



Wymagania znaku jakości QUALANOD w zakresie anodowania aluminium w roztworach kwasu siarkowego

**Wydanie
01.01.2024 r.**

Obowiązuje od 1 stycznia 2024 r.

To wydanie zastępuje poprzednie wydanie (01.03.2023)
i może zostać uzupełnione nowymi arkuszami aktualizacji.

Wszystkie bieżące arkusze aktualizacji są opublikowane w Internecie: [_www.qualanod.net_](http://www.qualanod.net)

**OFICJALNA WERSJA WYDANA PRZEZ QUALANOD
Robin Furneaux / Sergio Marchionni**

SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	5
2. Zakres.....	6
3. Język	6
4. Odniesienia	6
5. Pojęcia i definicje	9
6. Udzielanie licencji operatorom zakładów anodujących.....	11
6.1. Informacje ogólne	11
6.2. Udzielanie licencji.....	12
6.3. Odnawianie licencji	14
6.4. Wycofanie licencji	15
6.5. Zmiana produktów podlegających licencjonowaniu objętych licencją.....	16
7. Regulamin używania znaku jakości	16
7.1. Prawo własności znaku jakości	16
7.2. Rejestr posiadaczy licencji.....	16
7.3. Kwalifikacje wnioskodawcy.....	16
7.4. Produkty objęte licencją	17
7.5. Używanie znaku jakości przez posiadaczy licencji.....	17
7.6. Komunikacja	19
8. Inspekcje.....	19
8.1. Informacje ogólne	19
8.2. Zakres inspekcji	19
8.3. Inspekcja produktów.....	19
8.4. Inspekcja procesów	22
9. Metody badania produktów	22
9.1. Informacje ogólne	22
9.2. Pomiar grubości	23
9.3. Badania uszczelnienia	23
9.4. Wygląd	25
9.5. Odporność na korozję	25

9.6. Odporność na zużycie / ścieranie.....	26
9.7. Mikrotwardość.....	27
9.8. Odporność na pękanie podczas odkształcania	27
9.9. Odporność na światło i promieniowanie ultrafioletowe	27
9.10. Napięcie przebicia	27
9.11. Ciągłość powłoki.....	27
9.12. Gęstość powierzchniowa	27
9.13. Odporność na szok termiczny	28
9.14. Podsumowanie badań produktów dla różnych rodzajów anodowania.....	28
10. Zatwierdzanie nowych procesów	30
11. Wytyczne w zakresie produktów i procesów.....	31
11.1. Informacje ogólne	31
11.2. Aluminium, które ma zostać poddane anodowaniu.....	31
11.3. Grubość anodowej powłoki tlenkowej	34
11.4. Wygląd	34
11.5. Wyposażenie zakładów anodujących.....	34
11.6. Procesy zakładów anodujących.....	36
11.7. Czyszczenie i konserwacja.....	47
12. Załącznik — Anodowanie do zastosowań w architekturze.....	49
12.1. Wprowadzenie	49
12.2. Zakres.....	49
12.3. Znak jakości	49
12.4. Umowy z klientami.....	49
12.5. Reklamacje	50
12.6. Laboratorium i sprzęt do badań.....	51
12.7. Badania produktów wymagane od licencjobiorcy	51
12.8. Wymagania dotyczące procesów.....	56
12.9. Metody kontrolowania procesów.....	57
12.10. Ewidencja kontroli produkcji	58
12.11. Inspekcje	59
13. Załącznik — Anodowanie przemysłowe.....	61
13.1. Wprowadzenie	61
13.2. Zakres	61
13.3. Znak jakości	61
13.4. Umowy z klientami.....	62
13.5. Reklamacje	63

13.6. Laboratorium i sprzęt do badań.....	63
13.7. Badania produktów wymagane od licencjodawcy.....	64
13.8. Wymagania dotyczące procesów.....	69
13.9. Metody kontrolowania procesów.....	70
13.10. Ewidencja kontroli produkcji	71
13.11. Inspekcje	72
14. Załącznik — Anodowanie dekoracyjne	74
14.1. Wprowadzenie	74
14.2. Zakres	74
14.3. Znak jakości	74
14.4. Umowy z klientami.....	74
14.5. Reklamacje	75
14.6. Laboratorium i sprzęt do badań.....	75
14.7. Badania produktów wymagane od licencjodawcy.....	76
14.8. Wymagania dotyczące procesów.....	80
14.9. Metody kontrolowania procesów.....	81
14.10. Ewidencja kontroli produkcji	82
14.11. Inspekcje	83
15. Załącznik — Anodowanie twarde	86
15.1. Wprowadzenie	86
15.2. Zakres	86
15.3. Znak jakości	86
15.4. Umowy z klientami.....	86
15.5. Reklamacje	87
15.6. Laboratorium i sprzęt do badań.....	87
15.7. Badania produktów wymagane od licencjodawcy.....	88
15.8. Wymagania dotyczące procesów.....	91
15.9. Metody kontrolowania procesów.....	91
15.10. Ewidencja kontroli produkcji	92
15.11. Inspekcje	93

1. Wprowadzenie

QUALANOD jest organizacją nadającą znak jakości, założoną w 1974 roku przez kilka krajowych stowarzyszeń anodowni wytwarzających produkty do zastosowań w architekturze, zrzeszonych w European Anodizers Association (EURAS) oraz wspólnie ze stowarzyszeniem European Wrought Aluminium Association (EWAA). Stowarzyszenie EWAA zostało zastąpione przez European Aluminium Association (EAA) w 1982 roku, natomiast stowarzyszenie EURAS zostało zastąpione przez European Surface Treatment on Aluminium (ESTAL) w 1994. W 2004 r. w zakres Qualanod włączono aluminium do innych zastosowań anodowane z wykorzystaniem kwasu siarkowego.

Cele organizacji Qualanod to utrzymywanie i promocja jakości anodowanego aluminium.

W niniejszym dokumencie zawarto wymogi, których muszą ściśle przestrzegać posiadacze licencji oraz potencjalni posiadacze licencji oraz zalecenia dla posiadaczy licencji. Dokument zawiera także informacje dla posiadaczy licencji dotyczące działań generalnych posiadaczy licencji, instytucji badawczych, inspektorów oraz organizacji Qualanod. Generalni posiadacze licencji są upoważnieni przez organizację Qualanod do udzielania anodownikom licencji na używanie znaku jakości Qualanod. Generalni posiadacze licencji kontrolują także instytuty badawcze.

Niniejsze Wymagania są zgodne z normą ISO 7599, w której określono metodę specyfikowania dekoracyjnego i ochronnego utleniania anodowego, w tym anodowania do zastosowań w architekturze, chyba że zaznaczono inaczej, a także obejmują wymogi określone w normie ISO 10074, która zawiera specyfikacje w zakresie anodowania twardego.

Dokument podzielony jest na klauzule i posiada kilka dodatków. Poszczególne klauzule dotyczą ogólnych wymogów, które mają zastosowanie do każdego posiadacza licencji i obejmują swym zakresem procesy udzielania licencji, przeprowadzania inspekcji i używania znaku jakości oraz wymogi w zakresie badań właściwości produktów. Niniejszy dokument obejmuje także wytyczne oraz zalecenia dotyczące produktów i procesów.

W każdym dodatku zdefiniowano jeden rodzaj utleniania anodowego (patrz także klauzula 5) oraz podano powiązane wymogi, które są warunkiem zgodności z niniejszym dokumentem. Dokument zawiera następujące dodatki:

- anodowanie do zastosowań w architekturze
- anodowanie przemysłowe
- anodowanie dekoracyjne
- anodowanie twarde

Informacje o tym, w jaki sposób należy spełniać wymogi określone w niniejszym dokumencie, posiadacze licencji znajdują w odpowiednich dodatkach w zależności od produktów wskazanych w ich licencjach.

Poza Wymaganiami dodatkowo jest dokument „Przepisy ogólne” zawierający dalsze informacje związane z poniższymi tematami:

- I - Procedura przeprowadzania inspekcji zakładów sublicencjobiorców
- II - Procedura składania wniosków od potencjalnych sublicencjobiorców
- III - Procedura odnowienia sublicencji
- IV - Procedura cofnięcia sublicencji
- V - Procedura zatwierdzania nowych procesów
- VI - Procedura oceny wyników inspekcji
- VII - Procedura zdalnej kontroli

VIII - Procedura uznaniowej oceny zdolności procesów do anodowania przemysłowego, dekoracyjnego lub twardego

2. Zakres

Niniejszy dokument określa wymogi w zakresie anodowania z użyciem kwasu siarkowego oraz produktów wytwarzanych w procesie anodowania z użyciem kwasu siarkowego.

Anodowanie z użyciem kwasu siarkowego zdefiniowane jest w normie ISO 7583 jako anodowanie w elektrolicie na bazie kwasu siarkowego.

Niniejsze Wymagania nie mają zastosowania do:

- anodowania w produkcji płyt litograficznych;
- anodowanie stosowane jako obróbka wstępna przed nałożeniem powłoki proszkowej, farby, powłoki nieorganicznej lub kleju;
- anodowania w produkcji powłok mieszanych.

3. Język

Oficjalna wersja niniejszych Wymagań to wersja w języku angielskim.

W wersji w języku angielskim, pewne formy czasownikowe mają określone znaczenia, które odpowiadają wymogom Dyrektyw ISO/IEC, Część 2, Załącznik H.

Następujące formy czasownikowe wskazują wymogi, których należy ściśle przestrzegać, aby osiągnąć zgodność z niniejszymi Wymaganiami i od których nie są dopuszczalne żadne odchylenia.

należy, powinien
nie należy, nie powinien, nie dopuszcza się

Następujące formy czasownikowe wskazują, że pomiędzy kilkoma możliwościami jedna jest zalecana jako szczególnie odpowiednia, bez wymieniaania lub wykluczania innych, lub że pewien sposób działania jest preferowany, lecz niekoniecznie wymagany, lub że (w formie negatywnej) pewna możliwość lub sposób działania nie jest zalecana/-y, ale jednocześnie nie jest zabroniona/-y.

zaleca się, jest zalecane
nie zaleca się, nie jest zalecane

Następujące formy czasownikowe wskazują kierunek działania dopuszczalny w granicach wyznaczonych przez niniejsze Wymagania.

dopuszcza się, jest dopuszczalne (by), może/mogą być
nie jest wymagane, nie wymaga się, dopuszcza się nie...

Następujące formy czasownikowe stosowane są do stwierdzenia możliwości i zdolności, zarówno materiałowej, fizycznej jak i przyczynowej.

może, jest możliwe
nie jest możliwe, nie może być, jest niemożliwe (by)

4. Odniesienia

Dokumenty wymienione poniżej mogą mieć znaczenie przy stosowaniu w praktyce niniejszych Wymagań. W przypadku dokumentów referencyjnych z określoną datą, zastosowanie ma jedynie wskazane wydanie. W przypadku dokumentów referencyjnych bez określonej daty, zastosowanie ma najnowsze wydanie danego dokumentu (w tym wszelkie poprawki).

EN 485-1	Aluminium i stopy aluminium -- Blachy, taśmy i płyty -- Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy
EN 573-3	Aluminium i stopy aluminium -- Skład chemiczny i rodzaje wyrobów przerobionych plastycznie -- Część 3: Skład chemiczny i rodzaje wyrobów
EN 586-1	Aluminium i stopy aluminium -- Odkuwki -- Warunki techniczne kontroli i dostawy
EN 754-1	Aluminium i stopy aluminium -- Pręty i rury ciągnięte na zimno -- Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy
EN 755-1	Aluminium i stopy aluminium -- Pręty, rury i kształtowniki wyciskane -- Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy
EN 1090-1: 2009 + A1: 2011	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
EN 12020-1	Aluminium i stopy aluminium -- Kształtowniki wyciskane precyzyjne ze stopów
EN AW-6060 i EN AW-6063	Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy
EN 1999-1-1	Eurokod 9 -- Projektowanie konstrukcji aluminiowych -- Część 1-1: Reguły ogólne
ISO 1463	Powłoki metalowe i tlenkowe -- Pomiar grubości powłoki -- Metoda mikroskopowa
ISO 2085	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Sprawdzanie ciągłości cienkich anodowych powłok tlenkowych -- Próba przy użyciu siarczanu (VI) miedzi
ISO 2106	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Określanie masy anodowych powłok tlenkowych na jednostkę powierzchni (gęstości powierzchniowej) -- Metoda wagowa
ISO 2128	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Określanie grubości anodowych powłok tlenkowych -- Pomiar nieniszczący za pomocą mikroskopu z rozszczepioną wiązką
ISO 2135	Anodowanie aluminium i jego stopów - Przyspieszony test odporności na działanie światła anodowo utlenionych kolorowych powłok przy użyciu sztucznego światła
ISO 2143	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Określanie zdolności do absorpcji uszczelnionych anodowych powłok tlenkowych -- Metoda testu płamy barwnej po wstępnej obróbce w roztworze kwaśnym
ISO 2360	Powłoki nieprzewodzące na podłożu niemagnetycznym przewodzącym elektryczność -- Pomiar grubości powłok -- Metoda amplitudowa prądów wirowych
ISO 2376	wersja angielska, Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Określanie napięcia przebicia

ISO 2859-1	Procedury kontroli wyrywkowej metodą alternatywną -- Część 1: Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią
ISO 2931	wersja angielska, Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Ocena jakości uszczelnienia anodowych powłok tlenkowych przez pomiar przewodności pozornej
ISO 3210	wersja angielska, Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Ocena jakości uszczelnienia anodowych powłok tlenkowych przez pomiar ubytku masy po zanurzeniu w roztworze kwas fosforowy/kwas chromowy
ISO 3211	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Ocena odporności anodowych powłok tlenkowych na pękanie podczas odkształcania
ISO 4516	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne -- Badania mikrotwardości metodą Vickersa i Knoopa
ISO 6362-1	Kute aluminium i stopy aluminium - Pręty / wytłaczane pręty, rury i kształtowniki - Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy
ISO 6581	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Określanie względnej odporności
ISO 6719	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Pomiar charakterystyk odbicia powierzchni aluminiowych z zastosowaniem przyrządów sferycznych integrujących
ISO 7583	Anodowanie aluminium i jego stopów – Warunki i definicje
ISO 7599:2010	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Specyfikacje ogólne anodowych powłok tlenkowych na aluminium
ISO 7668	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Pomiar współczynnika odbicia i współczynnika połysku anodowych powłok tlenkowych pod kątami 20 stopni, 45 stopni, 60 stopni lub 85 stopni
ISO 8251	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- Pomiar odporności na ścieranie anodowych powłok tlenkowych
ISO 8993	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- System oceny korozji wżerowej -- Metoda wzorców
ISO 8994	Utlenianie anodowe aluminium i jego stopów -- System oceny korozji wżerowej -- Metoda siatkowa
ISO 9227	Badania korozyjne w sztucznych atmosferach -- Badania w rozpylonej solance
ISO 10074	Anodowanie aluminium i jego stopów - Specyfikacja do twardych powłok utlenianych anodowo na aluminium i jego stopach
ISO 10215	Anodowanie aluminium i jego stopów - Oznaczanie wizualne jasności obrazu powłok utlenianych anodowo - Metoda graficzna
ISO 10216	Anodowanie aluminium i jego stopów - Instrumentalne określenie jasności obrazu powłok utlenionych anodowo - metoda instrumentalna
ISO 11664-4	Kolorymetria – Część 4: CIE 1976 L*a*b*

ISO 18771	Anodowanie aluminium i jego stopów - Metoda badania odporności powierzchni na ścieranie przy użyciu szklanego papieru
ISO/IEC 17025	Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących
ISO/IEC 17065	Ocena zgodności -- Wymagania dla jednostek certyfikujących wyroby, procesy i usługi

5. Pojęcia i definicje

Do celów niniejszego dokumentu, zastosowanie mają terminy i definicje podane w normie ISO 7583 oraz terminy i definicje wymienione poniżej.

5.1

anodowanie do zastosowań w architekturze

anodowanie w celu uzyskania wykończenia architektonicznego mającego zastosowanie w stałych, zewnętrznych i statycznych sytuacjach, w których ważne są zarówno wygląd, jak i trwałość

5.2

anodowanie dekoracyjne

anodowanie w celu uzyskania dekoracyjnego wykończenia, którego podstawową cechą jest jednolity bądź estetyczny wygląd

5.3

generalny posiadacz licencji

licencjodawca generalny

GL

organizacja, która może udzielać sublicencji anodownikom

Uwaga: Organizacje te obejmują stowarzyszenia krajowe oraz Qualanod.

5.4

anodowanie twarde

anodowanie w celu uzyskania powłoki, której podstawową cechą jest wysoka odporność na zużycie lub wysoka mikrotwardość.

5.5

anodowanie przemysłowe

anodowanie w celu uzyskania funkcjonalnego wykończenia, w przypadku którego wygląd ma drugorzędne znaczenie bądź nie ma żadnego znaczenia

5.6

produkt podlegający licencjonowaniu

rodzaj produktu, zgodnie z opisem przedstawionym w Regulaminie, w odniesieniu do którego sub-licencjodawca może używać znaku jakości

5.7

logo

projekt będący własnością Association for Quality Control in the Anodizing Industry [Stowarzyszenie Kontroli Jakości Anodowania] (Qualanod), Zurych.

Uwaga 1: Istnieje pięć logo, które są pokazane w niniejszych wymaganiach w rozdziale 7.

5.8

partia

artykuły wykonane z tego samego stopu i o tym samym stanie, stanowiące zamówienie klienta bądź część zamówienia klienta znajdującą się w zakładzie

5.9

badanie zgodności partii

test przeprowadzony na partii produkcyjnej w celu stwierdzenia, czy spełnia ona wymogi niniejszego dokumentu

5.10

Qualanod

organizacja Association for Quality Control in the Anodizing Industry [Stowarzyszenie Kontroli Jakości Anodowania] z siedzibą w Zurychu.

5.11

znak jakości

znak

System certyfikacji Qualanod, w tym jego logo.

5.12

Regulamin

regulamin używania znaku jakości QUALANOD w zakresie anodowania aluminium z użyciem kwasu siarkowego

5.13

Wymagania

wymagania w zakresie znaku jakości w odniesieniu do anodowania aluminium z użyciem kwasu siarkowego, wydawane co jakiś czas przez Qualanod

5.14

sublicencja

licencja

oświadczenie wydane przez organizację QUALANOD bądź w imieniu organizacji QUALANOD, upoważniające do używania znaku jakości zgodnie z obecnie obowiązującym Regulaminem

5.15

posiadacz sublicencji

posiadacz licencji

posiadacz

licencjodawca

anodownia upoważniona do stosowania znaku jakości

5.16

instytut badawczy

laboratorium badawcze

organizacja spełnia obowiązujące wymagania normy ISO/IEC 17025 i jest wyznaczona przez licencjodawcę generalnego jako organizacja odpowiedzialna za przeprowadzanie inspekcji w anodowniach licencjodawców

Uwaga: Inspektorzy nominowani są przez instytuty badawcze lub przez generalnych licencjodawców akredytowanych zgodnie z ISO/IEC 17025.

6. Udzielanie licencji operatorom zakładów anodujących

6.1. Informacje ogólne

Niniejszy punkt zawiera ogólne informacje na temat zadań inspektorów, instytutów badawczych, licencjobiorcy generalnego oraz organizacji Qualanod, w tym informacje na temat działań wymaganych od licencjobiorcy oraz potencjalnego licencjobiorcy.

Generalni licencjobiorcy działają pod nadzorem Qualanod, który może przyjąć większą lub mniejszą odpowiedzialność w zależności od zasobów generalnego licencjobiorcy.

6.1.1. Produkty podlegające licencjonowaniu

W licencji Qualanod określone są produkty podlegające licencjonowaniu, w odniesieniu do których anodownia może używać znaku jakości. Produkty te określone są za pomocą odniesień do dodatków do niniejszych Wymagań. Dokument zawiera następujące dodatki:

- anodowanie do zastosowań w architekturze
- anodowanie przemysłowe
- anodowanie dekoracyjne
- anodowanie twarde

Sekretariat Qualanod wydaje certyfikaty licencyjne, w których określone są produkty podlegające licencjonowaniu.

6.1.2. Inspekcje

W celu odnowienia bądź uzyskania licencji Qualanod, anodownia przechodzi inspekcje mające na celu określenie zgodności z niniejszymi Wymaganiami. Podczas wizyty kontrolnej, inspektor przeprowadza inspekcje dotyczące każdego produktu podlegającego licencjonowaniu, w odniesieniu do którego anodownia chce używać znaku jakości. Należy zaznaczyć, że wynik wizyty kontrolnej może być w pełni zadowalający albo w pełni niezadowalający, bądź też częściowo zadowalający, jeżeli jest zadowalający w przypadku jedynie niektórych produktów podlegających licencjonowaniu.

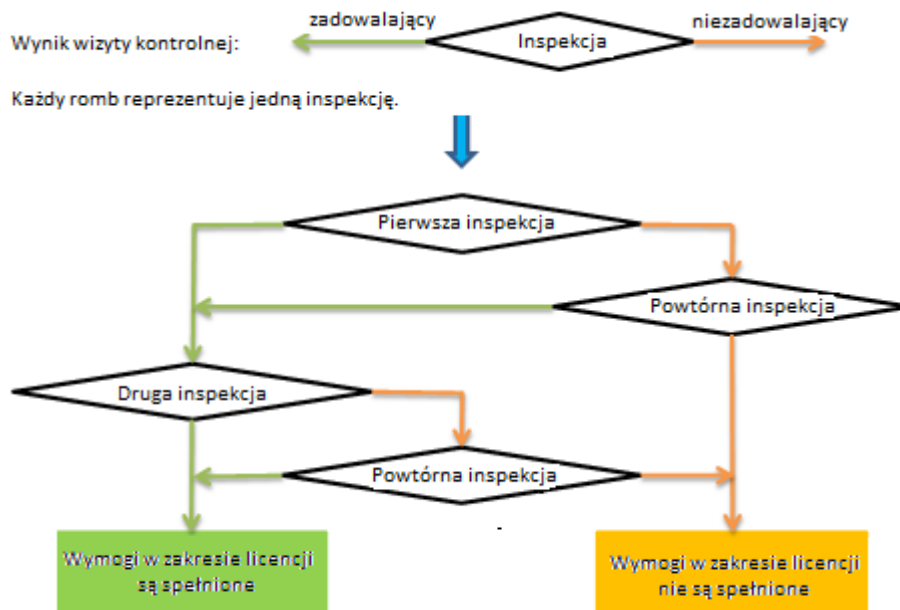
Inspekcja identyfikuje niezgodności i problemy. Nieprawidłowości dla każdego typu anodowania są wymienione w załącznikach do tych Wymagań.

Niezgodność jest błędem zgodności z zapisami tych Wymagań. Jeśli podczas pierwszej lub drugiej inspekcji zostanie wykryta jedna lub więcej niezgodności, przeprowadza się ponowną kontrolę (patrz schemat A). Jeśli co najmniej jedna niezgodność zostanie znaleziona podczas ponownej kontroli w przypadku produktu podlegającego procedurze udzielania licencji, wówczas wymagania licencyjne nie są spełnione, a licencja na ten produkt nie jest udzielana ani odnawiana.

Problemem jest nieprzestrzeganie wymagań, których nie ma na liście niezgodności. Jeżeli podczas inspekcji zostanie wykryty jeden lub więcej problemów, są one rejestrowane w formularzu raportu z inspekcji i sprawdzane podczas następnej inspekcji. Jeżeli do czasu następnej kontroli nie usunięto jednego lub więcej problemów, a licencjobiorca nie dostarczył generalnemu licencjobiorcy satysfakcjonującego pisemnego wyjaśnienia, kwestię tę traktuje się jako niezgodność.

Wszelkie informacje dotyczące wyników inspekcji oraz ich oceny powinny być poufne.

Diagram A. Procedura inspekcji mająca zastosowanie do każdego produktu podlegającego licencjonowaniu



6.1.3. Odwołania

Jeżeli licencjobiorca generalny zdecyduje, że wyniki inspekcji danej anodowni nie są w pełni zadowalające, anodownia upoważniona jest do wniesienia odwołania do generalnego licencjobiorcy. Zakład powinien wnieść odwołanie w ciągu dziesięciu dni od otrzymania powiadomienia o decyzji od licencjobiorcy generalnego. Jeżeli zakład nie jest zadowolony z wyniku odwołania, może wnieść odwołanie do organizacji Qualanod. Decyzja organizacji Qualanod jest ostateczna.

6.2. Udzielanie licencji

6.2.1. Wniosek o udzielenie licencji QUALANOD

Wniosek składa się w następujących okolicznościach.

1. Anodownia nieposiadająca licencji Qualanod chce się o nią ubiegać.
2. Anodownia posiadająca licencję Qualanod zmienia lokalizację i chce, aby zakład zastępujący uzyskał licencję Qualanod. W takim przypadku posiadacz licencji może zachować swój numer licencji.
3. Anodownia posiadająca licencję Qualanod chce używać znaku jakości dla jednego lub większej liczby dodatkowych licencjonowanych produktów.

Anodownia składa pisemny wniosek do licencjobiorcy generalnego. Generalnym licencjobiorcą jest zwykle odpowiedni związek krajowy, ale może to być inna organizacja posiadająca uprawnienia do udzielania licencji. Generalny licencjobiorca wyznacza instytut badawczy odpowiedzialny za inspekcje lub, jeśli generalny licencjobiorca posiada akredytację ISO/IEC 17065, może sam wyznaczyć inspektora.

Anodownia i licencjobiorca generalny uzgadniają produkty podlegające licencjonowaniu, dla których anodownia chce używać znaku jakości.

Następnie anodownia, która ma otrzymać licencję, przechodzi opisaną poniżej procedurę przyznawania licencji.

6.2.2. Inspekcje

Inspekcje zakładów anodujących przeprowadzane są zgodnie ze schematem przedstawionym na diagramie A. Przed podjęciem decyzji o udzieleniu licencji dozwolone jest przeprowadzenie nie więcej niż czterech inspekcji na każdy produkt podlegający licencjonowaniu. Jeżeli anodownia wnioskuje o licencję dla więcej niż jednego produktu podlegającego licencjonowaniu, zakres pojedynczej wizyty kontrolnej może obejmować wszystkie te produkty podlegające licencjonowaniu. **Nie jest konieczne przeprowadzanie osobnych inspekcji w zakładzie dla każdego produktu podlegającego licencjonowaniu.**

Data pierwszej wizyty kontrolnej ustalana jest w taki sposób, by zapewnić, że osoby odpowiedzialne reprezentujące anodownię będą obecne w zakładzie. Kolejne inspekcje przeprowadzane są bez zapowiedzi, chyba że Qualanod wyrazi zgodę na inne ustalenia.

Inspektor odnotowuje wyniki każdej inspekcji w formularzu sprawozdania z inspekcji, dostarczonym przez Qualanod. Na zakończenie każdej wizyty kontrolnej, zarówno inspektor, jak i przedstawiciel anodowni podpisują formularz podsumowujący uwagi inspektora, przy czym przedstawiciel anodowni może dodać własne komentarze. Następnie sprawozdanie z inspekcji zostaje przekazane licencjobiorcy generalnemu.

6.2.3. Ocena wyników inspekcji

Licencjobiorca generalny ocenia wyniki przedstawione w sprawozdaniu z inspekcji i decyduje, czy są one zadowalające. Może skonsultować się z organizacją Qualanod w celu uzyskania pomocy przy podjęciu tej decyzji. Po podjęciu decyzji, licencjobiorca generalny przesyła do zakładu anodującego:

1. kopię sprawozdania z inspekcji;
2. powiadomienie o podjętej decyzji;
3. jeżeli wyniki wizyty kontrolnej nie zostały uznane za w pełni zadowalające, wyczerpujące wyjaśnienie powodów podjęcia takiej decyzji.

Jeżeli wyniki wizyty kontrolnej są niezadowalające lub jedynie częściowo zadowalające, a zakład i/lub jego wyposażenie nie spełniają wymagań, kolejną inspekcję można przeprowadzić dopiero wtedy, gdy zakład anodujący powiadomi licencjobiorcę generalnego o usunięciu odnotowanych nieprawidłowości. Licencjobiorca generalny informuje instytut badawczy o otrzymaniu takiego powiadomienia lub, jeżeli posiada akredytację zgodnie z normą ISO/IEC 17065, samodzielnie informuje o tym inspektora.

Jeżeli wyniki wizyty kontrolnej są niezadowalające lub są jedynie częściowo zadowalające, anodownia może wycofać swój wniosek o udzielenie licencji w odniesieniu do jednego produktu podlegającego licencjonowaniu lub większej ich liczby. W takiej sytuacji, anodownia powiadamia licencjobiorcę generalnego za pomocą pisemnego komunikatu. Licencjobiorca generalny informuje o tym instytut badawczy lub, jeżeli posiada akredytację zgodnie z normą ISO/IEC 17065, samodzielnie informuje o tym inspektora.

6.2.4. Udzielanie licencji

Licencjobiorca generalny może udzielić licencji danemu zakładowi anodującemu, jeżeli zakład uzyska zadowalające wyniki z co najmniej dwóch inspekcji na każdy pojedynczy produkt podlegający licencjonowaniu, w odniesieniu do którego chce używać znaku jakości. W

przypadku udzielenia licencji, licencjobiorca generalny oraz anodownia podpisują umowę dostarczoną przez Qualanod.

Jeżeli niemożliwe jest przyznanie licencji, anodownia nie powinna składać nowego wniosku o udzielenie licencji przed upływem co najmniej sześciu miesięcy. Jeżeli niemożliwe jest przyznanie licencji dla danego produktu podlegającego licencjonowaniu, anodownia nie powinna składać nowego wniosku o udzielenie licencji na ten produkt podlegający licencjonowaniu przed upływem co najmniej sześciu miesięcy.

6.3. Odnawianie licencji

6.3.1. Wniosek

Proces odnowy licencji inicjowany jest przez licencjobiorcę generalnego.

Jeżeli anodownia nie chce odnawiać swojej licencji dla jednego produktu podlegającego licencjonowaniu bądź większej ich liczby, zawiadamia o tym licencjobiorcę generalnego za pomocą pisemnego komunikatu.

