

Badanie stabilności dyspersji oraz właściwości powłok utworzonych z wodorozcieńczalnych kompozycji akrylowych

Anna ZALEWSKA, Joanna KOWALIK – Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej, Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich w Bydgoszczy

Prosimy cytować jako: CHEMIK 2012, 66, 9, 943-953

Wstęp

Względy ochrony środowiska powodują, że zarówno w przemyśle farb i lakierów jak i wśród bezpośrednich użytkowników, doceniane są technologie ograniczające lub eliminujące stosowanie rozpuszczalników organicznych w materiałach powłokowych [1, 2].

Wodorozcieńczalne akrylowe kompozycje powłokotwórcze należą dzisiaj do najczęściej stosowanych proekologicznych farb i lakierów. Swoją popularność zyskują dzięki łatwości modyfikacji, pigmentowania, aplikacji, a także ze względu na wyjątkową odporność chemiczną, odporność na warunki zewnętrzne oraz zróżnicowanie cech mechanicznych [2-6]. Tego typu kompozycje powłokowe ulegają utwardzeniu już w temperaturze pokojowej. Szybkość schnięcia powłoki uzależniona będzie od wilgotności i temperatury powietrza [7].

Obecnie zakres stosowania wyrobów opartych na dyspersjach akrylowych jest bardzo szeroki, począwszy od farb i tynków dla budownictwa, poprzez farby i lakiery na drewno, a także farby do systemów ochronno-dekoracyjnych na metal [8, 9]. To właśnie drewno, ze względu na łatwość obróbki, wytrzymałość i naturalny charakter jest popularnym i cenionym materiałem budowlanym. Drewno, jako materiał pochodzenia organicznego podatne jest na szkodliwe działanie czynników powodujących jego niszczenie. Aby zapobiec utracie walorów estetycznych i właściwości mechanicznych drewna, stosuje się powierzchniowe zabezpieczenie w postaci wyrobów lakierowych. Dobranie odpowiedniej kompozycji lakierowej zależy od warunków eksploatacji [10, 11].

Wyroby lakierowe stosowane na drewno, to zarówno kompozycje rozpuszczalnikowe jak i wodorozcieńczalne. Wbrew powszechnej opinii o wytrzymałości powłoki lakierowej, decyduje nie rozcieńczalnik, ale typ stosowanej żywicy. Stąd tendencje do stosowania lakierów akrylowych, które nie zmieniają zabarwienia drewna, nie wymagają podkładu i bardzo dobrze rozprzodają się na powierzchni. Uważane za nieszkodliwe, umożliwiają użytkowanie wyrobu natychmiast po wyschnięciu i utwardzeniu powłoki [12].

Dziedzina wodorozcieńczalnych wyrobów lakierowych charakteryzuje się aktualnie ciągłymi zmianami. Tendencje do stosowania w wyrobach lakierowych ekologicznych surowców jest niezłomna i niezbędne są wysoko rozwinięte lakierowe środki pomocnicze, aby uniknąć trudności przy formowaniu wyrobów wodorozcieńczalnych. Stąd wysokie wymagania, jakie muszą zostać spełnione. W przypadku wyrobów lakierowych na drewno, ich funkcja, tzn. ochrona pomalowanych elementów konstrukcyjnych i zachowanie ich właściwości, jest pierwszoplanowa. Właściwy dobór kompozycji lakierowej na drewno umożliwia zagwarantowanie rosnącego udziału w rynku przyjaznym dla środowiska wyrobom wodorozcieńczalnym [13-15].

Niniejszy artykuł przedstawia wyniki badań akrylowej dyspersji wodorozcieńczalnej i gotowych powłok z wodorozcieńczalnych żywic akrylowych formowanych z udziałem środka powierzchniowo czynnego typu niejonowego oraz organicznego zagęszczacza. Otrzymane kompozycje lakierowe badano pod kątem stabilności, właściwo-

ści aplikacyjnych, a także oceniano ich odporność na działanie wody (wymywanie) i płynów. W pracy dokonano charakterystyki badanych wodorozcieńczalnych farb akrylowych, a także oceniono odporność mechaniczną uzyskanych powłok.

Cześć doświadczalna

Materiały i substancje pomocnicze

- dyspersja akrylowa Alberdingk AC 2523, typu *core-shell*, o składzie chemicznym: kopolimer akrylowy, zawartości części stałych 47-49% wag., pH 7,5-8,5, lepkości w temp. 23°C 500-4000 mPas, gęstości w temp. 23°C 1,04 g/cm³, (producent Alberdingk Boley GmbH)
- niejonowy środek powierzchniowo-czynny (SPC), oksyetylenowany nienasycony alkohol tłuszczowy, Rokanol O-18, o wzorze chemicznym C₁₇H₃₄O(CH₂CH₂O)₁₈H, liczba etoksylowa 18, masa cząsteczkowa 1013,0 g/mol, (producent Z.Ch. Rokita SA w Brzegu Dolnym).

