ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СТАРЕНИЯ

ПОКРЫТИЯ АНОДНО-ОКИСНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

ГОСТ 9.031—74

Издание официальное

5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 669.716.9[083.74] Группа Т94

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

Единая система защиты от коррозии и старения

ПОКРЫТИЯ АНОДНО-ОКИСНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.031—74*

Unified system of corrosion and ageing protection. Anode-oxide coatings for semifinished products made of aluminium and its alloys. General requirements and methods of control

ОКСТУ 0009

Дата введения 01.07.75

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на защитные и защитно-декоративные анодно-окисные покрытия, наносимые на поверхность полуфабрикатов из алюминия и деформируемых алюминиевых сплавов и изделий из них в случаях, когда исходная поверхность сохраняется или частично обрабатывается для улучшения внешнего вида (далее — полуфабрикатов), и устанавливает общие требования к поверхности основного металла, покрытиям и методы контроля.

1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1. Требования к поверхности основного металла перед нанесением покрытия должны соответствовать требованиям ГОСТ 9.301—86 и нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.2. Постоянной защите и защитно-декоративной отделке подвергают полуфабрикаты из алюминия марок АД0, АД1 и алюминиевых сплавов марок АМц, АМг0,5, АМг2, АМг4, АД31, АД35, 1915, 1935 по ГОСТ 4784—74.

1.3. Временной защите подвергают полуфабрикаты из алюминия и алюминиевых сплавов всех марок по ГОСТ 4784—74 или по нормативно-технической документации, утвержденной в установленном порядке.

1.1—1.3. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

1.4. Анодно-окисные покрытия наносят на полуфабрикаты, параметр шероховатости поверхности которых должен быть:

Издание официальное ★ Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1989

для защитных покрытий *Rz* не более 40 мкм;

для защитно-декоративных покрытий *Ra* не более 1,6 мкм по ГОСТ 2789—73.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.5. Минимальная толщина анодно-окисных покрытий должна соответствовать указанной в таблице. Для временной защиты полуфабрикатов толщина анодно-окисного покрытия должна быть не менее 3 мкм.

Качество анодно-окисных покрытий должно соответствовать ГОСТ 9.301—86.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.6. В зависимости от требований технической документации наносят бесцветные или цветные покрытия.

1.7. Бесцветные анодно-окисные покрытия наносят на сплавы по пп. 1.2, 1.3.

Цветные — на сплавы по п. 1.2.

1.8. Цветные покрытия получают:

по способу Аноцвет 350 (непосредственно при анодном окислении в электролитах с органическими кислотами) получают самоокрашенные покрытия серо-золотистого и бронзовых цветов для алюминия марок АД0, АД1 и для сплавов марок АМг0,5, АМг2, АД31, 1915, 1935 и черного цвета для сплавов АМц, АМг4, АД35;

по способу Аноцвет 351 (обработкой бесцветных анодно-окисных покрытий в растворах солей металлов при переменном токе) — определенного цвета в зависимости от применяемой соли, а также от марки алюминиевого сплава;

по способу адсорбционного окрашивания (обработкой бесцветных анодно-окисных покрытий в растворах красителей) — определенного цвета в зависимости от выбранного красителя.

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2).

1.9. Выбор способа получения цветных покрытий определяется условиями эксплуатации:

при эксплуатации на открытом воздухе применяют покрытия, полученные методами Аноцвет 350 и Аноцвет 351;

при эксплуатации в закрытых помещения применяют цветные покрытия, полученные любым из указанных способов по п. 1.8.

1.10, 1.10.1, 1.10.2. **(Исключены, Изм. № 2).**

1.11. В зависимости от требований технической документации на анодно-окисные покрытия наносят лакокрасочные покрытия.

(Измененная редакция, Изм. № 2).

1.12. **(Исключен, Изм. № 2).**

Минимальная толщина анодно-окисных покрытий полуфабрикатов из алюминия и его сплавов для исполнения У (УХЛ), мкм

Обозначение покрытия по ГОСТ 9.300—85	Назначение покрытия	Категории размещения изделий (деталей) по ГОСТ 15150—69				
		1—3				4 (относительная влажность не более 75%)
		Тип атмосферы по ГОСТ 9.039—74				
		1	2; 4	3; 6	5; 7	
Ан.Окс.нв	Защитное, защитно-декоративное	15	20	25	—	6
Аноцвет.нв[1]		15	20	25	30	15
Ан.Окс.эл.Наименование цвета.нв		15	20	25	—	6
Ан.Окс.эл.Наименование цвета/лкп.нв[2]		9	15	20	20	6
Ан.Окс.Наименование цвета.нв		20[3]	20[3]	25[3]	—	15[4]
Ан.Окс.нв/лкп		3[5]/20[6]	3[5]/30[6]	3[5]/40[6]	3[5]/60[6]	3[5]/15[6]

[1] Цвет покрытия серо—золотистый и бронзовый на сплавах марок АМг0,5; АМг2; АД31; 1915; 1935 и алюминии марок АД0; АД1; черный — на сплавах марок АМц; АМг4; АД35.