6.3.2. Rutynowe inspekcje

Inspekcje zakładów anodujących przeprowadzane są zgodnie ze schematem przedstawionym na diagramie A. Zanim podjęta zostanie decyzja o udzieleniu licencji, dozwolone jest przeprowadzenie w ciągu jednego roku kalendarzowego nie więcej niż czterech inspekcji na każdy produkt podlegający licencjonowaniu. Jeżeli dana anodownia chce odnowić swoją licencję dla więcej niż jednego produktu podlegającego licencjonowaniu, zakres pojedynczej wizyty kontrolnej może obejmować wszystkie te produkty podlegające licencjonowaniu. **Nie jest konieczne przeprowadzanie osobnych inspekcji w zakładzie dla każdego produktu podlegającego licencjonowaniu.**

Inspekcje przeprowadzane są bez zapowiedzi, chyba że Qualanod wyrazi zgodę na inne ustalenia.

Inspektor odnotowuje wyniki każdej inspekcji w formularzu sprawozdania z inspekcji, dostarczonym przez Qualanod. Na zakończenie każdej wizyty kontrolnej, zarówno inspektor, jak i przedstawiciel anodowni podpisują formularz podsumowujący uwagi inspektora, przy czym przedstawiciel anodowni może dodać własne komentarze. Następnie sprawozdanie z inspekcji zostaje przekazane licencjobiorcy generalnemu.

6.3.3. Ocena wyników inspekcji

Licencjobiorca generalny ocenia wyniki przedstawione w sprawozdaniu z inspekcji i decyduje, czy są one zadowalające. Może skonsultować się z organizacją Qualanod w celu uzyskania pomocy przy podjęciu tej decyzji. Po podjęciu decyzji, licencjobiorca generalny przesyła do zakładu anodującego:

1. kopię sprawozdania z inspekcji;
2. powiadomienie o podjętej decyzji;
3. jeżeli wyniki wizyty kontrolnej nie zostały uznane za w pełni zadowalające, wyczerpujące wyjaśnienie powodów podjęcia takiej decyzji.

Jeżeli wyniki rutynowej wizyty kontrolnej są niezadowalające lub jedynie częściowo zadowalające, inspekcja zostaje powtórzona w ciągu jednego miesiąca od otrzymania przez zakład anodujący powiadomienia licencjobiorcy generalnego o nie w pełni zadowalających

wynikach kontroli. Natomiast jeżeli zakład i/lub jego wyposażenie nie spełniają wymagań, kolejną inspekcję można przeprowadzić dopiero wtedy, gdy zakład anodujący powiadomi licencjobiorcę generalnego o usunięciu odnotowanych nieprawidłowości. Licencjobiorca generalny informuje instytut badawczy o otrzymaniu takiego powiadomienia lub, jeżeli posiada akredytację zgodnie z normą ISO/IEC 17065, samodzielnie informuje o tym inspektora.

Jeżeli wyniki wizyty kontrolnej są niezadowolające lub są częściowo niezadowolające, anodownia może zdecydować, że nie chce odnawiać swojej licencji w odniesieniu do jednego produktu podlegającego licencjonowaniu lub większej ich liczby. W takiej sytuacji, anodownia powiadamia licencjobiorcę generalnego za pomocą pisemnego komunikatu. Licencjobiorca generalny informuje o tym instytut badawczy lub, jeżeli posiada akredytację zgodnie z normą ISO/IEC 17065, informuje o tym inspektora.

6.3.4. Udzielanie licencji

Licencjobiorca generalny może odnowić sublicencję danego zakładu anodującego, jeżeli w ciągu jednego roku kalendarzowego zakład uzyska zadowolające wyniki z co najmniej dwóch inspekcji na każdy pojedynczy produkt podlegający licencjonowaniu, w odniesieniu do którego chce używać znaku jakości. W innych okolicznościach, decyzję podejmuje komitet wykonawczy Qualanod lub — w przypadku posiadania przez licencjobiorcę generalnego akredytacji zgodnie z normą ISO/IEC 17065 — licencjobiorca generalny.

Jeżeli niemożliwe jest odnowienie licencji, anodownia nie powinna składać nowego wniosku o udzielenie licencji przed upływem co najmniej sześciu miesięcy. Jeżeli niemożliwe jest odnowienie licencji dla danego produktu podlegającego licencjonowaniu, anodownia nie powinna składać nowego wniosku o udzielenie licencji na ten produkt podlegający licencjonowaniu przed upływem co najmniej sześciu miesięcy.

6.4. Wycofanie licencji

Licencjobiorca generalny wycofuje licencję, jeżeli posiadacz przestaje przestrzegać Regulaminu oraz, w szczególności, w przypadku jakiegokolwiek nieupoważnionego bądź nieprawidłowego wykorzystania znaku jakości.

Jeżeli, tak jak opisano to powyżej, niemożliwe jest odnowienie licencji zakładu anodującego, licencjobiorca generalny może wycofać tę licencję.

W przypadku nieprzewidzianych okoliczności oraz, jeżeli jest to wskazane, po konsultacji z instytutem badawczym odpowiedzialnym za przeprowadzanie inspekcji, inspekcje mogą zostać zawieszane na okres maksymalnie 12 miesięcy od momentu, w którym licencjobiorca generalny zostaje powiadomiony, że pewne okoliczności uniemożliwiły przeprowadzenie inspekcji. Po tym okresie licencja zostaje wycofana.

Jeżeli licencjobiorca generalny wycofuje licencję danego zakładu anodującego, natychmiast powiadamia zakład o tym fakcie na piśmie. Wycofanie licencji staje się skuteczne z dniem otrzymania powiadomienia.

Jeśli licencja zostaje wycofana lub licencjobiorca zaprzestaje prowadzenia działalności, wszelkie przywieszki, etykiety, banderole, szablony, pieczętki, rękawy, pojemniki, cenniki, druki handlowe, wizytówki oraz wszelkie inne przedmioty, w których lub na których umieszczono znak jakości, powinny zostać przekazane do licencjobiorcy generalnego lub, jeżeli licencjobiorca generalny wyda takie instrukcje, zatrzymane do jego dyspozycji do momentu złożenia wniosku o nową licencję przez przedstawicieli prawnych lub następców biznesowych poprzedniego posiadacza licencji. Poprzednią licencję uważa się za wycofaną do momentu wydania nowej licencji. Jednak przedstawiciele prawni bądź następcy biznesowi

poprzedniego posiadacza licencji uprawnieni są do kontynuowania używania znaku jakości przez trzy miesiące w oczekiwaniu na przyznanie nowej licencji, chyba że licencjodawca generalny wyda odmienne instrukcje.

W przypadku wycofania licencji, anodownia nie powinna składać nowego wniosku o udzielenie licencji przed upływem co najmniej sześciu miesięcy.

Wszyscy posiadacze licencji przestrzegają odpowiednich przepisów prawa krajowego w prowadzeniu swojej działalności. Jeżeli zostanie dowiedzione, że posiadacz licencji nie przestrzega takich przepisów, organizacja Qualanod może wycofać licencję (aby chronić własny wizerunek i/lub ze względu na zasady uczciwego handlu).

6.5. Zmiana produktów podlegających licencjonowaniu objętych licencją

Jeżeli, tak jak opisano to powyżej, niemożliwe jest odnowienie licencji zakładu anodującego w odniesieniu do pewnych produktów podlegających licencjonowaniu, licencjodawca generalny może zmienić produkty podlegające licencjonowaniu objęte tą licencją.

Jeżeli licencjodawca generalny dokonuje zmian w zakresie produktów objętych licencją, natychmiast powiadamia zakład o tym fakcie na piśmie. Zmiana wchodzi w życie z dniem otrzymania powiadomienia.

Jeżeli produkty podlegające licencjonowaniu objęte licencją zostają zmienione, nie dopuszcza się, by licencjodawca stosował znak jakości w powiązaniu z jakimikolwiek produktami, które nie są już objęte zakresem licencji.

7. Regulamin używania znaku jakości

7.1. Prawo własności znaku jakości

Logo umieszczone na znaku jakości jest własnością organizacji Qualanod i nie może być przez nikogo zastosowane bez upoważnienia. Zakłady anodujące mogą uzyskać pozwolenie na używanie znaku jakości na podstawie licencji udzielonej zgodnie z niniejszym Regulaminem.

Organizacja Qualanod udziela licencji generalnej na znak jakości licencjodawcy generalnemu wraz z uprawnieniami w zakresie upoważniania indywidualnych zakładów anodujących zgodnie z niniejszym Regulaminem.

7.2. Rejestr posiadaczy licencji

Organizacja Qualanod prowadzi rejestr, w którym (obok innych danych, które mogą zostać dodane także w późniejszym terminie) zawarte są nazwa, adres oraz opis działalności każdego posiadacza licencji, data przyznania licencji posiadaczowi licencji, numer przyznany każdemu posiadaczowi licencji, data wycofania licencji oraz wszelkie inne informacje, które organizacja Qualanod uważa za potrzebne.

Posiadacz licencji powinien niezwłocznie zawiadomić licencjodawcę generalnego o wszelkich zmianach w nazwie lub adresie. Licencjodawca generalny przekazuje te informacje organizacji Qualanod, która wprowadza zmiany do odpowiedniego wpisu w rejestrze.

7.3. Kwalifikacje wnioskodawcy

Upoważnienie do używania znaku jakości przyznawane jest pod warunkiem, że wnioskodawca prowadzi bądź zamierza prowadzić działalność gospodarczą związaną z anodowaniem, w wyniku której dostarczane są lub będą dostarczane produkty objęte licencją.

7.4. Produkty objęte licencją

Znaku jakości należy używać jedynie w powiązaniu z takimi procesami anodowania aluminium z użyciem kwasu siarkowego, które spełniają niniejsze Wymagania.

Uzyskanie licencji uprawnia posiadacza licencji do używania znaku jakości jedynie w odniesieniu do produktów podlegających licencjonowaniu określonych w licencji. Produkty te określone są w licencji za pomocą odniesień do dodatków do niniejszych Wymagań. Licencja nie podlega przeniesieniu. Dokument zawiera następujące dodatki:

- anodowanie do zastosowań w architekturze
- anodowanie przemysłowe
- anodowanie dekoracyjne
- anodowanie twarde

Licencjobiorca nie powinien zlecać innemu zakładowi wykonania całego zamówienia ani części zamówienia klienta na produkty podlegające licencjonowaniu określone w licencji, chyba że zakład ten także jest licencjobiorcą upoważnionym do wytwarzania takich produktów.

7.5. Używanie znaku jakości przez posiadaczy licencji

Istnieją cztery warianty logo (rysunki 1a do 1d), które mogą być używane z odpowiednimi typami anodowania i powiązаныmi produktami, zgodnie z opisem w załącznikach do niniejszych Wymagań. Istnieje również wariant ogólny (rysunek 1f), z którego korzysta sekretariat Qualanod i licencjobiorcy generalni. Logo należy stosować w kolorze czarnym i białym (rysunek 1e) lub w kolorze niebieskim i białym. Loga mogą być stosowane, odpowiednio, do samych towarów, materiałów biurowych, ofert lub faktur, cenników, kart, wizytówek i wszystkich firmowych publikacji, broszur, katalogów i reklam prasowych. Słowa „Quality Label for Anodizing of Aluminium” [„Znak jakości w anodowaniu aluminium”] (lub inny tekst zgodny z ustawodawstwem krajowym) można dodać w miejscu po prawej stronie (rysunek 1g).

Logo, 25 x 25 mm, może być tłoczone lub drukowane bezpośrednio na taśmie samoprzylepnej lub naklejkach (rysunek 1h) w wyżej wymienionych kolorach.

Posiadacz nie może wprowadzać żadnych zmian ani dodatków do logo podczas korzystania z niego. W przypadku oddzielnego wykorzystania marki własnej właściciela lub znaków towarowych na lub w związku z jego produktami, wymagań tych nie można naruszać.

Poprzez użycie logo na produkcie licencjobiorca gwarantuje, że dostarczona jakość jest zgodna z oferowaną jakością lub w stosownych przypadkach z zamówioną jakością.

Jeżeli firma posiada więcej niż jedną zakład anodowania, a każdy z nich posiada licencję, to każdy z nich musi posługiwać się logo odpowiednim do licencjonowanych produktów. Ograniczenie to nie ma zastosowania, gdy każda z anodowni jest licencjonowana dla tych samych produktów.

Posiadacz przez cały czas udziela generalnemu licencjobiorcy wszelkich informacji wymaganych w związku z wykorzystaniem przez niego znaku jakości.

Rysunek 1. Używanie znaku jakości



a) znak dla anodowania architektonicznego



b) znak dla anodowania przemysłowego



c) znak dla anodowania dekoracyjnego



d) znak dla anodowania twardego



f) Znak ogólny



e) Przykład znaku w czerni i biali



**ZNAK JAKOŚCI
ANODOWANEGO
ALUMINIUM**

**PEARY LTD
OPEX STREET
ANNATOWN
RESPUBLICIA**



g) Przykład użycia znaku z dodatkowym tekstem, jeśli jest wymagany

h) Przykład, w którym wewnętrzny motyw etykiety jest wytłoczony lub nadrukowany bezpośrednio na taśmie samoprzylepnej lub naklejce

7.6. Komunikacja

Wszelka komunikacja ze strony licencjobiorcy wymagana na podstawie niniejszego Regulaminu jest skuteczna, jeżeli ma formę prawidłowo otemplowanego i zaadresowanego listu lub wiadomości email. Powiadomienia o unieważnieniu licencji przesyłane są listem poleconym.

8. Inspekcje

8.1. Informacje ogólne

Celem inspekcji jest sprawdzenie, czy licencjobiorca spełnia niniejsze Wymagania w odniesieniu do produktów określonych w licencji. Wymagania te zależą od rodzaju procesu anodowania i opisane są w dodatkach do niniejszego dokumentu.

Kolejnym celem inspekcji jest zweryfikowanie, czy licencjobiorca nie używa znaku jakości w powiązaniu z produktami nieobjętymi licencją.

Za każdą inspekcję odpowiedzialny jest instytut badawczy wyznaczony przez licencjobiorcę generalnego bądź sam licencjobiorca generalny, jeżeli jest akredytowany zgodnie z ISO/IEC 17065. Instytut badawczy lub akredytowany licencjobiorca generalny wyznacza do przeprowadzania inspekcji osobę, która posiada odpowiednie kwalifikacje oraz została zatwierdzona przez organizację Qualanod i która określana jest jako inspektor.

8.2. Zakres inspekcji

Inspektor ustala na podstawie licencji danego zakładu anodującego, jakie produkty może wytwarzać ten zakład. Na podstawie odpowiedniego dodatku bądź odpowiednich dodatków do niniejszych Wymagań, inspektor ustala, jakie badania należy przeprowadzić na produktach podczas inspekcji. Dokument zawiera następujące dodatki:

- anodowanie do zastosowań w architekturze
- anodowanie przemysłowe
- anodowanie dekoracyjne
- anodowanie twarde

8.3. Inspekcja produktów

8.3.1. Informacje ogólne

Pomimo, że niniejszy punkt jest napisany w taki sposób, jakby inspektor przeprowadzał wszystkie badania samodzielnie, opcjonalnie, może on poprosić personel zakładu o wykonanie badań pod jego nadzorem. W ten sposób inspektor jest w stanie stwierdzić, czy badania wykonywane są poprawnie.

Inspektor może wynosić próbki z anodowni do celów przeprowadzenia testów w instytucie badawczym.

Inspektor sprawdza, czy licencjobiorca posiada kopie norm określających przeprowadzane przez niego badania.

8.3.2. Używanie znaku jakości

Inspektor sprawdza, czy znak jakości używany jest zgodnie z wymogami klauzuli 7.

8.3.3. Umowy z klientami

Inspektor sprawdza, czy umowy z klientami spełniają wymogi określone w punktach „Umowy z klientami” w dodatkach.

8.3.4.Laboratorium

Inspektor sprawdza, czy laboratorium i sprzęt do badań spełniają wymogi określone w punktach „Laboratorium i sprzęt do badań” w dodatkach.

Jeżeli licencjobiorca przeprowadza manualne badanie odporności powierzchni na ścieranie, inspektor przeprowadza badania weryfikacyjne na papierze ściernym powleczonym szkłem używanym przez licencjobiorcę.

8.3.5.Elementy do badań

Inspektor przeprowadzania badania jedynie na gotowych produktach, które przeszły pomyślnie kontrolę zakładu anodującego jako prezentujące zadowalającą jakość lub na częściach, które zostały już spakowane i/lub są gotowe do wysyłki. Spawana rama traktowana jest jako jeden element do badań. Każda część ramy, która została mechanicznie skręcona śrubami, stanowi jeden element do badań. Również konstrukcje połączone za pomocą nieprzewodzących materiałów termoizolacyjnych traktowane są jako osobne elementy do badań.

Inspektor nie przeprowadza badań wyrobów gotowych, które nie są produkowane zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji. Takie części muszą być wyraźnie oznaczone. Inspektor może dążyć do weryfikacji rodzaju anodowania, np. badając pisemną umowę między anodownią a jej klientem.

Anodownia wskazuje inspektorowi, które towary przeszły wewnętrzną kontrolę jakości oraz informuje, w jakim procesie anodowania zostały wytworzone.

Jeżeli nie jest możliwe pobranie i przebadanie próbek z partii produkcyjnej ze względu na kształt, rozmiar bądź formę produktu, inspektor może przeprowadzić badania na płytach wykonanych raczej z tego samego stopu, co dana partia produkcyjna i poddanych obróbce jednocześnie z tą partią produkcyjną.

8.3.6.Pomiar grubości

Grubość anodowych powłok tlenkowych określana jest jako klasa grubości lub jako grubość nominalna w zależności od rodzaju anodowania. Inspektor upewnia się co do klasy grubości bądź grubości nominalnej wymaganej przez klienta poprzez odniesienie do punktów „Umowy z klientami” w dodatkach. Inspektor dokonuje pomiaru grubości powłok na gotowych produktach z zastosowaniem metody wskazanej w normie ISO 2360. Postępuje zgodnie z procedurami normy ISO 7599 wraz z załącznikiem C, z wyjątkiem tego, że wszystkie zmierzone i obliczone grubości są podawane w mikrometrach z dokładnością do zera miejsc po przecinku. Wynik należy zaokrąglić matematycznie.

Istotna jest dostępność wystarczającej ilości materiałów do badań. W celu uniknięcia bezproduktywnej wizyty kontrolnej, zaleca się, by zakład poinformował odpowiedni organ, jeżeli obawia się, że w pewnych okresach mogą nie być dostępne wystarczające ilości materiałów.

Inspektor sprawdza wszystkie próbki blach i taśm na powierzchni istotnie ważnej, większej niż 2 m². Jeżeli określono klasę grubości, niedopuszczalne jest, by którakolwiek próbka miała średnią grubość bądź grubość miejscową mniejszą niż minimum wymagane dla tej klasy grubości. Jeżeli określono grubość nominalną do 50 µm, niedopuszczalne jest, by którakolwiek próbka miała średnią grubość wykraczającą poza ± 20% grubości nominalnej. Jeżeli określono grubość nominalną powyżej 50 µm, niedopuszczalne jest, by którakolwiek próbka miała średnią grubość wykraczającą poza ± 10 µm od grubości nominalnej.

W przypadku innych części, inspektor stosuje kontrolę statystyczną, używając próbek pobranych zgodnie z Tabelą 1. Sprawdza co najmniej 30 części dla każdego rodzaju anodowania. W przypadku, gdy określono klasę grubości, liczba próbek o średniej grubości mniejszej niż minimum wymagane dla tej klasy grubości nie może być większa niż liczba maksymalna określona w Tabeli 1. Jeżeli określono klasę grubości, niedopuszczalne jest, by

którakolwiek z próbek poddanych pomiarom miała grubość miejscową mniejszą niż minimum wymagane dla tej klasy grubości. W przypadku, gdy określono grubość nominalną do 50 µm, liczba próbek o średniej grubości wykraczającej poza ± 20% grubości nominalnej nie może być większa niż liczba maksymalna określona w Tabeli 1. W przypadku, gdy określono grubość nominalną powyżej 50 µm, liczba próbek o średniej grubości wykraczającej poza ± 10 µm od grubości nominalnej nie może być większa niż liczba maksymalna określona w Tabeli 1.

Należy pamiętać, że minimalna grubość miejscowa wynosi 80% minimalnej średniej grubości wymaganej dla danej klasy grubości.

Tabela 1. Wymagania w zakresie próbek pobieranych z partii o różnych rozmiarach

Rozmiar partii	Liczba losowo wybranych próbek	Dopuszczalna liczba próbek niespełniających norm
1 do 10	wszystkie	0
11 do 200	10	1
201 do 300	15	1
301 do 500	20	2
501 do 800	30	3
801 do 1300	40	3
1301 do 3200	55	4
3201 do 8000	75	6
8001 do 22000	115	8
22001 do 110000	150	11

8.3.7. Badanie ubytku masy

Inspektor przeprowadza testy utraty masy zgodnie z opisem w podrozdziałach „Badanie produktów przeprowadzane podczas inspekcji” w dodatkach.

Dla każdej linii anodowania i / lub procesu uszczelniania przeprowadza się jeden test utraty masy. Przykładami procesów uszczelniania są: gorąca woda, para, dwustopniowe uszczelnianie na zimno na bazie roztworu fluorku niklu oraz uszczelnianie w średniej temperaturze na bazie roztworu soli niklu. Tak więc, jeśli zakład anodowania ma dwie linie anodowania z linią 1 obejmującą uszczelnienie gorącą wodą i linią 2 obejmującą uszczelnienie gorącą wodą i uszczelnienie na zimno, wówczas inspektor przeprowadza dwa testy utraty masy w następujący sposób: jedno badanie utraty masy na próbce z linii 1 (uszczelnianie za pomocą gorącej wody) i jeden na szczelnie zamkniętej próbce z linii 2.

Każda próbka do testu utraty masy jest wybierana spośród próbek wybranych do testu grubości. Jest to próbka o najwyższej wartości plamy barwnej lub wartości admitancji i najlepiej zabarwiona - zamiast aluminium anodowanego na czysto.

Metodę 9.3.1 lub 9.3.2 stosuje się w zależności od metody zastosowanej przez anodownie dla partii, z której pobrano próbkę.

Jeżeli badanie przeprowadza się w instytucie badawczym, przeprowadza się je nie później niż 2 tygodnie po uszczelnieniu.

Żadna próbka nie wykazuje utraty masy większej niż 30 mg / dm²

8.3.8. Testy plamy barwnej oraz badania admitancji

Inspektor przeprowadza test plamy barwnej bądź badanie admitancji zgodnie z opisem podanym w załącznikach, w punktach „Badania produktów przeprowadzane podczas inspekcji”.

Jeżeli wymagany jest test ubytku masy, inspektor przeprowadza dziesięć testów plam lub testów admitancji, w stosownych przypadkach (patrz 9.3.3 i 9.3.4), na próbkach wybranych losowo spośród próbek wybranych do badań grubości, jednocześnie próbując uwzględnić materiał z wszystkich linii anodowania i procesów uszczelniania.

8.3.9. Badanie odporności na ścieranie

Inspektor przeprowadza badanie odporności na ścieranie zgodnie z opisem podanym w punktach „Badania produktów przeprowadzane podczas inspekcji” w dodatkach.

Inspektor stosuje test ścierania powierzchni do każdej partii wybranej do pomiaru grubości (patrz Tabela 1), gdzie wszystkie próbki z partii mają średnią grubość 20,0 µm lub większą. Badanie ścieralności powierzchni wykonuje na próbce o największej grubości.

8.3.10. Kontrola wewnętrzna

Inspektor sprawdza, czy kontrola wewnętrzna spełnia wymogi określone w punktach „Ewidencja kontroli wewnętrznej” w dodatkach oraz czy obejmuje wymagane dane dotyczące badań produktów oraz dane dotyczące kontroli procesów, określone w punktach „Badania produktów, które powinny być przeprowadzane przez licencjobiorcę” oraz „Metody kontroli procesów” w dodatkach.

8.3.11. Rejestr reklamacji

Inspektor sprawdza, czy zakład prowadzi rejestr reklamacji i czy opisano w nim należycie, w jaki sposób rozpatrywano reklamacje i jakie podejmowano działania.

8.4. Inspekcja procesów

Inspektor sprawdza, czy procesy są przeprowadzane zgodnie z wymaganiami określonymi w podrozdziałach "Procesy" w załącznikach. Weryfikuje również na podstawie obserwacji, czy analizy kąpieli są wykonywane prawidłowo.

9. Metody badania produktów

9.1. Informacje ogólne

Każde badanie zgodności należy przeprowadzać zgodnie z niniejszymi Wymaganiami. W przypadku sporu, należy przeprowadzić odpowiednie badanie rozjemcze określone w niniejszych Wymaganiach.

Jeżeli test jest testem akceptacji partii, klient określa procedury pobierania próbek, które mają być stosowane, lub że nie jest wymagane pobieranie próbek z partii. Więcej informacji można znaleźć w ISO 2859 1.

Wszelkie badania do celów kontroli produkcji powinny być przeprowadzane według uznania licencjodawcy, chyba że dane badanie zostało określone jako obowiązkowe w punktach „Badania produktów, które powinny być przeprowadzane przez licencjodawcę” w dodatkach.

9.2. Pomiar grubości

Pomiaru grubości powłoki należy dokonywać z zastosowaniem jednej lub większej liczby metod wskazanych w normie ISO 7599. Zwyczajowo stosowaną metodą jest metoda określona w normie ISO 2360 (metoda prądów wirowych). W przypadku sporu, metodą rozjemczą powinna być metoda określona w normie ISO 1463 lub ISO 9220.

Funkcjonalność przyrządów wiropędowych określają błędy maksymalne dla różnych zakresów grubości: $\pm 1 \mu\text{m}$ dla zakresów $0 \mu\text{m}$ i $10 \mu\text{m}$; $\pm 1,5 \mu\text{m}$ dla zakresu $20 \mu\text{m}$.

W przypadku części o wystarczającej wielkości, średnią lub miejscową grubość lub obie wartości należy wyznaczyć z pomiarów grubości, postępując zgodnie z procedurami określonymi w ISO 7599. W przypadku małych części można zmniejszyć liczbę obszarów pomiarowych.

Pomiarów należy dokonywać na powierzchniach mających znaczenie, jednak w odległości co najmniej 5 mm od punktów kontaktu i nie w pobliżu ostrych krawędzi.

W przypadku anodowania ciągłego, grubość powłoki należy mierzyć na początku, w środku oraz na końcu każdej taśmy.

Jeśli klient tego zażąda, pomiar grubości powinien zostać przeprowadzony w ramach testu odbiorczego partii.

9.3. Badania uszczelnienia

9.3.1. Badanie ubytku masy z zanurzeniem wstępnym

Badanie to służy do oceny odporności powierzchni anodowej powłoki tlenkowej na działanie chemiczne kwasu.

Badanie należy przeprowadzać zgodnie z metodą 2, roztwór testowy B, kwas fosforowy, opisaną w normie ISO 3210, z wyjątkiem tego, że roztworu nie stosuje się po rozpuszczeniu więcej niż 0,5 g na litr roztworu anodowej powłoki utleniającej i aluminium. Metoda 2 obejmuje wcześniejsze traktowanie kwasem w roztworze kwasu azotowego.

Istnieje wiele opcji pobierania próbek testowych. Licencjodawca powinien wybrać opcję z poniższej listy, gdzie 1) jest najbardziej preferowana, a 3) jest najmniej preferowana. Okoliczności, które mogą skłonić licencjodawcę do przyjęcia mniej preferowanej opcji obejmują te, w których: i) nie jest możliwe pobranie próbek z partii produkcyjnej ze względu na kształt, rozmiar lub formę produktu; ii) wiele partii różnych stopów jest traktowanych razem; iii) partia składa się tylko z jednej części.

1) Próbki do badań należy pobrać z partii produkcyjnej.

2) Próbki do badań powinny być wykonane z tego samego stopu co partia produkcyjna i traktowane jednocześnie z nim.

3) Próbki do badań mogą być wykonane z innego stopu niż partia produkcyjna, ale należy je traktować jednocześnie. Stop powinien zawierać co najmniej 97% aluminium. Jeżeli licencjodawca często przyjmuje tę opcję, powinien zawsze używać tego samego stopu, aby uzyskać spójny zapis.

Przyjętą praktykę należy zapisać w systemie kontroli produkcji.

Badanie ubytku masy należy przeprowadzić nie później niż 2 tygodnie po uszczelnieniu.

Funkcjonalność wagi analitycznej wynika z maksymalnego odchylenia zerowania i co najmniej dwóch odważników: $\pm 1 \text{ mg}$.

9.3.2. Badanie ubytku masy bez zanurzenia wstępnego

Badanie to służy do oceny odporności powierzchni anodowej powłoki tlenkowej na działanie chemiczne kwasu.

Badanie należy przeprowadzać zgodnie z metodą 2, roztwór testowy B, kwas fosforowy, opisaną w normie ISO 3210, z wyjątkiem tego, że roztworu nie stosuje się po rozpuszczeniu więcej niż 0,5 g na litr roztworu anodowej powłoki utleniającej i aluminium.

Istnieje wiele opcji pobierania próbek testowych. Licencjobiorca powinien wybrać opcję z poniższej listy, gdzie 1) jest najbardziej preferowana, a 3) jest najmniej preferowana. Okoliczności, które mogą skłonić licencjobiorcę do przyjęcia mniej preferowanej opcji obejmują te, w których: i) nie jest możliwe pobranie próbek z partii produkcyjnej ze względu na kształt, rozmiar lub formę produktu; ii) wiele partii różnych stopów jest traktowanych razem; iii) partia składa się tylko z jednej części.

- 1) Próbki do badań należy pobrać z partii produkcyjnej.
- 2) Próbki do badań powinny być wykonane z tego samego stopu co partia produkcyjna i traktowane jednocześnie z nim.
- 3) Próbki do badań mogą być wykonane z innego stopu niż partia produkcyjna, ale należy je traktować jednocześnie. Stop powinien zawierać co najmniej 97% aluminium. Jeżeli licencjobiorca często przyjmuje tę opcję, powinien zawsze używać tego samego stopu, aby uzyskać spójny zapis.

Przyjętą praktykę należy zapisać w systemie kontroli produkcji.

Badanie ubytku masy należy przeprowadzić nie później niż 2 tygodnie po uszczelnieniu.

Funkcjonalność wagi analitycznej wynika z maksymalnego odchylenia zerowania i co najmniej dwóch odważników: ± 1 mg.

9.3.3. Test plamy barwnej

Badanie to służy do oceny zdolności absorpcji powierzchni anodowych powłok tlenkowych, która ulega zmniejszeniu w wyniku uszczelniania.