Właściwości fizykochemiczne stosowanego środka powierzchniowo-czynnego w roztworze wodnym: krytyczne stężenie tworzenia miceli, c_{CMC} 0,3·10⁻³ mol/dm³, aktywność powierzchniowa G 84,3·10⁻³ mNm²/mol, wielkość miceli SPC w wodzie, (GLL) 0,0017 cm³/g,

- organiczny zagęszczacz poliuretanowy, Acrysol RM 825, emulsja hydrofobowa na bazie modyfikowanego kopolimeru blokowego poliuretanowego, składniki: woda 75%, zawartość substancji stałych 25%, lepkość w temp. 23°C 1000-2500 mPas, ciężar właściwy 1040 kg/cm³, (producent Brenntag Polska Sp. z o.o.),

Przygotowanie wodorozcieńczalnych kompozycji akrylowych

Wodne kompozycje akrylowe składały się ze 100 cm³ roztworu dyspersji akrylowej AC 2523 z zawartością 2, 4, 5, 10% wag. środka powierzchniowo-czynnego w stosunku do ilości polimeru oraz stałej ilości zagęszczacza, 0,3 g. Sporządzono także kompozycje bez zagęszczacza.

Wodne kompozycje przygotowano w temperaturze pokojowej, przez wprowadzenie stałej ilości roztworu dyspersji akrylowej z określoną ilością środka powierzchniowo-czynnego oraz stałą zawartością zagęszczacza, jak również bez udziału zagęszczacza. Dyspergowanie wykonano za pomocą homogenizatora laboratoryjnego typu IKA-ULTRATURRAX T-25, z mieszadłem typu IKA-S25N-18G, o szybkości obrotowej mieszadła około 2000 obr./min. Otrzymane kompozycje rozlewano do cylindrów sedymentacyjnych na okres siedmiu dni, a także наносono na podłoże metalowe, drewniane i szklane, po czym utwardzano w temperaturze 20°C. Uzyskane powłoki poddawano dalszym badaniom.

Metody badań wodorozcieńczalnych kompozycji i powłok akrylowych

Badania właściwości wodnego roztworu SPC i wodnych dyspersji akrylowych wykonano metodami sedymentacji, tensjometrii, wiskozymetrii

Właściwości użytego środka powierzchniowo czynnego obliczono lub wyznaczono doświadczalnie. Producent SPC podał nazwę che-

miczną, wzór chemiczny i masę cząsteczkową. Wielkości wyznaczone to: krytyczne stężenie tworzenia miceli, aktywność powierzchniowa, graniczna liczba lepkościowa. Wyznaczenie tych wielkości wykonano zgodnie z metodami podanymi w pracy [16]. W celu wytypowania odpowiedniego środka użytego do badań określono właściwości pięciu niejonowych i jonowych środków powierzchniowo czynnych. Decydującym parametrem było wyznaczenie krytycznego stężenia tworzenia miceli (c_{CMC}). Im mniejsza jego wartość, tym większa zdolność do obniżania napięcia powierzchniowego roztworu, a tym samym większa aktywność. Zastosowanie Rokanolu O-18, wykazującego najmniejszą wartość c_{CMC} z przebadanej grupy, miało na celu zapewnienie dobrej stabilności układu dyspersyjnego.

Zawartość polimeru w fazie rozproszonej dyspersji określono metodą wagową [17]. Pomiar napięcia powierzchniowego wykonano za pomocą wagi tensjometrycznej du Nouy'a, produkcji firmy Kruss. Do pomiarów lepkości fazy stabilnej dyspersji wykorzystano wiskozymetr kapilarny Ubbelohde'a. Pomiar polegał na oznaczeniu czasu wypływu stałej ilości cieczy ze zbiornika przez kapilarę. Przed obliczeniem lepkości wyznaczono czas wypływu czystej fazy rozpraszającej (wody) i dyspersji. Na podstawie równania Poiseuille'a i przy założeniu, że gęstość rozcieńczonej fazy stabilnej dyspersji jest równa gęstości wody, obliczono wartość lepkości właściwej. Ona to pozwoliła na obliczenie lepkości zredukowanej. Z graficznej zależności lepkości zredukowanej od stężenia polimeru w badanej dyspersji wyznaczono graniczną liczbę lepkościową (GLL), którą opisuje równanie Hugginsa. Obliczono stałą Hugginsa, określającą wielkość oddziaływań w danym układzie powierzchni cząstki polimeru ze środowiskiem rozpraszającym. Szczegółową metodykę pomiaru lepkości i obliczenia omawianych wielkości podano w pracach [18, 19]. Wyniki badań przedstawiono w Tablicy 1.

Badanie właściwości użytkowych utwardzonych powłok

Otrzymane układy powłokotwórcze poddano badaniom fizykochemicznym i fizykomechanicznym. Kompozycje powłokowe nakładano pędzlem (wg. PN-79/C-81514) na płytki szklane, drewniane oraz odtłuszczone płytki stalowe, następnie poddawano sezonowaniu przez okres 7 dni, aż do momentu całkowitego wyschnięcia błony w temperaturze pokojowej. Badano następujące właściwości powłok z kompozycji lakierowych:

- grubość metodą magnetyczną (ołówek magnetyczny mierzący siłę odrywu magnesu od stalowej powierzchni płytki μm) [20]
- twardość względną wahadłową błon na płytkach stalowych (wg. PN-EN ISO 1522)
- przyczepność do podłoża stalowych (wg. PN-EN ISO 2409), wykonując siatkę nacięć za pomocą noża krążkowego Petersa
- odporność na zarysowanie błon lakierowych (wg. PN-EN ISO 1518)
- odporność powłok lakierowych na tłoczenie (wg. PN-EN ISO 1520)
- połysk powłok (wg. PN-EN ISO 2813)
- odporność błon lakierowych na uderzenie wg. Du Pointa (PN-EN ISO 6272)
- odporność błon na wodę, obliczając procentową zmianę masy próbki po ekspozycji w wodzie destylowanej [18]
- odporność powłok lakierowych na działanie płynów (wg. PN-EN ISO 2812).

