

prof. dr hab. inż. Zbigniew Rosłaniec prof. zw. ZUT
Instytut Inżynierii Materiałowej
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie

Szczecin, 23.03.2015

R E C E N Z J A

rozprawy doktorskiej mgr inż. Dominiki Sowy pt. „Adhesion of Acrylic Pressure-Sensitive Adhesives”.

Praca przedstawiona do publicznej dyskusji na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.

Promotor: prof. dr hab. inż. Zbigniew Czech

Wstęp

Intensywny rozwój wielu dziedzin techniki powoduje wzrost zapotrzebowania na nowe materiały polimerowe. W niniejszej rozprawie autorka podejmuje nietypową problematykę nowych klejów do taśm samoprzylepnych. Celem pracy jest kompleksowe zbadanie zjawiska adhezji rozpuszczalnikowych klejów poliakrylanowych w zależności od ich składu, konstrukcji warstwy adhezyjnej, właściwości powierzchni klejonej, warunków przyklejania i odrywania taśm, czasu użytkowania złącza. Kleje samoprzylepne mają szerokie zastosowanie min. do wytwarzania taśm montażowych, etykiet, folii ochronnych, plastrów opatrunkowych i elektrod biomedycznych.

Przedstawiona do recenzji praca jest szczególnie aktualna z punktu widzenia wyjaśnienia mechanizmów adhezji klejów i taśm samoprzylepnych do różnego typu podłoży. Nie bez znaczenia jest również przewidywanie zmian właściwości złącza w czasie jego eksploatacji i ocena maksymalnego czasu użytkowania.

Ogólna charakterystyka rozprawy

Rozprawa doktorska mgr inż. Dominiki Sowy składa się z 107 stron tekstu, 12 zestawień tabelarycznych, 11 schematów i fotografii oraz 52 wykresów prezentujących doniesienia literaturowe oraz wyniki badań własnych. Praca zredagowana jest w języku

angielskim. Konstrukcja rozprawy jest klasyczna. Składa się ona z dwóch głównych części a mianowicie z części literaturowej (teoretycznej) oraz z części eksperymentalnej.

W skład części literaturowej wchodzi 6 rozdziałów obejmujących: definicje związane z materiałami adhezyjnymi, klasyfikację klejów, charakterystykę chemiczną materiałów adhezyjnych, przegląd ważniejszych właściwości fizycznych, podstawy teorii adhezji i informacje o metodach badań.

Część eksperymentalna zawiera warunki przygotowania materiałów badawczych, metody badań oraz wyniki i dyskusję. Cel i zakres badań przedstawiony jest w osobnym rozdziale, poprzedzającym część eksperymentalną.

Wyniki i dyskusja to obszerny rozdział zawierający 6 podrozdziałów dotyczących między innymi wpływu grubości warstwy kleju na adhezję, udziału środka sieciującego, wpływu masy molowej i dyspersji masy molowej polimeru adhezyjnego, wpływu swobodnej energii powierzchniowej na właściwości adhezyjne oraz metodyki badań na charakterystykę złącz klejowych. Zazwyczaj przy charakteryzowaniu prac badawczych (patrz: publikacje naukowe) wyraźnie oddziela się część eksperymentalną (surowce i metody badań) od wyników i ich dyskusji. W tej rozprawie Autorka włączyła wyniki i dyskusje do części eksperymentalnej.

Całość poprzedzona jest wykazem skrótów i symboli oraz wstępem a zakończona podsumowaniem wyników, wnioskami, bibliografią oraz wykazem dorobku naukowego doktorantki. Na początku pracy umieszczono streszczenie w języku angielskim i w języku polskim. Praca zakończona jest spisem tabel i rysunków oraz aneksem obejmującym szczegółowe, tabelaryczne zestawienia wyników (str. 109 – 126).

Część teoretyczna stanowi niewiele ponad 30% objętości pracy. Przedstawione w niej informacje stanowiły podstawę do realizacji badań własnych. Ta część oparta jest na doniesieniach publikowanych w czasopismach o tzw. szerokim obiegu, w zdecydowanej większości z ostatnich 10 lat. Bibliografia zawiera 127 pozycji będących głównie oryginalnymi doniesieniami naukowymi. Kilka pozycji literaturowych stanowią doniesienia internetowe (www), które nie są w pełni wiarygodne, jeżeli nie zawierają danych źródłowych (autorów i miejsca publikacji).