[2] Применяют бесцветные акриловые лаки типа АС—176, толщиной не менее 15 мкм.

[3] Применяют неорганические красители черный и золотой.

[4] Применяют покрытия всех цветов.

[5] Для изделий, получаемых штамповкой из анодированной и лакированной ленты, допускается уменьшение толщины покрытия до 0,05 мкм.

[6] В числителе толщина анодно—окисной пленки, в знаменателе рекомендуемая толщина лакокрасочного покрытия.

2. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ АНОДНО-ОКИСНЫХ ПОКРЫТИЙ

2.1. При оценке качества анодно-окисных покрытий контролируют их внешний вид, толщину, степень наполнения и защитные свойства.

2.2. Требования к контролю качества анодно-окисных покрытий — по ГОСТ 9.301—86.

2.3. Контроль толщины покрытий, предназначенных для временной защиты, допускается не проводить, а обеспечивать правильностью выполнения технологического процесса.

3. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ

3.1. Контроль внешнего вида — по ГОСТ 9.302—88.

3.2. Толщину анодно-окисных покрытий контролируют вихретоковым, гравиметрическим и металлографическим методами по ГОСТ 9.302—88.

Допускается измерять толщину бесцветных покрытий методом светового сечения (приложение 1).

3.. Степень наполнения анодно-окисного покрытия контролируют методом капли (приложение 2) или методом потери массы покрытия при обработке в кислых растворах (приложение 3).

3.4. Защитные свойства анодно-окисных покрытий определяют по приложению 4.

Разд. 2, 3. **(Измененная редакция, Изм. № 2).**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Справочное

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЛЩИНЫ АНОДНО-ОКИСНОЙ ПЛЕНКИ МЕТОДОМ СВЕТОВОГО СЕЧЕНИЯ

1. Метод основан на определении толщины покрытия путем измерения расстояния между изображениями световых потоков (световой щели), отраженных от поверхности покрытия и поверхности основного металла под покрытием.

2. Определение толщины покрытия проводят на образцах или непосредственно на полуфабрикатах, поверхность которых обработана перед нанесением покрытия; параметр шероховатости поверхности Ra должен быть не более 1,6 мкм по ГОСТ 2789—73.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3. Для измерения применяют: МИС 11 по ГОСТ 8074—82 ПСС-2.

4. Проверяемый объект устанавливают на столике микроскопа так, чтобы контролируемая поверхность была параллельна плоскости столика.

5. Расстояние между оправкой объектива и поверхностью объекта должно быть 10—15 мм.

6. Объектив выбирают в зависимости от измеряемого диапазона толщины покрытия по таблице.

Шифр объектива	Увеличение	Измеряемый диапазон толщины покрытия, мкм	Коэффициент пропорциональности K
ОС-39	5,9	8—40	1,78
ОС-40	10,6	3,2—8,5	0,98
ОС-41	18,0	1,8—5,0	0,57
ОС-42	34,0	0,8—2,5	0,30

7. Прибор настраивают таким образом, чтобы резко изображенный участок поверхности попал в середину поля зрения наблюдательного микроскопа. Изображение щели приводят в центр зрения и фиксируют его на контролируемую поверхность.

8. Винтовой окулярный микрометр устанавливают так, чтобы одна из нитей его перекрестия была ориентирована параллельно самой нижней линии светового пучка, передвигают нить перекрестия до совмещения:

а) со следующей световой границей раздела на изображении щели, если она не разделяется вдоль сплошной черной полосой на две части;

б) с верхней границей черной полосы, если таковая имеется.

9. Отсчитывают число делений по барабану окулярного микрометра в результате перемещения перекрестия.

10. Толщину пленки (h) в микрометрах рассчитывают по формуле

$$h = K \cdot n,$$

где K — коэффициент пропорциональности, зависящий от увеличения;
n — число делений окулярного микрометра.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

КОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ НАПОЛНЕНИЯ АНОДНО-ОКИСНЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ КАПЛИ

1. Сущность метода заключается в определении степени наполнения анодно-окисного покрытия путем визуального контроля наличия на поверхности покрытия масляных или окрашенных пятен, возникающих за счет адсорбции масла или красителя в порах покрытия.

