

## Kilka słów o niepalności i doborze materiałów...



Nie jest nowością, że pandemia, z którą zmagamy się od ponad roku spowodowała znaczne zmiany na rynku produktów elektronicznych na całym świecie. Problemy związane z opóźnieniami dostaw surowców chemicznych, czy ich limitowaną dostępnością, powodują przestoje produkcji oraz globalne problemy związane z dostępnością elektroniki.

W poszukiwaniu materiałów dla elektroniki należy zwrócić szczególną uwagę na niektóre z parametrów i własności fizykochemicznych. Jednym z parametrów, często wskazywanym jako niezbędny przy wyborze produktów, i równie często mylnie rozumianym w środowisku produkcyjnym, jest „niepalność”.

American Underwriters Laboratory opracowała specyfikację do badań palności materiałów polimerowych (UL 94), która stała się międzynarodowym standardem. Badanie to ma na celu określenie stopnia palności, lub raczej uniepalnienia, danego materiału chemicznego i bezpieczeństwo pożarowe tworzyw używanych w urządzeniach i przyrządach. Klasa potwierdzona w badaniu przekłada się na ułatwienie uzyskania certyfikacji finalnego produktu w zastosowaniach dedykowanych dla rynku automotive lub atex.

W chemii dla elektroniki spotykane są głównie klasy HB, V0, V1 oraz V2 wg UL 94.

Dla klasy HB przeprowadzony jest test poziomego palenia się, a dla pozostałych – pionowego.

Najniższą klasą i najłagodniejszym wynikiem jest HB – oznaczenie od nazwy testu „horizontal burn”, to powolne spalanie na płycie poziomej – szybkość spalania poniżej 76 mm/min dla grubości poniżej 3 mm lub stopień zatrzymania przed 100 mm.

Lepszy wynik uzyskuje materiał w klasie V – co w tym opisie odnosi się do „vertical”, czyli pionowego ustawienia próbki z ogniem podkładanym od dołu:

- V2 – czas palenia nie dłuższy niż 30 sekund, od próbki mogą odpadać płonące kawałki, które palą się jedynie chwilowo i powodują zapalenie jedynie części bawełny znajdującej się pod próbką
- V1 – czas palenia nie dłuższy niż 30 sekund i od próbki nie odrywają się palące się kawałki
- V0 - gdy próbka gaśnie w 10 sekund pod odjęciu od niej źródła ognia.

Testy zwyczajowo przeprowadzane są na próbkach o wymiarach 5" x 0,5" (12,7 x 1,27 cm) i minimalnej zatwierdzonej grubości. I właśnie na ten istotny element – grubość próbki – należy zwrócić szczególną uwagę. W kartach technicznych produktów chemicznych, obok klasy niepalności podana jest grubość próbki wymaganej do uzyskania pozytywnego wyniku badania. Z reguły parametr ten jest pomijany przy zapoznawaniu się z danymi i nie zwraca się nań uwagi, a prawda jest taka, że przy odpowiedniej grubości nawet suche drewno może osiągnąć klasę niepalności „V0”. Stąd też, poszukiwanie zastępczych materiałów tylko w oparciu o oznaczenie klasy może być zgubne.

Uniepalnienie uzyskuje się dzięki różnym dodatkom i wypełniaczom, które mogą wpływać na sposoby przetwarzania danego materiału. Świetnym przykładem takiego wypełniacza jest tlenek glinu, który zapewnia niepalność, daje wysoką izolację elektryczną oraz poprawia przewodzenie ciepła, wpływa jednak na własności fizyczne - niestety im go więcej, tym mieszanka jest mniej „lejna” i trudniej dokładnie wypełnić zalewaną przestrzeń obudowy. Dochodzi również wzrost gęstości produktu, co przekłada się na całkowity ciężar, a to z kolei ma wpływ na wagę np. baterii, a dalej ładowność pojazdu elektrycznego. Aby uzyskać dobrą niepalność i wypełnienie przestrzeni zalecane są produkty o długim czasie wiązania. Jeśli jednak tempo produkcji na to nie pozwala, sugeruje się produkty o niższej lepkości lub utwardzane UV.