Zdolność do absorpcji należy określić zgodnie z normą ISO 2143.

Badanie to ma zastosowanie wyłącznie do aluminium anodowanego bezbarwnie oraz barwionego na jasne kolory.

Należy przestrzegać instrukcji dostawcy środków chemicznych dotyczących przygotowywania roztworów do badań. Jeżeli roztwory barwników opisane w normie ISO 2143 przechowywane będą we właściwy sposób, zachowają stabilność przez okres do dwóch lat. Należy jednak co 3 miesiące sprawdzać ich wartość pH. Jeżeli wartość pH roztworu wykracza poza zakres wskazany przez dostawcę środków chemicznych, musi to zostać skorygowane zgodnie z instrukcjami dostawcy środków chemicznych.

9.3.4. Badanie admitancji

Badanie to służy do oceny przewodności elektrycznej pozornej na całej grubości anodowych powłok tlenkowych, która ulega zmniejszeniu w wyniku uszczelniania.

Admitancję należy określić zgodnie z normą ISO 2931.

Funkcjonalność przyrządów do pomiaru admitancji wynika z błędów maksymalnych dla różnych zakresów dopuszczalności: ± 1 μ S przy 3 μ S i 10 μ S; ± 2 μ S przy 20 μ S; ± 10 μ S przy 200 μ S.

Badanie to nie ma zastosowania do:

- części uszczelnianych na zimno;
- stopów zawierających więcej niż 2% krzemu, 1,5% manganu lub 3% magnezu.

Granice akceptacji w badaniach admitancji stosowane do wykończeń niebarwionych nie mają zastosowania do części barwionych elektrolitycznie na następujące kolory: średni brąz,

ciemny brąz i czarny. Są to wykończenia o wartości L^* mniejszej niż ok. 60 na skali CIE 1976 $L^* a^* b^*$.

9.4. Wygląd

9.4.1. Widoczne defekty

Niektóre wady są konsekwencją procesów produkcyjnych i obejmują linie matryc, linie obróbkowe, artefakty spawalnicze, smugi, podbieracz i gorące punkty. Inne wady mogą powstać nieumyślnie, takie jak ślady, rysy, wgniecenia i korozja. Inne mogą wynikać z przetwarzania w zakładzie anodowania. Należą do nich resztkowe sole w gwintowanych otworach, powodujące przebarwienia i uwięzienie pęcherzyków powietrza, uniemożliwiające dostęp roztworu do obszarów powierzchni. Akceptowalność któregośkolwiek z nich zależy od wymagań klienta.

Powierzchnię(-e) części anodowanych mającą(-e) znaczenie należy oceniać na podstawie badania wzrokowego. Jeżeli produkty mają być używane w warunkach naturalnego oświetlenia, o ile nie ustalono inaczej, próbki bądź komponenty należy porównywać w rozproszonym świetle dziennym, przy czym osoba dokonująca oględzin powinna stać tyłem do słońca. Jeżeli produkty mają być używane przy sztucznym oświetleniu, przy ocenie należy zastosować światło sztuczne, ze źródłem światła rozproszonego umieszczonym nad oraz za osobą dokonującą oględzin.

9.4.2. Tekstura i kolor powierzchni

Ocenę porównawczą wyglądu należy przeprowadzać wzrokowo; do celów kontroli produkcji, ocenę porównawczą można przeprowadzać z zastosowaniem metody instrumentalnej.

W przypadku porównawczej oceny wizualnej próbki lub elementy należy ustawić na tej samej płaszczyźnie i oglądać tak blisko, jak to jest możliwe, prostopadle do płaszczyzny, przy czym kierunek obróbki (np. Kierunek walcowania, wyciskania lub obróbki) jest zawsze taki sam.

Jeżeli produkty mają być używane w warunkach naturalnego oświetlenia, o ile nie ustalono inaczej, próbki bądź komponenty należy porównywać w rozproszonym świetle dziennym, przy czym osoba dokonująca oględzin powinna stać tyłem do słońca.

Jeżeli produkty mają być używane przy sztucznym oświetleniu, przy ocenie należy zastosować światło sztuczne, ze źródłem światła rozproszonego umieszczonym nad oraz za osobą dokonującą oględzin.

W przypadku tekstury powierzchni, pomiarów instrumentalnych należy dokonywać zgodnie z wymogami określonymi w normie ISO 6719 lub 7668 oraz zgodnie z wytycznymi normy ISO 7599. Nie zaleca się stosowania metod instrumentalnych do oceny koloru.

9.4.3. Właściwości w zakresie odbijania światła

Ocenę właściwości w zakresie odbijania światła należy przeprowadzać zgodnie z normą ISO 7599, stosując metody instrumentalne określone w normach ISO 6719, 7668, 7759, 10215 oraz 10216, zgodnie z ustaleniami pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

9.5. Odporność na korozję

Odporność na korozję aluminium anodowanego należy określać za pomocą jednej z metod określonych w normie ISO 9227. Czas trwania badania w rozpylonej solance z kwasem octowym (ang. *acetic acid salt spray* — AASS) powinien wynosić 1000 godzin. Czas trwania badania w rozpylonej obojętnej solance (ang. *neutral salt spray* — NSS) powinien wynosić 336 godzin. Możliwość zastosowania tych testów pokazano w tabeli 2.

Próbki do badań powinny mieć wymiary nie mniejsze niż 150 mm x 70 mm x 1 mm.

Metody te nie są odpowiednie dla nieuszczelnianych anodowych powłok tlenkowych.

Korozyjność komory mgły solnej należy sprawdzić z zastosowaniem metody oceny korozyjności środowiska w komorze do badań, określonej w normie ISO 9227. Przy ciągłym działaniu, odstępy czasu pomiędzy kolejnymi kontrolami korozyjności nie powinny być dłuższe niż trzy miesiące. Sprawozdanie z badania powinno uwzględniać datę ostatniej kontroli korozyjności.

9.6. Odporność na zużycie / ścieranie

Obejmuje to metody służące do oceny odporności na zużycie powierzchni anodowej powłoki tlenkowej (odporności powierzchni na ścieranie) oraz metody służące do oceny odporności na zużycie na całej grubości anodowej powłoki tlenkowej (objętościowej odporności na zużycie). Niektóre z tych metod służą do oceny odporności na zużycie poprzez ścieranie, podczas gdy inne służą do oceny odporności na zużycie erozyjne.

9.6.1. Test ścieralności powierzchni

Ten test ocenia jakość anodowej powłoki tlenkowej.

Odporność na ścieranie powierzchni anodowej powłoki utleniającej ocenia się za pomocą papieru ściernego pokrytego szkłem w celu określenia, czy powłoka jest twardsza od szkła.

Odporność na ścieranie powierzchni określa się, stosując metodę 1 ISO 18771 i biorąc pod uwagę następujące kwestie.

- Papier ścierny powlekany szkłem należy mocno trzymać wokół bloczka i lekko dociskając palcem, płasko przylegać do anodowanej powierzchni.
- Jeśli anodowa powłoka tlenkowa jest twardsza niż szkło, papier ścierny łatwo ślizga się po powierzchni, a powłoka jest jedynie wypolerowana. Jeśli szkło jest twardsze niż powłoka, wyczuwalny jest wyraźny opór podczas wgrzania się w powłokę.
- Powinni ją wykonywać wyłącznie doświadczeni operatorzy anodowni; wyniki uzyskane przez innych mogą być nieważne

9.6.2. Koło ściernie

Badanie to służy do oceny odporności powierzchni anodowej powłoki tlenkowej na zużycie poprzez ścieranie.

Jest to badanie rozjemcze służące do oceny odporności na ścieranie powierzchni anodowej powłoki tlenkowej

Odporność na zużycie ściernie określa się przy użyciu metody badania zużycia ściernego koła opisanej w ISO 8251, z tym wyjątkiem, że nie stosuje się próbki wzorcowej PMMA.

9.6.3. Strumień ścierny

Badanie to służy do oceny odporności powierzchni anodowej powłoki tlenkowej na zużycie erozyjne.

Odporność na strumień materiału erozyjnego określa się za pomocą metody badania strumieniem materiału ściernego opisanej w ISO 8251, z tym wyjątkiem, że nie stosuje się standardowej próbki PMMA.

9.6.4. Opadający piasek

Badanie to służy do oceny odporności powierzchni anodowej powłoki tlenkowej na zużycie erozyjne.

Odporność na erozję powodowaną przez opadający piasek należy określać za pomocą metody badania z zastosowaniem opadającego piasku, opisanej w normie ISO 8251.

9.6.5. Urządzenie ścierające Tabera

Badanie to służy do oceny odporności powierzchni anodowej powłoki tlenkowej na zużycie poprzez ścieranie. Należy stosować metodę opisaną w normie ISO 10074.

9.7. Mikrotwardość

Mikrotwardość anodowej powłoki tlenkowej należy określać za pomocą metody pomiaru mikrotwardości Vickersa, opisanej w normie ISO 4516.

9.8. Odporność na pękanie podczas odkształcania

Odporność anodowej powłoki tlenkowej na pękanie podczas odkształcania należy określać za pomocą metody opisanej w normie ISO 3211.

Ocena odporności na odkształcanie może mieć znaczenie w przypadku produktów walcowanych, które są poddawane odkształcaniu po anodowaniu.

9.9. Odporność na światło i promieniowanie ultrafioletowe

9.9.1. Odporność na światło

Odporność na światło aluminium anodowanego należy określać za pomocą metody opisanej w normie ISO 2135.

Jest to przyspieszone badanie z użyciem światła sztucznego. Jest ono odpowiednie jako badanie w ramach kontroli produkcji powłok barwionych, których odporność na światło określono poprzez ekspozycję w naturalnych warunkach atmosferycznych. Badanie to nie jest odpowiednie dla powłok barwionych o wartości odporności na światło mniejszej niż 6.

9.9.2. Odporność na promieniowanie ultrafioletowe i wysoką temperaturę

Odporność aluminium anodowanego na promieniowanie ultrafioletowe i wysoką temperaturę należy określać za pomocą metody opisanej w normie ISO 6581.

Jest to metoda porównawcza. Nie jest ona odpowiednia do badania powłok barwionych wrażliwych na wysoką temperaturę.

9.10. Napięcie przebicia

Napięcie przebicia anodowej powłoki tlenkowej należy określać za pomocą jednej z metod opisanych w normie ISO 2376.

Metody te mają zastosowanie do powłok uszczelnianych używanych głównie jako izolatory elektryczne. Uwaga: Na napięcie przebicia wpływa wilgotność względna.

9.11. Ciągłość powłoki

Ciągłość anodowej powłoki tlenkowej należy określać za pomocą metody opisanej w normie ISO 2085.

Metoda ta ma zastosowanie do powłok, które zostały poddane odkształceniu, np. powłok wytwarzanych w procesie anodowania ciągłego. Ma także zastosowanie do powłok o grubości mniejszej niż 5 μm .

9.12. Gęstość powierzchniowa

Gęstość powierzchniowa anodowej powłoki tlenkowej należy określać za pomocą metody opisanej w normie ISO 2106.

Metoda ta nie jest odpowiednia dla powłok na stopach aluminium o zawartości miedzi większej niż 6%. Uwaga: Jeżeli znana jest grubość lub gęstość nasypowa powłoki, gęstość

powierzchniowa może zostać wykorzystana do obliczenia wartości tej właściwości, która pozostaje nieznaną.

9.13. Odporność na szok termiczny

Odporność anodowej powłoki tlenkowej na pęknięcia cieplne należy określać w następujący sposób.

- Umieścić próbkę badanego materiału w piecu, który został podgrzany do temperatury 50 °C i który jest w stanie utrzymać temperaturę tak, by wahania nie przekraczały ± 3 °C.
- Po 30 minutach zbadać próbkę wizualnie pod względem wystąpienia pęknięć. Jeżeli nie wystąpiły żadne pęknięcia, zwiększyć temperaturę w piecu o 5 °C.
- Gdy piec osiągnie zadaną temperaturę, zacząć mierzyć czas i po 30 minutach ponownie zbadać próbkę pod względem wystąpienia pęknięć.
- Jeżeli nie wystąpiły żadne pęknięcia, zwiększać temperaturę o 5 °C i sprawdzać stan próbki co 30 minut do momentu odkrycia pęknięć.

9.14. Pomiar pH

Różne metody wymagają pomiaru pH. Funkcjonalność pehametrów określa maksymalne odchylenie dla pH 4 i pH 7: $\pm 0,1$ jednostki pH.

9.15. Podsumowanie badań produktów dla różnych rodzajów anodowania

Tabela 2 zawiera zestawienie badań wykonywanych przez sublicencjobiorcę oraz badań kontrolnych w zależności od rodzaju anodowania. Zawiera ona odniesienia do podrozdziałów opisujących badania oraz do załączników i podrozdziałów określających badania, które należy przeprowadzić. Symbol X oznacza badanie wykonywane przez sublicencjobiorcę, natomiast symbol o oznacza badanie wykonywane przez sublicencjobiorcę w zależności od umowy z klientem. Sublicencjobiorca może zlecić wykonanie badania innej organizacji tylko wtedy, gdy posiada ona akredytację ISO 17025 na to badanie. Należy zauważyć, że istnieją specjalne zasady dotyczące badań odporności na światło, które określają okoliczności, w których podlicencjobiorca nie musi przeprowadzać badań. We wszystkich przypadkach mogą mieć zastosowanie pewne warunki i szczególne wymagania; są one określone w odpowiednich podpunktach. Dlatego też istotne jest, aby zapoznać się z nimi, a nie opierać się wyłącznie na tabeli 2. Zacięzione komórki w tabeli 2 wskazują badania w ramach inspekcji. Należy zwrócić uwagę, że kontrole nie obejmują badań widocznych wad oraz tekstury powierzchni, koloru i końcowych tolerancji wymiarowych, ponieważ mogą one być łatwo sprawdzone przez klienta.

Tabela 2. Badania przeprowadzane przez sublicencjobiorcę oraz badania przeprowadzane podczas inspekcji

Badanie produktu	Punkt	Rodzaj anodowania			
		Do zastosowań w architekturze	Przemysłowe	Dekoracyjne	Twarde
		ważne są zarówno wygląd, jak i poziom ochrony	wygląd ma znaczenie drugorzędne bądź nie ma znaczenia	podstawową cechą jest dekoracyjne wykończenie	wysoka odporność na zużycie
		12.7 i 12.11	13.7 i 13.11	14.7 i 14.11	15.7 i 15.11

QUALANOD

Grubość powłoki	9.2	X	X	X	X
Tolerancje wymiarowe			o		X
Ubytek masy (z zanurzeniem wstępnym)	9.3.1	X	o	X	
Ubytek masy (bez zanurzenia wstępnego)	9.3.2				
Plama barwna	9.3.3	X	o	X	
Admitancja	9.3.4				
Defekty powierzchniowe (brak określonej odległości)	9.4.1		X		X
Defekty powierzchniowe przy odległości 5 m i 3 m	9.4.1	X			
Defekty powierzchniowe przy odległości 2 m i 0,5 m	9.4.1			X	
Tekstura i kolor	9.4.2	X	o	X	
Odbijanie światła	9.4.3	o		o	
Odporność na korozję (AASS)	9.5		o		
Odporność na korozję (NSS)	9.5				
Odporność na ścieranie powierzchni (papier ścierny powlekany szkłem)	9.6.1	X			
Odporność na ścieranie powierzchni (koło ściernie)	9.6.2	X			
Odporność na zużycie (koło ściernie)	9.6.2		o	o	X
Odporność na zużycie (strumień ścierny)	9.6.3				
Odporność na zużycie (opadający piasek)	9.6.4				
Odporność na zużycie (metoda Tabera)	9.6.5		o		X
Mikrotwardość	9.7		o		o
Odporność na pękanie podczas odkształcania	9.8	O	o	o	
Odporność na światło	9.9.1	X		o	

Odporność na promieniowanie ultrafioletowe	9.9.2			o	
Napięcie przebicia	9.10		o		O
Ciągłość powłoki	9.11	O	o	o	
Gęstość powierzchniowa	9.12		o		O
Odporność na szok termiczny	9.13	O		o	
Chropowatość			o		O
Badania polegające na symulacji eksploatacji			o	o	O

10. Zatwierdzanie nowych procesów

Rozdział dotyczy anodowania architektonicznego, które różni się od innych rodzajów anodowania, jak wyjaśniono poniżej.

Ważne jest, aby nowe procesy stosowane w produkcji anodowanego aluminium do zewnętrznych zastosowań architektonicznych były testowane i zatwierdzane przez Qualanod. Wynika to z faktu, że efekty pod wpływem czynników atmosferycznych mogą być długotrwałe i bardzo zmienne i nie mogą być skutecznie symulowane przez standardowe testy laboratoryjne.

Jeśli można zastosować skuteczne testy laboratoryjne lub symulacje warunków użytkowania, wówczas testowanie i zatwierdzanie nowych procesów do stosowania w produkcji aluminium anodowanego metodą przemysłową, dekoracyjną i twardą nie jest konieczne. Dostawca może jednak zwrócić się do Qualanod z prośbą o przetestowanie każdego nowego procesu, wchodzącego w zakres działalności Qualanod, który dostawca chce zaoferować anodyzatorom.

Nowy proces musi zostać przebadany i zatwierdzony, jeżeli mógłby mieć wpływ na właściwości aluminium anodowanego przy eksploatacji na zewnątrz. Obejmuje to nowe procesy związane z anodowaniem i uszczelnianiem, jednak może obejmować także inne nowe procesy stosowane po etapie anodowania na linii do anodowania.

Licencjobiorcy, którzy posiadają licencje na produkty, których dotyczy klauzula 12, anodowanie do zastosowań w architekturze, powinni stosować jedynie takie procesy do anodowania oraz kolejne etapy linii do anodowania, które są dobrze znane do stosowania w architektonicznych liniach do anodowania lub mają aktualne aprobaty Qualanod. Brak zgodności stanowi niezgodność (patrz punkty 6 i 12). Wytyczne dotyczące niektórych ustalonych procesów są zawarte w klauzuli 11.

Zanim licencjobiorca, który uzyskał licencję na produkty wymienione w klauzuli 12, anodowanie architektoniczne, może zastosować nowy proces, on lub dostawca procesu powinien zapytać Sekretariat Qualanod, czy zastosowanie tego procesu jest ugruntowane lub czy posiada aktualne zezwolenie. Jeśli tak się nie stanie, można złożyć wniosek o ocenę w celu zatwierdzenia. Procedura oceny jest określona w osobnym dokumencie zwanym

Przepisy Ogólne, który jest dostępny na www.qualipol.pl oraz w sekretariacie Qualanod. Należy zauważyć, że procedura jest przeznaczona dla procesów anodowania architektonicznego, jak opisano w tym punkcie, i może nie mieć zastosowania w innych przypadkach.

11. Wytyczne w zakresie produktów i procesów

11.1. Informacje ogólne

Niniejsza klauzula zawiera wytyczne i zalecenia. Żadna część jej zawartości nie jest obowiązkowa do celów zgodności z niniejszymi Wymaganiami.

11.2. Aluminium, które ma zostać poddane anodowaniu

11.2.1. Anodowanie do zastosowań w architekturze

Stopy używane najczęściej do anodowania do zastosowań zewnętrznych w architekturze to stopy z serii AA 1000, 5000, a czasami także 3000 w przypadku produktów walcowanych oraz stopy z serii 6000 w przypadku produktów wytłaczanych. W Tabeli 3 podano wytyczne dotyczące stopów odpowiednich do poddania anodowaniu. W tabeli tej uwzględniono także inne stopy, które zwykle uważa się za reagujące pozytywnie na anodowanie do zastosowań dekoracyjnych i ochronnych. Materiały te nie wyglądają po anodowaniu tak samo, czasem nawet w przypadku tego samego stopu. Wynika to z tego, że wygląd po obróbce wstępnej i anodowaniu zależy w dużym stopniu od mikrostruktury stopu. Z kolei mikrostruktura uzależniona jest zarówno od procesów metalurgicznych, jak i składu stopu. Ponadto, specyfikacje dotyczące składu stopów podawane w normach krajowych i międzynarodowych obejmują bardzo szerokie zakresy; producenci stopów odpowiednich do anodowania posiadają własne, zastrzeżone specyfikacje o znacznie mniejszym zakresie. Jako że nawet niewielkie różnice w strukturze metalurgicznej mogą prowadzić do znaczących różnic w wyglądzie, zaleca się, by, jeżeli jest to możliwe, materiały z różnych partii nie były mieszane w pojedynczych projektach.

W przypadku konstrukcji aluminiowych objętych Euro-kodem (EN 1999-1-1) używać można jedynie stopów wymienionych w Euro-kodzie. Stopy te oznaczono w Tabeli 3 za pomocą gwiazdki (*).

Zaleca się, by klient określił stop oraz zaświadczył, że dany półprodukt spełnia wymogi odpowiedniej normy dotyczącej warunków technicznych inspekcji i dostawy, np.: ISO 6362-1, EN 485-1, EN 586-1, EN 754-1, EN 755-1 czy EN 12020-1. Tego rodzaju normy określają skład zgodnie z normą EN 573-3 oraz brak defektów powierzchniowych. Ponadto zalecają, by półprodukty, które mają zostać poddane anodowaniu, przed dostawą poddane zostały przez producenta badaniom w zakresie możliwości przeprowadzenia anodowania, oraz aby częstotliwość przeprowadzania tych badań oraz używana metoda ustalone zostały pomiędzy producentem a jego klientem. Odpowiednim badaniem jest poddanie próbki produktu obróbce na linii do anodowania w celu uzyskania wykończenia ustalonego przez licencjobiorcę i jego klienta; próbkę należy następnie ocenić wzrokowo.

Stopy inne niż te wymienione w Tabeli 3 można stosować, jeżeli wymaga tego klient, który powinien określić na piśmie klasę grubości powłoki anodowej.

Tabela 3. Stopy odpowiednie do anodowania do zastosowań w architekturze

Seria (AA)	Składniki stopowe	Właściwości metalu	Stopy (AA)	Właściwości metalu anodowanego
1xxx	Brak	Miękki Przewodzący	1050A 1080A	Jasny, połyskliwy
<i>Porady: zaleca się zachowanie ostrożności przy układaniu tego miękkiego materiału; odpowiedni dla jasnych produktów; podatny na płamienie przy trawieniu.</i>				
5xxx	Magnez	Mocny Ciągły	5005* 5005A* 5050 5251 5657 5754*	Jasny Wysoki stopień ochrony
<i>Porady: w przypadku stopów 5005 oraz 5005A, zaleca się utrzymanie zawartości Si < 0,1%, a zawartości Mg pomiędzy 0,7% a 0,9%; zaleca się sprawdzenie, czy nie ma smug tlenku; stopy 5005 oraz 5005A stosowane są bardzo powszechnie w architekturze.</i>				
6xxx	Magnez i krzem	Mocny Ciągły	6060* 6063* 6063A* 6463	Jasny Wysoki stopień ochrony
<i>Porady: by uzyskać matowe wykończenie, zaleca się utrzymanie zawartości Fe > 0,22%; by uzyskać jasne wykończenie: Fe < 0,15%; stopy 6060 oraz 6063 mogą pasować najlepiej do stopów 5005 i 5005A; stop 6463 może sprawdzać się najlepiej przy chemicznym rozjaśnianiu; wahania w zawartości Fe oraz innych pierwiastków mogą wpływać na wygląd końcowy po anodowaniu.</i>				

11.2.2. Anodowanie przemysłowe oraz anodowanie twarde

W Tabeli 4 podano wytyczne w zakresie doboru stopów do zastosowań przemysłowych. Chociaż anodowanie twarde można stosować na wielu stopach, te z zawartością miedzi większą niż 5% i/lub zawartością krzemu większą niż 8% oraz stopy na odlewy ciśnieniowe wymagają zastosowania specjalnych procedur. Stopy o niskiej zawartości składników stopowych oferują najlepszą mikrotwardość i najlepszą odporność na zużycie oraz najmniejszą chropowatość powierzchni.

Tabela 4. Wytyczne dotyczące anodowania przemysłowego oraz twardego

Stop (AA)	Ochrona przed korozją	Odporność na zużycie
1080, 1050A	Doskonała	Doskonała
1200	Bardzo dobra	Doskonała

2011, 2014A, 2017A, 2024, 2030, 2031	Przeciętna	Dobra
3003, 3103, 3105	Dobra	Dobra
4043A	Dobra	Dobra
5005, 5050, 5052	Doskonała	Doskonała
5056A	Dobra	Doskonała
5083	Dobra	Dobra
5154A, 5251, 5454, 5754	Bardzo dobra	Doskonała
6005A, 6061, 6463	Bardzo dobra	Bardzo dobra
6060, 6063	Doskonała	Doskonała
6082, 7020, 7022, 7075	Dobra	Dobra

Zaleca się, by przed anodowaniem ostre krawędzie zostały poddane obróbce do promienia o długości co najmniej 10 razy większej niż zamierzona grubość powłoki w celu uniknięcia nadpalenia. Zasadniczo, nie zaleca się poddawania artykułów żadnej obróbce cieplnej, obróbce mechanicznej, spawaniu, kształtowaniu ani perforowaniu po procesie anodowania, choć czasem stosuje się ścieranie w celu dostosowania artykułów do tolerancji wymiarowych.

11.2.3. Anodowanie dekoracyjne

W celu uzyskania szczególnie dekoracyjnego efektu bądź szczególnie jednolitego wyglądu zalecane jest stosowanie stopów o jakości odpowiedniej do anodowania. Są one wytwarzane z wykorzystaniem specjalnych technik produkcyjnych. W związku z tym nie istnieją żadne krajowe bądź międzynarodowe normy w zakresie jakości odpowiedniej do anodowania, gdyż termin ten odnosi się do konkretnych programów produkcji opracowanych przez producentów.

W celu uzyskania powierzchni o wysokim połysku zaleca się stosowanie aluminium o wyższej czystości bądź specjalne stopy.

Poszczególne składniki stopowe dają następujące efekty:

- Żelazo. Zmniejsza połysk zwierciadlany. Wysoki stosunek żelaza do krzemu skutkuje ciemnymi smugami.
- Krzem. Przy złej homogenizacji stopu następuje wytrącanie krzemu w postaci miejscowych zaciemnień. Zawartość krzemu powyżej 5% powoduje uzyskanie ciemnopopielatych bądź czarnych powłok.
- Magnez. Zawartość magnezu nie większa niż 3% powoduje uzyskanie bezbarwnych powłok.
- Miedź. Zwiększa połysk zwierciadlany. Zawartość miedzi większa niż 2% powoduje odbarwienia.
- Mangan. Zawartość manganu nie większa niż 1% może powodować uzyskanie bezbarwnej, srebrnej, szarej, brązowej bądź pocętkowanej powłoki, w zależności od mikrostruktury stopu.
- Cynk. Zawartość cynku nie większa niż 5% może powodować uzyskanie bezbarwnej, brązowej bądź marmurkowej powłoki, w zależności od mikrostruktury stopu.
- Chrom. Zawartość chromu na poziomie 3% powoduje uzyskanie żółtej powłoki.

W celu uzyskania pewnych kolorów można zastosować specjalne stopy do anodowania z barwieniem integralnym oraz „samobarwiące” stopy stosowane w procesach z wykorzystaniem kwasu siarkowego i szczawowego lub samego kwasu siarkowego.

11.3. Grubość anodowej powłoki tlenkowej

11.3.1. Anodowanie do zastosowań w architekturze

W przypadku aluminium anodowanego, stopień ochrony przed korozją wżerową aluminium zwiększa się wraz ze wzrostem grubości powłoki. W związku z tym, długość okresu eksploatacji produktu zależy w dużym stopniu od grubości powłoki. Jednak z wytwarzaniem grubszych powłok wiąże się większe zużycie energii. W związku z tym nie zaleca się wytwarzania zbyt grubych powłok. W przypadku zewnętrznych zastosowań architektonicznych, dobór klasy grubości zależy od agresywności środowiska zewnętrznego i może być określony w normach krajowych.

Stosowanie pewnych barwników sprawia, że konieczne jest wybranie klasy grubości 20 lub wyższej w celu uzyskania odpowiedniej absorpcji barwników oraz odporności na światło.

11.3.2. Anodowanie przemysłowe oraz anodowanie twarde

Powłoki mają zazwyczaj grubość od 15 μm do 150 μm . Produkty takie jak wypusty i gwinty mogą być pokryte powłokami o grubości do 25 μm . Wymogi w zakresie izolacji spełniają często powłoki o grubości od 15 μm do 80 μm . Powłoki o grubości 150 μm używane są do celów naprawy.

11.4. Wygląd

11.4.1. Defekty

Defekty obejmują ślady, zarysowania, wgniecenia, korozję, płaskość, pozostałości po spawaniu, smugi, zanieczyszczenia i miejsca przegrzania.

11.4.2. Tekstura powierzchni

Norma ISO 7599 zawiera system oznaczeń przygotowania powierzchni. Wygląd produktu końcowego zależy od obróbki powierzchni zastosowanej bezpośrednio przed anodowaniem. Wymogi w zakresie jednolitego wyglądu związane są z dopuszczalnymi odchyleniami w stopie, w tym odchyleniami spowodowanymi procesem produkcji, a także z odchyleniami w procesie obróbki przeprowadzanym przez daną anodownię.

Zaleca się ustalanie zakresu dopuszczalnych odchyłeń w wyglądzie końcowym oraz jednolitości za pomocą próbek, które posiadają powłoki o wymaganej grubości i mogą zostać zaakceptowane przez obie strony. Ponadto zaleca się, by obie strony ustaliły metodę oceny. Należy zauważyć, że nie jest możliwe określenie „górnego” i „dolnego” limitu w zakresie wyglądu, gdyż jest on związany z wieloma różnymi czynnikami. Przykładowo, mimo że połysk zwierciadlany określa się za pomocą skali do 100, próbki o podobnych wartościach połysku mogą wyglądać zupełnie inaczej przy ocenie wzrokowej.

Przy używaniu metod instrumentalnych do określania ilościowego tekstury powierzchni, ważne jest, by pamiętać o zwracaniu uwagi na wszelką zależność wyników pomiaru od ułożenia próbki (kierunek formowania) oraz by w związku z tym ustalić odpowiednie procedury operacyjne. Przykładowo, zaleca się, by podczas pomiaru połysku zwierciadlanego próbka stykała się z instrumentem, tak by płaszczyzna padania i odbijania była równoległa do kierunku formowania metalu.

