сушка

Используют естественную (или горячую) сушку покрытия и выдержку (если необходимо) в течение указанного времени и в указанном режиме.

6.4. Толщина покрытия

Толщину высушенного покрытия в микрометрах определяют одним из методов по ISO 2808. Измерение проводят по возможности ближе к точке, в которой делают надрез. Количество измерений зависит от используемого метода.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЯ

7.1. Общие положения

7.1.1. Условия испытания и количество испытаний

Испытание проводят при температуре $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$, если нет других указаний (см. также ISO 3270).

Примечание 6. В производственных условиях должны приниматься условия окружающей среды.

Испытание проводят не менее, чем в трех точках поверхности пластины (см. п.6.1 и п.8.1). Если результаты не совпадают и отличие превышает I балл, повторяют испытание в 6 точках, используя при необходимости различные пластины, и указывают все результаты.

7.1.2. Кондиционирование испытуемых пластин

Если нет других указаний, непосредственно перед испытанием кондиционируют пластины при температуре $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности $(50 \pm 5)\%$ в течение не менее 16 ч.

7.1.3. Число надрезов

Число надрезов в каждом направлении решетчатого рисунка должно равняться шести.

7.1.4. Расстояние между надрезами

Расстояние между надрезами в каждом направлении должно быть равным и зависит от толщины покрытия и типа подложки следующим образом:

0 - 30 мкм:	1 мм, для твердых подложек;
0 - 60 мкм:	2 мм, для мягких подложек;
61-120 мкм:	2 мм, для твердых и мягких подложек;
121-250 мкм:	3 мм, для твердых и мягких подложек.

7.2. Нанесение надрезов и удаление покрытия ручным способом

7.2.1. Помещают испытуемую пластину на твердую плоскую поверхность,

чтобы предотвратить деформацию пластины при испытании.

7.2.2. Выполняют надрезы вручную по следующей методике.

Перед испытанием проверяют режущую кромку лезвия инструмента и поддерживают ее состояние заточкой или заменой инструмента.

При испытании покрытий на древесине или аналогичном материале надрезы проводят под углом 45° относительно текстуры материала.

7.2.3. Лезвие режущего инструмента (п.4.1) держат перпендикулярно поверхности испытываемой пластины. При равномерном давлении на режущий инструмент, используя подходящий шаблон (п.4.2), наносят на покрытие согласованное число надрезов при равномерной скорости резания. Все надрезы должны доходить до поверхности подложки.

Если из-за твердости покрытия невозможно прорезать его до подложки, испытание считают недействительным и отмечают это в протоколе.

7.2.4. Повторяют указанную операцию, проводя такое же количество параллельных надрезов под углом 90° к первоначальным надрезам таким образом, чтобы получилась решетка.

7.2.5. Слегка чистят пластину мягкой кистью (п.4.3), проводя несколько раз вперед и назад вдоль обеих диагоналей решетчатого рисунка.

7.2.6. Только для твердых подложек дополнительно используют липкую ленту (п.4.4). В начале новой серии испытаний удаляют два полных витка ленты с катушки липкой ленты и отбрасывают их. Отматывают дополнительно кусок ленты при равномерной скорости и отрезают кусок длиной примерно 75 мм.

Центр ленты помещают на решетку параллельно одному из направлений надрезов, как показано на рис.3, и разглаживают ленту пальцем по поверхности решетки и на расстоянии не менее 20 мм за решеткой.

Для проверки плотности контакта с покрытием, трут ленту кончиком пальца с нажимом. Цвет покрытия, видимый через ленту, является показателем полного контакта.

Через 5 мин после размещения ленты ее удаляют, взяв за свободный конец и отрывая плавно в течение 0,5-1,0 с при угле отрыва, близком к 60° (см. рис.3).

7.2.7. Сохраняют ленту для сравнительной оценки, прикрепив ее, например, к листу прозрачной пленки.

7.3. Нанесение надрезов с помощью механического оборудования

Если используют механизированный режущий инструмент, необходимо обеспечить доступность наблюдения точек испытания, описанных в ручном способе, в частности, в отношении числа и расстояния надрезов и числа точек испытания.

8. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

8.1. Оценку результатов проводят следующим образом:

- мягкие подложки: немедленно после обработки кистью;
- твердые подложки: сразу после удаления липкой ленты.

8.2. Внимательно исследуют поверхность надрезов испытуемого покрытия при хорошем освещении обычным или скорректированным зрением или, по согласованию между заинтересованными сторонами, пользуясь лупой (п.4.5). При осмотре надрезов поворачивают пластину таким образом, чтобы углы зрения и падающего света не ограничивались одним направлением. Поверхность липкой ленты оценивают аналогичным образом.

8.3. Поверхность испытуемого покрытия классифицируют в соответствии с табл. I, сравнивая с иллюстрациями.

Примечание 7. Дополнительные указания приведены в описании в табл. I.

В табл. I приведена 6-балльная шкала оценки результатов. Первые 3 балла вполне достаточны для обычных целей, ими следует пользоваться при оценке типа "проходит/не проходит". В специальных обстоятельствах необходимо пользоваться всей 6-балльной шкалой.

8.4. При испытании многослойного покрытия указывают поверхность раздела слоев, на которой произошло расслаивание.

8.5. Если результаты испытания отличаются, то указывают каждый результат. В случае многослойной системы указывают место расслоения (между слоями покрытия или между покрытием и подложкой).

9. ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЯ

Протокол испытания должен включать следующую информацию:

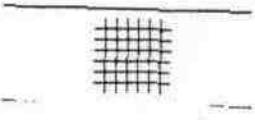
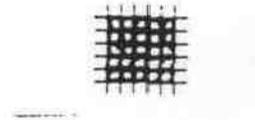
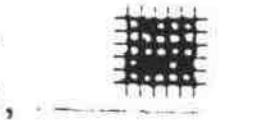
- а) вся информация, необходимая для идентификации материала;
- б) ссылку на настоящий международный стандарт (ISO 2409);
- в) пункты дополнительной информации по приложению А, в частности, тип режущего инструмента;
- г) ссылку на международный или национальный стандарт, технические требования на лакокрасочный материал или другой документ, содержащий информацию по п. "з";
- д) результаты испытания в соответствии с разд. 8;
- е) любое отклонение от установленного метода испытания;
- ж) дату испытания.

1) должен быть опубликован (пересмотр ISO 1513-1980)

2) должен быть опубликован (пересмотр ISO 1514-1984).

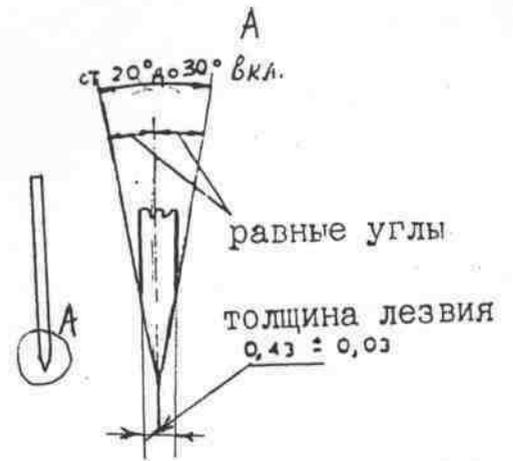
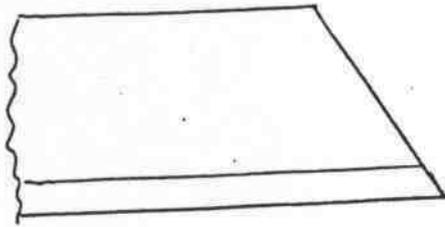
Классификация результатов испытания

