

Kleje anaerobowe

Kleje anaerobowe są jednoskładnikowymi produktami opartymi na metakrylanach.



Słowo „anaerobowy” w zasadzie odnosi się do drobnoustrojów żyjących w warunkach beztlenowych. Kleje i uszczelniacze anaerobowe nie zawierają organizmów żywych, jednakże pozostają w stanie ciekłym jedynie wówczas, gdy zapewni się im dostateczny kontakt z tlenem (także tym zawartym w powietrzu). Bez dostępu tlenu, w kontakcie z metalem stają się one aktywne i utwardzają się, tworząc twarde nierozpuszczalne tworzywa.

Dlatego też w butelce z klejem nie wolno zanurzać części metalowych, np. śrub zabrudzonych opiłkami pędzelków itp., gdyż może to spowodować utwardzenie kleju. Z tego samego powodu butelka z klejem nigdy nie jest całkowicie napełniona – zawsze powinna znajdować się w niej warstwa powietrza.

Kleje te występują w postaci płynnej. Do uszczelniania powierzchni płaskich i bardzo dużych gwintów stosuje się uszczelniacze anaerobowo-stykowe, które – w dużym uproszczeniu – są zagęszczonymi klejami. Są to materiały tiksotropowe, nieciekające, których konsystencja umożliwia stosowanie ich na powierzchniach pionowych.

Nowoczesne kleje anaerobowe cechują się wysoką reaktywnością, utwardzają się na wielu podłożach metalicznych, w tym na powłokach pasywnych, takich jak dwuchromian i fosforan cynku, kadm, stal kwasoodporna i aluminium oraz niektórych tworzywach sztucznych. Kleje te wytrzymują też długotrwale działanie temperatur wyższych niż 150°C oraz wysokich naprężeń mechanicznych (np. ciśnienia ponad 1000 atmosfer).

Podział i właściwości

Główny podział produktów anaerobowych wynika ze zróżnicowanych oczekiwanych wartości wytrzymałości spoiny. Drugą kategorią podziału jest konsystencja i lepkość. Związane jest to bezpośrednio z łatwością i szybkością aplikacji oraz ewentualnymi stratami spowodowanymi spływaniem i skapywaniem naniesionego produktu. Ogólnie – im większe luzy i szczeliny, tym stosuje się produkty o większej lepkości. W praktyce występują także produkty o specyficznych

cechach, przeznaczone do określonych specjalizowanych zastosowań. Może się to wiązać z odpowiednią lepkością, przeznaczeniem dla konkretnego podłoża lub określonym czasem uzyskania wytrzymałości, wstępnej lub całkowitej. Typowym przykładem jest klej o bardzo małej lepkości, rzędu 50 mPas o właściwościach kapilarnych. Stosuje się go do uszczelniania mikropęknięć i porowatości odlewów, jak również do zabezpieczania połączeń gwintowych, zmontowanych wcześniej.



**Wszystkim Klientom,
Współpracownikom
i Czytelnikom magazynu
Inżynieria & Utrzymanie Ruchu
życzymy pełnych
zdrowia i spokoju
Świąt Bożego Narodzenia
oraz
Szczęśliwego Nowego Roku**



BDT-SYSTEM

ul. Kosynierów 15, 32-242 Rzeszów
tel. (017) 852-68-99; tel./fax: (017) 852-55-75
fax (017) 850-19-57; tel. 0603 644-993

www.bdt.pl, e-mail: bdtd@bdtd.pl



Przygotowanie powierzchni i dobór kleju

Przy stosowaniu produktów anaerobowo-stykowych należy zwrócić uwagę na dokładne oczyszczenie i odtłuszczenie klejonych elementów. Aby uzyskać maksymalną przyczepność, należy nadać im optymalną chropowatość i zachować odpowiednią szczelinę. W praktyce dopuszczalne jest niewielkie zaolejenie powierzchni, wysokość chropowatości Ra powinna się zawierać w granicach 5–40 μm , a odległość pomiędzy klejonymi powierzchniami nie powinna być większa od 0,2 mm. Oczywiście wartości graniczne i zanieczyszczona powierzchnia obniżają wytrzymałość połączenia, ale przy odpowiednim doborze produktu i typowych zastosowa-



Osadzanie tulei na wale

niach jest ona w dalszym ciągu absolutnie wystarczająca. Bardzo ważny jest również odpowiedni dobór kleju pod względem uzyskiwanych sił. Jest to o tyle ważne, że przy zastosowaniu zbyt „silnego” kleju połączenie może być praktycznie nierozłączne (jedynym wyjściem jest wtedy podgrzanie złącza do temperatury powyżej 250°C, co często może uszkodzić elementy klejone).