Przygotowanie próbek do badań odporności powłok na działanie płynów polegało na aplikacji dwóch warstw badanego lakieru na wybarwioną ciemnym kolorem formatkę (fornir bukowy) lub masyw bukowy. Tak przygotowany materiał poddawany był schnięciu w temperaturze pokojowej przez okres 7 dni, po czym prowadzono badania fizykochemiczne polegające na działaniu różnych płynów przez założone okresy czasu. Ocenę zniszczenia powłoki oceniono wg obowiązującej skali [21].

- temperaturę mięknięcia błon lakierowych, za pomocą konsystometru Höpplera [18].

Wykonanie pomiaru polegało na równomiernym ogrzewaniu próbki i odczytywaniu co pewien zakres wzrostu temperatury i wychylenie wskazówki czujnika, odpowiadające wielkości zagłębienia węglownika w badaną próbkę. Odczytu dokonywano co 2°C . Wynikiem pomiarów był wykres zależności deformacji od wzrostu temperatury, z którego metodą graficzną wyznaczano temperaturę mięknięcia danej próby lub jej zakres. W tym celu wykreślono styczne za pierwszym punktem przecięcia krzywej. Miejsce przecięcia obu stycznych było punktem, który rzutowany na oś temperatury wyznacza temperaturę mięknięcia. Z krzywych deformacyjnych określa się również zakres płynięcia elastyczno-lepkiego, którego przekroczenie jest związane z płynięciem indywidualnych łańcuchów polimerowych.

Wyniki badań i ich omówienie

Badania stabilności sedymentacyjnej kompozycji akrylowych

Wodne kompozycje akrylowe stabilizowane SPC i poliuretanowym zagęszczaczem poddano badaniom sedymentacyjnym. Na podstawie tych badań określono wielkość cząstek dyspersji akrylowej wyrażoną przez graniczną liczbę lepkościową (GLL), stałą Hugginsa oraz napięcie powierzchniowe. Badane układy były stabilne i trwałe. Dodatek zagęszczacza do układów nie spowodował powstania osadu oraz rozwarstwiania się dyspersji. Graniczna liczba lepkościowa jest tym większa, im większe są rozmiary cząstek polimeru w roztworze [22].

Tablica 1

Wyniki badań sedymentacyjnych, wiskozymetrycznych i tensjometrycznych dla kompozycji lakierowej Alberdingk AC 2523 z dodatkiem oksyetylenowanego alkoholu tłuszczowego Rokanolu O-18 oraz z użyciem organicznego zagęszczacza Acrysol MR 825, a także kompozycji bez zagęszczacza

Lp.	Rodzaj kompozycji akrylowej	Zawartość polimeru w fazie rozproszonej, g/cm^3	Graniczna liczba lepkościowa GLL, cm^3/g		Stała Hugginsa k_H		Napięcie powierzchniowe dyspersji, mN/m	
			Dyspersja świeża	Faza stabilna dyspersji	Dyspersja świeża	Faza stabilna dyspersji	Dyspersja świeża	Faza stabilna dyspersji
1	AC 2523 100 cm^3 /Rokanol O-18 2% wag.	0,26	0,0261	0,026	16,1	16,1	41	39
2	AC 2523 100 cm^3 /Rokanol O-18 4% wag.	0,24	0,0245	0,0275	14,5	15	40	41
3	AC 2523 100 cm^3 /Rokanol O-18 5% wag.	0,23	0,026	0,028	13,2	13,2	38	41
4	AC 2523 100 cm^3 /Rokanol O-18, 10% wag.	0,19	0,0275	0,028	11	12	39	41
5	AC 2523 100 cm^3 /RM 825 0,3g/Rokanol O-18 2% wag.	0,26	0,0285	0,0294	9,8	11,5	42	45
6	AC 2523 100 cm^3 /RM 825 0,3g/Rokanol O-18 4% wag.	0,24	0,029	0,0299	8,7	10,5	44	46
7	AC 2523 100 cm^3 /RM 825, 0,3g/Rokanol O-18 5% wag.	0,23	0,0367	0,034	5	5,8	46	49
8	AC 2523 100 cm^3 /RM 825 0,3g/Rokanol O-18, 10% wag.	0,20	0,0408	0,041	3,5	4,2	49	50