11.5. Wyposażenie zakładów anodujących

11.5.1. Wanny

Zaleca się, by materiały i/lub wykładziny wanien były dobrane w taki sposób, by można było uniknąć wszelkiego ryzyka zanieczyszczenia roztworów.

Zaleca się, by objętość wanien do anodowania była proporcjonalna do amperażu w celu zapewnienia osiągnięcia wymaganej gęstości prądu oraz utrzymania określonej temperatury.

11.5.2. Chłodzenie elektrolitu

Zaleca się, by wydajność chłodzenia zastosowanego systemu była wystarczająca, by możliwe było pochłonięcie całego ciepła wydzielanego podczas procesu elektrolitycznego przy maksymalnym wykorzystaniu wydajności instalacji elektrycznej oraz na bieżąco w miarę jego wydzielania. Ciepło wydzielane w kaloriach na godzinę przy normalnym procesie anodowania w temperaturze roboczej wynosi w przybliżeniu:

$$0,86 \times I \times (V + 3) = K$$

gdzie I to maksymalne natężenie w amperach, V to maksymalne napięcie w voltach, a K to wydajność chłodzenia w kcal/h. Zaleca się, by przy obliczaniu całkowitej wydajności chłodzenia brać pod uwagę warunki otoczenia.

11.5.3. Wprowadzanie elektrolitu w ruch

Zaleca się, by ruch elektrolitu względem obrabianych elementów był wystarczający do usunięcia nadmiaru ciepła wytwarzanego na powierzchni aluminium podczas procesu anodowania.

Jest to czynnik o kluczowym znaczeniu dla utrzymania temperatury elektrolitu wokół obrabianych elementów, gdyż niewystarczająca wymiana ciepła może skutkować niską jakością warstwy anodowej. Odpowiednie wymieszanie można osiągnąć za pomocą turbulencji hydraulicznych bądź mieszania powietrzem. W przypadku obróbki partii, wprowadzanie elektrolitu w ruch za pomocą konwencjonalnych pomp recyrkulacyjnych zazwyczaj nie wystarcza do utrzymania odpowiedniej temperatury kąpeli. Jednak turbulencje hydrauliczne wytworzone za pomocą systemu pompującego z dyszami strumieniowymi umieszczonymi na dnie wanny są skuteczne przy przetwarzaniu partii. Mimo że wymaga to więcej energii niż w przypadku mieszania powietrzem o niskim ciśnieniu, różnica ta może być porównywalna do strat energii w wyniku odparowywania wody z wanien przy mieszaniu powietrzem. Turbulencje hydrauliczne zapewniają lepsze wymieszanie niż systemy powietrzne, co może ograniczyć możliwość nadpalenia oraz sprawić, że powłoki będą bardziej jednolite pod względem grubości. Ponadto, z powierzchni roztworu wydziela się mniej kwaśnej mgły.

Jeżeli wybrano mieszanie powietrzem, zaleca się używanie minimum 5 m³/h na metr kwadratowy powierzchni kąpeli (pomiar za pomocą rotametri); zalecana wartość to 12 m³/h na metr kwadratowy powierzchni kąpeli. Należy zauważyć, że pęcherzyki powietrza zwiększają opór właściwy roztworu nawet o 35%, co zwiększa zużycie energii elektrycznej w procesie anodowania. Zaleca się, by przepływ powietrza zapewniał równomierne wprowadzenie w ruch elektrolitu na całej powierzchni kąpeli. Najłatwiej jest to osiągnąć poprzez użycie dużej objętości powietrza o niskim ciśnieniu pochodzącego z dmuchawy, a nie z kompresora. Użycie skompresowanego powietrza skutkuje dużymi stratami ciepła w wyniku odparowywania, zwłaszcza w połączeniu z odprowadzaniem powietrza. Należy zauważyć, że mieszanie powietrzem o wysokim ciśnieniu nie jest „najlepszą dostępną techniką” (ang. *best available technique* — BAT) ze względu na wysokie zużycie energii. Jeżeli stosowany jest kompresor, zaleca się dopasowanie wymiarów rurek i otworów w taki sposób, by uzyskać równomierne wprowadzanie w ruch.

11.5.4. Ogrzewanie

Zaleca się, by wydajność ogrzewania poszczególnych wanien związana była z temperaturami, których utrzymywanie jest konieczne na różnych etapach obróbki. W szczególności, powinna

istnieć możliwość utrzymywania temperatury kąpeli uszczelniających hydrotermicznie na poziomie minimum 96 °C podczas procesu uszczelniania.

11.5.5.Zasilanie prądem

Zaleca się, by wyposażenie i instalacje elektryczne (prostowniki i szyny prądowe) były w stanie wytworzyć prąd o gęstości wymaganej dla wsadu przy maksymalnym wykorzystaniu wydajności zainstalowanego prostownika.

Powinna istnieć możliwość regulacji napięcia prądu stałego w stopniach nie większych niż 0,5 V.

Prędkość przykładania napięcia nie jest szczególnie istotna. Jednak powolny spadek napięcia na zakończenie cyklu może skutkować negatywnym oddziaływaniem na anodową powłokę tlenkową.

Skale na woltomierzach i amperomierzach powinny być podzielone w taki sposób, by każdy przedział odpowiadał maksymalnie 2% (wolt) oraz 5% (ampere) całej podziałki.

Zaleca się, by klasa precyzji instrumentów pomiarowych wynosiła co najmniej 1,5% oraz aby instrumenty poddawane były kontroli dwa razy w roku.

W przypadku zasilania prądem o złożonej częstotliwości powinno się zapewnić, by przyrządy do pomiaru prądu mierzyły rzeczywistą wartość skuteczną prądu. Bardzo istotne jest zapewnienie, że używana jest prawidłowa gęstość prądu, co oznacza, że powinno się dokonywać pomiarów prądu dostarczanego faktycznie do wanny.

Zaleca się, by spadek napięcia w przekroju styku pomiędzy szyną prądową a szyną doprowadzającą prąd nie wynosił więcej niż 0,3 wolta; temperatura nie powinna wzrosnąć o więcej niż 30 °C powyżej temperatury otoczenia.

11.5.6.Zawieszki

Zaleca się, by zawieszki podpierające aluminium zanurzone w elektrolicie miały przekrój większy niż 0,2 mm²/A. W przypadku tytanu, który charakteryzuje się większym oporem właściwym, wymagane są większe przekroje.

Zaleca się, by liczba styków oraz ich rozmiar były wystarczające do doprowadzenia prądu równomiernie do wszystkich elementów wsadu oraz do każdego miejsca na powierzchni poszczególnych elementów. Nacisk na styki powinien być wystarczająco duży, by zapobiegać utlenianiu miejsc styku oraz wszelkim poruszeniom elementów wsadu podczas elektrolizy.

Zaleca się, by elementy poddawane procesowi rozmieszczane były na zawieszkach w taki sposób, by minimalizować różnice w grubości warstwy anodowej. Zawieszenie obrabianych elementów w bardzo małych odległościach od siebie lub w wielu rzędach bez rozdzielania katodami może prowadzić do zwiększonych różnic w grubości warstwy anodowej. Zaleca się korzystanie z systemów wyposażonych w centralną katodę pomiędzy rzędami elementów poddawanych obróbce.

11.6. Procesy zakładów anodujących

11.6.1.Płukanie

Zaleca się, by po każdym etapie obróbki (przygotowanie powierzchni, anodowanie, barwienie) przeprowadzać co najmniej jedno osobne płukanie w roztworze wodnym.

Niektóre etapy obróbki wymagają kilkakrotnego płukania. Jest tak zwłaszcza w przypadku anodowania. Przy pierwszym płukaniu, płuczka jest zazwyczaj bardzo zakwaszona, w związku z czym konieczne jest przeprowadzenie kolejnego płukania przed barwieniem bądź uszczelnianiem.

Elementy, które przeszły proces anodowania, nie powinny być nigdy zostawiane w kwaśnej płuczce przez okres dłuższy niż 1 do 2 minut. Elementy pozostawione w kwaśnej płuczce na dłuższy czas wykazują oznaki zniszczenia warstwy anodowej.

11.6.2. Przygotowanie powierzchni

11.6.2.1. Ogólnie

Przygotowanie powierzchni przed anodowaniem może spełniać wiele różnych celów. Obejmują one czyszczenie w celu usunięcia niepożądanego materiału powierzchniowego lub zanieczyszczeń, takich jak osady, tlenki powierzchni i smary. Kolejnym celem jest wygładzenie powierzchni, co zwiększa jej połysk. Istnieją procesy szorstkowania, które nadają szczególny wygląd powierzchni. Kolejna kategoria obejmuje procesy zapewniające powierzchni takie funkcje, jak promowanie przyczepności, czego przykładem jest trawienie tunelowe folii kondensatorowej.

Procesy wygładzania obejmują:

- Polerowanie mechaniczne, które jest często stosowane przed chemicznymi lub elektrochemicznymi operacjami rozjaśniania.
- Rozjaśnianie elektrochemiczne (znane również jako „elektropolerowanie”) w celu osiągnięcia najwyższych poziomów odbicia światła.
- Jasne trawienie chemiczne głównie przy użyciu mieszanin kwasu fosforowego / siarkowego i przeznaczone do zastąpienia mechanicznego polerowania.
- Rozjaśnianie chemiczne w celu uzyskania bardziej odblaskowego efektu przy użyciu mieszanin fosforowych (+ siarkowych) / kwasów azotowych.

Procesy zwiększania chropowatości obejmują trawienie chemiczne na ogół w roztworach na bazie wodorotlenku sodu, ale czasami w roztworach kwasowych, do matowych powierzchni i śrutowanie śrutem stalowym, które można zastosować przed trawieniem chemicznym w celu skrócenia czasu procesu i ograniczenia odpadów ściekowych.

System klasyfikacji dla obróbki wstępnej zawarty jest w normie ISO 7599 i przedstawiony tutaj z dodatkowymi kategoriami dla śrutowania.

Symbol	Rodzaj obróbki	Charakterystyka i komentarz
E0	Tylko odtłuszczenie i odtlenianie	<ul style="list-style-type: none"> • stosowane bez dalszej obróbki przed anodowaniem • nieznaczne usuwanie metalu • mechaniczne wady powierzchni pozostają widoczne • wady spowodowane korozją mogą być widoczne • wady spowodowane korozją mogą być usunięte przez mechaniczną obróbkę wstępną przed E0, ale lepiej jest obchodzić się z metalem i przechowywać go w taki sposób, aby korozja nie mogła wystąpić

E1	Tylko szlifowanie	<ul style="list-style-type: none"> • stosunkowo jednolity, ale matowy wygląd • wady powierzchniowe są przeważnie usuwane, ale grube materiały ściernie mogą pozostawić ślady • proces taśmowego szlifowania
E2	Tylko szczotkowanie mechaniczne	<ul style="list-style-type: none"> • jednolicie jasny wygląd, ale z widocznymi śladami szczotki • wady powierzchni częściowo usunięte
E3	Tylko polerowanie mechaniczne	<ul style="list-style-type: none"> • gładki i błyszczący wygląd • wady powierzchniowe częściowo usunięte • po polerowaniu może nastąpić dodatkowe polerowanie w celu zwiększenia ostrości obrazu
E4	Szlifowanie, następnie szczotkowanie	<ul style="list-style-type: none"> • równomiernie jasny wygląd • usunięte mechaniczne wady powierzchni • usunięte wady spowodowane korozją
E5	Szlifowanie, następnie polerowanie mechaniczne	<ul style="list-style-type: none"> • gładki i lśniący wygląd • usunięte mechaniczne wady powierzchni • usunięte wady spowodowane korozją
E6	Wytrawianie	<ul style="list-style-type: none"> • stosowany po odtłuszczeniu • wygląd satynowy lub matowy • redukcja mechanicznych wad powierzchni • wady spowodowane korozją mogą być widoczne • wady spowodowane korozją mogą być usunięte przez mechaniczną obróbkę wstępną przed E6, ale lepiej jest obchodzić się z metalem i przechowywać go w sposób uniemożliwiający wystąpienie korozji • zwykle po tym następuje usuwanie sadzy
E7	Rozjaśnianie chemiczne lub elektrochemiczne	<ul style="list-style-type: none"> • stosowany po odtłuszczeniu • bardzo jasny wygląd • lustrzane wykończenie • wady powierzchniowe nieznacznie usunięte • wady spowodowane korozją mogą stać się widoczne • zwykle po tym następuje usuwanie sadzy
E8	Szlifowanie i polerowanie, a następnie rozjaśnianie chemiczne lub elektrochemiczne	<ul style="list-style-type: none"> • bardzo jasny wygląd • wykończenie lustrzane • mechaniczne wady powierzchniowe zwykle usunięte • wady spowodowane początkiem korozji zwykle usunięte • zwykle po tym następuje usuwanie sadzy
E9	Śrutowanie, a następnie chemiczne lub elektrochemiczne rozjaśnianie	<ul style="list-style-type: none"> • matowy lub mętny wygląd • błyszcząca, gładka powierzchnia • wady powierzchniowe w większości przypadków usunięte • zazwyczaj po tym następuje usuwanie sadzy

E10	Śrutowanie, następnie wytrawianie	<ul style="list-style-type: none"> • satynowy lub matowy wygląd • wady powierzchniowe w większości przypadków usunięte • zazwyczaj po tym następuje usuwanie sadzy
-----	-----------------------------------	---

11.6.2.2. Procesy mechaniczne

Istnieje szereg procesów mechanicznego przygotowania powierzchni, które mają na celu modyfikację topografii i wyglądu powierzchni profili. Szlifowanie i / lub polerowanie eliminuje linie matrycy, osady, zadrapania, wgłębienia lub inne powierzchniowe skazy i zapewnia gładkie lub błyszczące wykończenie. Polerowanie (po szlifowaniu) zwiększa odbłaskowe odbicie. Śrutowanie za pomocą drobnych mediów służy do zapewnienia czystego, matowego wykończenia. Inne metody obejmują szczotkowanie, młotkowanie i tłoczenie wzorów.

Szlifowanie pierwotnie odbywało się za pomocą spoiw karborundowych związanych żywicą, na ogół bez oliwienia. Jednak kamienie szlifierskie mogą zostać zatkane przez miękkie cząsteczki metalu. Obecnie preferowane są gruboziarniste cząstki ściernie (szmergiel, tlenek glinu lub karborund) na ruchomym pasku (wykładzina) lub obracającym się kole.

Gdy celem jest umożliwienie anodowania w celu uzyskania idealnie przezroczystej powłoki, po mechanicznym polerowaniu można zastosować chemiczne lub elektrochemiczne wybielanie, które usuwa wszelkie zanieczyszczenia powierzchni.

11.6.2.3. Czyszczenie

Istnieje szereg zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych, które mogą wystąpić na powierzchniach aluminiowych, w tym następujące.

Organiczne	Nieorganiczne
Smary do formowania Oleje ochronne i smary ochronne Pasty polerskie Pozostałości tłustych materiałów, np. odciski palców Wadliwe powłoki organiczne	Tlenki i wodorotlenki Produkty korozji Naloty Środki antyadhezyjne Kurz i brud Wióry Drobne aluminium Topniki spawalnicze lub lutownicze Wadliwe powłoki nieorganiczne

Tradycyjnie odtłuszczenie odbywało się przy użyciu rozpuszczalników organicznych w celu usunięcia zanieczyszczeń organicznych, ale jest to ograniczone z powodów środowiskowych. Do usunięcia zanieczyszczeń nieorganicznych stosowano roztwory alkaliczne lub kwasowe.

Niewłaściwe odtłuszczenie może pozostawiać nierównomierne plamy oleju na powierzchni. Może to prowadzić do nierównomiernego trawienia w następnym etapie procesu. Efektywny czas wytrawiania zmienia się na całej powierzchni, ponieważ wytrawianie musi usunąć wszelkie pozostałości oleju, zanim roztwór będzie mógł zaatakować leżące poniżej aluminium.

Wytłaczana powierzchnia aluminiowa może również zawierać znaczne obszary wodorotlenku glinu, tlenku lub wodorotlenku magnezu i innych produktów korozji, które mogą być nierównomiernie rozmieszczone na powierzchni. Świeża powierzchnia profilu wychodzącego z wytłaczającej matrycy ma wysoką temperaturę na kilka sekund, po czym jest studzona i można oczekiwać cienkiego bezpostaciowego tlenku, być może o grubości mniejszej niż 5-10 nm. Jednak faktyczny tlenek powierzchniowy może zawierać lokalne cząstki o wielkości większej niż 100 nm. i istnieją dowody na to, że powierzchnia tlenku zostaje wzbogacona w magnez. Magnez dyfunduje spod obszaru powierzchni, tworząc tlenek lub wodorotlenek, prawdopodobnie po wyjściu z matrycy lub podczas cyklu starzenia. Jeśli tlenek bogaty w magnez nie zostanie usunięty w procesie czyszczenia, powoduje problemy podczas trawienia. Tlenek magnezu jest w dużej mierze nierozpuszczalny w roztworach alkalicznych, co prowadzi do obszarów opóźnionego ataku aluminium.

Obecnie przemysł wytłaczania aluminium wykorzystuje głównie roztwory wodne do odtłuszczenia i czyszczenia. Oprócz usuwania substancji organicznych wymagane są preparaty czyszczące, aby móc rozpuścić wszelkie zanieczyszczenia nieorganiczne i zastąpić je jednolitą i spójną powłoką tlenkową.

Czyszczenie alkaliczne jest najczęstszym procesem w branży wytłaczania. Wykorzystuje roztwory na bazie mieszanin wodorotlenku sodu, trójfosforanu sodu lub węglanu sodu. Wodorotlenek sodu zmydla tłuszcze i smary, ale także rozpuszcza tlenek glinu / wodorotlenek i glin. Oznacza to, że trawienie może rozpocząć się w czystszej roztworze, co może powodować problemy z różnicowym trawieniem, jeśli obecne są nierównomierne ilości odpornego zanieczyszczenia. Trawienie różnicowe może prowadzić do niedopuszczalnych zmian w wyglądzie produktu.

Inhibitowane alkaliczne środki czyszczące usuwają tłuszcze itp. z niewielkim trawieniem lub bez wytrawiania. Typowe inhibitory, które zmniejszają trawienie aluminium, obejmują fosforany, fluorki i związki organiczne. Reagują z aluminium, tworząc warstwę ochronną. Inhibitowanie nie jest w pełni skuteczne w roztworach wodorotlenku sodu, ale atak glinu może być prawie całkowicie zahamowany w alkalicznych roztworach trójfosforanu sodu lub węglanu sodu. Co bardzo ważne, pozwalają również na rozpuszczenie tlenku magnezu na powierzchni.

Roztwory czyszczące mogą również zawierać środki powierzchniowo czynne, dzięki czemu roztwór szybko i równomiernie zwilża powierzchnię.

Czyszczenie kwasem to niezwykła opcja dla linii anodującej. Jeśli zostanie przyjęta, konieczne jest płukanie przed kolejnym wytrawieniem alkalicznym. Kwasy są dobre w rozpuszczaniu zanieczyszczeń nieorganicznych, takich jak tlenki o dużych rozmiarach, ale są stosunkowo nieskuteczne w usuwaniu tłuszczy i olejów (bez zmydlenia). Kwas azotowy rozpuszcza tlenki powierzchniowe, bardzo powoli atakuje aluminium, ale może rozkładać się do dwutlenku azotu, który przyczynia się do emisji NOx. Zastosowano zużyty kwas anodujący. Wyroby walcowane zostały oczyszczone elektrolitycznie w roztworach kwasu siarkowego lub fosforowego.

Inne technologie obejmują wyładowanie koronowe, strumienie plazmy atmosferycznej o wyższej energii i czyszczenie ultradźwiękowe.

11.6.2.4. Wytrawianie

Aby osiągnąć wysoki poziom jednorodności i jednolitości, ważne jest, by właściwie kontrolować proces trawienia. Zakład anodujący powinien ściśle przestrzegać instrukcji dostawcy substancji chemicznych do trawienia oraz, o ile takie instrukcje są dostępne,

instrukcji dostawcy półfabrykatów. W przypadku braku pełnych instrukcji, zaleca się, by anodownia podjęła poszczególne środki opisane poniżej.

W celu uzyskania jednorodnego produktu, konieczne jest zachowywanie w wąskich tolerancjach stężenia wolnego wodorotlenku sodu, aluminium i wszelkich odczynników maskujących oraz kontrolowanie temperatury roztworu. Skład roztworu można skutecznie modyfikować za pomocą krystalizatora, by uzyskać ciągłą regenerację roztworu, bądź za pomocą kąpeli „o długiej żywotności”, w których występuje równowaga pomiędzy masą substancji umieszczanych w roztworze a masą substancji wyciąganych z roztworu.

Podczas trawienia ubytek masy aluminium zachodzi w stałym tempie, podczas gdy połysk zmniejsza się w malejącym tempie. Po pewnym czasie, w zależności od warunków trawienia, uzyskuje się w przybliżeniu stały poziom połysku. Zaleca się, by anodownie określiły te zależności dla poszczególnych warunków trawienia i odpowiednio dostosowały czas trawienia. Dzięki temu kontrolowanie procesu staje się o wiele prostsze oraz zostaje ograniczona niejednorodność produktów, która może wynikać z niskiej odtwarzalności czasu trawienia, zbyt długiego czasu osuszania po wyciągnięciu wsadu z wanny do trawienia oraz nadmiernego opłukiwania przy względnie wysokich wartościach pH.

11.6.2.5. Usunięcie nalotu/neutralizacja

Po rozjaśnieniu lub wytrawieniu alkalicznym, a przed anodowaniem może być konieczne oczyszczenie powierzchni. Powstały nalot jest mieszaniną tlenków i cząstek międzymetalicznych, które są nierozpuszczalne w trawieniu. Nalot pozostały po alkalicznym trawieniu ogólnie wydaje się szary. Ale dodatki miedzi do stopu tworzą ciemniejszy kolor, który może wyglądać na czarny na stopach 2xxx.

Rozjaśnianie w roztworach zawierających miedź pozostawia widoczną warstwę metalicznej miedzi na powierzchni aluminium. Można to jednak łatwo usunąć.

Cel usuwania zanieczyszczeń jest następujący.

- Usunąć powierzchniowe związki międzymetaliczne nierozpuszczone w trawieniu
- Zneutralizować powierzchnię gotową do anodowania
- Zapewnić jednolitą, cienką warstwę tlenku w celu ochrony przed atakiem korozyjnym

Do usunięcia nalotu można zastosować różne rozwiązania. Kwas siarkowy jest korzystny, ponieważ jest kompatybilny z roztworem anodującym. Zużyty roztwór anodujący można stosować, ale jest on skuteczny tylko w przypadku lekkich zanieczyszczeń, np. dla AA 6063. Dodatek taki jak nadsiarczan sodu może być konieczny do utlenienia powierzchni i zapobiegania atakowi korozyjnemu. Kwas azotowy był używany przez większość anodyzatorów. Atakuje aluminium tylko bardzo powoli, ale może ulec degradacji do dwutlenku azotu, który przyczynia się do emisji NOx. Jest dobry do usuwania miedzi z powierzchni po rozjaśnieniu lub z AA 2024. Roztwory do usuwania nalotu na bazie kwasu fluorowodorowego usuwają brud ze stopów o wysokiej zawartości krzemu.

11.6.3. Anodowanie do zastosowań w architekturze oraz anodowanie dekoracyjne

11.6.3.1 Ustanowione procesy

Ugruntowane procesy anodowania są następujące.

- Anodowanie kwasem siarkowym
- Anodowanie w kwasie siarkowym / szczawiowym

Wskazówki dotyczące typowych warunków przetwarzania podano poniżej. Jednak charakterystyka i wydajność anodowanego aluminium mogą zależeć od kombinacji warunków. W konsekwencji odchylenia od warunków podanych poniżej mogą dać akceptowalne wyniki w zależności od okoliczności.

11.6.3.2. Elektrolity na bazie kwasu siarkowego

Zaleca się, by stężenie wolnego H_2SO_4 wynosiło nie więcej niż 200 g/l, z wahaniami w granicach 10 g/l od wybranej wartości.

Zaleca się, by zawartość glinu była nie większa niż 20 g/l, przy czym wartość preferowana to od 5 do 15 g/l.

Zaleca się, by zawartość chloru była nie większa niż 100 mg/l.

Stężenie kwasu jest parametrem krytycznym jedynie przy wysokich temperaturach anodowania. Przy wyższym stężeniu kwasu zmniejsza się wymagane napięcie anodowania (o ok. 0,04 V na g/l kwasu H_2SO_4), jednak jednocześnie rosną straty kąpeli oraz wzrasta zużycie kwasu. Niska zawartość glinu powoduje zwiększoną wrażliwość powłoki na wysokie temperatury kąpeli. Im większa jest zawartość glinu, tym większe jest wymagane napięcie anodowania (o ok. 0,2 V na g/l kwasu H_2SO_4). Chlorki w elektrolicie anodującym mogą powodować wżery podczas anodowania; ponadto odkryto, że powodują obniżenie odporności na warunki pogodowe.

11.6.3.3. Elektrolity na bazie kwasu siarkowego i kwasu szczawiowego

Zaleca się, by stężenie wolnego H_2SO_4 wynosiło nie więcej niż 200 g/l, z wahaniami w granicach 10 g/l od wybranej wartości.

Zaleca się, by stężenie kwasu szczawiowego wynosiło co najmniej 7 g/l. Stężenie kwasu szczawiowego na poziomie 5 g/l to stężenie zbyt małe, by mogło przynosić efekty, a ponadto jego zwiększenie poprawia jakość powłoki. Stężenie kwasu szczawiowego wyższe niż 15 g/l nie przynosi korzyści i zwiększa koszty produkcji.

Zaleca się, by zawartość glinu była nie większa niż 20 g/l, przy czym wartość preferowana to od 5 do 15 g/l.

11.6.3.4. Temperatura kąpeli z zawartością kwasu siarkowego

Zaleca się, by możliwe było kontrolowanie temperatury kąpeli z dokładnością do 1,5 °C od zadanej temperatury, niezależnie od wielkości wsadu. Zaleca się, by maksymalna dopuszczalna różnica temperatur w kąpeli w pobliżu elementów poddawanych obróbce wynosiła 2 °C i mieściła się w przewidzianym maksymalnym zakresie.

Klasy grubości i rzeczywista temperatura kąpeli:

- AA 5 oraz AA 10 — nie większa niż 21 °C
- AA 15, AA 20 oraz AA 25 — nie większa niż 20 °C

Są to maksymalne temperatury w dowolnym momencie i w dowolnym miejscu zbiornika z elektrolitem podczas przeprowadzania procesu. Temperatura elektrolitu do anodowania jest najważniejszym ze wszystkich czynników wpływających na jakość warstwy anodowanej. Zbyt wysokie temperatury wynikające z niedostatecznej kontroli, niewystarczającego wprowadzania w ruch bądź nieodpowiedniego zawieszenia elementów są przyczyną większości problemów z jakością anodowania.

11.6.3.5. Temperatura kąpeli z zawartością kwasu siarkowego i kwasu szczawiowego

Zaleca się, by możliwe było kontrolowanie temperatury kąpeli z dokładnością do 1,5 °C od zadanej temperatury, niezależnie od wielkości wsadu. Zaleca się, by maksymalna dopuszczalna różnica temperatur w kąpeli w pobliżu elementów poddawanych obróbce wynosiła 2 °C i mieściła się w przewidzianym maksymalnym zakresie.

W przypadku żadnej z klas grubości nie jest zalecane, by temperatura kąpeli była wyższa niż 24 °C.

Jest to maksymalna temperatura w dowolnym momencie i w dowolnym miejscu zbiornika z elektrolitem podczas przeprowadzania procesu.

11.6.3.6. Gęstość prądu

W przypadku anodowania w roztworach kwasu siarkowego, zaleca się, by średnia gęstość prądu wynosiła:

- 1,2 – 2,0 A/dm² dla AA 5, AA 10
- 1,4 – 2,0 A/dm² dla AA 15
- 1,5 – 2,0 A/dm² dla AA 20
- 1,5 – 3,0 A/dm² dla AA 25

Czynnikiem ryzyka dla jakości jest stosowanie niskich gęstości prądu do wytwarzania grubych powłok (AA 20 oraz AA 25). Wysokie gęstości prądu wymagają dobrych styków i odpowiedniego mieszania, jednak zmniejszają prawdopodobieństwo wystąpienia problemów z jakością.

W przypadku klasy AA 25 zalecane jest zachowanie szczególnej ostrożności. Zaleca się, by podczas procesu elektrobarwienia w celu uzyskania bardzo ciemnego brązu lub czerni czas anodowania był krótszy niż 50 minut, chyba że podejmowane są specjalne środki mające na celu kontrolowanie temperatury kąpeli na powierzchni elementu. Zaleca się, by maksymalna grubość powłoki była mniejsza niż 35 µm.

11.6.3.7. Elektrody anodujące (katody)

Zaleca się, by stosunek katody do anody (powierzchni roboczej) mieścił się w zakresie od 1:1,5 do 1:2,5. Zaleca się stosowanie katod aluminiowych. W przypadku katod umieszczonych na boku wanny powinno się brać pod uwagę tylko jedną stronę; w przypadku katod umieszczonych centralnie, powinno się uwzględniać obie strony. Przy wysokim stosunku powierzchni katody do anody, stosowanie wanien wyłożonych ołowiem bez osłon ekranowych może skutkować problemami z nierównomierną grubością powłoki. Elektrody aluminiowe mają najniższe wymagania w zakresie napięcia. Zaleca się, by odległość pomiędzy katodą a anodą była nie mniejsza niż 150 mm.

11.6.3.8. Przenoszenie elementów poddawanych obróbce po anodowaniu

Zaleca się, by po zakończeniu cyklu anodowania, obrabiane elementy były przenoszone z elektrolitu anodującego do płuczki najszybciej, jak to możliwe. Nie powinny nigdy być pozostawiane w kąpeli anodującej bez prądu. Jest to kolejny czynnik, który może powodować uszkodzenie powłoki i pogorszenie jej jakości, zwłaszcza na powierzchni.

11.6.4 Kolorowanie

11.6.4.1 Ustanowione procesy

Ugruntowane procesy barwienia anodowanego aluminium są następujące.

- Używając roztworu organicznego barwnika.
- Stosowanie szczawianu żelazowo-amonowego lub podobnego chemicznie roztworu.
- Barwienie elektrolityczne roztworem zawierającym sole cyny, niklu lub kobaltu.