2. Отбор образцов

Определение степени наполнения проводят на образцах или непосредственно на полуфабрикатах не позднее чем через 4 ч после наполнения.

3. Аппаратура, реактивы и растворы

Капельница по ГОСТ 25336—82;
секундомер по ГОСТ 5072—79;
краситель зеленый 2Ж по ГОСТ 10945—74;
краситель фиолетовый по ГОСТ 22698—77;
масло марок МС14, МС20 по ГОСТ 21743—76.

4. Проведение испытаний

Каплю раствора красителя с массовой концентрацией 1—2 г/дм^3 или каплю масла наносят на поверхность и через 5—10 мин реагент (раствор красителя или масло) удаляют фильтровальной бумагой.

5. Обработка результатов испытаний

На контролируемой поверхности не должно наблюдаться наличие масляных пятен. Окрашивание должно отсутствовать или быть едва заметным.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

КОНТРОЛЬ СТЕПЕНИ НАПОЛНЕНИЯ АНОДНО-ОКИСНЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ПОТЕРИ МАССЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ В КИСЛЫХ РАСТВОРАХ

1 Сущность метода заключается в определении потери массы покрытия при обработке в кислых растворах: ненаполненные покрытия быстро растворяются, а качественно наполненные слои окиси алюминия выдерживают обработку в кислых растворах без разрушения покрытия вследствие образования моногидрата окиси алюминия.

2. Отбор образцов

Площадь поверхности образцов или изделий должна быть не менее 30 $см^2$. Общую площадь анодированного образца определяют без учета площади торцов, которая не должна превышать 5% поверхности образца. Непокрытые части поверхности образцов защищают кислотостойким лаком, например АК-20.

На поверхности образца в углу наносят маркировку с указанием порядкового номера и номера партии

3. Аппаратура, реактивы и растворы

Термометр ртутный 0—100°С с ценой деления 1°С по ГОСТ 27544—87;
эксикатор типа Э—250 по ГОСТ 25336—82;
весы лабораторные по ГОСТ 24104—88;
секундомер по ГОСТ 5072—79;
электроплитка по ГОСТ 14919—83;
преобразователь измерительный для измерения pH по ГОСТ 27987—88;
бумага фильтровальная по ГОСТ 12026—76;
ацетон по ГОСТ 2603—79;
вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72,
вода питьевая по ГОСТ 2874—82;
кислота азотная по ГОСТ 4461—77, ч.д.а.;
кислота серная по ГОСТ 4204—77, ч.д.а.;
кислота уксусная по ГОСТ 61—75, ч.д.а.;
натрий сернистокислый безводный по ГОСТ 195—77, ч.д.а.;
натрий уксуснокислый по ГОСТ 199—78, х.ч;
лак акриловый АК-20 по нормативно-технической документации.

Уксуснокислый раствор: в 100 $см^3$ уксусной кислоты растворяют 0,5 г уксуснокислого натрия, раствор доводят дистиллированной водой до 1 $дм^3$. pH до 2,3—2,5 доводят уксусной кислотой

Раствор сульфита натрия: 10 г безводного сульфита натрия растворяют в 1 $дм^3$ дистиллированной воды, добавляют раствор ледяной уксусной кислоты (20—40 $см^3/дм^3$) до pH 3,6—3,8. Затем добавляют раствор серной кислоты (10—15 $см^3/дм^3$) до pH 2,5.

4. Подготовка к испытаниям

Поверхность образцов тщательно обезжиривают ацетоном, за исключением случаев, когда испытания проводят непосредственно после нанесения покрытия.

Образец помещают в эксикатор на 20 мин, после чего его взвешивают с точностью до 1 мг и определяют массу M_1.

5. Проведение испытаний

Испытания проводят с использованием кипящего уксуснокислого раствора или с использованием подкисленного раствора сернистокислого натрия (сульфита натрия). Растворы обновляют после каждого испытания. Поверхность образцов не должна превышать 3 $дм^2$ на 1 $дм^3$ раствора.

Исходный образец с массой M_1 после взвешивания погружают на 15 мин в кипящий уксуснокислый раствор, после этого образец промывают сначала

проточной, а затем дистиллированной водой, сушат теплым воздухом, охлаждают и помещают на 20 мин в эксикатор, затем вновь взвешивают и определяют массу M_2. Разность между M_1 и M_2 есть потеря массы образца P, мг.