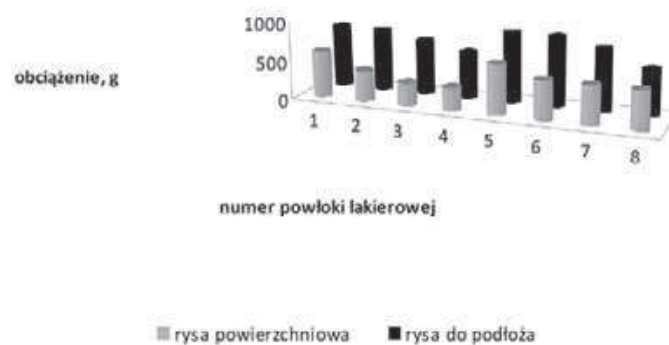
Z danych przedstawionych w Tabelcy I wynika, że wartość granicznej liczby lepkościowej zwiększa się wraz z wprowadzeniem zagęszczacza do wodnej dyspersji. Z kolei analiza wartości stałej Hugginsa wskazuje na występowanie w układzie oddziaływań hydrofilowych między powierzchnią cząstek dyspersji, a środowiskiem. O tego typu oddziaływaniach świadczy dodatnia wartość stałej Hugginsa. Układom o większej zawartości SPC odpowiada mniejsza stała Hugginsa. Trwałość układu dyspersyjnego zwiększyć można przez dodatek zagęszczacza. Przedstawione w Tabelcy I wyniki badań zagęszczania wodnych dyspersji przy użyciu zagęszczacza poliuretanowego, wskazują na jednoznaczny wzrost GLL badanych układów. Właściwości powierzchniowe badanych układów bez użycia zagęszczacza są takie same, ponieważ wartości napięcia powierzchniowego są do siebie bardzo zbliżone. W układach po dodaniu zagęszczacza nastąpił znaczny wzrost napięcia powierzchniowego. Tego typu układy zawierają cząstki dyspersji pokryte warstewką adsorpcyjną środka powierzchniowo czynnego, rozdzielone między sobą makrołańcuchami zagęszczacza. Ogólnie można stwierdzić, że wraz z wprowadzeniem zagęszczacza do układu dyspersyjnego zwiększyła się wielkość cząstek dyspersji i liofilizacja ich powierzchni, o czym świadczy wzrost wartości stałej oddziaływania Hugginsa. Zjawisko liofilizacji jest korzystne i sprzyja poprawie stabilności układu. Dzięki temu wydłuża się czas trwałości gotowego wyrobu.

Właściwości użytkowe otrzymanych powłok

Następne badania dotyczyły określenia właściwości powłok otrzymanych z kompozycji akrylowych. Wszystkie uzyskane wymalowania cechowały się gładką powierzchnią, nie wykazywały defektów powierzchniowych, były transparentne. Powłoki, ze względu na sposób aplikacji, miały grubość w zakresie od 30 do 35 μm .

Przyczepność powłok do podłoża stalowego jest bardzo dobra. Wszystkie powłoki charakteryzowały się pierwszym, najwyższym stopniem przyczepności do podłoża, o czym świadczą stosunkowo gładkie krawędzie nacięć, bez odprysków na narożach utworzonych kwadratów.

Stwierdzono także dobrą odporność powłok na zarysowanie. Wartość parametru, przy którym powstaje rysa powierzchniowa oraz rysa do podłoża, zmienia się wraz z wprowadzeniem zagęszczacza do badanej kompozycji lakierowej (Rys. 1). Odporność powłok na zarysowanie jest stosunkowo wyższa w układach zawierających poliuretanowy zagęszczacz, w porównaniu z kompozycjami bez zagęszczacza. Dlatego też nieznaczny spadek odporności powłok na zarysowanie zauważalny jest w przypadku powłok zawierających 4, 5 i 10% wag. samego środka powierzchniowo czynnego.

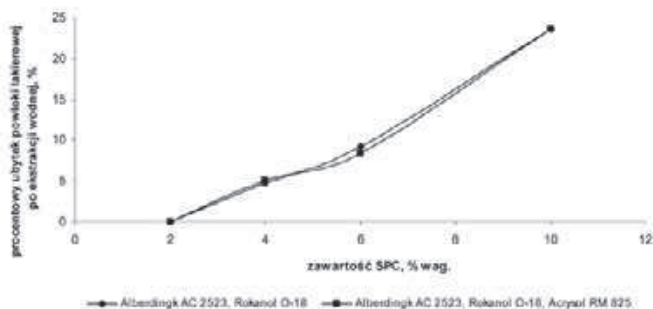


Rys. 1. Odporność na zarysowanie (wartość obciążenia) powłok akrylowych oznaczana wg PN-EN ISO 1518, numer próbki według Tabelcy I

Badanie tłoczności powłok lakierowych pozwoliło na sprawdzenie ich odporności na odkształcenie. We wszystkich badanych przypadkach zauważono najpierw pęknięcie podłoża, przy ok. 6 mm głęboko-

ści tłoka, następnie pęknięcie powłoki lakierowej, przy ok. 7 do 8 mm. Na tej podstawie stwierdzono, że uzyskane błony charakteryzują się dobrą elastycznością.