Таблица I

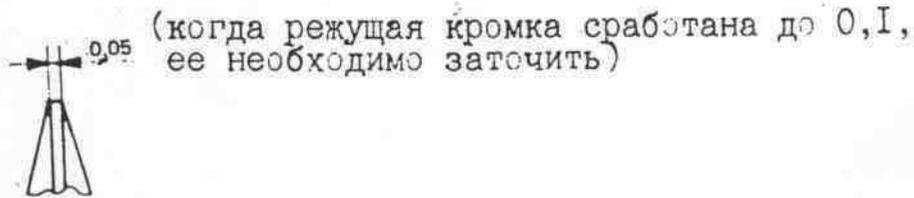
Классификация (баллы)	О п и с а н и е	: Внешний вид поверх- ности надрезов с от- слаиванием (пример : для 6 параллельных : надрезов
0	Края надрезов полностью гладкие; ни один из квадратов решетки не отслоился	—
I	Отслоение мелких чешуек покрытия на пересечении надрезов. Площадь отслоений немного превышает 5% площади решетки	
2	Покрытие отслоилось вдоль краев и/или на пересечении надрезов. Площадь отслоений значительно превышает 5%, но не более более 15% площади решетки	
3	Покрытие отслоилось вдоль краев надрезов частично или полностью широкими полосами и/или отслоилось частично или полностью на различных частях квадратов. Площадь отслоений значительно превышает 15%, но не более более 35% площади решетки	
4	Покрытие отслоилось вдоль краев надрезов широкими полосами и/или некоторые квадраты отделились частично или полностью. Площадь отслоений значительно превышает 35%, но не более более 65% площади решетки	
5	— Любая степень отслаивания, которую нельзя классифицировать 4-ым баллом шкалы	

Размеры в миллиметрах, кроме указанных в других единицах.

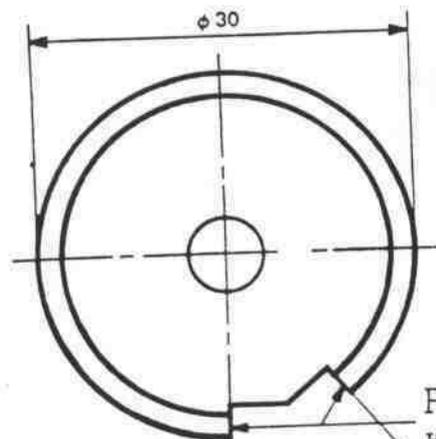
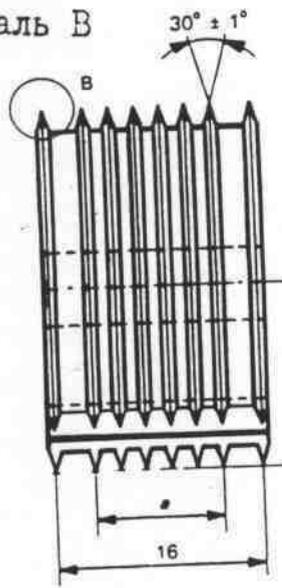
а) однолезвийный режущий инструмент