Aluminium anodowane w jednolitym kolorze wykorzystuje specjalne stopy i elektrolit na bazie kwasu organicznego, który daje kolorowe wykończenie podczas samego procesu anodowania. Stopy te można stosować do anodowania na bazie kwasu siarkowego.

11.6.5.Uszczelnianie przy anodowaniu do zastosowań w architekturze

11.6.5.1 Ustanowione procesy

Ugruntowane procesy uszczelniania są następujące.

- Uszczelnianie na gorąco z dodatkiem lub bez dodatku zapobiegającego powstawaniu zabrudzenia
- uszczelnienie wstępne przed zgrzewaniem na gorąco lub parą
- uszczelnianie parowe
- Dwustopniowe uszczelnianie na zimno na bazie niklu

Wskazówki dotyczące typowych warunków przetwarzania podano poniżej. Jednak charakterystyka i wydajność anodowanego aluminium mogą zależeć od kombinacji warunków. W konsekwencji odchylenia od warunków podanych poniżej mogą dać akceptowalne wyniki w zależności od okoliczności.

11.6.5.2.Uszczelnianie hydrotermiczne

ISO 7583 definiuje uszczelnianie hydrotermiczne jako uszczelnianie parą nie niższą niż temperatura pary nasyconej lub uszczelnianie w roztworze wodnym o temperaturze nie niższej niż 95 ° C.

Uszczelnianie w gorącej wodzie powinno być przeprowadzane w wodzie dejonizowanej o pH 5,8–6,2, a jako bufor można użyć 0,1–1,0% octanu amonu.

Fosforany, fluorki i krzemiany hamują proces uszczelniania.

W przypadku gdy w kąpielach uszczelniających stosowany jest dodatek (na przykład w celu zapobiegania zastyganiu), należy zachować szczególną ostrożność i zwrócić większą uwagę na badanie rozjemcze i wyniki ubytku masy oraz, w stosownych przypadkach, badanie płamkowe.

Czas uszczelniania niezbędny do uzyskania dobrego uszczelnienia powinien wynosić co najmniej dwie minuty na mikrometrową grubość powłoki, chyba że istnieje wstępne uszczelnienie, takie jak roztwór trietanolaminy.

W przypadku uszczelniania parą minimalną temperaturą powinna być temperatura pary nasyconej.

11.6.5.3.Proces zimnego uszczelniania w oparciu o sole niklu i sole fluorowane

ISO 7583 definiuje zgrzewanie na zimno jako proces uszczelniania przeprowadzany przy użyciu wodnego roztworu o temperaturze nie wyższej niż 35 ° C.

Niniejszy rozdział zawiera wytyczne w zakresie wdrażania procesów „uszczelniania zimnego” w oparciu o sole niklu i sole fluorowane (zob. uwagi 1, 2 i 3). Zawarto w nim wiedzę na temat tych procesów zdobytą w ostatnich latach oraz zdefiniowano najważniejsze parametry. Proces ten podzielony jest na 2 etapy: pierwszy etap to uszczelnianie powłoki anodowej, a drugi etap to hydratacja powłoki anodowej.

Warunki anodowania

Podobnie jak w przypadku innych procesów uszczelniania, konieczne jest uzyskanie anodowej powłoki tlenkowej o dobrej jakości zgodnie z warunkami określonymi w niniejszej klauzuli.

Uwaga 1. W procesach zimnego uszczelniania wykorzystywane są substancje chemiczne, które dyfundują do wnętrza porów anodowej powłoki tlenkowej i wywołują reakcję chemiczną. Jej przebieg zależy nie tylko od temperatury, lecz także od użytych substancji chemicznych oraz innych czynników procesowych. Niniejsze wymagania odnoszą się wyłącznie do procesów uszczelniania zimnego z wykorzystaniem fluorku niklu.

Uwaga 2. Produkty dostępne na rynku mogą być „mieszaniną” soli niklu i fluorków bądź soli fluorowanych, w których fluorek niklu może mieć jedynie niewielki udział.

Uwaga 3. Ponieważ zużycie fluorku jest nieco wyższe niż stechiometryczna ilość niklu, niektóre produkty dostępne na rynku zawierają niewielki nadmiar fluorków.

Pierwszy etap procesu uszczelniania

- 1) Stężenie składników produktu: zawartość jonów niklu na poziomie $1,5 \pm 0,3$ g/l; wolne jony fluorkowe na poziomie od 0,3 do 1,0 g/l
- 2) Temperatura kąpieli: 25 – 30 °C
- 3) pH: 5,8 – 7,0 (wartość preferowana: $6,5 \pm 0,2$)
- 4) Czas uszczelniania: $1,0 \pm 0,2$ min/ μ m powłoki anodowej
- 5) Jony fosforanowe w roztworze: poniżej 5 mg/l

Konieczne jest przeprowadzenie płukania po pierwszym etapie procesu zimnego uszczelniania; za określenie warunków odpowiedzialny jest dostawca.

Uwaga 4. Nadmiar fluorków, zwłaszcza przy niskim pH, prowadzi do szybkiego zużycia roztworu w wyniku chemicznego roztwarzania tlenku. Jest to szczególnie widoczne na częściach polerowanych lub wybluszczonych.

Uwaga 5. Nadmiar jonów innych niż nikłowe i fluorkowe może spowodować spadek aktywności roztworu; w takim przypadku może pomóc filtracja roztworu.

Wymagania dodatkowe

Dostawca musi dostarczyć zakładowi anodującemu dokładne informacje na temat procentowej zawartości aktywnych składników chemicznych oraz, w przypadku materiałów sypkich, procentowego udziału substancji nierozpuszczalnych w produkcji.

Należy sprawdzić jakość wody do przygotowania kąpieli przed jej użyciem. Zaleca się stosowanie wody dejonizowanej do przygotowania kąpieli.

Parametry procesu zimnego uszczelniania mają fundamentalne znaczenie i, tak jak wskazano to poniżej, powinny być ściśle kontrolowane dla osiągnięcia zadowalających wyników. Ważne jest również, by pamiętać o parametrach wzajemnie zależnych; przykładowo, wysokie stężenie jonów fluorkowych wymaga niższej temperatury procesu i/lub krótszego czasu uszczelniania oraz wyższego pH.

Stężenie składników kąpieli

Najważniejszymi składnikami kąpeli są nikiel i fluorki. Nadmiar wolnych jonów fluorkowych może powodować uszkodzenia powłoki anodowej.

W niektórych przypadkach, 5 – 10% niklu zastępuje się kobaltem w celu zminimalizowania zielonkawego odcienia powłoki.

Zaleca się, by po analizach kąpiel uzupełniać bardzo ostrożnie oraz by unikać używania kąpeli do momentu, gdy dodane substancje zostaną całkowicie rozpuszczone.

Czasem fluorek niklu może zawierać substancje nierozpuszczalne. Wskazane jest uzupełnianie składników kąpeli w oddzielnym mieszalniku, poza wanną do anodowania. Fluorki zużywane są szybciej niż nikiel, w związku z czym niezbędne jest dodawanie fluorku amonu lub potasu dla podtrzymania prawidłowej równowagi składników.

Metody analityczne badania kąpeli powinny zostać dostarczone przez producenta chemikaliów. Zazwyczaj do oznaczania niklu używana jest metoda EDTA, a do oznaczania wolnych fluorków używana jest metoda potencjometryczna z elektrodą jonoselektywną.

Uwaga 6. Nie zaleca się stosowania kwasu fluorowodorowego lub zbyt kwaśnych soli fluorowanych, które mogłyby zakłócać równowagę pH roztworu. Duże wahania pH nigdy nie wpływają pozytywnie na jakość końcową.

Temperatura kąpeli

Zaleca się utrzymywanie temperatury kąpeli na określonym poziomie za pomocą czułego urządzenia termostatycznego.

Parametr ten ma duży wpływ na kinetykę procesu. Zbyt wysoka temperatura, szczególnie przy wysokim stężeniu wolnych fluorków, powoduje uszkodzenia anodowej warstwy tlenkowej i w efekcie proszkowatość powierzchni.

pH kąpeli

Preferowana wartość pH roztworu to $6,5 \pm 0,2$. Zasadniczo, wyższe pH jest korzystniejsze, jednak niemożliwe jest przekroczenie wartości 7,0 bez spowodowania wytrącania się niewielkich ilości wodorotlenku niklu. Wartość pH wpływa na ilość niklu wytrącanego w porach; jeżeli wartość pH jest niższa niż 5,8, osadza się niewystarczająca ilość niklu, a fluorki mogą powodować uszkodzenia chemiczne powłoki anodowej.

Uwaga 7. Zaleca się, by pH mierzone było z dużą ostrożnością, gdyż fluorki w roztworze mogą powodować uszkodzenia elektrod pehametru bądź szklanych membran. W związku z tym ważna jest regularna kontrola elektrod pehametru.

Płukanie

Płukanie powinno być wystarczająco dokładne, by zminimalizować przenoszenie się jonów fluorkowych na drugi etap procesu.

Drugi etap procesu uszczelniania

By zakończyć proces zimnego uszczelniania, obrabiane elementy powinny zostać poddane na pewien czas działaniu wysokiej wilgotności; etap ten można przyspieszyć poprzez zanurzenie zimno-uszczelnionych elementów w wodzie o podwyższonej temperaturze. Kąpiel powinna mieć temperaturę co najmniej 60°C (korzystnie 70°C).

Zabieg ten ułatwia przeprowadzanie i kontrolowanie operacji i stanowi istotny element obróbki.

Absolutnie niezbędne jest dokładne płukanie pomiędzy zimnym uszczelnianiem a obróbką w gorącej wodzie, gdyż jony fluorków mogą hamować proces hydratacji.

Powłoki uszczelniane na zimno wykazują większą skłonność do pęknięcia w porównaniu do powłok uszczelnianych metodami konwencjonalnymi, zwłaszcza w przypadku eksploatacji w suchym i ciepłym otoczeniu. Skłonność tę można znacznie ograniczyć poprzez zastosowanie hydratacji w gorącej wodzie po zimnym uszczelnianiu.

Uwaga 8. Chociaż nie jest to konieczne, korzystne może być używanie twardej wody z kranu do płukania przed drugim etapem, ponieważ powoduje ona wytrącanie się fluorków.

Kontrola jakości

Jeżeli zarówno pierwszy, jak i drugi etap procesu zimnego uszczelniania przeprowadzane są zgodnie z powyższym opisem, uszczelnione w ten sposób elementy mogą być badane tak samo, jak elementy uszczelniane konwencjonalnie.

Najbardziej odpowiednie badania to test plamy barwnej, przeprowadzany zgodnie z normą ISO 2143, oraz badanie ubytku masy, przeprowadzane zgodnie z normą ISO 3210.

11.7. Czyszczenie i konserwacja

11.7.1. Informacje ogólne

Prosty program konserwacji oparty na realistycznej ocenie lokalnych warunków zapewnia maksymalny okres użytkowania anodowanych elementów konstrukcyjnych po rozsądnych kosztach.

Więcej informacji na ten temat można znaleźć w następujących dokumentach:

- „Cleaning of aluminium in the building industry”, GDA (Gesamtverband der Aluminiumindustrie e.V.), Düsseldorf, 2006.
- BS 3987, „Specification for anodic oxidation coatings on wrought aluminium for external architectural applications”, BSI (British Standards Institute), Londyn, 1991.
- “Konservierung und Versiegelung eloxierter oder organisch beschichteter Metalloberflächen im Fassadenbereich”, Merkblatt 06, GRM (Gütegemeinschaft Reinigung von Fassaden e.V.), Schwäbisch Gmünd, 2013.

Poniżej podano zwięzłe zalecenia.

11.7.2. Zastosowania wewnętrzne

Elementy do zastosowań wewnętrznych można zazwyczaj utrzymywać w czystości, przecierając je okresowo miękką szmatką. Jeżeli od pewnego czasu nie były poddawane czyszczeniu, można zastosować neutralny płyn myjący i miękką szmatkę, po czym spłukać je czystą zimną wodą. Można je polerować za pomocą miękkiej, suchej szmatki, by sprawić, że będą wyglądać jak nowe.

11.7.3. Zastosowania zewnętrzne

W praktyce, częstotliwość, z jaką powinno się czyścić elementy konstrukcyjne poddawane działaniu warunków atmosferycznych, zależy od rodzaju elementu oraz agresywności środowiska zewnętrznego.

W przypadku zastosowań zewnętrznych w architekturze, w których dekoracyjny wygląd i funkcja ochronna są szczególnie ważne, np. w przypadku ganków, drzwi wejściowych, frontów sklepowych itp., zaleca się przeprowadzanie czyszczenia co tydzień. W przypadku regularnego czyszczenia, można używać czystej wody i skóry zamszowej, a następnie wycierać elementy z góry do dołu miękką, suchą szmatką.

Ramy okienne, parapety i elewacje powinny być czyszczone regularnie, przy czym częstotliwość mycia zależy od agresywności środowiska zewnętrznego oraz konstrukcji elewacji. Najlepiej stosować do tego celu neutralny, syntetyczny płyn myjący oraz szmatkę,

skórę zamszową lub miękką szczotkę, a następnie przemyć powierzchnię czystą wodą i delikatnie wytrzeć do sucha.

Uparty brud można usunąć za pomocą środków myjących o delikatnym działaniu ścierającym bądź włókien wiązanych pokrytych drobnym, neutralnym proszkiem polerskim.

Jeżeli po czyszczeniu elementów strukturalnych zastosowano środek konserwujący, zaleca się, by pozostawić na powierzchni jedynie bardzo cienką warstwę hydrofobową. Nie powinna ona ulegać żółknięciu, przyciągać kurzu i brudu ani dawać opalizującego efektu. Nie zaleca się stosowania wosków, wazeliny, lanoliny ani podobnych substancji.

Wielofunkcyjne środki czyszczące powinny spełniać takie same wymagania.

Powinno się zawsze unikać stosowania roztworów sody, alkaliów i kwasów. Nie powinno się nigdy stosować materiałów ściernych, ścierek metalicznych, szczotek drucianych itp.

12. Załącznik — Anodowanie do zastosowań w architekturze

12.1. Wprowadzenie

Klauzule od 2 do 9 zawierają ogólne postanowienia, które mają zastosowanie niezależnie od rodzaju anodowania. Szczególnie istotne są następujące klauzule:

- Klauzula 6. Przyznawanie i odnawianie licencji.
- Klauzula 7. Regulamin używania znaku jakości Qualanod.
- Klauzula 8. Inspekcje.
- Klauzula 9. Metody badania produktów.

12.2. Zakres

Niniejsza klauzula określa wymogi w zakresie procesów anodowania i produktów, w przypadku których ważne są zarówno wygląd, jak i poziom ochrony.

W normie ISO 7583, anodowanie do zastosowań w architekturze definiowane jest jako „anodowanie w celu uzyskania wykończenia architektonicznego mającego zastosowanie w stałych, zewnętrznych i statycznych konstrukcjach, w których ważne są zarówno wygląd, jak i trwałość”.

Wymagania określone w niniejszej klauzuli mogą być stosowane do procesów anodowania i produktów, które mają inne zastosowania zewnętrzne, w przypadku których ważne są zarówno wygląd, jak i trwałość. Takie zastosowania mogą obejmować zastosowania w motoryzacji.

12.3. Znak jakości

Znaku jakości należy używać zgodnie z wymogami klauzuli 7.

12.4. Umowy z klientami

12.4.1. Informacje wymagane od klienta

Klient powinien dostarczyć licencjobiorcy informacje wymienione poniżej, jeżeli zachodzi taka potrzeba — po konsultacjach z dostawcą aluminium i/lub licencjobiorcą:

- Planowane przeznaczenie artykułu, który ma zostać poddany anodowaniu.
- Specyfikacje dotyczące aluminium, które ma zostać poddane anodowaniu (stop i stan).
- Zakres znaczącej powierzchni (powierzchni) artykułu, który ma być anodowany.
- Procedura pobierania próbek do testów akceptacyjnych partii (patrz 9.1).
- Wymagana grubość anodowej powłoki tlenkowej, chyba że określono inaczej (patrz 12.4.4).
- Wszelkie preferencje w zakresie pozycji i wymiarów punktów kontaktowych (punktów styku z zawieszkami).
- Sposób przygotowania powierzchni aluminium przed anodowaniem oraz wartości graniczne odchyień w zakresie wykończenia powierzchni.
- Kolor artykułu poddawanego anodowaniu oraz maksymalne wartości graniczne różnicowania koloru.
- Metoda uszczelniania, która ma zostać użyta.

12.4.2. Aluminium, które ma zostać poddane anodowaniu

Zalecenia w zakresie doboru stopów podano w klauzuli 11.

12.4.3. Powierzchnie mające znaczenie

Preferowany sposób wskazywania powierzchni mających znaczenie to oznaczenia na rysunku bądź odpowiednio oznaczone próbki. W niektórych przypadkach, wymagania w zakresie wykończenia różnych części powierzchni mającej(-ych) znaczenie mogą się różnić.

12.4.4. Klasa grubości

Anodowe powłoki tlenkowe są klasyfikowane według klasy grubości, która jest określona przez minimalne dozwolone wartości średniej grubości i lokalnej grubości. Klasy grubości są oznaczone literami „AA”. Definicje typowych klas grubości podano w tabeli 12-1. Należy pamiętać, że dozwolone są inne klasy grubości, np. AA 18 i są one zdefiniowane w podobny sposób. Niektóre informacje na temat wyboru klasy grubości podano w punkcie 11.

Jeżeli w kraju, w którym wiadomo, że końcowy produkt z anodowanego aluminium ma zostać oddany do użytku, obowiązuje odpowiednia norma krajowa, należy określić klasę grubości zgodnie z wymaganiami tej normy.

Tabela 12-1. Typowe klasy grubości

Klasa grubości	Minimalna grubość średnia (µm)	Minimalna grubość miejscowa (µm)
AA10	10	8
AA15	15	12
AA20	20	16
AA25	25	20

12.4.5. Tolerancje wymiarów

Nie ma zastosowania

12.4.6. Przygotowanie powierzchni

Preferowanym sposobem wskazywania metody przygotowania powierzchni jest dostarczenie próbek referencyjnych, które mogą zostać zaakceptowane przez obie strony.

12.4.7. Kolor

Preferowanym sposobem wskazywania dopuszczalnych odchyłeń w zakresie koloru jest dostarczenie próbek referencyjnych, które mogą zostać zaakceptowane przez obie strony. Próbki mogą stanowić wzorce ustalonego najjaśniejszego i najciemniejszego zabarwienia.

12.5. Reklamacje

Wszelkie reklamacje kierowane przez klientów do zakładu anodującego powinny mieć formę pisemną. Anodownia powinna prowadzić rejestr reklamacji, uwzględniający podjęte działania.

12.6. Laboratorium i sprzęt do badań

12.6.1. Laboratorium

Zakład anodujący powinien posiadać zaplecze laboratoryjne.

12.6.2. Urządzenia do badań

12.6.2.1. Informacje ogólne

Wszelki sprzęt powinien spełniać wymogi odpowiedniej normy dotyczącej danego badania lub testu. Każdy element aparatury powinien być sprawny oraz powinien posiadać kartę danych zawierającą numer identyfikacyjny i informacje o kontrolach kalibracji.

12.6.2.2. Sprzęt do badania produktów

Każda anodownia powinna posiadać co najmniej dwa instrumenty do pomiaru grubości za pomocą metody prądów wirowych lub jeden instrument do metody prądów wirowych oraz jeden mikroskop optyczny z rozszczepioną wiązką (9.2).

Anodownia powinna posiadać następujące wyposażenie potrzebne do przeprowadzania badania ubytku masy (9.3.1):

- wagę analityczną (dokładność do 0,1 mg)
- piec do suszenia
- ekcykator
- urządzenie grzewcze
- przyrządy do wprowadzania roztworu w ruch
- produkty chemiczne

Jeżeli zakład anodujący stosuje test płamy barwnej, powinien dysponować roztworami służącymi do przeprowadzania tego testu (9.3.3).

Jeżeli anodownia stosuje badanie admitancji, powinna posiadać co najmniej jeden instrument do pomiaru admitancji oraz próbkę referencyjną służącą do sprawdzania dokładności odczytu tego urządzenia (9.3.4).

Jeżeli anodownia stosuje badanie ścieralności powierzchni, powinien dysponować zatwierdzonym papierem powleczonym szkłem (9.6.1).

Anodownia powinna mieć dostęp do sprzętu potrzebnego do przeprowadzenia wszelkich innych badań produktów opisanych w punkcie 12.7, które wymagane są przez klienta. Każda organizacja wybrana do przeprowadzenia takiego testu musi spełniać mające zastosowanie wymagania normy ISO/IEC 17025.

12.6.2.3. Sprzęt do badania kąpieli

Zakład anodujący powinien posiadać pehametr oraz dwa roztwory buforowe.

12.7. Badania produktów wymagane od licencjobiorcy

Niektóre punkty w niniejszym rozdziale pominięto celowo.

12.7.1. Wymagane badania

Licencjobiorca powinien stosować wymienione poniżej badania jakości produktów w zależności od rodzaju prowadzonej przez niego produkcji. Szczegóły podano poniżej.

- Grubość
- Badanie ubytku masy
- Test plamy barwnej lub badanie admitancji, lub oba te badania
- Ocena widocznych defektów, tekstury powierzchni oraz, w stosownych przypadkach, koloru
- Odporność powierzchni na ścieranie

Ponadto, aluminium anodowane barwnie powinno mieć odpowiednią odporność na światło; szczegóły w zakresie zgodności podano poniżej.

Istnieje wiele opcji pobierania próbek testowych. Licencjobiorca powinien wybrać opcję z poniższej listy, gdzie 1) jest najbardziej preferowana, a 3) jest najmniej preferowana. Okoliczności, które mogą skłonić licencjobiorcę do przyjęcia mniej preferowanej opcji obejmują te, w których: i) nie jest możliwe pobranie próbek z partii produkcyjnej ze względu na kształt, rozmiar lub formę produktu; ii) wiele partii różnych stopów jest traktowanych razem; iii) partia składa się tylko z jednej części.

1) Próbki do badań należy pobrać z partii produkcyjnej.

2) Próbki do badań powinny być wykonane z tego samego stopu co partia produkcyjna i traktowane jednocześnie z nim.

3) Próbki do badań mogą być wykonane z innego stopu niż partia produkcyjna, ale należy je traktować jednocześnie. Stop powinien zawierać co najmniej 97% aluminium. Jeżeli licencjobiorca często przyjmuje tę opcję, powinien zawsze używać tego samego stopu, aby uzyskać spójny zapis.

Przyjętą praktykę należy zapisać w systemie kontroli produkcji.

Licencjobiorca powinien posiadać kopie norm określających przeprowadzane przez niego badania. Normy te wskazano w klauzuli 4.

12.7.2. Grubość

Średnie i miejscowe grubości powłok mierzy się na produktach metodą określoną w 9.2. Te grubości powłok nie powinny być mniejsze niż wartości minimalne dla określonej klasy grubości.

Jeśli klient tego zażąda, pomiar grubości powinien zostać przeprowadzony w ramach testu odbiorczego partii. Klient określa procedurę pobierania próbek, która ma być stosowana, lub określa, że nie jest wymagane pobieranie próbek z partii.

W przypadku braku instrukcji dotyczących pobierania próbek od klienta, pomiary grubości powłoki należy przeprowadzić co najmniej raz na gotowych produktach z każdego zgrzebla. Zaleca się sprawdzenie grubości powłoki przed barwieniem i uszczelnieniem.

Minimalne i maksymalne wartości średnich i lokalnych grubości są rejestrowane w systemie kontroli produkcji.

12.7.3. Tolerancje wymiarowe

Nie dotyczy

12.7.4. Jakość uszczelnienia

12.7.4.1. Badanie ubytku masy

Oceny produktów anodowanych należy dokonywać za pomocą metody opisanej w punkcie 9.3.1. Ubytek masy nie powinien przekraczać 30 mg/dm².

Badanie to jest badaniem rozjemczym jakości uszczelnienia.

Badanie ubytku masy należy przeprowadzać co najmniej:

- raz dziennie na każdą kąpiel uszczelniającą, jeżeli produkty anodowane barwnie stanowią 100% całkowitej tygodniowej produkcji;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel uszczelniającą, jeżeli produkty anodowane barwnie stanowią więcej niż 50%, ale mniej niż 100% całkowitej tygodniowej produkcji;
- raz w tygodniu na każdą kąpiel uszczelniającą, jeżeli produkty anodowane barwnie stanowią mniej niż 50% całkowitej tygodniowej produkcji;
- raz dziennie na każdą używaną linię do anodowania ciągłego.

12.7.4.2. Test plamy barwnej

Oceny produktów anodowanych należy dokonywać za pomocą metody opisanej w punkcie 9.3.3. Uzyskany wynik nie powinien być wyższy niż 2. Jeżeli uzyskany wynik wynosi 2, należy przeprowadzić badanie ubytku masy bądź powtórzyć uszczelnianie.

Jest to badanie w ramach kontroli produkcji.

Próbę plamy barwiącej należy przeprowadzić co najmniej raz dla każdej kąpeli uszczelniającej na każdej zmianie roboczej.

Zawsze przeprowadza się ją na przedmiocie z najgrubszą powłoką.

W przypadku linii do anodowania ciągłego, test plamy barwnej należy przeprowadzać co najmniej raz na każdą taśmę.

12.7.4.3. Badanie admitancji

Oceny produktów anodowanych należy dokonywać za pomocą metody opisanej w punkcie 9.3.4. Granica akceptacji dla skorygowanej admitancji powinna wynosić 20 μ S. Jeżeli wartość skorygowanej admitancji przekracza 20 μ S, należy przeprowadzić badanie ubytku masy bądź powtórzyć uszczelnianie. Wskazana granica akceptacji dla admitancji nie ma zastosowania do części barwionych elektrolitycznie na następujące kolory: średni brąz, ciemny brąz i czarny. Są to wykończenia o wartości L* mniejszej niż ok. 60 na skali CIE 1976 L* a* b*.

Jest to badanie w ramach kontroli produkcji.

Badanie admitancji należy przeprowadzać co najmniej raz na każdą kąpiel uszczelniającą w ciągu każdej zmiany roboczej. Przeprowadzanie badań admitancji na produktach poddanych anodowaniu ciągłemu nie jest konieczne.

12.7.5. Widoczne defekty

Części należy zbadać wzrokowo zgodnie z opisem przedstawionym w punkcie 9.4.1. Anodowane części należy oglądać z odległości uzgodnionej pomiędzy zainteresowanymi stronami. W przypadku braku takich ustaleń, należy stosować następujące odległości:

- 3 m dla zastosowań zewnętrznych, w których obserwator może zbliżyć się do anodowanego artykułu na odległość mniejszą niż 5 m

- 5 m dla innych zastosowań zewnętrznych

Jakość metalu dostarczonego licencjodawcy powinna być wystarczająca, by po obróbce na linii do anodowania nie stwierdzono na powierzchniach mających znaczenie widocznych defektów, w zależności od wymagań klienta. W przypadku wątpliwości lub sporu, czy obróbka na linii do anodowania wystarczająco zmniejszy widoczność defektów bądź linii po walcowaniu lub odlewaniu ciśnieniowym, możliwość ich usunięcia lub zamaskowania należy ocenić poprzez przepuszczenie próbki danego metalu przez linię do anodowania w celu wytworzenia uzgodnionego wykończenia, a następnie przeprowadzenie oceny wzrokowej zgodnie z powyższym opisem.

12.7.6. Tekstura i kolor powierzchni

Teksturę i kolor powierzchni anodowanych elementów oraz próbek referencyjnych należy oceniać zgodnie z opisem przedstawionym w punkcie 9.4.2. Należy oglądać je z odległości uzgodnionej pomiędzy zainteresowanymi stronami. W przypadku braku takich ustaleń, należy stosować następujące odległości:

- Odległości opisane w punkcie 12.7.4 w przypadku porównywania anodowanych elementów
- 1 m w przypadku porównywania anodowanych elementów z próbkami referencyjnymi zatwierdzonymi przez zainteresowane strony.

Tekstura i kolor powierzchni anodowanych elementów powinny mieścić się w zakresach dopuszczalnych wartości uzgodnionych pomiędzy licencjodawcą a klientem.

Zatwierdzone próbki referencyjne powinny być przechowywane w suchym, ciemnym miejscu.

12.7.7. Własności odbicia światła

Jeżeli klient tego wymaga, właściwości odbijania światła ocenia się zgodnie z pkt 9.4.3. Częstotliwość badań i kryteria odbioru uzgadnia licencjodawca i klient.

12.7.8. Odporność na korozję

Nie dotyczy jeśli grubość powłoki jest właściwie określona.

12.7.9. Odporność na zużycie

Nie dotyczy

12.7.10. Odporność powierzchni na ścieranie

Próbki do badań z anodowanego aluminium ze średnią grubością powłoki 20 µm lub większą należy oceniać pod kątem odporności na ścieranie powierzchni metodą podaną w 9.6.1 lub 9.6.2. Po zastosowaniu metody podanej w 9.6.1 na papierze ściernym nie powinien osadzać się gęsty, kredowo-biały proszek. Po zastosowaniu metody podanej w 9.6.2 powłoka powinna mieć wskaźnik zużycia mniejszy niż 1,4.

W przypadku wątpliwości lub sporu, metodą rozjemczą powinna być metoda wskazana w punkcie 9.6.2. Należy zauważyć, że jest to badanie porównawcze, które wymaga użycia próbki standardowej.

Metoda wskazana w punkcie 9.6.1 jest badaniem przeprowadzanym w ramach kontroli produkcji.

Badanie odporności na ścieranie należy przeprowadzać co najmniej raz na każdą zmianę na gotowych produktach z każdej wanny do anodowania.

Nie jest konieczne przeprowadzanie badań odporności na ścieranie na produktach poddanych anodowaniu ciągłemu. Jeżeli jednak klient wymaga przeprowadzenia badania odporności na ścieranie, badanie to należy przeprowadzać co najmniej raz na każdą anodowaną taśmę.

12.7.11.Mikrotwardość

Nie dotyczy

12.7.12.Odporność na pękanie podczas odkształcania

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, anodowane produkty walcowane należy oceniać pod względem odporności na pękanie podczas odkształcania za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.8. Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

Ocena odporności na odkształcanie może mieć znaczenie w przypadku produktów walcowanych, które są poddawane odkształcaniu po anodowaniu.