Należy jednak pamiętać, że im więcej unikalnych rozwiązań dedykowanych, tym bardzo często gorsza ich dostępność. Współpraca z lokalnym dystrybutorem i dobór odpowiedniego produktu, już na etapie projektowania urządzenia, pozwala na znalezienie rozwiązania optymalnego – czasem drobna, dopuszczalna zmiana w projekcie bądź procesie produkcji, pozwoli na zastosowanie materiału standardowego o lepszej dostępności.

Parametry fizyko-chemiczne i mechaniczne dotyczące materiałów, zwyczajowo zawarte są w kartach technicznych. Pozwalają one, na ogół, na zgrubne określenie warunków zastosowania danego produktu, przy czym warto zwrócić uwagę na fakt, iż różne rodzaje produktów charakteryzują się różnymi danymi.

Dla przykładu - DOWSIL 744, klej silikonowy produkcji firmy DOW. Jest to materiał, który ulega sieciowaniu w temperaturze pokojowej (RTV) pod wpływem wilgoci z powietrza, a produkty powstające w wyniku tej reakcji są bezpieczne dla elektroniki - nie powodują korozji. Po utwardzeniu posiada bardzo dobrą adhezję do wielu podłoży oraz wydłużenie do zerwania ponad 500%. Cechy te sprawiają, że świetnie łączy różne rodzaje materiałów, kompensując różnice w ich rozszerzalności termicznej (CTE). Dotyczą one jednak produktu utwardzonego i mało mówią o samym nanoszeniu kleju i przeprowadzeniu montażu z jego użyciem. To, na co należy zwrócić w tym przypadku uwagę to „extrusion rate” - czyli szybkość, z jaką można podawać klej oraz „tack-free time”, czyli czas wytworzenia skórki. Reakcja polimeryzacji rozpoczyna się w kontakcie z wilgocią, zatem najpierw utwardzać będzie się powierzchnia zewnętrzna kleju, a następnie, stopniowo głębsze warstwy. Dlatego też odpowiednie dobranie tych dwóch cech pozwala na określenie maksymalnego czasu pracy i wielkości sklejanych powierzchni.

Podobnie jest przy stosowaniu zalew poliuretanowych. W produkcie finalnym najczęściej wymagana jest odpowiednia niepalność wg UL 94 albo przewodność cieplna (W/mK) bez analizy procesu osiągnięcia parametrów. Bazując na doświadczeniu specjalistów na rynku elektroniki, ok. 80%

zastosowań może być zaopatrzone za pomocą jednego materiału, np. żywicy Rampf RAKU PUR 21-2350. Produkt posiada klasę niepalności UL94-V0 przy 3 mm grubości oraz umiarkowaną przewodność cieplną 0,84 W/mK. Istotne jednak w produkcji są inne parametry – takie jak lepkość i czas wiązania (z ang. pot-life - definiowany jako czas podwojenia lepkości wstępnej po wymieszaniu). Odpowiedni dobór tych dwóch parametrów decyduje o tzw. „oknie produkcyjnym”. W przypadku przestrzeni trudnej do wypełnienia żywicą zaleca się stosowanie produktów o niskich lepkościach lub długich czasach, albo jedno i drugie. Zaś gdy kluczowym jest utrzymanie szybkiego tempa produkcji, istotne jest aby czas reakcji żywicy był możliwie krótki. Tyczy się to w szczególności dozowania z systemów dwuskładnikowych (2K), gdzie mieszanie z utwardzaczem ma miejsce na kilka sekund przed zaaplikowaniem materiału. Niestety, jak w każdym przypadku, im węższe okno produkcyjne, tym bardziej precyzyjnie dobrany materiał i trudniejsze jego zastąpienie. Warto zatem szczerze porozmawiać o potrzebach i ograniczeniach ze swoim dostawcą możliwe wcześniej na etapie rozwoju projektu, aby zabezpieczyć się przed niedogodnościami związanymi z brakiem towaru.

Milar, jako wieloletni dystrybutor specjalistycznych produktów chemicznych w ścisłej współpracy z krajowymi i zagranicznymi doradcami technicznymi, pomaga w doborze materiałów i innowacyjnych rozwiązaniach. Zachęcamy do bezpośredniego kontaktu z przedstawicielami firmy, którzy pomogą w doborze materiału, nie tylko ze względu na V0, ale również potrzeby przebiegu produkcji i realną dostępność z magazynów lokalnych.

Autor:

Maciej Wieteska

Sales Manager w firmie Milar