Mechanizm działania, korozja cierna

Zużycie, jakie obserwuje się na styku łączonych części maszyn i urządzeń, spowodowane jest wza-

jemnymi mikropremieszczeniami elementami. Dotyczy to zarówno powierzchni płaskich, walcowych, jak i połączeń kształtowych. Powoduje to korozję cierną, a w następstwie powiększające się luzy i nieszczelności, które doprowadzają do konieczności naprawy (często poprzez wymianę elementu). Zużycie to spotęgowane jest tym, że w połączeniach, nawet wykonanych bardzo dokładnie, rzeczywista powierzchnia styku łączonych elementów z reguły nie przekracza 30% powierzchni całkowitej połączenia. A więc ponad 70% powierzchni nie przenosi obciążeń, nie uszczelnia, jest także bardziej narażone na korozję. Dotyczy to zarówno powierzchni płaskich, jak i kształtowych, także gwintowych.


Metoda, która umożliwia radykalne rozwiązanie tego problemu, jest wprowadzenie pomiędzy powierzchnie styku produktu anaerobowego. Wypełnia on bardzo dokładnie mikronierówności powierzchni, a po utwardzeniu (bez skurczu!) uczestniczy w przenoszeniu obciążeń mechanicznych, zapewniając jednocześnie szczelność. Połączenie takie jest bardzo trwałe. Nie jest wymagana duża dokład-

ność obróbki powierzchni. Aplikacja produktu jest bardzo łatwa i szybka. Naniesiony produkt nie utrudnia montażu, polimeryzacja zaczyna się dopiero po odcięciu dopływu tlenu, czyli praktycznie po zmontowaniu zabezpieczonych elementów. Niewielka wypływka, która może powstać, nie utwardzi się, a więc może być łatwo usunięta. Dobór produktu o odpowiedniej charakterystyce pozwala otrzymać zadane, konkretne właściwości połączenia.

Zastosowanie

Z praktycznego, technicznego punktu widzenia podstawowe zastosowanie produktów anaerobowo-stykowych to zabezpieczanie połączeń gwintowych i kształtowych, uszczelnianie powierzchni płaskich oraz wykonywanie połączeń typu wał-piasta. Stosowanie klejów do zabezpieczania połączeń gwintowych umożliwia rezygnację z różnego rodzaju zabezpieczeń mechanicznych typu podkładki sprężyste, odginane, nakrętki kontruujące, gwinty o specjalnym zarysie stosowane przy montażu kołków itp. Oprócz pewności zabezpieczenia takie rozwiązanie daje również wymierne korzyści ekonomiczne. Dodatkowo, klej wypełniając wolną przestrzeń pomiędzy śrubą i nakrętką, nie dopuszczając do penetracji przez wilgoć lub agresywne medium, chroni połączenie przed korozją. Zapewnia również szczelność. Aby uzyskać szczelność gwintowanych połączeń rurowych, często wystarcza montaż bez użycia narzędzi, bardzo łatwo jest przeprowadzić pozycjonowanie – ustalone wzajemne położenie skręcanych elementów.

Uszczelnianie powierzchni płaskich produktami anaerobowymi eliminuje największą wadę uszczelek płaskich, czyli trwałe odkształcenia, które pojawiały się pod wpływem naprężeń, drgań i wysokiej temperatury. Prowadziło to do rozszielnienia i wycieku. Utwardzona spoina przenosi również naprężenia mechaniczne, zwiększając sztywność węzła konstrukcyjnego. Powyższe dotyczy zarówno uszczelniania połączeń kołnierzowych, powierzchni podziałowych korpusów, bloków, jak i różnego rodzaju pokryw, deklin i zaślepek.

Kleje anaerobowo-stykowe pozwalają na uzyskiwanie wytrzymałych i pewnych połączeń typu wałek-piasta. Z powodzeniem zastępują połączenia skurczowe, wtlaczane, stożkowe i kształtowe – wpustowe, klinowe, wielowypustowe itp. Dzięki produktom anaerobowym można wyeliminować całe oprzyrządowanie niezbędne do wykonania i montażu tego typu połączeń. Jeśli pozwalają na to warunki pracy (dopuszczalna wielkość współosiowości), można stosować większe tolerancje wykonania łączonych elementów (większe luzy) oraz większą chropowatość. Wszystkie te czynniki powodują że koszt wykonania połączenia klejonego może być kilkakrotnie niższy od połączenia pasowanego i kilkunastokrotnie niższy od połączenia wielowypustowego, oczywiście przy porównywalnej jakości połączenia. 

Ewa Witczuk-Chmielewska i Paweł Nestorowicz są specjalistami z firmy *Chester Molecular Sp. z o.o.*