12.7.13.Odporność na światło

Aluminium anodowane barwnie należy barwić z zastosowaniem techniki, odnośnie do której wykazano, że umożliwia otrzymanie produktu o wartości odporności na światło nie niższej niż 8 według definicji przedstawionych w metodzie wskazanej w punkcie 9.9.1.

Uwaga: Wykazano, że aluminium barwione elektrolitycznie spełnia wymogi w zakresie odporności na światło.

Jeśli wymaga tego klient, anodowe powłoki utleniające ocenia się pod kątem odporności na promieniowanie ultrafioletowe metodą z 9.9.2. Częstotliwość badań i kryterium akceptacji uzgadnia licencjobiorca i zleceniodawca.

12.7.14.Odporność na szok termiczny

Na życzenie klienta wyroby anodowane należy oceniać pod kątem odporności na pękanie termiczne metodą 9.13. Częstotliwość badań i kryterium akceptacji uzgadniają licencjobiorca i klient. W przypadku braku takiego uzgodnienia żadne spękania nie mogą być wizualnie widoczne na anodowych powłokach tlenkowych poddanych obróbce w temperaturze metalu poniżej 80°C.

12.7.15.Ciągłość powłoki

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, produkty poddane anodowaniu ciągłemu należy oceniać pod względem ciągłości powłoki za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.11. Podczas oceny wzrokowej przeprowadzanej po badaniu nie powinny zostać wykryte żadne czarne i/lub ciemnoczerwone plamy na powierzchni próbki.

Badanie ciągłości powłoki należy przeprowadzać raz dziennie na każdą używaną linię do anodowania ciągłego.

12.7.16.Napięcie przebicia

Nie dotyczy

12.7.17.Gęstość powierzchni

Nie dotyczy

12.7.18.Chropowatość

Nie dotyczy

12.7.19.Badania polegające na symulacji eksploatacji

Ponieważ żywotność produktów anodowania architektonicznego jest tak długa, testy ekspozycji na zewnątrz nie są rutynowo przeprowadzane.

12.8. Wymagania dotyczące procesów

12.8.1. Przygotowanie powierzchni

Licencjobiorca może korzystać z dowolnych procesów, które uzna za właściwe, aby osiągnąć wykończenie wymagane przez klienta. Mogą to być procesy mechaniczne, takie jak piaskowanie, szlifowanie, szcztokowanie, polerowanie i polerowanie, a także procesy chemiczne, takie jak odtłuszczanie, trawienie, usuwanie nalotu i neutralizacja

12.8.2. Anodowanie

Anodowanie należy przeprowadzać z wykorzystaniem roztworów na bazie kwasu siarkowego. Za wyjątkiem kwasu szczawiowego, nie należy stosować żadnych dodatków do roztworów do anodowania, chyba że są one zatwierdzone przez organizację Qualanod.

12.8.3. Barwienie

Należy postępować zgodnie z instrukcjami dostawców barwników.

Należy stosować się do instrukcji dostawców procesów barwienia elektrolitycznego.

W przypadku aplikacji zewnętrznych, nie należy używać znaku jakości w odniesieniu do czarnych wykończeń wytworzonych z zastosowaniem barwienia elektrolitycznego z wykorzystaniem roztworów na bazie soli miedzi.

12.8.4. Proces uszczelniania

Nie należy stosować żadnych procesów uszczelniania opartych na zabiegach innych niż uszczelnianie hydrotermiczne lub dwuetapowe uszczelnianie zimne z wykorzystaniem roztworu zawierającego fluorek niklu, chyba że dany proces został zatwierdzony przez organizację Qualanod.

12.8.5. Uszczelnianie w gorącej wodzie

W przypadku uszczelniania w gorącej wodzie, 10 minut po zanurzeniu wsadu temperatura nie powinna być niższa niż 96 °C.

Wszelkie dodatki, np. dodatki zapobiegające tworzeniu się nalotu, należy stosować zgodnie z instrukcjami dostawcy.

12.8.6. Uszczelnianie zimne

Uszczelnianie na zimno jako proces uszczelniania przeprowadzany przy użyciu roztworu wodnego o temperaturze nie wyższej niż 35 °C.

Dwuetapowe procesy uszczelniania na zimno z użyciem roztworu zawierającego fluorek niklu należy stosować zgodnie z pisemnymi instrukcjami dostawcy lub, w przypadku braku takich instrukcji, zgodnie ze standardowymi praktykami operacyjnymi pisemnymi licencjobiorcy. Wytyczne podano w 11.6.5.

12.8.7. Inne systemy uszczelniania

Inne systemy uszczelniania, w tym uszczelnianie w temperaturach pośrednich, które zostały zatwierdzone przez organizację Qualanod, należy stosować zgodnie z pisemnymi instrukcjami dostawcy.

12.9. Metody kontrolowania procesów

12.9.1. Trawienie

Zasadowe kąpiele trawiące należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy substancji chemicznych do trawienia. W przypadku braku takich instrukcji, należy przeprowadzać analizy zawartości wolnego wodorotlenku sodu, glinu oraz, w stosownych przypadkach, odczynnika maskującego. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;
- raz dziennie każdego dnia, w którym linia jest w użyciu, jeżeli kąpiel jest częścią linii do anodowania ciągłego.

Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli trawiącej należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać na początku cyklu trawienia.

12.9.2. Rozjaśnianie

Kąpiele rozjaśniające należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy substancji chemicznych do rozjaśniania. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;
- raz dziennie każdego dnia, w którym linia jest w użyciu, jeżeli kąpiel jest częścią linii do anodowania ciągłego.

Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli rozjaśniającej należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której jest ona używana. Temperaturę należy sprawdzać na początku cyklu rozjaśniania.

12.9.3. Anodowanie

Kąpiele do anodowania należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy wszelkich dodatków do anodowania. W przypadku braku takich instrukcji, należy przeprowadzać analizy zawartości wolnego kwasu siarkowego oraz rozpuszczonego glinu. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;
- raz dziennie każdego dnia, w którym linia jest w użyciu, jeżeli kąpiel jest częścią linii do anodowania ciągłego.

Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli do anodowania należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać na końcu cyklu anodowania.

12.9.4.Uszczelnianie

Kąpiele uszczelniające, w tym wszelkie kąpiele wykorzystywane w wieloetapowych procesach uszczelniania, należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawców substancji chemicznych do uszczelniania.

W przypadku uszczelniania zimnego, zawartość wolnych fluorków oraz niklu w kąpeli należy sprawdzać co najmniej raz na każdą zmianę roboczą, podczas której linia jest w użyciu. Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Wartość pH każdej kąpeli uszczelniającej, w tym wszelkich kąpeli wykorzystywanych w wieloetapowych procesach uszczelniania, należy mierzyć w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli uszczelniającej należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać 10 minut po zanurzeniu wsadu.

12.9.5.Składowanie produktów

Zarówno przed anodowaniem, jak i po anodowaniu, produkty aluminiowe należy przechowywać z dala od obiektów, w których przeprowadzane są procesy anodowania. Po anodowaniu, produkty należy zabezpieczyć przed kondensacją i brudem. Każda anodowana część na składzie powinna posiadać oznaczenie grubości powłoki.

12.10. Ewidencja kontroli produkcji

12.10.1.System kontroli

Anodownia powinna posiadać bezpieczny system kontroli produkcji, a prowadzona przez nią ewidencja powinna zawierać co najmniej informacje wymienione poniżej:

- Nazwa i adres klienta oraz numer zamówienia lub numer seryjny.
- Data produkcji.
- Rodzaj anodowania (barwne lub bezbarwne).
- Uzgodniona klasa grubości powłoki oraz rzeczywista zmierzona grubość (minimalne i maksymalne wartości grubości średniej oraz grubości miejscowej).
- Wyniki badania ubytku masy.
- Wyniki badania pod kątem widocznych wad.
- Wyniki oceny tekstury powierzchni i, w stosownych przypadkach, koloru.
- W stosownych przypadkach, wyniki testu plamy barwnej lub badania admitancji.
- W stosownych przypadkach, wyniki badania odporności powierzchni na ścieranie.
- W stosownych przypadkach, dowody potwierdzające, że technika barwienia spełnia wymogi określone w punkcie 12.7.13.

- Wyniki wszystkich innych badań wymaganych przez klienta.
- Uzgodniona procedura pobierania próbek. Patrz 9.1
- Rodzaj próbek do badań produktów. Patrz 12.7.1
- Środki podjęte w celu skorygowania wartości, które nie spełniają wymogów.

Ewidencja powinna uwzględniać następujące kwestie:

- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury kąpeli do trawienia oraz liczba zmian roboczych.
- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury kąpeli do anodowania oraz liczba zmian roboczych.
- Nazwy i zastosowania wszelkich zastrzeżonych produktów chemicznych lub procesów używanych przez anodownię, np. przy uszczelnianiu.
- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury i wartości pH kąpeli uszczelniających.

Wszystkie te informacje powinny być łatwo dostępne dla inspektora.

12.10.2. Możliwość identyfikacji

Licencjobiorca powinien ustanowić i stosować procedury w zakresie powiązań pomiędzy produktami a odnośnymi rysunkami, specyfikacjami lub innymi dokumentami na wszystkich etapach produkcji, dostawy i montażu. Poszczególne produkty, partie lub serie powinny być jednoznacznie oznakowane. Sposób oznakowania powinien być uwzględniony w ewidencji systemu kontroli.

12.11. Inspekcje

12.11.1. Informacje ogólne

Inspektor przeprowadza inspekcje zgodnie z opisem przedstawionym w klauzuli 8, odnosząc się do wymogów zawartych w niniejszym punkcie (12.11). W celu uniknięcia bezproduktywnej wizyty kontrolnej, zaleca się, by zakład poinformował odpowiedni organ, jeżeli obawia się, że w pewnych okresach mogą nie być dostępne wystarczające materiały do badań.

12.11.2. Niezgodności

Poniżej znajduje się lista niezgodności dla anodowania architektonicznego.

- Niezadawalający wynik grubości powłoki. Patrz 12.11.4
- Niezadawalający wynik testu ubytku masy. Patrz 12.11.4
- Niezadawalający wynik testu odporności na ścieranie powierzchni (dla partii, w których wszystkie badane elementy mają średnią grubość powłoki 20,0 μm lub większą). Patrz 12.11.4
- Niekompletna dokumentacja produkcyjna. Zobacz 12.10.
- Stosowanie roztworu do anodowania nie opartego na kwasie siarkowym. Patrz 12.8.2
- Wykorzystanie jakiegokolwiek procesu lub produktu do anodowania lub kolejnych procesów na linii do anodowania, które nie są dobrze ugruntowane do użytku na

architektonicznych liniach do anodowania lub nie posiadają aktualnej zgody Qualanod. Zobacz punkt 10

- Brak sprawnej aparatury do pomiaru grubości powłok. Patrz 12.6
- Brak sprawnej aparatury i brak dostępności wymaganych rozwiązań do badania ubytku masy. Patrz 12.6
- Brak sprawnej aparatury i brak dostępności wymaganego rozwiązania do testu admitancji lub brak dostępności wymaganych rozwiązań do testu plamy barwnej. Patrz 12.6
- Brak dostępności atestowanych papierów ściernych powlekanych szkłem do badania odporności na ścieranie powierzchni (jeśli zakład stosuje badanie odporności na ścieranie powierzchni). Patrz 12.6
- Brak dostępności funkcjonalnej aparatury do jakichkolwiek testów określonych w specyfikacjach Qualanod i wymaganych przez klienta. Patrz 12.6

12.11.3. Identyfikacja części, które przeszły wewnętrzną kontrolę jakości

Licencjobiorca wskazuje inspektorowi Qualanod, które towary przeszły wewnętrzną kontrolę jakości. Składowane towary gotowe do wysyłki bądź spakowane należy uznawać za towary, które przeszły wewnętrzną kontrolę jakości.

Inspektor nie przeprowadza badań wyrobów gotowych, które nie są produkowane zgodnie z wymaganiami niniejszych wymagań anodowania architektonicznego. Takie części muszą być wyraźnie oznaczone. Inspektor może dążyć do weryfikacji rodzaju anodowania, np. badając pisemną umowę między anodownią a jej klientem.

12.11.4. Badania produktów przeprowadzane podczas inspekcji

Poniżej wymieniono badania produktów, które można przeprowadzić podczas inspekcji lub w instytucie badawczym.

- Grubość powłoki
- Ubytek masy
- Plama barwna lub admitancja (badania admitancji przeprowadza się w ciągu 48 godzin po uszczelnianiu)
- Odporność powierzchni na ścieranie

Średnie i lokalne grubości powłok są mierzone na produktach przy użyciu metody prądów wirowych określonych w ISO 2360 (patrz 9.2). Nie powinny one być niższe niż wartości minimalne dla określonej klasy grubości.

Produkty ocenia się, stosując metodę badania ubytku masy z punktu 9.3.1. Utrata masy nie może przekraczać 30 mg / dm².

Produkty ocenia się za pomocą metody testu plamy barwnej z punktu 9.3.3.

Produkty ocenia się, stosując metodę testu admitancji według 9.3.4.

Próbki do badań z anodyzowanego aluminium ze średnią grubością powłoki 20 µm lub większą ocenia się pod kątem odporności na ścieranie powierzchni metodą z 9.6.1 lub 9.6.2. Po zastosowaniu metody podanej w 9.6.1 na papierze ściernym nie powinien się osadzać gęsty, kredowo-biały proszek. Po zastosowaniu metody podanej w 9.6.2 powłoka powinna mieć wskaźnik zużycia mniejszy niż 1,4. Jeżeli po wykonaniu metody z 9.6.1 wynik zostanie zakwestionowany, wówczas spór zostaje rozwiązany przy zastosowaniu metody z 9.6.2.

12.11.5. Procesy

Inspektor sprawdza, czy procesy przeprowadzane są zgodnie z wymogami określonymi w punkcie 12.8. Weryfikuje także na podstawie obserwacji, czy analizy kąpielii przeprowadzane są prawidłowo.

Jeżeli licencjobiorca nie chce, by konkretna linia do anodowania objęta została inspekcją, przedstawia inspektorowi dowody świadczące o tym, że linia ta nie jest używana do celów anodowania do zastosowań w architekturze. Możliwe, że takich dowodów dostarczy ewidencja kontroli produkcji.

13. Załącznik — Anodowanie przemysłowe

13.1. Wprowadzenie

Klauzule od 2 do 9 zawierają ogólne postanowienia, które mają zastosowanie niezależnie od rodzaju anodowania. Szczególnie istotne są następujące klauzule:

- Klauzula 6. Przyznawanie i odnawianie licencji.
- Klauzula 7. Regulamin używania znaku jakości Qualanod.
- Klauzula 8. Inspekcje.
- Klauzula 9. Metody badania produktów.

13.2. Zakres

Niniejsza klauzula określa wymogi w zakresie anodowania przemysłowego oraz produktów wytwarzanych w procesie anodowania przemysłowego, w przypadku których wygląd ma znaczenie drugorzędne bądź nie ma żadnego znaczenia.

W procesie anodowania przemysłowego wytwarzane są anodowe powłoki tlenkowe, których najważniejszymi cechami są:

- odporność na zużycie poprzez ścieranie lub erozję;
- izolacja elektryczna;
- izolacja cieplna;
- utworzenie dodatkowej warstwy (do celów naprawy części wykraczających poza zakres tolerancji po obróbce lub części zużytych);
- odporność na korozję (po uszczelnieniu).

Istnieje wiele produktów do zastosowań motoryzacyjnych, medycznych lub kuchennych, w przypadku których wygląd nie jest nieistotny, lecz o wiele większe znaczenie mają odporność na zużycie i/lub możliwość czyszczenia z wykorzystaniem agresywnych środków chemicznych. W takich przypadkach szczególnie ważne są właściwości aluminium poddawanego anodowaniu.

Jeżeli jednak wygląd i ochrona mają porównywalne znaczenie, zastosowanie mają postanowienia klauzuli 12, Anodowanie do zastosowań w architekturze.

Ponadto, jeżeli podstawową cechą jest wysoka odporność na zużycie, zastosowanie mają postanowienia klauzuli 15, Anodowanie twarde.

13.3. Znak jakości

Znaku jakości należy używać zgodnie z wymogami klauzuli 7.

13.4 Umowy z klientami

13.4.1. Informacje wymagane od klienta

W stosownym momencie, klient powinien dostarczyć licencjobiorcy informacje wymienione poniżej, jeżeli zachodzi taka potrzeba — po konsultacjach z dostawcą aluminium i/lub licencjobiorcą:

- Zamierzone wykorzystanie usługi artykułu (ów) do anodowania.
- Specyfikacja aluminium anodowanego (stop i odpuszczanie).
- Zakres znaczącej powierzchni (powierzchni) artykułu, który ma być anodowany.
- Procedura pobierania próbek do testów akceptacyjnych partii (patrz 9.1)
- Wymagana grubość powłoki anodowej utleniającej.
- Oryginalne i końcowe tolerancje wymiarowe. Klient może określić, że nie są one wymagane lub że mają pierwszeństwo przed wymaganą grubością powłoki.
- Preferowane pozycje i wymiary znaków kontaktowych (osadzenia).
- Wszelkie specjalne wymagania dotyczące przygotowania powierzchni, np. Śrutowanie, trawienie, szlifowanie.
- Kolor, jeśli występuje, anodowanego artykułu.
- Zastosowana metoda uszczelnienia. Klient może określić brak uszczelnienia lub uszczelnienia wyłącznie w celu wyeliminowania lepkości.
- Wszelkie specjalne wymagania dotyczące obróbki końcowej, np. Impregnacja, szlifowanie.
- Wszelkie wymagane specjalne cechy, takie jak odporność na zużycie, odporność na korozję, mikrotwardość.

13.4.2. Aluminium, które ma zostać poddane anodowaniu

Zalecenia w zakresie doboru stopów podano w klauzuli 11.

Zarówno rodzaj stopu, jak i metoda produkcji mają znaczący wpływ na właściwości i cechy charakterystyczne anodowych powłok tlenkowych. W związku z tym, materiały dzieli się na pięć kategorii stopów:

- Klasa 1: wszelkie stopy do przeróbki plastycznej, za wyjątkiem stopów z serii 2000 oraz stopów klasy 2b;
- Klasa 2a: stopy z serii 2000 zawierające mniej niż 5 % miedzi;
- Klasa 2b: stopy z serii 5000 zawierające 2 % lub więcej magnezu oraz stopy z serii 7000;
- Klasa 3a: stopy odlewnicze zawierające mniej niż 2 % miedzi i/lub 8 % krzemu;
- Klasa 3b: pozostałe stopy odlewnicze.

13.4.3. Powierzchnie mające znaczenie

Preferowany sposób wskazywania powierzchni mających znaczenie to oznaczenia na rysunkach bądź odpowiednio oznaczone próbki; w niektórych przypadkach, wymagania w zakresie wykończenia na różnych częściach powierzchni mającej(-ych) znaczenie mogą się różnić. W celu spełnienia różnych wymagań konieczne może być maskowanie.

13.4.4. Stopień grubości

Anodowe powłoki tlenkowe mogą być klasyfikowane według klasy grubości bądź grubości nominalnej. Klasę grubości ustala się na podstawie minimalnych dopuszczalnych wartości grubości średniej oraz grubości miejscowej. Klasy grubości oznacza się literami „AA”. Definicje typowych klas grubości podano w Tabeli 13-1. W klauzuli 11 podano pewne wskazówki w zakresie grubości nominalnej.

Tabela 13-1. Typowe klasy grubości

Klasa grubości	Minimalna grubość średnia (µm)	Minimalna grubość miejscowa (µm)
AA10	10	8
AA15	15	12
AA20	20	16
AA25	25	20

13.4.5. Przygotowanie powierzchni

Norma ISO 7599 zawiera system oznaczeń przygotowania powierzchni.

13.4.6. Końcowe tolerancje wymiarowe

Anodowanie prowadzi do zwiększenia się rozmiarów artykułu, równego ok. 50% grubości powłoki dla każdej anodowanej powierzchni.

13.5. Reklamacje

Wszelkie reklamacje kierowane przez klientów do zakładu anodującego powinny mieć formę pisemną. Anodownia powinna prowadzić rejestr reklamacji, uwzględniający podjęte działania.

13.6. Laboratorium i sprzęt do badań

13.6.1. Laboratorium

Anodownia posiada zaplecze laboratoryjne, które znajduje się w wydzielonym pomieszczeniu oddzielnym od pozostałej części anodowni i gdzie zapewnione są odpowiednie warunki do przeprowadzania testów..

13.6.2. Sprzęt

13.6.2.1. Informacje ogólne

Wszelki sprzęt powinien spełniać wymogi odpowiedniej normy dotyczącej danego badania lub testu. Każdy element aparatury powinien być sprawny. Każdy element aparatury powinien posiadać kartę danych zawierającą jego numer identyfikacyjny i informacje o kontrolach kalibracji.

13.6.2.2. Sprzęt do badania produktów

Anodownia powinna posiadać co najmniej dwa instrumenty do pomiaru grubości za pomocą metody prądów wirowych lub jeden instrument do metody prądów wirowych oraz jeden mikroskop optyczny z rozszczepioną wiązką (9.2).

Zgodnie z wymaganiami, anodownia powinna posiadać następujące wyposażenie potrzebne do przeprowadzania badania ubytku masy (9.3.1), chyba że nie jest to wymagane przez klientów:

- wagę analityczną (dokładność do 0,1 mg),
- piec do suszenia
- eksykator
- urządzenie grzewcze
- przyrządy do wprowadzania roztworu w ruch
- produkty chemiczne

Zgodnie z wymaganiami, zakład anodujący powinien dysponować roztworami służącymi do przeprowadzania testu plamy barwnej (9.3.3), chyba że nie jest to wymagane przez klientów.

Anodownia powinna mieć dostęp do sprzętu potrzebnego do przeprowadzenia wszelkich innych badań produktów opisanych w punkcie 13.7, które wymagane są przez klientów. Każda organizacja wybrana do przeprowadzenia takiego testu musi spełniać mające zastosowanie wymagania normy ISO/IEC 17025.

13.6.2.3. Sprzęt do badania kąpieli

Laboratorium zakładu anodującego powinno być wyposażone w pehametr oraz dwa roztwory buforowe.

13.7. Badania produktów wymagane od licencjobiorcy

Niektóre punkty w niniejszym rozdziale pominięto celowo.

13.7.1. Wymagane badania

Licencjobiorca powinien stosować wymienione poniżej badania jakości produktów w zależności od rodzaju prowadzonej przez niego produkcji. Szczegóły podano poniżej.

- Grubość
- Test utraty masy (chyba że nie jest wymagany przez klientów)
- Test plamy barwnej lub test admitancji albo jedno i drugie (chyba że nie jest to wymagane przez klientów)
- Widoczne wady
- Ostateczne tolerancje wymiarowe (jeśli jest to wymagane przez klienta)

Ponadto, licencjobiorca powinien przeprowadzić wszelkie testy opisane poniżej, które wymagane są przez klienta.

Istnieje wiele opcji pobierania próbek testowych. Licencjobiorca powinien wybrać opcję z poniższej listy, gdzie 1) jest najbardziej preferowana, a 3) jest najmniej preferowana. Okoliczności, które mogą skłonić licencjobiorcę do przyjęcia mniej preferowanej opcji, obejmują te, w których: i) nie jest możliwe pobranie próbek z partii produkcyjnej ze względu na kształt, rozmiar lub formę produktu; ii) wiele partii różnych stopów jest traktowanych razem; iii) partia składa się tylko z jednej części.

1) Próbki do badań należy pobrać z partii produkcyjnej.

2) Próbki do badań powinny być wykonane z tego samego stopu co partia produkcyjna i traktowane jednocześnie z nim.

3) Próbki do badań mogą być wykonane z innego stopu niż partia produkcyjna, ale należy je traktować jednocześnie. Stop powinien zawierać co najmniej 97% aluminium. Jeżeli licencjobiorca często przyjmuje tę opcję, powinien zawsze używać tego samego stopu, aby uzyskać spójny zapis.

Przyjętą praktykę należy zapisać w systemie kontroli produkcji.

Licencjobiorca powinien dysponować normami określającymi przeprowadzane przez niego badania. Normy te wskazano w klauzuli 4.

13.7.2.Grubość

Pomiarów grubości należy dokonywać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.2.

Jeżeli określono klasę grubości, nie dopuszcza się, by grubość średnia oraz grubość miejscowa były niższe niż wartości minimalne dla określonej klasy grubości.

Jeżeli określono grubość nominalną do 50 μm , średnia grubość nie powinna wykraczać poza $\pm 20\%$ grubości nominalnej. Jeżeli określono grubość nominalną powyżej 50 μm , średnia grubość nie powinna wykraczać poza $\pm 10 \mu\text{m}$ od grubości nominalnej.

Pomiar grubości powinien być powiązany z badaniem zgodności partii.

Jeśli klient tego zażąda, pomiar grubości powinien zostać przeprowadzony w ramach testu odbiorczego partii. Klient określa procedurę pobierania próbek, która ma być stosowana, lub określa, że nie jest wymagane pobieranie próbek z partii.

W przypadku braku instrukcji dotyczących pobierania próbek od klienta, pomiary grubości powłoki należy przeprowadzić co najmniej raz na gotowych produktach z każdego zgrzebla. Zaleca się sprawdzenie grubości powłoki przed barwieniem i uszczelnieniem.

Minimalne i maksymalne wartości średnich i lokalnych grubości są rejestrowane w systemie kontroli produkcji.

13.7.3.Tolerancje wymiarowe

W stosownych przypadkach, pomiary końcowych wymiarów należy przeprowadzać podczas badania zgodności partii.

13.7.4.Jakość uszczelnienia

13.7.4.1.Badanie ubytku masy

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, anodowane produkty należy oceniać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.3.1, a ubytek masy nie powinien przekraczać 30 mg/dm².

Badanie ubytku masy należy przeprowadzać co najmniej:

- raz dziennie na każdą kąpiel uszczelniającą, jeżeli produkty anodowane barwnie stanowią 100% całkowitej tygodniowej produkcji;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel uszczelniającą, jeżeli produkty anodowane barwnie stanowią więcej niż 50%, ale mniej niż 100% całkowitej tygodniowej produkcji;
- raz w tygodniu na każdą kąpiel uszczelniającą, jeżeli produkty anodowane barwnie stanowią mniej niż 50% całkowitej tygodniowej produkcji;
- raz dziennie na każdą używaną linię do anodowania ciągłego.

13.7.4.2. Test plamy barwnej

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, anodowane produkty należy oceniać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.3.3. Uzyskany wynik nie powinien być wyższy niż 2.

Próbę plamy barwnej należy przeprowadzić co najmniej raz dla każdej kąpielii uszczelniającej na każdej zmianie roboczej.

Zawsze przeprowadza się ją na przedmiocie z najgrubszą powłoką.

W przypadku linii do anodowania ciągłego, test plamy barwnej należy przeprowadzać co najmniej raz na każdą taśmę.

13.7.4.3. Test Admitancji

O ile nie jest to wymagane przez klienta, produkty anodowane należy oceniać zgodnie z metodą 9.3.4. Limit akceptacji skorygowanego dopuszczenia wynosi 20 μ S. Jeżeli skorygowana wartość dopuszczalna przekracza 20 μ S, należy przeprowadzić badanie utraty masy lub powtórzyć uszczelnianie. Limit dopuszczalności admitancji nie ma zastosowania do części elektrolitycznych w kolorze średniego brązu, ciemnego brązu i czerni. Są to wykończenia o wartości $L^* a^* b^*$ CIE 1976.

To jest test kontroli produkcji.

Badanie wstępne należy przeprowadzić co najmniej raz dla każdej kąpielii uszczelniającej na każdej zmianie roboczej. Nie jest konieczne przeprowadzanie testów wstępnych na produktach anodowanych cewkowo.

13.7.5. Widoczne defekty

Części należy zbadać wzrokowo zgodnie z opisem przedstawionym w punkcie 9.4.1. Powierzchnia mająca znaczenie powinna zostać poddana anodowaniu w całości. Wygląd zewnętrzny powinien być zasadniczo jednolity, bez oznak łuszczenia, pęcherzenia czy proszkowatych (nadpalonych) obszarów. Pęknięcia lub mikropęknięcia nie są z reguły podstawą do odrzucenia produktu.

13.7.6. Tekstura i kolor powierzchni

Jeżeli wymaga tego klient, tekstura i kolor powierzchni anodowanych elementów powinny mieścić się w zakresach dopuszczalnych wartości uzgodnionych pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

13.7.7. Własności odbicia światła

Nie dotyczy

13.7.8. Odporność na korozję

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, odporność na korozję należy oceniać za pomocą jednej z metod wskazanych w punkcie 9.5.

Po badaniu w rozpylonej obojętnej solance (NSS), próbka pokryta anodową powłoką tlenkową o grubości 50 μ m nie powinna wykazywać żadnych wżerów korozyjnych poza wżerami zlokalizowanymi w odległości nie większej niż 1,5 mm od punktów styku z zawieszkami lub rogów.

Badanie w rozpylonej solance z kwasem octowym (AASS) należy przeprowadzać przy użyciu próbek referencyjnych, by możliwa była ocena właściwości próbek poddawanych badaniu na zasadzie porównania. Oględzin próbek można dokonywać co pewien czas podczas przebiegu badania. Skorodowanym próbkom należy przydzielać ocenę za pomocą jednego

z systemów określonych w ISO 8993 oraz ISO 8994. Kryteria akceptacji dla badania AASS powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

Badania te mają zastosowanie wyłącznie do powłok uszczelnianych.

13.7.9. Odporność na zużycie

Jeżeli klient tego wymaga, odporność na ścieranie anodowych powłok utleniających powinna być określona albo metodą ściernicy z 9.6.2, albo metodą strumienia ściernego z 9.6.3 lub metodą Tabera z 9.6.5. Wybór metody badania powinien być uzgodniony przez anodownie i klienta w odniesieniu do pkt 9.6.2, 9.6.3 i 9.6.5. Procedura badania powinna być zgodna z normą ISO 10074.

Czas pomiędzy anodowaniem a przeprowadzeniem badania powinien wynosić co najmniej 24 h. W tym okresie, elementy do badań należy przechowywać w środowisku badawczym.

Częstotliwość przeprowadzania badania powinna zostać uzgodniona pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

Odporność na zużycie powinna mieć wartości podane w Tabeli 13-2.