Испытания с использованием раствора подкисленного сульфита натрия проводят в два этапа. Сначала исходный образец с массой M_3 погружают на 10 мин в 50%-й раствор азотной кислоты с температурой (25±3)°С, промывают в проточной и дистиллированной воде, высушивают, взвешивают и определяют массу M_3. Потеря массы (M_1—M_3) более 10 мг/дм² указывает на некачественное покрытие, и дальнейшее испытание этих образцов не проводится.

Второй этап испытаний образцов с качественным покрытием проводят путем погружения в раствор подкисленного сульфита натрия.

Образец погружают в указанный раствор на 20 мин при температуре 90—92°С. Затем образец промывают проточной и дистиллированной водой, высушивают теплым воздухом, охлаждают и помещают на 20 мин в эксикатор. Определяют массу образца M_4. Потерей массы образца P, мг, в данном случае является разница между M_3 и M_4.

6. Обработка результатов испытаний

Удельную потерю массы (p), выраженную в миллиграммах на квадратный дециметр, вычисляют по формуле

$$p = \frac{P}{S},$$

где P — потеря массы образца, мг;

S — площадь поверхности образца, дм².

Уплотнение покрытия считается удовлетворительным, если в результате испытания потеря массы образца не превышает 20 мг/дм².

Примечание. Некоторые покрытия, окрашенные органическими красителями, могут давать значительные потери массы. В этом случае допустимые нормы устанавливают по согласованию заинтересованных сторон или изготовителя и потребителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

КОНТРОЛЬ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ АНОДНО-ОКИСНЫХ ПОКРЫТИЙ

1. Сущность метода заключается в периодическом погружении образцов в испытательный раствор или воздействии соляного тумана того же раствора в камере (ГОСТ 9.308—85).

2. Отбор образцов

Для испытаний применяют плоские образцы размером 60×60 мм. Число образцов должно быть не менее трех от каждой партии.

Допускается применять образцы других форм и размеров, при этом площадь поверхности (без учета площади торцевых сторон) должна составлять не менее 20 см². Непокрытые части поверхности образцов защищают кислотостойким лаком, например, АК-20.

3. Аппаратура, реактивы и растворы

Преобразователь измерительный для измерения pH по ГОСТ 27987—89;
термометр ртутный стеклянный 0—100°С с ценой деления 1°С по ГОСТ 27544—87;
колбы и стаканы стеклянные лабораторные по ГОСТ 25336—82, ГОСТ 23932—79;
бензин авиационный по ГОСТ 1012—72;
вода дистиллированная по ГОСТ 6709—72;
натрий хлористый по ГОСТ 4233—77, раствор с массовой долей 5%;
медь двухлорная 2-водная по ГОСТ 4167—74;
кислота уксусная по ГОСТ 6968—76;
кислота азотная по ГОСТ 4461—77, раствор с массовой долей 30%;
спирт этиловый ректификованный технический по ГОСТ 18300—87;
лак акриловый АК-20 по нормативно-технической документации;
вата медицинская гигроскопическая по ГОСТ 5556—81.

Испытательный раствор: в коническую колбу вместимостью 1000 см³ помещают 1000 см³ раствора хлористого натрия с массовой долей 5%, добавляют 0,3 г хлорной меди, перемешивают и доводят уксусной кислотой до pH 3,3—3,5. Для приготовления раствора используют дистиллированную воду, pH раствора корректируют не реже одного раза за 8 ч. Повторное использование раствора не допускается.

4. Подготовка к испытаниям

На поверхности образца в углу наносят маркировку с указанием порядкового номера и номера партии. Перед испытанием поверхность образцов протирают ватным тампоном, смоченным бензином, затем этиловым спиртом.

5. Проведение испытаний

5.1. Испытание проводят при периодическом погружении образцов в испытательный раствор при температуре от 20 до 25°С

Объем раствора: 10 см³ на 1 см² поверхности.

Образцы погружают в раствор вертикально и испытывают по циклу: 10 мин в растворе, 50 мин на воздухе.

5.2. При воздействии соляного тумана скорость подачи раствора в камеру должна быть от 1 до 2 см³ в час на 1 см² поверхности образца, при температуре от 48 до 51°С.

Образцы располагают в камере под углом 15° к вертикали.

5.3. Продолжительность испытаний устанавливают в зависимости от толщины анодно-окисного покрытия:

при толщине покрытия от 3 до 6 мкм включ — 2 ч;
» » » св. 6 » 9 мкм » — 4 ч;
» » » » 9 » 15 мкм » — 8 ч;
» » » » 15 » 20 мкм » — 16 ч;
» » » » 20 » 25 мкм » —48 ч;
» » » » 25 » 30 мкм » —56 ч;
» » » » 30 мкм —64 ч.