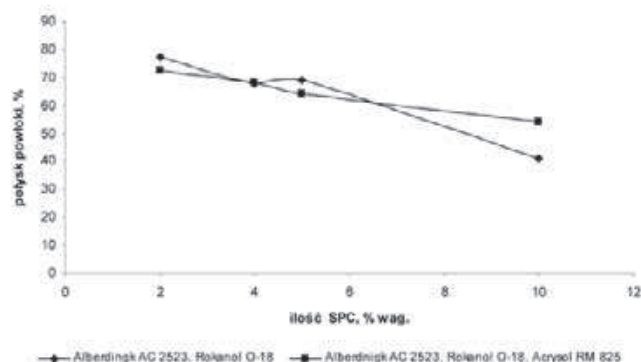
Powłoki oparte na kompozycji akrylowej wykazują zadowalającą odporność na działanie wody. Znajduje to potwierdzenie w wynikach badań na ubytek procentowy błony po ekstrakcji w wodzie. Na ubytek błony po ekstrakcji wodnej nie wpływa obecność zagęszczacza. Wzrost ubytku można zaobserwować przy zwiększającej się zawartości środka powierzchniowo czynnego. Na tej podstawie można sądzić, że wymywany jest tylko środek powierzchniowo czynny. Zagęszczacz, który wbudowuje się w strukturę powłoki nie ulega wymyciu (Rys. 2).



Rys. 2. Procentowy ubytek powłoki lakierowej po ekstrakcji wodnej w zależności od zawartości SPC w kompozycji lakierowej

Bardzo dobrze wypadły testy odporności powłok na uderzenie. We wszystkich badanych przypadkach odporność ta jest najwyższa (50 cm).

Uzyskane powłoki charakteryzowały się wysokim połyskiem. Wprowadzenie zagęszczacza nie wpłynęło znacząco na zmianę połysku powłok. Wartość połysku maleje wraz ze wzrostem zawartości środka powierzchniowo-czynnego w układzie (Rys. 3).



Rys. 3. Połysk powłok akrylowych, w zależności od ilości SPC w kompozycji lakierowej

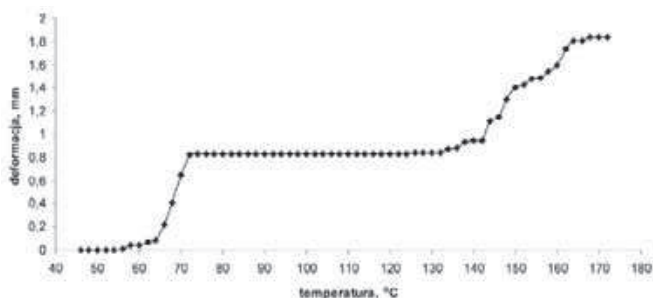
W badaniach odporności powłok na działanie płynów wszystkie powłoki na podłożu drewnianym odznaczały się wysoką odpornością (Tab. 2). Analizując stopień zmian powłoki stwierdzono, że ani aceton, ani gorąca woda nie wywołuje żadnych zmian w wyglądzie powłok. Dobrą odpornością na działanie spirytusu, wina i oleju odznaczały się powłoki stabilizowane środkiem powierzchniowo-czynnym w ilości 2, 4, 5 i 10% wag. Na powłokach z tych kompozycji zauważono nieznaczne zmiany połysku i barwy, widoczne tylko pod pewnym kątem obserwacji. Powłoki te odporne były także na działanie mleczka czyszczącego typu Cif. Najbardziej wypadły testy odporności na działanie kawy i herbaty. Wyrażna zmiana połysku i barwy wystąpiła na powłokach z większą zawartością SPC w kompozycji lakierowej. Wprowadzenie poliuretanowego zagęszczacza do badanych kompozycji zmniejsza odporność uzyskanych powłok na działanie mleczka typu Cif, kawy, herbaty oraz oleju jadalnego. Praktycznie w żadnej z badanych prób nie nastąpiło widoczne uszkodzenie powłoki lakierowej.

Tablica 2

Odporność powłoki lakierowej na działanie płynów

Rodzaj płynu	Czas działania	Stopień zmian powłoki							
		AC 2523, Rokanol O-18,				AC 2523, Rokanol O-18, Acrysol RM 825			
		2%	4%	5%	10%	2%	4%	5%	10%
Aceton	10"	5	5	5	5	5	5	5	5
Aceton	10'	5	5	5	5	5	5	5	5
Cif	16h	5	5	5	5	4	2	2	2
Spirytus	16h	4	4	4	4	4	3	3	3
Wrzątek	(polany)	5	5	5	5	5	5	5	5
Wino	16h	5	5	4	4	5	4	4	2
Kawa	16h	3	3	2	2	5	4	3	3
Herbata	16h	4	4	3	3	5	5	3	3
Woda	24h	5	5	5	5	5	4	3	3
Olej jadalny	24h	5	4	4	4	5	3	3	3

Wykonane badania termomechaniczne otrzymanych błon pozwoliły na określenie zależności deformacji próbki od temperatury (Rys. 4). Uzyskane krzywe pozwoliły na wyznaczenie temperatury mięknięcia błony. Zakres temperatury błonowania uzależniony jest od obecności zagęszczacza oraz zawartości SPC w dyspersji.