Tabela 13-2. Wartości akceptacji dla badań zużycia

Klasa materiału	Liczba podwójnych posunięć (metoda koła ściernego)	Minimalna względna średnia odporność właściwa na ścieranie (metody koła ściernego oraz strumienia ściernego)	Maksymalny ubytek masy (metoda Tabera)
Klasa 1	800 do 100	80%	15 mg
Klasa 2 (a)	400 do 100	30%	35 mg
Klasa 2 (b)	800 do 100	55%	25 mg
Klasa 3 (a)	400 do 100	55%	
Klasa 3 (b)	400 do 100	20%	

13.7.10. Odporność powierzchni na ścieranie

Nie dotyczy

13.7.11. Mikrotwardość

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, mikrotwardość anodowych powłok tlenkowych należy określać za pomocą metody pomiaru mikrotwardości Vickersa, wskazanej w punkcie 9.7. W przypadku klas materiału 1, 2a, 2b oraz 3a, obciążenie powinno wynosić 0,49 N. W przypadku klasy materiału 3b, obciążenie powinno zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem. W przypadku braku takich ustaleń, anodowe powłoki tlenkowe o grubości od 25 µm do 50 µm powinny wykazywać minimalne wartości mikrotwardości podane w Tabeli 13-3.

Tabela 13-3. Wartości akceptacji dla badania mikrotwardości metodą Vickersa

Klasa materiału	Minimalna dopuszczalna wartość ($H_{v 0,05}$)
Klasa 1	400
Klasa 2 (a)	250
Klasa 2 (b)	300
Klasa 3 (a)	250

13.7.12. Odporność na pękanie podczas odkształcania

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, anodowane produkty walcowane należy oceniać pod względem odporności na pękanie podczas odkształcania za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.8. Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

Ocena odporności na odkształcanie może mieć znaczenie w przypadku produktów walcowanych, które są poddawane odkształcaniu po anodowaniu.

13.7.13. Odporność na światło

Nie dotyczy

13.7.14. Odporność na szok termiczny

Nie dotyczy

13.7.15. Ciągłość powłoki

Jeśli wymaga tego klient, produkty anodowane na cewce ocenia się pod kątem ciągłości powlekania, stosując metodę z pkt 9.11. Po badaniu badanie wizualne nie ujawni żadnych czarnych i / lub ciemnoczerwonych plam na powierzchni próbki.

Badanie ciągłości powłoki należy przeprowadzać raz dziennie na każdą używaną linię do anodowania ciągłego.

13.7.16. Napięcie przebicia

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, napięcie przebicia należy określać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.10.

Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem. W przypadku braku takich ustaleń, anodowe powłoki tlenkowe o grubości 50 μm na stopach zawierających mniej niż 1 % miedzi powinny wykazywać minimalne napięcie przebicia na poziomie 1200 V, natomiast pozostałe stopy powinny wykazywać minimalne napięcie przebicia na poziomie 800 V. Wartości te powinny być średnimi wartościami z dziesięciu pomiarów.

Metoda ta nie daje zadowalających wyników dla powłok nieuszczelnionych.

13.7.17. Gęstość powierzchni

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, gęstość powierzchniową należy określać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.12.

Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem. W przypadku braku takich ustaleń, gęstość powierzchniowa powinna mieć wartość co najmniej 1100 mg/dm^2 w przypadku powłok o grubości 50 μm bądź wartość równoważna w przypadku powłok o innej grubości.

13.7.18.Chropowatość

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, metoda badania, częstotliwość jego przeprowadzania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

13.7.19.Badania polegające na symulacji eksploatacji

Jeżeli wymaga tego klient, anodowane produkty należy ocenić za pomocą badania (lub badań) polegającego na symulacji warunków eksploatacji, określonego przez klienta. Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

13.8. Wymagania dotyczące procesów

13.8.1.Przygotowanie powierzchni

Licencjobiorca może korzystać z dowolnych procesów, które uzna za właściwe, aby osiągnąć wykończenie wymagane przez klienta. Mogą to być procesy mechaniczne, takie jak piaskowanie, szlifowanie, szcztokowanie, polerowanie i polerowanie, a także procesy chemiczne, takie jak odtłuszczanie, trawienie, usuwanie nalotu i neutralizacja

13.8.2.Anodowanie

Anodowanie należy przeprowadzać z wykorzystaniem roztworów na bazie kwasu siarkowego.

13.8.3.Barwienie

Należy postępować zgodnie z instrukcjami dostawców barwników.

Należy stosować się do instrukcji dostawców procesów barwienia elektrolitycznego. W przypadku aplikacji zewnętrznych, nie należy używać znaku jakości w odniesieniu do czarnych wykończeń wytworzonych z zastosowaniem barwienia elektrolitycznego z wykorzystaniem roztworów na bazie soli miedzi.

13.8.4.Proces uszczelniania

Należy postępować zgodnie z instrukcjami dostawców substancji chemicznych do uszczelniania.

13.8.5.Uszczelnianie w gorącej wodzie

W przypadku uszczelniania w gorącej wodzie, 10 minut po zanurzeniu wsadu temperatura nie powinna być niższa niż 96 °C.

13.8.6.Uszczelnianie zimne

Uszczelnianie na zimno jako proces uszczelniania przeprowadzany przy użyciu wodnego roztworu o temperaturze nie wyższej niż 35 °C.

Dwuetałpowe procesy uszczelniania na zimno z wykorzystaniem roztworu zawierającego fluorek niklu należy stosować zgodnie z pisemnymi instrukcjami dostawcy lub, w przypadku braku takich instrukcji, zgodnie ze standardowymi praktykami operacyjnymi pisemnymi licencjobiorcy. Wytyczne podano w 11.6.5.

13.8.7.Inne systemy uszczelniania

Inne systemy uszczelnień, w tym uszczelnienia do średnich temperatur, należy stosować zgodnie z pisemnymi instrukcjami dostawców lub, w przypadku braku takich instrukcji, z pisemnymi standardowymi praktykami operacyjnymi licencjobiorcy.

13.9. Metody kontrolowania procesów

13.9.1. Trawienie

Jeżeli wymagania w zakresie tekstury powierzchni anodowanych elementów są obiektem umowy pomiędzy licencjobiorcą a klientem, zastosowanie mają następujące postanowienia.

Zasadowe kąpiele trawiące należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy substancji chemicznych do trawienia. W przypadku braku takich instrukcji, należy przeprowadzić analizę całkowitej zawartości wodorotlenku sodu, glinu oraz, w stosownych przypadkach, odczynnika maskującego. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;
- raz dziennie każdego dnia, w którym linia jest w użyciu, jeżeli kąpiel jest częścią linii do anodowania ciągłego.

Należy odpowiednio korygować skład kąpiele na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpiele trawiącej należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać na początku cyklu trawienia.

13.9.2. Rozjaśnianie

Kąpiele rozjaśniające należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy substancji chemicznych do rozjaśniania. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;
- raz dziennie każdego dnia, w którym linia jest w użyciu, jeżeli kąpiel jest częścią linii do anodowania ciągłego.

Należy odpowiednio korygować skład kąpiele na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpiele rozjaśniającej należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której jest ona używana. Temperaturę należy sprawdzać na początku cyklu rozjaśniania.

13.9.3. Anodowanie

Kąpiele do anodowania należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy wszelkich dodatków do anodowania. W przypadku braku takich instrukcji, należy przeprowadzić analizę zawartości wolnego kwasu siarkowego oraz rozpuszczonego glinu. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;

- raz dziennie każdego dnia, w którym linia jest w użyciu, jeżeli kąpiel jest częścią linii do anodowania ciągłego.

Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli do anodowania należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać na końcu cyklu anodowania.

13.9.4.Uszczelnianie

Kąpiele uszczelniające, w tym wszelkie kąpiele wykorzystywane w wieloetapowych procesach uszczelniania, należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawców substancji chemicznych do uszczelniania.

W przypadku uszczelniania zimnego, zawartość wolnych fluorków oraz niklu w kąpeli należy sprawdzać co najmniej raz na każdą zmianę roboczą, podczas której linia jest w użyciu. Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Wartość pH każdej kąpeli uszczelniającej, w tym wszelkich kąpeli wykorzystywanych w wieloetapowych procesach uszczelniania, należy mierzyć w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli uszczelniającej należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać 10 minut po zanurzeniu wsadu.

13.9.5.Składowanie produktów

Zarówno przed anodowaniem, jak i po anodowaniu, produkty aluminiowe należy przechowywać z dala od obiektów, w których przeprowadzane są procesy anodowania. Po anodowaniu, produkty należy zabezpieczyć przed kondensacją i brudem.

13.10. Ewidencja kontroli produkcji

13.10.1.Systemy kontroli

Anodownia powinna posiadać bezpieczny system kontroli produkcji, a prowadzona przez nią ewidencja powinna zawierać co najmniej informacje wymienione poniżej:

- Nazwa i adres klienta oraz numer zamówienia lub numer seryjny;
- Data produkcji;
- Uzgodniona grubość powłoki oraz rzeczywista zmierzona grubość (minimalne i maksymalne wartości średniej grubości);
- Wyniki badania utraty masy (chyba, że nie jest to wymagane przez klienta)
- Wyniki badania pod kątem widocznych wad.
- Wyniki oceny, w stosownych przypadkach, tekstury i koloru powierzchni.
- Wyniki testu na obecność barwnika lub testu admitancji (chyba że klient nie wymaga tego)
- Końcowe tolerancje wymiarowe (chyba, że nie są wymagane przez klienta).

- Wyniki badania odporności na ścieranie (chyba, że klient nie wymaga tego).
- Wyniki wszelkich innych badań i testów, których wymagał klient;
- Uzgodniona procedura pobierania próbek. Patrz 9.1
- Rodzaj próbek do badań produktów. Patrz 13.7.1
- Środki podjęte w celu skorygowania wartości, które nie spełniają wymogów.

Ewidencja powinna uwzględniać następujące kwestie:

- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury kąpeli do anodowania oraz liczba zmian roboczych.
- Nazwy i zastosowania wszelkich zastrzeżonych produktów chemicznych lub procesów używanych przez anodownię, np. przy uszczelnianiu.
- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury i wartości pH kąpeli uszczelniających.

Wszystkie te informacje powinny być łatwo dostępne dla inspektora.

13.10.2. Możliwość identyfikacji

Licencjobiorca powinien ustanowić i stosować procedury w zakresie powiązań pomiędzy produktami a odnośnymi rysunkami, specyfikacjami lub innymi dokumentami na wszystkich etapach produkcji, dostawy i montażu. Poszczególne produkty, partie lub serie powinny być jednoznacznie oznakowane. Sposób oznakowania powinien być uwzględniony w ewidencji systemu kontroli.

13.11. Inspekcje

13.11.1. Informacje ogólne

Inspektor przeprowadza inspekcje zgodnie z opisem przedstawionym w klauzuli 8, odnosząc się do wymogów zawartych w niniejszym punkcie (13.11). W celu uniknięcia bezproduktywnej wizyty kontrolnej, zaleca się, by zakład poinformował odpowiedni organ, jeżeli obawia się, że w pewnych okresach mogą nie być dostępne wystarczające materiały do badań.

13.11.2. Niezgodności

Poniżej znajduje się lista niezgodności dla anodowania przemysłowego.

- Niezadawalający wynik grubości powłoki (chyba że pierwszeństwo mają tolerancje wymiarowe). Zobacz 13.11.4
- Niezadawalający wynik testu utraty masy. Zobacz 13.11.4
- Brak działającego aparatu do pomiaru grubości powłoki. Zobacz 13.6
- Stosowanie roztworu do anodowania nie na bazie kwasu siarkowego. Patrz 13.8.2
- Brak działającego aparatu i brak wymaganych rozwiązań do testu utraty masy (chyba że klienci tego nigdy nie wymagają). Zobacz 13.6
- Brak działającego aparatu i brak dostępności wymaganego rozwiązania do testu wstępnego lub brak dostępności wymaganych rozwiązań do testu plamkowego (chyba że klienci tego nigdy nie wymagają). Zobacz 13.6

- Niekompletna dokumentacja produkcyjna. Zobacz 13.10.

13.11.3. Identyfikacja części, które przeszły wewnętrzną kontrolę jakości

Licencjodawca wskazuje inspektorowi Qualanod, które towary przeszły wewnętrzną kontrolę jakości. Składowane towary gotowe do wysyłki bądź spakowane należy uznawać za towary, które przeszły wewnętrzną kontrolę jakości.

Inspektor nie przeprowadza badań wyrobów gotowych, które nie są produkowane zgodnie z wymaganiami niniejszych wymagań dla anodowania przemysłowego. Takie części muszą być wyraźnie oznaczone. Inspektor może dążyć do weryfikacji rodzaju anodowania, np. badając pisemną umowę między anodownią a jej klientem.

13.11.4. Badania produktów przeprowadzane podczas inspekcji

Poniżej wymieniono badania produktów, które można przeprowadzić podczas inspekcji lub w instytucie badawczym.

- Grubość powłoki
- Ubytek masy
- Test plamy barwnej (badania admitancji przeprowadza się w ciągu 48 godzin po uszczelnianiu) chyba że nie jest to wymagane przez klienta dla wybranej partii.

Średnie i lokalne grubości powłok są mierzone na produktach przy użyciu metody prądów wirowych określonych w ISO 2360 (patrz 9.2). Nie powinny one być niższe niż wymagane wartości minimalne (patrz 8.3.6).

Produkty ocenia się, stosując metodę badania ubytku masy z punktu 9.3.1. Utrata masy nie może przekraczać 30 mg / dm².

Produkty ocenia się za pomocą metody testu plamy barwnej z punktu 9.3.3. Ocena nie powinna przekraczać 2.

Produkty ocenia się, stosując metodę testu admitancji według 9.3.4. Limit akceptacji dla skorygowanej wartości admitancji wynosi 20 µS.

Zastosowanie do poszczególnych rodzajów produktów oraz kryteria akceptacji są takie same, jak te podane w punkcie 13.7. Należy zauważyć, że do celów inspekcji, wszystkie badania są równie istotne; nie ma tutaj zastosowania pojęcie badania rozjemczego.

13.11.5. Procesy

Inspektor sprawdza, czy procesy przeprowadzane są zgodnie z wymogami określonymi w punkcie 13.8. Weryfikuje także na podstawie obserwacji, czy analizy kąpielii przeprowadzane są prawidłowo.

Jeżeli licencjodawca nie chce, by konkretna linia do anodowania objęta została inspekcją, przedstawia inspektorowi dowody świadczące o tym, że linia ta nie jest używana do celów anodowania przemysłowego. Możliwe, że takich dowodów dostarczy ewidencja kontroli produkcji.

14. Załącznik — Anodowanie dekoracyjne

14.1. Wprowadzenie

Klauzule od 2 do 9 zawierają ogólne postanowienia, które mają zastosowanie niezależnie od rodzaju anodowania. Szczególnie istotne są następujące klauzule:

- Klauzula 6. Przyznawanie i odnawianie licencji.
- Klauzula 7. Regulamin używania znaku jakości Qualanod.
- Klauzula 8. Inspekcje.
- Klauzula 9. Metody badania produktów.

14.2. Zakres

Niniejsza klauzula określa wymogi w zakresie anodowania dekoracyjnego oraz produktów wytwarzanych w procesie anodowania dekoracyjnego.

W normie ISO 7583, anodowanie dekoracyjne zdefiniowane jest jako „anodowanie w celu uzyskania dekoracyjnego wykończenia, którego podstawową cechą jest jednolity bądź estetyczny wygląd”.

Przykłady to parawany prysznicowe, opakowania szminek i reflektory oświetleniowe.

14.3. Znak jakości

Znaku jakości należy używać zgodnie z wymogami klauzuli 7.

14.4. Umowy z klientami

14.4.1. Informacje wymagane od klienta

Klient powinien dostarczyć licencjodawcy informacje wymienione poniżej, jeżeli zachodzi taka potrzeba — po konsultacjach z dostawcą aluminium i/lub licencjodawcą:

- Zamierzone wykorzystanie usługi artykułu, który ma być anodowany.
- Specyfikacja aluminium anodowanego (stop i odpuszczanie).
- Zakres znaczącej powierzchni (powierzchni) artykułu, który ma być anodowany.
- Procedura pobierania próbek do testów akceptacyjnych partii (patrz 9.1)
- Wymagana grubość anodowej powłoki tlenkowej.
- Dowolne, preferowane pozycje i wymiary znaków kontaktowych (osadzenia).
- Przygotowanie powierzchni do zastosowania na aluminium przed anodowaniem i granice zmienności końcowego wykończenia powierzchni.
- Kolor anodowanego artykułu i maksymalne limity zmienności kolorów.
- Zastosowana metoda uszczelnienia. Klient może określić uszczelnienie tylko w celu wyeliminowania lepkości.

14.4.2. Aluminium, które ma zostać poddane anodowaniu

Zalecenia w zakresie doboru stopów podano w klauzuli 11.

14.4.3. Powierzchnie mające znaczenie

Preferowany sposób wskazywania powierzchni mających znaczenie to oznaczenia na rysunku bądź odpowiednio oznaczone próbki. W niektórych przypadkach, wymagania w zakresie wykończenia różnych części powierzchni mającej(-ych) znaczenie mogą się różnić.

14.4.4. Grubość

Anodowe powłoki tlenkowe określa się za pomocą klasy grubości, ustalonej na podstawie minimalnych dopuszczalnych wartości średniej grubości oraz grubości miejscowej. Klasy grubości oznacza się literami „AA”. Definicje typowych klas grubości podano w Tabeli 14-1.

Tabela 14-1. Typowe stopnie grubości

Stopień grubości	Minimalna grubość średnia (µm)	Minimalna grubość miejscowa (µm)
AA3	3	Nieokreślona
AA5	5	4
AA10	10	8
AA15	15	12

14.4.5. Tolerancje wymiarów

Nie dotyczy

14.4.6. Przygotowanie powierzchni

Preferowanym sposobem wskazywania metody przygotowania powierzchni jest dostarczenie próbek referencyjnych, które mogą zostać zaakceptowane przez obie strony.

14.4.7. Kolor

Preferowanym sposobem wskazywania dopuszczalnych odchyłeń w zakresie koloru jest dostarczenie próbek referencyjnych, które mogą zostać zaakceptowane przez obie strony. Próbki mogą stanowić wzorce ustalonego najjaśniejszego i najciemniejszego zabarwienia.

14.5. Reklamacje

Wszelkie reklamacje kierowane przez klientów do zakładu anodującego powinny mieć formę pisemną. Anodownia powinna prowadzić rejestr reklamacji, uwzględniający podjęte działania.

14.6. Laboratorium i sprzęt do badań

14.6.1. Laboratorium

Zakład anodujący powinien posiadać zaplecze laboratoryjne.

14.6.2. Sprzęt

14.6.2.1. Informacje ogólne

Wszelki sprzęt powinien spełniać wymogi odpowiedniej normy dotyczącej danego badania lub testu. Każdy element aparatury powinien być sprawny oraz powinien posiadać kartę danych zawierającą numer identyfikacyjny i informacje o kontrolach kalibracji.

14.6.2.2. Sprzęt do badania produktów

Każda anodownia powinna posiadać co najmniej dwa instrumenty do pomiaru grubości za pomocą metody prądów wirowych lub jeden instrument do metody prądów wirowych oraz jeden mikroskop optyczny z rozszczepioną wiązką (9.2).

Anodownia powinna posiadać następujące wyposażenie potrzebne do przeprowadzania badania ubytku masy (9.3.1 lub 9.3.2):

- wagę analityczną (dokładność do 0,1 mg),
- piec do suszenia
- ekcykator
- urządzenie grzewcze
- przyrządy do wprowadzania roztworu w ruch
- produkty chemiczne

Jeżeli zakład anodujący stosuje test płamy barwnej, powinien dysponować roztworami służącymi do przeprowadzania tego testu (9.3.3).

Jeżeli anodownia stosuje badanie admitancji, powinna posiadać co najmniej jeden instrument do pomiaru admitancji oraz próbkę referencyjną służącą do sprawdzania dokładności odczytu tego urządzenia (9.3.4).

Anodownia powinna mieć dostęp do sprzętu potrzebnego do przeprowadzania wszelkich innych badań produktów opisanych w punkcie 14.7, które wymagane są przez klienta. Każda organizacja wybrana do przeprowadzenia takiego testu musi spełniać mające zastosowanie wymagania normy ISO/IEC 17025

14.6.2.3. Sprzęt do badania kąpieli

Laboratorium zakładu anodującego powinno być wyposażone w pehametr oraz dwa roztwory buforowe.

14.7. Badania produktów wymagane od licencjobiorcy

Niektóre punkty w niniejszym rozdziale pominięto celowo.

14.7.1. Wymagane badania

Licencjobiorca powinien stosować wymienione poniżej badania jakości produktów w zależności od rodzaju prowadzonej przez niego produkcji. Szczegóły podano poniżej.

- Grubość
- Badanie ubytku masy
- Test płamy barwnej lub badanie admitancji, lub oba te badania
- Ocena widocznych defektów, tekstury powierzchni oraz, w stosownych przypadkach, koloru

Ponadto, licencjobiorca powinien przeprowadzić wszelkie testy opisane poniżej, które wymagane są przez klienta.

Istnieje wiele opcji pobierania próbek testowych. Licencjobiorca powinien wybrać opcję z poniższej listy, gdzie 1) jest najbardziej preferowana, a 3) jest najmniej preferowana. Okoliczności, które mogą skłonić licencjobiorcę do przyjęcia mniej preferowanej opcji, obejmują te, w których: i) nie jest możliwe pobranie próbek z partii produkcyjnej ze względu na kształt, rozmiar lub formę produktu; ii) wiele partii różnych stopów jest traktowanych razem; iii) partia składa się tylko z jednej części.

1) Próbki do badań należy pobrać z partii produkcyjnej.

2) Próbki do badań powinny być wykonane z tego samego stopu co partia produkcyjna i traktowane jednocześnie z nim.

3) Próbkę do badań mogą być wykonane z innego stopu niż partia produkcyjna, ale należy je traktować jednocześnie. Stop powinien zawierać co najmniej 97% aluminium. Jeżeli licencjodawca często przyjmuje tę opcję, powinien zawsze używać tego samego stopu, aby uzyskać spójny zapis.

Przyjętą praktykę należy zapisać w systemie kontroli produkcji.

Licencjodawca powinien dysponować normami określającymi przeprowadzane przez niego badania. Normy te wskazano w klauzuli 4.

14.7.2. Grubość

Średnie i miejscowe grubości powłok mierzy się na produktach metodą określoną w 9.2. Te grubości powłok nie powinny być mniejsze niż wartości minimalne dla określonej klasy grubości.

Jeśli klient tego zażąda, pomiar grubości powinien zostać przeprowadzony w ramach testu odbiorczego partii. Klient określa procedurę pobierania próbek, która ma być stosowana, lub określa, że nie jest wymagane pobieranie próbek z partii.

W przypadku braku instrukcji dotyczących pobierania próbek od klienta, pomiary grubości powłoki należy przeprowadzić co najmniej raz na gotowych produktach z każdego zgrzebła. Zaleca się sprawdzenie grubości powłoki przed barwieniem i uszczelnieniem.

Minimalne i maksymalne wartości średnich i lokalnych grubości są rejestrowane w systemie kontroli produkcji.

14.7.3. Tolerancje wymiarowe

Nie dotyczy

14.7.4. Jakość uszczelnienia

14.7.4.1. Badanie ubytku masy

Anodowane produkty należy oceniać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.3.1 lub 9.3.2, a ubytek masy nie powinien przekraczać 30 mg/dm². Metoda badania powinna zostać uzgodniona pomiędzy licencjodawcą a klientem.

Badanie to jest badaniem rozjemczym jakości uszczelnienia.

Badanie ubytku masy należy przeprowadzać co najmniej:

- raz dziennie na każdą kąpiel uszczelniającą, jeżeli produkty anodowane barwnie stanowią 100% całkowitej tygodniowej produkcji;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel uszczelniającą, jeżeli produkty anodowane barwnie stanowią więcej niż 50%, ale mniej niż 100% całkowitej tygodniowej produkcji;
- raz w tygodniu na każdą kąpiel uszczelniającą, jeżeli produkty anodowane barwnie stanowią mniej niż 50% całkowitej tygodniowej produkcji;
- raz dziennie na każdą używaną linię do anodowania ciągłego.

14.7.4.2. Test plamy barwnej

Oceny produktów anodowanych należy dokonywać za pomocą metody opisanej w punkcie 9.3.3. Uzyskany wynik nie powinien być wyższy niż 2. Jeżeli uzyskany wynik wynosi 2, należy przeprowadzić badanie ubytku masy bądź powtórzyć uszczelnianie.

Jest to badanie w ramach kontroli produkcji w zakresie jakości uszczelnienia. Jest to badanie zgodności w zakresie absorpcyjności powierzchni anodowanej.

Próbkę plamy barwnej należy przeprowadzić co najmniej raz dla każdej kąpielii uszczelniającej na każdej zmianie roboczej.

Zawsze przeprowadza się ją na przedmiocie z najgrubszą powłoką.

W przypadku linii do anodowania ciągłego, test plamy barwnej należy przeprowadzać co najmniej raz na każdą taśmę.

14.7.4.3. Badanie admitancji

Oceny produktów anodowanych należy dokonywać za pomocą metody opisanej w punkcie 9.3.4. Granica akceptacji dla skorygowanej admitancji powinna wynosić 20 μ S. Jeżeli wartość skorygowanej admitancji przekracza 20 μ S, należy przeprowadzić badanie ubytku masy bądź powtórzyć uszczelnianie. Wskazana granica akceptacji dla admitancji nie ma zastosowania do części barwionych elektrolitycznie na następujące kolory: średni brąz, ciemny brąz i czarny. Są to wykończenia o wartości L^* mniejszej niż ok. 60 na skali CIE 1976 $L^* a^* b^*$.

Jest to badanie w ramach kontroli produkcji.

Badanie admitancji należy przeprowadzać co najmniej raz na każdą kąpiel uszczelniającą w ciągu każdej zmiany roboczej. Przeprowadzanie badań admitancji na produktach poddanych anodowaniu ciągłemu nie jest konieczne.

14.7.5. Widoczne defekty

Anodowane części należy pobierać zgodnie ze schematem pobierania próbek uzgodnionym pomiędzy zainteresowanymi stronami. Anodowane części powinny być wolne od widocznych defektów na powierzchni(-ach) mającej(-ych) znaczenie przy oględzinach z odległości uzgodnionej pomiędzy zainteresowanymi stronami. W przypadku braku takich ustaleń, badanie wzrokowe należy przeprowadzać zgodnie z punktem 9.4.1, przy czym należy stosować następujące odległości:

- 2 m w przypadku zastosowań wewnętrznych w architekturze
- 0,5 m w przypadku artykułów dekoracyjnych

Jakość metalu dostarczonego licencjobiorcy powinna być wystarczająca, by po obróbce na linii do anodowania nie stwierdzono na powierzchniach mających znaczenie widocznych defektów, w zależności od wymagań klienta. W przypadku wątpliwości lub sporu, czy obróbka na linii do anodowania wystarczająco zmniejszy widoczność defektów bądź linii po walcowaniu lub odlewaniu ciśnieniowym, możliwość ich usunięcia lub zamaskowania należy ocenić poprzez przepuszczenie próbki danego metalu przez linię do anodowania w celu wytworzenia uzgodnionego wykończenia, a następnie przeprowadzenie oceny wzrokowej zgodnie z powyższym opisem.

14.7.6. Tekstura i kolor powierzchni

Teksturę i kolor powierzchni anodowanych elementów oraz próbek referencyjnych należy oceniać zgodnie z opisem przedstawionym w punkcie 9.4.2. Należy oglądać je z odległości uzgodnionej pomiędzy zainteresowanymi stronami. W przypadku braku takich ustaleń, należy stosować następujące odległości:

- Odległości opisane w punkcie 14.7.4 w przypadku porównywania anodowanych elementów
- 0,5 m w przypadku porównywania anodowanych elementów z próbkami referencyjnymi zatwierdzonymi przez zainteresowane strony.

Tekstura i kolor powierzchni anodowanych elementów powinny mieścić się w zakresach dopuszczalnych wartości uzgodnionych pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

Zatwierdzone próbki referencyjne powinny być przechowywane w suchym, ciemnym miejscu.

14.7.7.Właściwości w zakresie odbijania światła

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, właściwości w zakresie odbijania światła należy oceniać zgodnie z punktem 9.4.3. Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryteria akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

14.7.8.Odporność na korozję

Nie dotyczy.

14.7.9.Odporność na zużycie

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, anodowane produkty należy oceniać pod względem objętościowej odporności na zużycie za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.6.2, 9.6.3 lub 9.6.4. Metoda badania, częstotliwość jego przeprowadzania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

Ocena odporności na zużycie może mieć znaczenie w przypadku produktów regularnie stosowanych przez użytkownika.

14.7.10.Odporność powierzchni na ścieranie

Nie dotyczy

14.7.11.Mikrotwardość

Nie dotyczy

14.7.12.Odporność na pękanie podczas odkształcania

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, anodowane produkty walcowane należy oceniać pod względem odporności na pękanie podczas odkształcania za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.8. Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

Ocena odporności na odkształcanie może mieć znaczenie w przypadku produktów walcowanych, które są poddawane odkształcaniu po anodowaniu.

14.7.13.Odporność na światło

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, anodowe powłoki tlenkowe należy oceniać pod względem odporności na światło za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.9.1. Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

Uwaga: Wykazano, że aluminium barwione elektrolitycznie spełnia wymogi w zakresie odporności na światło.

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, anodowe powłoki tlenkowe należy oceniać pod względem odporności na promieniowanie ultrafioletowe za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.9.2. Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

14.7.14.Odporność na pękanie termiczne

Jeśli wymaga tego klient, produkty anodowane należy ocenić pod kątem odporności na lutowanie termiczne, stosując metodę z pkt 9.13. Częstotliwość testu i kryterium akceptacji zostaną uzgodnione przez licencjobiorcę i klienta. W przypadku braku takiego porozumienia,

anodowe powłoki tlenkowe poddane obróbce w temperaturze metalu poniżej 80 ° C nie będą wizualnie widoczne.

14.7.15.Ciągłość powłoki

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, produkty poddane anodowaniu ciągłemu należy oceniać pod względem ciągłości powłoki za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.11. Podczas oceny wzrokowej przeprowadzanej po badaniu nie powinny zostać wykryte żadne czarne i/lub ciemnoczerwone plamy na powierzchni próbki.

Badanie ciągłości powłoki należy przeprowadzać raz dziennie na każdą używaną linię do anodowania ciągłego.

