

Warto wiedzieć

Po 24 godzinach może nastąpić niewielki spadek wytrzymałości na ścinanie na zakładkę. Dzieje się tak, ponieważ klej staje się bardziej kruchy. Nadal jednak kleje wzmocnione, w porównaniu z niezmodyfikowanymi klejami epoksydowymi, charakteryzują się wyższą wytrzymałością na ścinanie.

Poznaj nasze produkty

Monolith EP 2510-1

Konsystencja pasty. Klej przeznaczony do przygotowanych metali, gumy, poliuretanu i tworzyw sztucznych. Idealny do klejenia SMC bez specjalnego przygotowania powierzchni. Odporny na obciążenia mechaniczne.



Kolor
szary

Odporność termiczna
-40°C / +150°C, HT +10°C / +204°C

Wytrzymałość na ścinanie
32 N/mm²

Wzmocnione kleje epoksydowe cz.II

Zablokowane prepolimery poliuretanowe

Dostępne na rynku prepolimery poliuretanowe blokowane związkami fenolowymi mogą zostać odblokowane w obecności silnego związku aminowego. Związki te nie potrzebują ciepła do aktywacji. Reakcja przebiega między aminą pierwszorzędową (częścią ich struktury) i jedną zablokowaną grupą. Powstaje polimer o niskiej gęstości usieciowania.

Wzrost ilości zablokowanego prepolimeru powoduje skrócenie czasu żelowania masy klejącej. Dzieje się tak, ponieważ związki fenolowe są katalizatorami reakcji epoksydowych. Jeśli zwiększone ilości prepolimerów zostają odblokowane, związki fenolowe dalej katalizują epoksyd, skracając czas żelowania.

Wraz ze wzrostem ilości zablokowanego prepolimeru początkowo rośnie również wytrzymałość na rozciąganie. Jest to najprawdopodobniej wynikiem zeszklenia przed zakończeniem polimeryzacji. Z kolei dodanie zablokowanego prepolimeru poliuretanowego umożliwi zakończenie polimeryzacji przed wystąpieniem zeszklenia. W miarę dodawania do masy klejącej dodatkowego zablokowanego prepolimeru, wytrzymałość epoksydu spada. Jednocześnie zmniejsza się również zawartości twardego bloku polimeru.

Wytrzymałość na ścinanie na zakładkę rozwija się z czasem, gdy zaczyna się polimeryzacja. Na ogół obserwuje się wzrost wytrzymałości po około 4-5 godzinach. Za to po 8-10 godzinach po początkowej polimeryzacji wytrzymałość na ścinanie na zakładkę staje się znacznie bardziej widoczna. W wielu zastosowaniach jest to czas, po którym połączone materiały mogą być dalej przetwarzane.

Wydajność

Właściwości dostępnych na rynku klejów epoksydowych można poprawiać dodając zablokowany prepolimer poliuretanowy lub inny dodatek wzmacniający. Zablokowane prepolimery poliuretanowe poprawiają działanie kleju epoksydowego na trzy sposoby.



Rysunek 1: Monolith SE 132-1 - Elastyczny epoksyd o twardości ok. 70 Shore-A. Cechuje go doskonała przyczepność do wysokojakościowych blach stopowych, blach obrobionych chemicznie, blach z metali kolorowych oraz wielu tworzyw.

Najważniejszą zaletą użytkową blokowanych prepolimerów poliuretanowych jest wzrost reaktywności żywicy epoksydowej, który następuje poprzez odblokowanie związków fenolowych przez interakcje aminowe. Związki fenolowe działają jak katalizator, czego wynikiem jest wzrost wytrzymałości początkowej kleju.

Oddzielenie faz segmentów poliuretanowych od epoksydu zwiększa ogólną wytrzymałość kleju, odporność na uderzenia oraz odporność na rozdarcie.

Trzecią zaletą jest mniejsze zeszklenie kleju, dzięki czemu możliwa jest polimeryzacja wypełnienia systemu epoksydowego przed procesem zeszklenia.

Powyższe czynniki znacznie poprawiają właściwości fizyczne żywicy epoksydowej, m. in. wytrzymałość, ale bez znaczącej zmiany innych właściwości, np. twardości czy temperatury użytkowania.

Wniosek

Kleje epoksydowe mają tę przewagę nad innymi rodzajami klejów, że charakteryzują się wysoką wytrzymałością na różnorodne podłoża, a także doskonałą odpornością na chemikalia, wilgoć i środowisko. Pomimo niewątpliwych zalet, w wielu przypadkach żywica epoksydowa jest jednak zbyt krucha i może pękać z powodu występujących cykli temperaturowych i niedopasowanego podłoża. Z pomocą mogą przyjść wtedy utwardzone kleje epoksydowe, które tworzą mniej kruchy klej, odporny na cykle temperaturowe oraz mogą wytrzymać niedopasowanie współczynnika rozszerzalności cieplnej.

Żywicę epoksydową można wzmacniać na wiele sposobów. Jednym z bardziej skutecznych jest dodanie prepolimerów blokowanych poliuretanem. Inne dodatki, takie jak żywice gumowane (CTBN) i żywice polibutadienowo-akrylonitrylowe, cząstki gumy rdzeń-powłoka lub cząstki akrylowe mogą również utwardzać kleje epoksydowe. Ciała stałe (guma rdzeń-powłoka i cząsteczki gumy) muszą zostać ręcznie zmieszane z żywicą epoksydową przez producenta. Proces ten może być trudny, kosztowny oraz może zajmować dużo czasu.

Przy ręcznym mieszaniu wahania między partiami mogą być bardzo duże. Zastosowanie wstępnie zdyspergowanych cząstek utwardzających - nowych produktów na rynku klejów, w żywicy epoksydowej daje znacznie bardziej spójny i jednolity klej epoksydowy.