б) многолезвийный режущий инструмент



деталь В



Необходимо, чтобы направляющие и режущие кромки имели один диаметр

Режущие кромки

Направление резания

Расстояние между режущими кромками	а
1	5
2	10

Рис. I Подходящие режущие инструменты

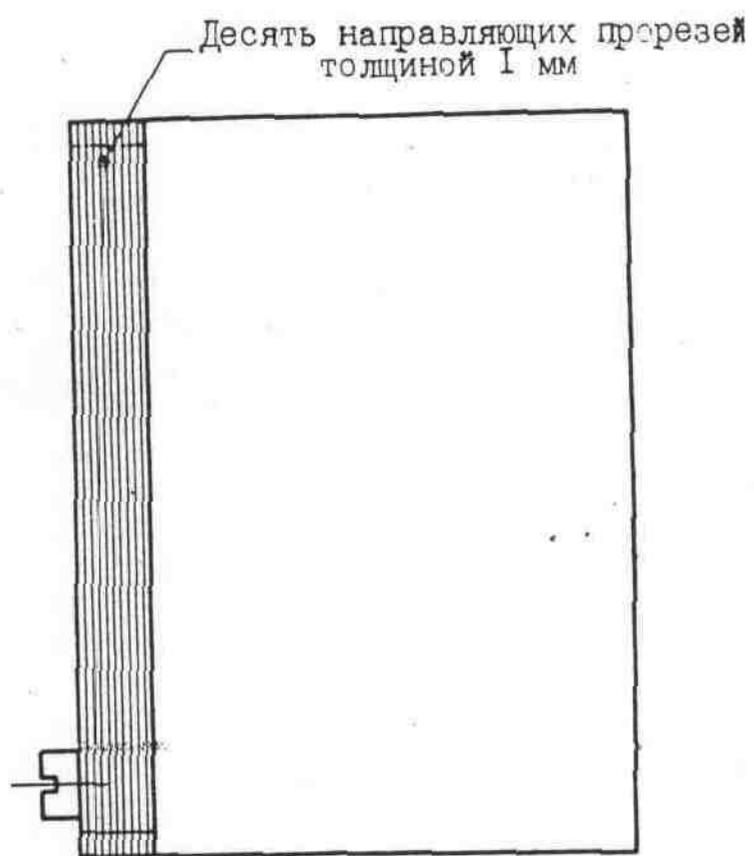
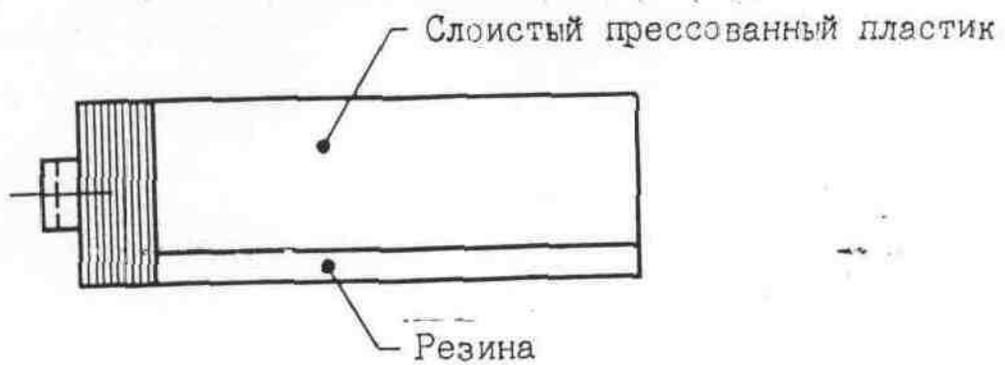
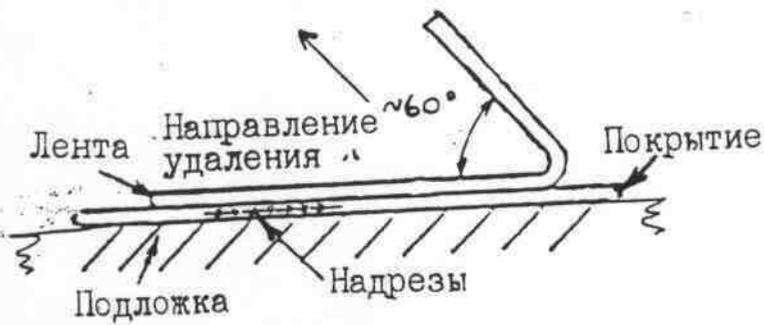


Рис. 2 Примеры шаблонов



а) Положение ленты по отношению к решетке



б) Положение ленты непосредственно перед удалением с решетки

Рис.3 Расположение липкой ленты

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(нормативное)

НЕОБХОДИМАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Пункты дополнительной информации, перечисленные в настоящем приложении, должны быть использованы соответственно для облегчения использования метода.

Необходимая дополнительная информация должна быть согласована между заинтересованными сторонами и может быть извлечена, частично или полностью, из международного или национального стандарта или другого документа, распространяющегося на испытуемый материал.

- а) материал (включая толщину) и подготовка поверхности подложки.
- б) метод нанесения испытуемого покрытия на подложку, включая продолжительность и условия межслойной сушки в случае многослойного покрытия.
- в) Продолжительность и условия естественной (или горячей) сушки и условия старения (если необходимо) перед испытанием.
- г) Продолжительность кондиционирования испытуемых образцов перед началом испытания (в случае других испытаний на том же образце перед проведением настоящего испытания).
- д) Толщина высушенного покрытия в микрометрах и метод измерения толщины по ИСО 2308 и указание об одно- или многослойном покрытии.
- е) Температура и влажность при испытании, если они отличаются от указанных в п.7.1.1 (см. ИСО 3270).
- ж) Проводимая процедура, т.е. принцип оценки: проходит/не проходит или по оценочной шкале.
- з) Тип используемого режущего инструмента и метод надрезов (ручной или механический).
- и) Необходимые эксплуатационные характеристики материала в соответствии со шкалой по табл.1.