14.7.16.Napięcie przebicia

Nie dotyczy

14.7.17.Gęstość powierzchni

Nie dotyczy.

14.7.18.Chropowatość

Nie dotyczy

14.7.19.Badania polegające na symulacji eksploatacji

Jeżeli wymaga tego klient, anodowane produkty należy ocenić za pomocą badania (lub badań) polegającego na symulacji warunków eksploatacji, określonego przez klienta. Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

14.8. Wymagania dotyczące procesów

14.8.1.Przygotowanie powierzchni

Licencjobiorca może korzystać z dowolnych procesów, które uzna za właściwe, aby osiągnąć wykończenie wymagane przez klienta. Mogą to być procesy mechaniczne, takie jak piaskowanie, szlifowanie, szcztotkowanie, polerowanie i polerowanie, a także procesy chemiczne, takie jak odtłuszczanie, trawienie, usuwanie nalotu i neutralizacja

14.8.2.Anodowanie

Anodowanie należy przeprowadzać z wykorzystaniem roztworów na bazie kwasu siarkowego.

14.8.3.Barwienie

Należy postępować zgodnie z instrukcjami dostawców barwników.

Należy stosować się do instrukcji dostawców procesów barwienia elektrolitycznego.

14.8.4.Proces uszczelniania

Należy postępować zgodnie z instrukcjami dostawców substancji chemicznych do uszczelniania.

14.8.5.Uszczelnianie w gorącej wodzie

W przypadku uszczelniania w gorącej wodzie, 10 minut po zanurzeniu wsadu temperatura nie powinna być niższa niż 96 °C.

14.8.6. Uszczelnianie zimne

Uszczelnianie na zimno jako proces uszczelniania przeprowadzany przy użyciu wodnego roztworu o temperaturze nie wyższej niż 35 ° C.

Dwuetapowe procesy uszczelniania na zimno z wykorzystaniem roztworu zawierającego fluorek niklu należy stosować zgodnie z pisemnymi instrukcjami dostawcy lub, w przypadku braku takich instrukcji, zgodnie ze standardowymi praktykami operacyjnymi pisemnymi licencjobiorcy. Wytyczne podano w 11.6.5.

14.8.7. Inne systemy uszczelniania

Inne systemy uszczelnień, w tym systemy uszczelnień średniotemperaturowych, należy stosować zgodnie z pisemnymi instrukcjami dostawców lub, w przypadku braku takich instrukcji, z pisemnymi standardowymi praktykami operacyjnymi licencjobiorcy.

14.9. Metody kontrolowania procesów

14.9.1. Trawienie

Zasadowe kąpiele trawiące należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy substancji chemicznych do trawienia. W przypadku braku takich instrukcji, należy przeprowadzić analizę całkowitej zawartości wodorotlenku sodu, glinu oraz, w stosownych przypadkach, odczynnika maskującego. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;
- raz dziennie każdego dnia, w którym linia jest w użyciu, jeżeli produkcja prowadzona jest na linii do anodowania ciągłego.

Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli do trawienia należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać na początku cyklu trawienia.

14.9.2. Rozjaśnianie

Kąpiele rozjaśniające należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy substancji chemicznych do rozjaśniania. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;
- raz dziennie każdego dnia, w którym linia jest w użyciu, jeżeli kąpiel jest częścią linii do anodowania ciągłego.

Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli rozjaśniającej należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której jest ona używana. Temperaturę należy sprawdzać na początku cyklu rozjaśniania.

14.9.3. Anodowanie

Kąpiele do anodowania należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy wszelkich dodatków do anodowania. W przypadku braku takich instrukcji, należy przeprowadzać analizy zawartości wolnego kwasu siarkowego oraz rozpuszczonego glinu. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;
- raz dziennie każdego dnia, w którym linia jest w użyciu, jeżeli kąpiel jest częścią linii do anodowania ciągłego.

Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli do anodowania należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać na końcu cyklu anodowania.

14.9.4. Uszczelnianie

Kąpiele uszczelniające, w tym wszelkie kąpiele wykorzystywane w wieloetapowych procesach uszczelniania, należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawców substancji chemicznych do uszczelniania.

W przypadku uszczelniania zimnego, zawartość wolnych fluorków oraz niklu w kąpeli należy sprawdzać co najmniej raz na każdą zmianę roboczą, podczas której linia jest w użyciu. Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Wartość pH każdej kąpeli uszczelniającej, w tym wszelkich kąpeli wykorzystywanych w wieloetapowych procesach uszczelniania, należy mierzyć w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli uszczelniającej należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać 10 minut po zanurzeniu wsadu.

14.9.5. Składowanie produktów

Zarówno przed anodowaniem, jak i po anodowaniu, produkty aluminiowe należy przechowywać z dala od obiektów, w których przeprowadzane są procesy anodowania. Po anodowaniu, produkty należy zabezpieczyć przed kondensacją i brudem. Każda anodowana część na składzie powinna posiadać oznaczenie grubości powłoki.

14.10. Ewidencja kontroli produkcji

14.10.1. System kontroli

Anodownia powinna posiadać bezpieczny system kontroli produkcji, a prowadzona przez nią ewidencja powinna zawierać co najmniej informacje wymienione poniżej:

- Nazwa i adres klienta oraz numer zamówienia lub numer seryjny;
- Data produkcji;
- Rodzaj anodowania (barwne lub bezbarwne);

- Uzgodniona klasa grubości powłoki oraz rzeczywista zmierzona grubość (minimalne i maksymalne wartości grubości średniej oraz grubości miejscowej);
- Wyniki badania ubytku masy;
- Wyniki badania pod kątem widocznych wad.
- Wyniki oceny tekstury powierzchni i, w stosownych przypadkach, koloru.
- W stosownych przypadkach, wyniki testu plamy barwnej lub badania admitancji;
- Wyniki wszelkich innych badań i testów, których wymagał klient;
- Uzgodniona procedura pobierania próbek. Patrz 9.1
- Rodzaj próbek do badań produktów. Patrz 14.7.1
- Środki podjęte w celu skorygowania wartości, które nie spełniają wymogów.

Ewidencja powinna uwzględniać następujące kwestie:

- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury kąpeli do trawienia oraz liczba zmian roboczych.
- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury kąpeli rozjaśniających oraz liczba zmian roboczych.
- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury kąpeli do anodowania oraz liczba zmian roboczych.
- Nazwy i zastosowania wszelkich zastrzeżonych produktów chemicznych lub procesów używanych przez anodownię, np. przy uszczelnianiu.
- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury i wartości pH kąpeli uszczelniających.

Wszystkie te informacje powinny być łatwo dostępne dla inspektora.

14.10.2. Możliwość identyfikacji

Licencjobiorca powinien ustanowić i stosować procedury w zakresie powiązań pomiędzy produktami a odnośnymi rysunkami, specyfikacjami lub innymi dokumentami na wszystkich etapach produkcji, dostawy i montażu. Poszczególne produkty, partie lub serie powinny być jednoznacznie oznakowane. Sposób oznakowania powinien być uwzględniony w ewidencji systemu kontroli.

14.11. Inspekcje

14.11.1. Informacje ogólne

Inspektor przeprowadza inspekcje zgodnie z opisem przedstawionym w klauzuli 8, odnosząc się do wymogów zawartych w niniejszym punkcie (14.11). W celu uniknięcia bezproduktywnej wizyty kontrolnej, zaleca się, by zakład poinformował odpowiedni organ, jeżeli obawia się, że w pewnych okresach mogą nie być dostępne wystarczające materiały do badań.

14.11.2. Niezgodności

Poniżej znajduje się lista niezgodności dla anodowania dekoracyjnego.

- Niezadowalający wynik grubości powłoki. Zobacz 14.11.4

- Niezadawalający wynik testu utraty masy. Zobacz 14.11.4
- Brak działającego aparatu do pomiaru grubości powłoki. Zobacz 14.6
- Stosowanie roztworu do anodowania nie na bazie kwasu siarkowego. Patrz 14.8.2
- Brak działającego aparatu i brak dostępności wymaganych rozwiązań do testu utraty masy. Zobacz 14.6
- Brak działającego aparatu i brak dostępności wymaganego roztworu do testu wstępnego lub brak dostępności wymaganych roztworów do testu plamkowego. Zobacz 14.6
- Niekompletna dokumentacja produkcyjna. Zobacz 14.10
- Brak dostępności funkcjonalnej aparatury do jakiegokolwiek testu określonego w specyfikacji Qualanod i wymaganego przez klienta. Patrz 14.6

14.11.3. Identyfikacja części, które przeszły wewnętrzną kontrolę jakości

Licencjobiorca wskazuje inspektorowi Qualanod, które towary przeszły wewnętrzną kontrolę jakości. Składowane towary gotowe do wysyłki bądź spakowane należy uznawać za towary, które przeszły wewnętrzną kontrolę jakości.

Inspektor nie przeprowadza badań wyrobów gotowych, które nie są produkowane zgodnie z wymaganiami niniejszych wymagań dla anodowania dekoracyjnego. Takie części muszą być wyraźnie oznaczone. Inspektor może dążyć do weryfikacji rodzaju anodowania, np. badając pisemną umowę między anodownią a jej klientem.

14.11.4. Badania produktów przeprowadzane podczas inspekcji

Poniżej wymieniono badania produktów, które można przeprowadzić podczas inspekcji lub w instytucie badawczym.

- Grubość powłoki
- Ubytek masy
- Plama barwna lub admitancja (badania admitancji przeprowadza się w ciągu 48 godzin po uszczelnianiu)

Średnie i lokalne grubości powłok są mierzone na produktach przy użyciu metody prądów wirowych określonych w ISO 2360 (patrz 9.2). Nie powinny one być niższe niż wartości minimalne dla określonej klasy grubości.

Produkty ocenia się, stosując metodę badania ubytku masy z punktu 9.3.1. lub 9.3.2 w zależności od metody stosowanej przez anodownię dla wybranej partii. Utrata masy nie może przekraczać 30 mg / dm².

Produkty ocenia się za pomocą metody testu plamy barwnej z punktu 9.3.3. Ocena nie powinna przekraczać 2.

Produkty ocenia się, stosując metodę testu admitancji według 9.3.4. Limit akceptacji dla skorygowanej wartości admitancji wynosi 20 μS.

14.11.5. Procesy

Inspektor sprawdza, czy procesy przeprowadzane są zgodnie z wymogami określonymi w punkcie 14.8. Weryfikuje także na podstawie obserwacji, czy analizy kąpieli przeprowadzane są prawidłowo.

QUALANOD

15. Załącznik — Anodowanie twarde

15.1. Wprowadzenie

Klauzule od 2 do 9 zawierają ogólne postanowienia, które mają zastosowanie niezależnie od rodzaju anodowania. Szczególnie istotne są następujące klauzule:

- Klauzula 6. Przyznawanie i odnawianie licencji.
- Klauzula 7. Regulamin używania znaku jakości Qualanod.
- Klauzula 8. Inspekcje.
- Klauzula 9. Metody badania produktów.

15.2. Zakres

Niniejsza klauzula określa wymogi w zakresie anodowania twardego oraz produktów wytwarzanych w procesie anodowania twardego.

W normie ISO 7583, anodowanie twarde zdefiniowane jest jako „anodowanie w celu uzyskania powłoki, której podstawową cechą jest wysoka odporność na zużycie lub wysoka mikrotwardość”.

Przykładami produktów poddawanych anodowaniu twardemu są zawory, elementy przesuwne, mechanizmy zawiasowe, krzywki, przekładnie, złącza obrotowe, tłoki, krążki, bloki zaworowe, zakończenia drążków oraz półki na produkty żywnościowe.

15.3. Znak jakości

Znaku jakości należy używać zgodnie z wymogami klauzuli 7.

15.4. Umowy z klientami

15.4.1. Informacje wymagane od klienta

W stosownym momencie, klient powinien dostarczyć licencjobiorcy informacje wymienione poniżej, jeżeli zachodzi taka potrzeba — po konsultacjach z dostawcą aluminium i/lub licencjobiorcą:

- Specyfikacja aluminium anodowanego (stop i odpuszczanie).
- Zakres znaczącej powierzchni (powierzchni) artykułu, który ma być anodowany.
- Procedura pobierania próbek do testów akceptacyjnych partii (patrz 9.1)
- Wymagana grubość anodowej powłoki tlenkowej.
- Oryginalne i końcowe tolerancje wymiarowe. Klient może określić, że nie są one wymagane lub że mają pierwszeństwo przed wymaganą grubością powłoki.
- Preferowana pozycja i wymiary znaków kontaktowych (osadzenia).
- Wszelkie specjalne wymagania dotyczące przygotowania powierzchni, np. śrutowanie, trawienie, szlifowanie.
- Wszelkie specjalne wymagania dotyczące obróbki końcowej, np. impregnacja, szlifowanie, uszczelnianie.
- Wszelkie wymagane specjalne cechy, takie jak odporność na korozję, potencjał przebicia elektrycznego i izolacja elektryczna.

15.4.2. Aluminium, które ma zostać poddane anodowaniu

Zalecenia w zakresie doboru stopów podano w klauzuli 11.

15.4.3. Powierzchnie mające znaczenie

Preferowany sposób wskazywania powierzchni mających znaczenie to oznaczenia na rysunku bądź odpowiednio oznaczone próbki. W niektórych przypadkach, wymagania w

zakresie wykończenia różnych części powierzchni mającej(-ych) znaczenie mogą się różnić. W celu spełnienia różnych wymagań konieczne może być maskowanie.

15.4.4. Stopień grubości

Pewne wskazówki zawarto w klauzuli 11.

15.4.5. Tolerancje wymiarów

Anodowanie prowadzi do zwiększenia wymiarów artykułu, które jest równe około 50% grubości uzyskanej powłoki na każdej anodowanej powierzchni.

15.4.6. Przygotowanie powierzchni

Norma ISO 7599 zawiera system oznaczeń przygotowania powierzchni.

15.4.7. Kolor

Nie dotyczy.

15.5. Reklamacje

Wszelkie reklamacje kierowane przez klientów do zakładu anodującego powinny mieć formę pisemną. Anodownia powinna prowadzić rejestr reklamacji, uwzględniający podjęte działania.

15.6. Laboratorium i sprzęt do badań

15.6.1. Laboratorium

Zakład anodujący powinien posiadać zaplecze laboratoryjne.

15.6.2. Sprzęt

15.6.2.1. Informacje ogólne

Wszelki sprzęt powinien spełniać wymogi odpowiedniej normy dotyczącej danego badania lub testu. Każdy element aparatury powinien być sprawny oraz powinien posiadać kartę danych zawierającą numer identyfikacyjny i informacje o kontrolach kalibracji.

15.6.2.2. Sprzęt do badania produktów

Każda anodownia powinna posiadać co najmniej dwa instrumenty do pomiaru grubości za pomocą metody prądów wirowych lub jeden instrument do metody prądów wirowych oraz jeden mikroskop optyczny z rozszczepioną wiązką (9.2).

Anodownia powinna dysponować sprzętem do pomiaru odporności na zużycie (9.6.2, 9.6.3, 9.6.5).

Anodownia powinna mieć dostęp do sprzętu potrzebnego do przeprowadzania wszelkich innych badań produktów opisanych w punkcie 15.8, które wymagane są przez klienta. Każda organizacja wybrana do przeprowadzenia takiego testu musi spełniać mające zastosowanie wymagania normy ISO/IEC 17025

15.6.2.3. Sprzęt do badania kąpieli

Jeżeli linia do anodowania obejmuje jedną wannę do kąpieli uszczelniających bądź większą liczbę takich wanień, laboratorium zakładu anodującego powinno być wyposażone w pehametr oraz dwa roztwory buforowe.

15.7. Badania produktów wymagane od licencjobiorcy

Niektóre punkty w niniejszym rozdziale pominięto celowo.

15.7.1. Wymagane badania

Licencjobiorca powinien stosować wymienione poniżej badania jakości produktów w zależności od rodzaju prowadzonej przez niego produkcji. Szczegóły podano poniżej.

- Grubość
- Widoczne defekty
- Odporność na zużycie
- Końcowe tolerancje wymiarowe

Ponadto, licencjobiorca powinien przeprowadzić wszelkie testy opisane poniżej, które wymagane są przez klienta.

Istnieje wiele opcji pobierania próbek testowych. Licencjobiorca powinien wybrać opcję z poniższej listy, gdzie 1) jest najbardziej preferowana, a 3) jest najmniej preferowana. Okoliczności, które mogą skłonić licencjobiorcę do przyjęcia mniej preferowanej opcji, obejmują te, w których: i) nie jest możliwe pobranie próbek z partii produkcyjnej ze względu na kształt, rozmiar lub formę produktu; ii) wiele partii różnych stopów jest traktowanych razem; iii) partia składa się tylko z jednej części.

1) Próbki do badań należy pobrać z partii produkcyjnej.

2) Próbki do badań powinny być wykonane z tego samego stopu co partia produkcyjna i traktowane jednocześnie z nim.

3) Próbki do badań mogą być wykonane z innego stopu niż partia produkcyjna, ale należy je traktować jednocześnie. Stop powinien zawierać co najmniej 97% aluminium. Jeżeli licencjobiorca często przyjmuje tę opcję, powinien zawsze używać tego samego stopu, aby uzyskać spójny zapis.

Przyjętą praktykę należy zapisać w systemie kontroli produkcji.

Jeżeli nie jest możliwe pobranie i przebadanie próbek z partii produkcyjnej ze względu na kształt, rozmiar bądź formę produktu, licencjobiorca może przeprowadzić badania na próbkach wykonanych z tego samego stopu, co dana partia produkcyjna i poddanych obróbce jednocześnie z tą partią produkcyjną. Należy to uwzględnić w systemie kontroli produkcji.

Licencjobiorca powinien dysponować normami określającymi przeprowadzane przez niego badania. Normy te wskazano w klauzuli 4.

15.7.2. Grubość

Pomiarów grubości należy dokonywać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.2.

Jeżeli określono grubość nominalną do 50 μm , średnia grubość nie powinna wykraczać poza $\pm 20\%$ grubości nominalnej. Jeżeli określono grubość nominalną powyżej 50 μm , średnia grubość nie powinna wykraczać poza $\pm 10 \mu\text{m}$ od grubości nominalnej.

Pomiar grubości powinien być powiązany z badaniem zgodności partii.

Jeśli klient tego zażąda, pomiar grubości powinien zostać przeprowadzony w ramach testu odbiorczego partii. Klient określa procedurę pobierania próbek, która ma być stosowana, lub określa, że nie jest wymagane pobieranie próbek z partii.

W przypadku braku instrukcji dotyczących pobierania próbek od klienta, pomiary grubości powłoki należy przeprowadzić co najmniej raz na gotowych produktach z każdego zgrzebla. Zaleca się sprawdzenie grubości powłoki przed barwieniem i uszczelnieniem.

Minimalne i maksymalne wartości średnich i lokalnych grubości są rejestrowane w systemie kontroli produkcji.

15.7.3. Tolerancje wymiarowe

Pomiary grubości lub, w stosownych przypadkach, pomiary końcowych wymiarów należy przeprowadzać podczas badania zgodności partii.

15.7.4. Jakość uszczelnienia

Nie dotyczy.

15.7.4.1. Test utraty masy

Nie dotyczy.

15.7.4.2. Test plamy barwnej

Nie dotyczy.

15.7.4.3. Test admitancji

Nie dotyczy.

15.7.5. Widoczne defekty

Części należy zbadać wzrokowo zgodnie z opisem przedstawionym w punkcie 9.4.1. Powierzchnia mająca znaczenie powinna zostać poddana anodowaniu w całości. Wygląd zewnętrzny powinien być zasadniczo jednolity, bez oznak łuszczenia, pęcherzenia czy proszkowatych (nadpalonych) obszarów. Pęknięcia lub mikropęknięcia nie są z reguły podstawą do odrzucenia produktu.

15.7.6. Tektura powierzchni i kolor

Nie dotyczy.

15.7.7. Własności odbicia światła

Nie dotyczy.

15.7.8. Odporność na korozję

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, odporność na korozję należy oceniać za pomocą badania w rozpylonej obojętnej solance, o którym mowa w punkcie 9.5. Czas trwania badania powinien wynosić 336 godzin.

Po badaniu, próbka pokryta anodową powłoką tlenkową o grubości 50 µm nie powinna wykazywać żadnych wżerów korozyjnych poza wżerami zlokalizowanymi w odległości nie większej niż 1,5 mm od punktów styku z zawieszkami lub rogów.

Badanie to ma zastosowanie wyłącznie do uszczelnianych anodowych powłok tlenkowych.

15.7.9. Odporność na zużycie

Odporność na ścieranie anodowych powłok utleniających należy określać albo metodą ściernicy z 9.6.2, albo metodą strumienia ściernego z 9.6.3 lub metodą Tabera z 9.6.5. Wybór metody i procedury powinien być zgodny z ISO 10074.

Czas między anodowaniem a badaniem powinien wynosić co najmniej 24 godziny. W tym okresie wycinki do badań należy przechowywać w środowisku badawczym.

Liczba podwójnych uderzeń zastosowanych w badaniu ściernicy powinna wynosić od 800 do 100.

Licencjobiorca i klient uzgadniają częstotliwość testów.

Względna średnia właściwa odporność na ścieranie ściernicy i metod strumieniowości powinna być większa niż 80%.

Utrata masy metodą Tabera nie powinna przekraczać 15 mg.

15.7.10.Odporność powierzchni na ścieranie

Nie dotyczy.

15.7.11.Mikrotwardość

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, mikrotwardość Vickersa anodowych powłok tlenkowych należy określać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.7. Obciążenie powinno wynosić 0,49 N.

Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem. W przypadku braku takich ustaleń, zastosowanie mają następujące kryteria. Wartość mikrotwardości, $H_v 0,05$, powłok o grubości nie większej niż 50 μm nie powinna być mniejsza niż 400. Wartość mikrotwardości, $H_v 0,05$, powłok o grubości większej niż 50 μm nie powinna być mniejsza niż 350.

15.7.12.Odporność na pękanie przy deformacji

Nie dotyczy.

15.7.13.Odporność na światło

Nie dotyczy.

15.7.14.Odporność na szok termiczny

Nie dotyczy.

15.7.15.Ciągłość powłoki

Nie dotyczy.

15.7.16.Napięcie przebicia

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, napięcie przebicia należy określać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.10.

Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem. W przypadku braku takich ustaleń, anodowe powłoki tlenkowe o grubości 50 μm powinny wykazywać minimalne napięcie przebicia na poziomie 1200 V. Wartość ta powinna być średnią z 10 pomiarów.

15.7.17.Gęstość powierzchni

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, gęstość powierzchniową należy określać za pomocą metody wskazanej w punkcie 9.12.

Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem. W przypadku braku takich ustaleń, gęstość powierzchniowa powinna mieć wartość co najmniej 1100 mg/dm^2 w przypadku powłok o grubości 50 μm bądź wartość równoważna w przypadku powłok o innej grubości.

15.7.18.Chropowatość

Jeżeli klient wymaga, by zostało przeprowadzone takie badanie, metoda badania, częstotliwość jego przeprowadzania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

15.7.19.Badania polegające na symulacji eksploatacji

Jeżeli wymaga tego klient, anodowane produkty należy ocenić za pomocą badania (lub badań) polegającego na symulacji warunków eksploatacji, określonego przez klienta. Częstotliwość przeprowadzania badania oraz kryterium akceptacji powinny zostać uzgodnione pomiędzy licencjobiorcą a klientem.

15.8. Wymagania dotyczące procesów

15.8.1.Przygotowanie powierzchni

Licencjobiorca może korzystać z dowolnych procesów, które uzna za właściwe, aby osiągnąć wykończenie wymagane przez klienta. Mogą one obejmować procesy mechaniczne, takie jak śrutowanie, szlifowanie, szcztokowanie, wygładzanie i polerowanie, a także procesy chemiczne, takie jak odtłuszczenie, trawienie, usuwanie nalotu i neutralizacja.

15.8.2.Anodowanie

Anodowanie należy przeprowadzać z wykorzystaniem roztworów na bazie kwasu siarkowego.

15.8.3.Kolorowanie

Nie dotyczy.

15.8.4.Proces uszczelniania

Nie dotyczy.

15.8.5.Uszczelnianie w gorącej wodzie

Nie dotyczy.

15.8.6.Zimne uszczelnianie

Nie dotyczy.

15.8.7.Inne systemy uszczelniania

Nie dotyczy.

15.9. Metody kontrolowania procesów

15.9.1.Trawienie

Nie dotyczy.

15.9.2.Rozjaśnianie

Nie dotyczy.

15.9.3.Anodowanie

Kąpiele do anodowania należy poddawać analizie zgodnie z instrukcjami dostawcy wszelkich dodatków do anodowania. W przypadku braku takich instrukcji, należy przeprowadzać analizy zawartości wolnego kwasu siarkowego oraz rozpuszczonego glinu. Analizy należy przeprowadzać nie rzadziej niż:

- raz dziennie na każdą kąpiel, jeżeli dzień pracy podzielony jest na trzy zmiany;
- raz na dwa dni na każdą kąpiel przy dwóch ośmiogodzinnych zmianach na dzień;
- raz na trzy dni na każdą kąpiel przy jednej ośmiogodzinnej zmianie na dzień;

Należy odpowiednio korygować skład kąpeli na podstawie wyników analizy.

Temperaturę każdej kąpeli do anodowania należy sprawdzać w regularnych odstępach czasu i co najmniej dwa razy w ciągu każdej zmiany roboczej, podczas której linia jest w użyciu. Temperaturę należy sprawdzać na końcu cyklu anodowania.

15.9.4.Uszczelnianie

Nie dotyczy.

15.9.5.Składowanie produktów

Zarówno przed anodowaniem, jak i po anodowaniu, produkty aluminiowe należy przechowywać z dala od obiektów, w których przeprowadzane są procesy anodowania. Po anodowaniu, produkty należy zabezpieczyć przed kondensacją i brudem.

15.10. Ewidencja kontroli produkcji

15.10.1.Systemy kontroli

Anodownia powinna posiadać bezpieczny system kontroli produkcji, a prowadzona przez nią ewidencja powinna zawierać co najmniej informacje wymienione poniżej:

- Nazwa i adres klienta oraz numer zamówienia lub numer seryjny.
- Data produkcji.
- Uzgodniona grubość powłoki oraz rzeczywista zmierzona grubość (minimalne i maksymalne wartości średniej grubości).
- Wyniki badania pod kątem widocznych wad.
- Ostateczne tolerancje wymiarowe (o ile nie są wymagane przez klienta).
- Końcowe tolerancje wymiarowe
- Wyniki badania odporności na zużycie.
- Wyniki wszelkich innych badań i testów, których wymagał klient.
- Uzgodniona procedura pobierania próbek. Patrz 9.1
- Rodzaj próbek do badań produktów. Patrz 15.7.1
- Środki podjęte w celu skorygowania wartości, które nie spełniają wymogów.

Ewidencja powinna uwzględniać następujące kwestie:

- Wyniki analiz oraz monitorowania temperatury kąpeli do anodowania oraz liczba zmian roboczych.
- Nazwy i zastosowania wszelkich zastrzeżonych produktów chemicznych lub procesów używanych przez anodownię.

Wszystkie te informacje powinny być łatwo dostępne dla inspektora.

15.10.2. Możliwość identyfikacji

Licencjobiorca powinien ustanowić i stosować procedury w zakresie powiązań pomiędzy produktami a odnośnymi rysunkami, specyfikacjami lub innymi dokumentami na wszystkich etapach produkcji, dostawy i montażu. Poszczególne produkty, partie lub serie powinny być jednoznacznie oznakowane. Sposób oznakowania powinien być uwzględniony w ewidencji systemu kontroli.

15.11. Inspekcje

15.11.1. Informacje ogólne

Inspektor przeprowadza inspekcje zgodnie z opisem przedstawionym w klauzuli 8, odnosząc się do wymogów zawartych w niniejszym punkcie (15.11). W celu uniknięcia bezproduktywnej wizyty kontrolnej, zaleca się, by zakład poinformował odpowiedni organ, jeżeli obawia się, że w pewnych okresach mogą nie być dostępne wystarczające materiały do badań.

15.11.2. Niezgodności

Poniżej znajduje się lista niezgodności dla twardego anodowania.

- Niezadawalający wynik grubości powłoki (chyba że pierwszeństwo mają tolerancje wymiarowe). Patrz 15.11.4
- Niekompletne zapisy produkcyjne. Patrz 15.10
- Stosowanie roztworu do anodowania nie na bazie kwasu siarkowego. Patrz 15.8.2
- Brak funkcjonalnego aparatu do pomiaru grubości powłoki. Patrz 15.6
- Brak funkcjonalnego aparatu do badania odporności na zużycie. Patrz 15.6
- Brak dostępności funkcjonalnej aparatury do jakiegokolwiek testu określonego w specyfikacji Qualanod i wymaganego przez klienta. Patrz 15.6

15.11.3. Identyfikacja części, które przeszły wewnętrzną kontrolę jakości

Licencjobiorca wskazuje inspektorowi Qualanod, które towary przeszły wewnętrzną kontrolę jakości. Składowane towary gotowe do wysyłki bądź spakowane należy uznawać za towary, które przeszły wewnętrzną kontrolę jakości.

Inspektor nie przeprowadza badań wyrobów gotowych, które nie są produkowane zgodnie z wymaganiami niniejszych wymagań dla anodowania twardego. Takie części muszą być wyraźnie oznaczone. Inspektor może dążyć do weryfikacji rodzaju anodowania, np. badając pisemną umowę między anodownią a jej klientem.

15.11.4. Badania produktów przeprowadzane podczas inspekcji

Poniżej wymieniono badania produktów, które można przeprowadzić podczas inspekcji.

- Grubość powłoki

Średnie grubości powłok są mierzone na produktach przy użyciu metody prądów wirowych określonej w ISO 2360 (patrz 9.2). Nie powinny one znajdować się poza zakresem dla określonej grubości nominalnej (patrz 8.3.6).

15.11.5.Procesy

Inspektor sprawdza, czy procesy przeprowadzane są zgodnie z wymogami określonymi w punkcie 15.8. Weryfikuje także na podstawie obserwacji, czy analizy kąpieli przeprowadzane są prawidłowo.

Jeżeli licencjobiorca nie chce, by konkretna linia do anodowania objęta została inspekcją, przedstawia inspektorowi dowody świadczące o tym, że linia ta nie jest używana do celów anodowania twardego. Możliwe, że takich dowodów dostarczy ewidencja kontroli produkcji.