Rys. 4. Zależność deformacji próbki błony Alberdingk AC 2523, z dodatkiem SPC, 10% Rokanolu O-18 i zagęszczacza Acrysol RM 825 od temperatury

Temperatura mięknięcia świadczy o ruchliwości segmentów polimerowych czyli o przejściu tych segmentów w kierunku płynięcia. Spadek temperatury mięknięcia w układzie polimer-zagęszczacz wskazuje na to, że cząsteczki zagęszczacza są mniejsze od cząstek polimeru i wchodzi między łańcuchy polimeru powodując uplastycznianie. Wzrost temperatury mięknięcia spowodowany jest natomiast usztywnianiem łańcucha polimeru; następuje zablokowanie łańcucha przez cząsteczki zagęszczacza. Jest to efekt niepożądany. Przypuszczalnie duże makrocząsteczki zagęszczacza hamują proces przemieszczania się jego łańcuchów pod wpływem mięknięcia błony.

Idealny układ to taki, w którym między segmenty polimeru wchodzi zagęszczacz, oddzielając je od siebie. Taki zagęszczacz działa jak smar ułatwiający płynięcie łańcucha polimerowego. Należy zatem podkreślić, że wzrost temperatury mięknięcia świadczy o występowaniu układu niemieszalnego. Zagęszczacz okluduje na powierzchni cząstek polimeru i utrudnia przesuwanie się łańcuchów polimerowych. Spadek temperatury mięknięcia świadczy o tym, że zagęszczacz wchodzi między warstwy segmentowe łańcuchów polimerowych i ułatwia płynięcie.

Z wykonanych badań wynika, że zakres krzywej deformacji uzależniony jest od zawartości środka powierzchniowo-czynnego i zagęszczacza w dyspersji. W przypadku wodnej dyspersji akrylowej AC 2523,

stabilizowanej Rokanolem O-18, temperatura, od której rozpoczyna się proces mięknięcia błony, jest wyższa dla układów stabilizowanych samym SPC, bez użycia zagęszczacza. Wynosi ona od 38 do 66°C. Dodatek zagęszczacza w dyspersji powoduje wyraźny spadek temperatury mięknięcia błony. Mieści się ona w granicach od 26 do 52°C i maleje wraz ze wzrostem ilości SPC w układzie. Przy zawartości 4 i 6% wag. Rokanolu O-18 temperatura ta wynosi odpowiednio 38 i 26°C. Przy 10% zawartości SPC w układzie z zagęszczaczem zauważono wzrost temp. mięknięcia o 26°C. Tak gwałtowny wzrost plastyfikacji świadczy o powstawaniu asocjatyw cząstek silnie ze sobą związanych, bądź tworzeniu się struktur krystalicznych (Tab. 3).

Tablica 3

Właściwości powłok otrzymanych z kompozycji akrylowej AC 2523 dodatkiem Rokanolu O-18 oraz poliuretanowego zagęszczacza

Lp. kompozycji akrylowej	Zakres temperatury mięknięcia powłoki, °C	Opis wyglądu powłoki i obserwacje
1	64-176	bezbarwna, elastyczna, błyszcząca, równomierna
2	42-150	przezroczysta, gładka, błyszcząca, równomierna
3	38-152	transparentna, równomierna, gładka
4	52-130	bezbarwna, nierównomierna
5	66-166	przezroczysta, gładka błyszcząca, twarda, o znacznym połysku
6	38-138	bezbarwna, gładka, o lekkim połysku
7	26-146	bezbarwna, gładka, nierównomierna
8	62-176	przezroczysta, gładka, twarda, nierównomierna

Podsumowanie

Przedstawione wyniki wykazują, że przy użyciu niejonowego środka powierzchniowo-czynnego, Rokanol O-18 oraz poliuretanowego zagęszczacza, Acrysol RM 825, łatwe jest komponowanie stabilnych, wodorozcieńczalnych farb akrylowych. Obecność niejonowego SPC wpływa na zmniejszenie napięcia powierzchniowego, liofilizację układów, bez znaczących zmian innych właściwości. Dodatek poliuretanowego zagęszczacza powoduje liofilizację układu dyspersyjnego oraz tworzenie cząstek większych. Świadczy to o występowaniu asocjatyw cząstek, prawdopodobieństwo tworzenia grubych warstwek adsorpcyjnych na ich powierzchni.

Powłoki z opisanych wodorozcieńczalnych kompozycji akrylowych cechuje dobra adhezja do podłoża metalowego, szkła i drewna. Badania powłok z kompozycji akrylowych wskazują, że powłoki z zagęszczaczem mają lepsze właściwości fizykomechaniczne, w szczególności przejawiające się w pozytywnych wynikach testów na zarysowanie, w porównaniu z powłokami bez zagęszczacza. W zastosowaniach, w których konieczna jest znaczna odporność na działanie płynów preferowane są kompozycje z mniejszą zawartością SPC i zagęszczacza, wykazujące znacznie lepszą odporność na działanie kawy czy herbaty. Kompozycja zawierająca 4, 5 i 10% SPC z zagęszczaczem wykazywała niewystarczającą odporność na działanie mleczka typu Cif, jednocześnie powłoki uzyskane z udziałem samego SPC posiadały dobre właściwości mechaniczne. Odporność powłok na wymywanie zależy od udziału SPC w kompozycjach. Z przebadanych układów najniższą temperaturę mięknięcia uzyskują kompozycje z 5% zawartością SPC i zagęszczaczem.