Ogólnie praca zredagowana jest w sposób jasny i przejrzysty. Język rozprawy jest poprawny.

Ocena pracy. Koncepcja i jej wykonanie

Przedstawiona praca doktorska mgr inż. Dominiki Sowy miała na celu zbadanie zjawisk adhezji pomiędzy rozpuszczalnikowym samoprzylepnym klejem akrylanowym a podłożem użytkowym. Autorka wykazała, że efektywność adhezyjna taśm samoprzylepnych zależy od grubości warstwy kleju, stężenia związku sieciującego, energii powierzchniowej powierzchni adhezyjnych a także metodyki badań właściwości mechanicznych połączeń. Jako materiały adhezyjne stosowano polimery akrylanu butylu, akrylanu 2-etyloheksylu oraz kwasu akrylowego. Jako środek sieciujący stosowano acetyloacetonian glinu. Autorka wykazała, że właściwości adhezyjne badanych materiałów zależą także w znacznym stopniu od ich średniej masy cząsteczkowej oraz dyspersji mas cząsteczkowych.

Za ważne osiągnięcie tej pracy należy uznać wyniki badań o charakterze aplikacyjnym, m.in. właściwości połączeń adhezyjnych akrylanowych taśm samoklejących z podłożem metalowym oraz z innymi powierzchniami polimerowymi o znacznych różnicach energii powierzchniowej takimi jak: hydrofobowe podłoża poliolefinowe i politetrafluoroetylenowe, podłoża hydrofilowe poliakrylanowe i poliestrowe a także wysokoudarowe tworzywo akrylonitryl-butadien-styren (ABS).

Autorka wykorzystywała w pracy nowoczesne techniki badań polimerów takie jak: chromatografia żelowa do oceny średnich mas cząsteczkowych i ich dyspersji, goniometr optyczny do oceny swobodnej energii powierzchniowej jak również mikroskopowe metody badania morfologii warstwy adhezyjnej. Na uwagę zasługują także oryginalne metody badań fizycznych stosowane wyłącznie do oceny taśm samoprzylepnych.

Ogólnie rzecz biorąc wyniki badań stanowią obszerny materiał o charakterze naukowym oraz aplikacyjnym i dobrze korelują z założonym celem i koncepcją pracy.

Uwagi i problemy dyskusyjne

Nie mam zasadniczych uwag do technicznego i merytorycznego przygotowania rozprawy doktorskiej. W ramach dyskusji na temat rozprawy uprzejmie proszę Doktorantkę o ustosunkowanie się podczas publicznej obrony do następujących problemów:

1. Jest powszechnie znanym, że dobre właściwości wytrzymałościowe połączeń adhezyjnych związane są z możliwie cienką warstwą adhezyjną. W tej pracy Autorka wykazuje, że zwiększenie grubości warstwy kleju (jego gramatury) wpływa na zwiększenie adhezji połączeń samoprzylepnych. Z czego wynika taki mechanizm?

2. Czy dyspersja masy cząsteczkowej polimeru adhezyjnego (kleju) wpływa istotnie na właściwości połączeń samoprzylepnych?
3. Metodyka badań przyczepności taśm samoprzylepnych zakłada stosowanie i ocenę wpływu kąta odrywania. Proszę Doktorantkę o wyjaśnienie, czy stosowana metodyka badania zapewnia stałość kąta odrywania w trakcie tej próby.

Wniosek końcowy

Praca doktorska przedstawiona przez mgr inż. Dominikę Sowę reprezentuje dobry poziom naukowy. Zakres przeprowadzonych eksperymentów jest szeroki. Tematyka pracy jest atrakcyjna aplikacyjnie. Praca zredagowana jest w sposób poprawny. Dowodzi jednocześnie, że autorka opanowała technikę pracy eksperymentalnej przy wykorzystaniu różnorodnych metod. Pracę oceniam pozytywnie. Stwierdzam, że spełnia ona wszystkie wymagania dotyczące rozpraw doktorskich przewidziane ustawą o stopniach i tytule naukowym... Wnoszę o dopuszczenie jej do publicznej obrony na Wydziale Technologii i Inżynierii Chemicznej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie.



Zbigniew Rosłaniec