5.4. По окончании срока испытания образцы промывают в проточной воде с применением капроновых щеток. Удаляют контактную медь в растворе азотной кислоты с массовой долей 20—30%, промывают в проточной, а затем в дистиллированной воде и высушивают на воздухе.

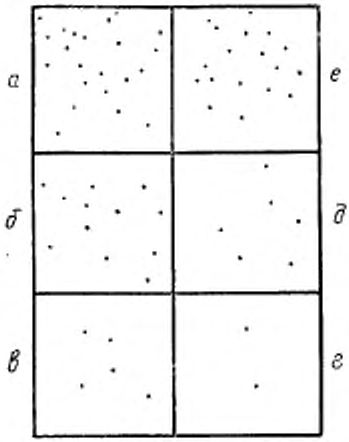
6. Обработка результатов

Критериями разрушения анодно-окисного покрытия являются:

появление очагов коррозии;

контактное выделение меди на поверхности покрытия.

Оценку защитных свойств покрытия проводят путем осмотра внешнего вида и определения площади, занятой коррозионными очагами, которая не должна быть более 0,1% (см. схемы).



Схемы (а—е) образцов с очагами коррозионных поражений (точки на схеме) площадью не более 0,1%

Приложение 2, 3, 4 **(Введены дополнительно, Изм. № 2).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ИСПОЛНИТЕЛИ

Г. С. Макаров, д-р техн. наук; В. А. Мошкин, канд. техн. наук; В. С. Синявский, д-р техн. наук (руководитель темы); Ф. П. Заливалов, канд. техн. наук; К. И. Макарова; Г. Я. Григорьева

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета стандартов Совета Министров СССР от 17.07.74 № 1698

3. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

4. Срок проверки — 1994 г.
Периодичность проверки 5 лет

5. Стандарт полностью соответствует международным стандартам ИСО 2128—76 и ИСО 2932—81

6. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 9.030—74	1.5
ГОСТ 9.301—86	1.1; 1.5; 2.2
ГОСТ 9.302—88	3.1; 3.2
ГОСТ 9.306—85	1.5
ГОСТ 9.308—85	Приложение 4
ГОСТ 61—75	Приложение 3
ГОСТ 195—77	Приложение 3
ГОСТ 199—78	Приложение 3
ГОСТ 1012—72	Приложение 4
ГОСТ 2603—79	Приложение 3
ГОСТ 2789—73	1.4; приложение 1
ГОСТ 2874—82	Приложение 3
ГОСТ 4167—74	Приложение 4
ГОСТ 4204—77	Приложение 3
ГОСТ 4233—77	Приложение 4
ГОСТ 4461—77	Приложения 3, 4
ГОСТ 4784—74	1.2; 1.3
ГОСТ 5072—79	Приложения 2, 3
ГОСТ 5556—81	Приложение 4
ГОСТ 6709—72	Приложения 3, 4
ГОСТ 6968—76	Приложение 4
ГОСТ 8074—82	Приложение 1
ГОСТ 10945—74	Приложение 2
ГОСТ 12026—76	Приложение 3
ГОСТ 14919—83	Приложение 3
ГОСТ 15150—69	1.5

Продолжение

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 18300—87	Приложение 4
ГОСТ 21743—76	Приложение 2
ГОСТ 22698—77	Приложение 2
ГОСТ 23932—79	Приложение 4
ГОСТ 24104—88	Приложение 3
ГОСТ 25336—82	Приложения 2, 3, 4
ГОСТ 27544—87	Приложения 3, 4
ГОСТ 27987—88	Приложения 3, 4

7. ПЕРЕИЗДАНИЕ (июль 1989 г.) с Изменениями № 1, 2, утвержденными в январе 1980 г., июне 1989 г. (ИУС 3—80, 10—89)

8. Проверен в 1989 г. Ограничение срока действия снято Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 22.06.89 № 1860

Редактор *В. М. Лысенкина*
Технический редактор *В. Н. Прусакова*
Корректор *Л. В. Сницарчук*

Сдано в наб. 15.08.89 Подп. в печ. 09.11.89 1,0 усл. п. л. 1,0 усл. кр.-отт. 0,76 уч.-изд. л. Тир. 6000 Цена 5 к.

«Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Даряус и Гирено, 39. Зак. 1844

gost.e-ecolog.ru