

Listopad 2021

DO ZAINTERESOWANYCH

Dotyczy: wąsów cynkowych (zinc whiskers)

Wiedza naukowa na temat wąsów cynkowych nie posunęła się znacząco naprzód od czasu ich odkrycia około 1940 roku. Już wówczas stwierdzono, że na powierzchni niektórych czystych metali (cyny, bizmutu, kadmu, ołowiu i cynku) mogą wyrastać włoskowate kryształy. Wiele uwagi poświęcono wąsom cynkowym, ponieważ cyna była stosowana do lutowania we wczesnej elektronice. Stwierdzono, że dodatek ołowiu do lutu w dużym stopniu zapobiega wzrostowi wąsów cynkowych, jednak mechanizmy inicjacji i wzrostu tych drobnych włókien nadal pozostają w znacznej mierze nieznane. Stosowanie lutów bezołowiowych sprawiło, że problem wąsów cynkowych ponownie stał się aktualny, ale w odniesieniu do wąsów cynkowych znanych jest niewiele faktów naukowych.

Znane fakty dotyczące wąsów cynkowych:

- Wąsy cynkowe to drobne, cienkie włókna cynku, wyrastające na przykład z powierzchni metalowych, które zostały galwanicznie pokryte cynkiem w celu ochrony przed korozją (typowa długość do kilku milimetrów, grubość rzędu kilku mikrometrów).
- Okres inkubacji, czyli zainicjowania ich wzrostu, jest nieprzewidywalny i niezrozumiały - może wynosić miesiące lub lata, albo nie nastąpić nigdy.
- Po powstaniu mogą rosnąć w tempie nawet do 1 mm/rok, jednak istnieje duże prawdopodobieństwo, że nie będą rosły tak szybko.
- Mechanizmy odpowiedzialne za ich powstawanie i wzrost są w znacznej mierze nieznane, co pozostawia miejsce na różnego rodzaju spekulacje.

Problem związany z wąsami cynkowymi:

- Po ich powstaniu mogą się odrywać i unosić w powietrzu wraz z przepływem powietrza. Transport powietrzny może przenosić je na znaczne odległości, gdzie mogą wejść w kontakt ze sprzętem elektronicznym, powodując zwarcia.
- Ze względu na bardzo małe rozmiary wąsy mogą nie przetrwać takiego zwarcia - ulegną stopieniu lub odparują. Sprawca nie pozostawi po sobie żadnych śladów...
- Wąsy cynkowe są tak małe, że są ledwie widoczne gołym okiem, co utrudnia ich wczesne wykrycie, a nawet udowodnienie ich obecności.

Założenia, które nie zostały udowodnione, ale są prawdopodobne:

- Wąsy cynkowe powstają na powłokach cynku galwanicznego.
- Produkty cynkowane ogniowo posiadają grubą warstwę cynku i jest prawdopodobne, że gruba warstwa znacząco ogranicza wzrost wąsów.
- Wąsy cynkowe nie tworzą się na warstwach cynku stopowego.
- Oczekuje się, że odpowiednia powłoka powierzchniowa nałożona na cynk zapobiegnie inicjacji i wzrostowi wąsów cynkowych.
- Produkty ze stali nierdzewnej nie są podatne na wzrost wąsów.

W ciągu 80 lat działalności firma Walraven nigdy nie otrzymała żadnej reklamacji dotyczącej wąsów cynkowych. W oparciu o aktualny stan wiedzy naukowej można stwierdzić, że:

- produkty Walraven ze stali nierdzewnej są gwarantowane jako wolne od wąsów,
- jest wysoce prawdopodobne, że produkty Walraven cynkowane ogniowo oraz produkty Walraven BUP nie są narażone na ryzyko wzrostu wąsów cynkowych,

- produkty Walraven cynkowane galwanicznie lub powlekane cynkiem, podobnie jak produkty każdego innego producenta, mogą być podatne na wzrost wąsów, jeżeli sprzyjają temu również inne czynniki (takie jak temperatura, naprężenia materiału itp.).

Wiemy, że wiele elementów konstrukcyjnych w instalacjach jest wykonywanych mniej starannie. Szafy serwerowe, wentylatory, kanały wentylacyjne, a nawet elementy konstrukcyjne znajdujące się w znacznych odległościach nadal mogą być podatne na wzrost wąsów cynkowych. Wykrywanie wąsów cynkowych jest trudne, a udowodnienie ich źródła, gdy raz unosiły się w powietrzu, jest niemal niemożliwe. Z tego względu zalecamy regularne czyszczenie instalacji oraz stosowanie aktywnej filtracji powietrza. Prawidłowa konserwacja instalacji może zapobiec szkodom!

Literatura na temat wąsów cynkowych:

<https://www.er-emergency.com/wp-content/uploads/2011/04/Zinc-Whisker-Awareness.pdf>

Juan Manuel Cabrera-Anaya. Growth of zinc whiskers. Materials. Université de Grenoble, 2014. (W języku angielskim)

J. van Walraven Holding BV

G.A. Sedee,
Radca prawny (Legal Counsel)

—

Tłumaczenie nieoficjalne na język polski. W razie wątpliwości interpretacyjnych wiążąca jest wersja angielska oryginalnego dokumentu Walraven z listopada 2021 r.