Otrzymane wyniki stanowiąc będą podstawę doboru parametrów dla opracowania kompozycji lakierowej nadającej się na powłoki zabezpieczające podłoża stalowe i drewniane.

Literatura

1. Spychaj S., Spychaj T.: *Wodorocieńczone farby epoksydowe z samoemulgującym utwardzaczem aminoestrowym*. *Polimery* 2001, **46**, 1, 60-64.
2. Clamen G., Ferrari T., Fu Z., Hejl A., Larson G., Procopio L., Rosano W., Sheppard A., Swartz A.: *Protection of metal a novel waterborne acrylic/urethane hybrid technology*. *Progress in Organic Coatings* 2011, **72**, 144-151.
3. Jindal K., Bhattacharya D., Francis L.F., McCormick A.V., Germinario L.T., Williams C.: *Structure and property development during solidification of VOC compliant automotive refinish clearcoats*. *Progress in Organic Coatings* 2010, **67**, 296-301.
4. Lu Y., Xia Y., Larock R.C.: *Surfactant-free core-shell hybrid latexes from soybean oil-based waterborne polyurethanes and poly(styrene-butyl acrylate)*. *Progress in Organic Coatings* 2011, **71**, 336-342.
5. Wang R.-M., Wang J.-F., Wang Xi.-W., He Y.-F., Zhu Y.-F., Jiang M.-L.: *Preparation of acrylate-based copolymer emulsion and its humidity controlling mechanism in interior wall coatings*. *Progress in Organic Coatings* 2011, **71**, 369-375.
6. Spychaj T., Spychaj S.: *Farby i kleje wodorocieńczone*. WNT, Warszawa 1986, 86-97.
7. Umiński M.: *Dyspersje polimerowe core-shell w tynkach i wyrobach powłokowych*. *Ochrona przed korozją* 2009, **52**, 1, 23-25.
8. Kuczyńska H., Kwiatkowska A.: *Malowanie tramwajów wodnymi wyrobami lakierowymi*. *Ochrona przed korozją* 1995, **38**, 12, 285.
9. Peruzzo P.J., Anbinder P.S., Pardini O.R., Vega J., Costa C.A., Galembek F., Amaly J.I.: *Waterborne polyurethane/acrylate: Comparison of hybrid and blend systems*. *Progress in Organic Coatings* 2011, **72**, 429-437.
10. Kortylewska K.: *Badanie odporności powłok wyrobów lakierowych i systemów powłokowych na drewno stosowane na zewnątrz*. *Farby i lakiery* 2009, **4**, 26-32.
11. Meel P.A., Erich S.J.F., Huinink H.P., Kopinga K., Jong J., Adan O.C.G.: *Moisture transport in coated wood*. *Progress in Organic Coatings* 2011, **72**, 686-694.
12. Kotnarowska D.: *Powłoki ochronne wytwarzanie, eksploatacja, badania*. *Politechnika Radomska* 2010, 51-64.
13. Scholz W.: *Środki pomocnicze w wodorocieńczalnych farbach przeciwkorozyjnych*. *Ochrona przed korozją* 1998, **41**, 11, 313-316.
14. Lu Y., Xia Y., Larock R.C.: *Surfactant-free core shell hybrid latexes from soybean oil-based waterborne polyurethanes and poly(styrene-butyl acrylate)*. *Progress in Organic Coatings* 2011, **71**, 336-342.
15. Procopio L., Larson G.R., Rosano W.J.: *Low VOC waterborne coatings for use in industrial maintenance painting*. *JCT Coatings Technology* 2007, **2**, 50-59.
16. Makarewicz E., Zalewska A.: *Analiza czynników wpływających na sedimentację i reologię wodnych dyspersji akrylowych*. *CHEMIK* 2007, **60**, 7, 39-46.
17. Makarewicz E., Zalewska A.: *The analysis of phenomena and factors having an effect on the sedimentation stability and rheology of water-based dispersions of MMA/BA/MAA*. *Progress in Organic Coatings* 2005, **54**, 43-54.
18. Broniewski T., Kapko J., W. Płaczek, J. Thomalla: *Metody badań i ocena właściwości tworzyw sztucznych*. WNT, Warszawa 2000, 124-130.
19. Sonntag H.: *Kolojdy*, PWN, Warszawa 1982, **46-47**, 233-234.
20. Biestek T., Sękowski S.: *Metody badań powłok metalowych*. WNT, Warszawa 1973, 158-159.
21. Zalewska A., Kowalik J.: *Kryteria doboru kompozycji lakierowej na powierzchnie drewniane z wodnych dyspersji polimerów akrylowych*, *CHEMIK* 2011, **65**, 4, 321-324.
22. Huppenthal L.: *Roztwory polimerów*. WNUMK, Toruń 2008, 153.

Dr inż. Anna ZALEWSKA jest absolwentką Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy (2002), obecnie Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich. Doktorat na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej (2007). Jest adiunktem w Zakładzie Technologii Powłok Ochronnych. Specjalność – technologia powłok ochronnych. Zainteresowania naukowe: organiczne, metalowe powłoki ochronne.
e-mail: aniazal@utp.edu.pl, tel. +48609480350, +48523749069

Dr inż. Joanna KOWALIK jest absolwentką Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej Akademii Techniczno-Rolniczej w Bydgoszczy (1991), obecnie Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich. Doktorat na Wydziale Technologii Chemicznej Politechniki Poznańskiej (2006). Jest asystentem w Zakładzie Technologii Powłok Ochronnych. Specjalność – technologia powłok ochronnych. Zainteresowania naukowe: organiczne, metalowe powłoki ochronne.



ZAPROSZENIE DO UDZIAŁU W IX MIĘDZYNARODOWEJ KONFERENCJI NAUKOWEJ „CHROMATOLOGRAFIA JONOWA 2013”

Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN w Zabrze we współpracy z firmą Metrohm Polska mają zaszczyt zaprosić Państwa na IX Międzynarodową Konferencję Naukową „Chromatografia Jonowa 2013”, która odbędzie się w Zabrzu w dniach 24-25 kwietnia 2013 roku.

Ramowy program konferencji

24 kwietnia 2013 (środa)	
11:00	Otwarcie konferencji
11:10 - 12:30	Wykłady plenarne
12:30 - 13:30	Przerwa
13:30 - 15:30	Wykłady/komunikaty
10:00 - 16:30	Sesja posterowa
15:30	Podsumowanie pierwszego dnia obrad
16:00	Wycieczka
25 kwietnia 2013 (czwartek)	
9:00 - 10:30	Wykłady plenarne
10:30 - 11:00	Przerwa
11:00 - 13:00	Wykłady/komunikaty
13:00 - 13:30	Podsumowanie konferencji

W ramach Konferencji zostaną wygłoszone referaty i komunikaty dotyczące podstaw teoretycznych chromatografii jonowej oraz metod pokrewnych i ich praktycznych zastosowań w analizie próbek ciekłych, stałych i gazowych. W trakcie Konferencji odbędzie się sesja posterowa oraz wystawa sprzętu i akcesoriów do chromatografii jonowej.

Konferencja jest adresowana do wszystkich obecnych i przyszłych użytkowników chromatografów jonowych, w szczególności do pracowników jednostek naukowo-badawczych, uczelni wyższych, stacji uzdatniania wód, jednostek monitorujących stan środowiska.

Wzorem lat ubiegłych przewidujemy wydanie przed konferencją monografii „Chromatografia Jonowa 2013”. Dotychczas ukazały się następujące monografie:

- *Chromatografia jonowa – nowoczesna metoda oznaczania anionów i kationów w wodach i cieciekach*, Prace i Studia, Vol.70, 2007.
- *Zastosowania chromatografii jonowej w analizie środowiskowej*, Prace i Studia, Vol.74, 2008.
- *Chromatografia jonowa – stan obecny i perspektywy rozwojowe*, Prace i Studia, Vol.77, 2009.
- *Wybrane zastosowania chromatografii jonowej*, ŚWSZ, Katowice, 2010.
- *Chromatografia jonowa 2011*, ŚWSZ, Katowice, 2011.
- *Chromatografia jonowa 2012*, IPIS PAN Zabrze, 2012.

Bezpłatne egzemplarze wszystkich monografii będą dostępne podczas konferencji.

Udział w konferencji jest bezpłatny. Organizatorzy zapewniają materiały konferencyjne, w tym monografię z pracami nadstępnymi przez Autorów oraz catering w przerwach pierwszego i drugiego dnia konferencji. Organizatorzy nie pokrywają kosztów delegacji i noclegów.

Ze względu na krótki cykl wydawniczy Autorzy proszeni są o nadsyłanie prac z zakresu chromatografii jonowej i technik pokrewnych na adres michalski@ipis.zabrze.pl (w języku polskim lub angielskim) w nieprzekraczalnym terminie do 15 lutego 2013.

Termin przysyłania tytułów wystąpień ustnych (wykłady/komunikaty) oraz tytułów posterów to 31 marzec 2013. Komunikat ze szczegółowym programem konferencji zostanie rozesłany i zamieszczony na stronach www.ipis.zabrze.pl oraz www.metrohm.pl do dnia 5 kwietnia 2013 roku.

W imieniu organizatorów proszę o rozpowszechnienie informacji o konferencji wśród wszystkich potencjalnie zainteresowanych osób i jednostek.

Zachęcamy wszystkich do aktywnego udziału w konferencji poprzez zgłaszanie wystąpień (wykłady i komunikaty) oraz prac w postaci posterów, a także przysyłanie artykułów do monografii.

W imieniu Organizatorów
dr hab. Rajmund Michalski, prof. IPIS PAN

Zgłoszenia na konferencję i wszelkie zapytania proszę kierować na adres:
dr hab. Rajmund Michalski, prof. IPIS PAN
Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska PAN
ul. M. Skłodowskiej-Curie 34, 41-819 Zabrze
tel. (032) 2716481 wew.218, fax. (032) 2717470
E-mail: michalski@ipis.zabrze.pl

Patroni medialni konferencji:
Czasopismo „Laboratorium – Przegląd Ogólnopolski” www.laboratorium.elamed.pl
oraz miesięcznik „Chemik” <http://www.miesiacznik.chemik.pl>

Laboratorium **CHEMIK**