

Kity sanitarne – zmiana właściwości po działaniu wody

DR INŻ. EWA SZEWCZAK

Silikonowe kity sanitarne w wielu przypadkach nie spełniają oczekiwań użytkowników. Pękają, odpają się od podłoża, pokrywają się ciemną warstwą grzybów pleśniowych. Powoduje to konieczność ich usunięcia i ponownego zaaplikowania nowego kitu w szczelinie. W związku z tym w Instytucie Techniki Budowlanej przeprowadzone zostały badania laboratoryjne pięciu kitów silikonowych, dostępnych na rynku, pod kątem ich odporności na działanie wody kranowej.

Kity sanitarne stosowane są do wypełniania i uszczelniania szczelin w pomieszczeniach mokrych: łazienkach, łazienkach, ubikacjach, pralniach, kuchniach. Typowe zastosowanie to uszczelnianie szczelin między umywalką, wanną lub zlewozmywakiem a ścianą, uszczelnianie wokół brodzików, wanien, natrysków, muszli itp. Podłoża, na których stosuje się te wyroby, to m.in. płytki ceramiczne, płyty z tworzyw sztucznych, aluminium, emalia.

Kity sanitarne zwykle nie są narażone na duże ruchy szczelin, jak np. kity konstrukcyjne, natomiast bardzo istotny wpływ na ich trwałość ma oddziaływanie chemiczne, fizykochemiczne oraz biologiczne. Materiał narażony jest na degradację w warunkach ciągłego kontaktu z wodą, w tym także gorącą oraz różnego rodzaju środkami czyszczącymi, w wyniku czego przyspieszona jest utrata jego kohezji lub adhezji, a w efekcie funkcji uszczelniającej. Może to prowadzić do przecieków, zawilgocenia ścian i korozji elementów budowlanych.

ODDZIAŁYWANIE WODY NA KITY SANITARNE

Woda może powodować zmiany biologiczne, chemiczne i fizyczne materiału. Czynniki biologiczne to bakte-

rie i grzyby. **Wywołują one zmiany estetyczne i prowadzą do pogorszenia właściwości jedynie w cienkiej warstwie powierzchniowej.** Oddziaływanie chemiczne związane jest głównie z hydrolizą. Wywołuje ono w większości przypadków zmiany naprężenia rozciągającego wyrobu. Oddziaływanie fizyczne związane z absorpcją wody powoduje zazwyczaj zmękczenie i zmianę wydłużenia przy rozciąganiu. Obserwuje się również utratę elastyczności związaną z wypłukiwaniem z wyrobu plastifikatorów i stabilizatorów.

Główną przyczyną utraty funkcji użytkowych w przypadku wyrobów uszczelniających nie są zmiany estetyczne na powierzchni materiału, czy zmiany właściwości mechanicznych związanych z kohezją, lecz utrata adhezji do podłoża.

Badania prowadzone w BRE (British and Research Establishment) w latach dziewięćdziesiątych, dotyczące odporności kitów konstrukcyjnych polisiaczkowych, poliuretanowych i silikonowych na oddziaływanie wody, wykazały m.in., że krótkotrwałe moczenie próbek w wodzie (7, 14 dni) nie daje wskazań do oceny odporności wyrobu, dlatego też w Instytucie Techniki Budowlanej podjęto badania dotyczące wpływu długotrwałego oddziaływania wody na sanitarne kity silikonowe w celu opracowania kryteriów ich oceny. Do badań wytypowano pięć kitów silikonowych i poddano je długotrwałemu (30, 60, 90 i 180 dni) ciągłemu oddziaływaniu wody kranowej o temperaturze 23, 40 i 80°C.

Zmiana masy. Jednym z parametrów służących do oceny wpływu oddziaływania wody na wyrób jest zmiana masy, nazywana czasem wodochłonnością. W przypadku kitów silikonowych pojęcie wodochłonności nie jest ścisłe, gdyż zmiany masy wyrobu są wypadkową przyrostu masy związanej z absorpcją wody i jej zmniejszania związanego z procesami wymywania substancji rozpuszczalnych.

Standardowe badanie zmiany masy pod wpływem wody polega na zanurzeniu wyrobu w wodzie na 24 h lub do ustabilizowania masy i oznaczeniu zmiany w stosunku do wartości przed zanurzeniem:

$$c = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \times 100\%$$

gdzie:

c – procentowa zmiana masy;
m₁ – wyjściowa masa próbki;
m₂ – masa próbki po moczeniu.

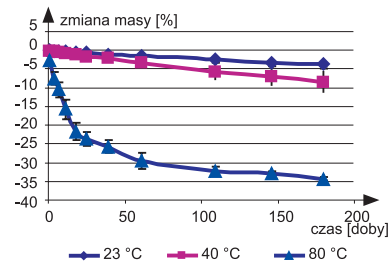
Jak pokazano w tabeli 1, zmiana masy wyrobów po moczeniu w wodzie przez 24 h jest pomijalnie mała. Po 60 dniach pojawiają się istotne różnice pomiędzy poszczególnymi wyrobami. Na szczególną uwagę zasługuje wyrób numer 5, który wykazuje znaczny ubytek masy (prawie jedna trzecia

Tabela 1. Zmiany masy kitów po moczeniu w wodzie

Nr badanego kitu	Zmiana masy [%]					
	po 24 h moczenia w wodzie o temperaturze			po 60 dniach moczenia w wodzie o temperaturze		
	23 ± 2°C	40 ± 2°C	80 ± 2°C	23 ± 2°C	40 ± 2°C	80 ± 2°C
1	0,23	0,39%	0,52	0,90	2,09	-0,37
2	0,01	-0,02%	-0,28	-0,03	-0,30	-0,79
3	-0,003	-0,004	-0,04	-0,004	-0,06	-0,26
4	0,05	0,05	-0,11	0,10	-0,10	-1,03
5	-0,07	-0,10	-2,61	-1,52	-3,18	-29,5

masy w temperaturze 80°C), zależny od temperatury wody (rysunek 1).

Fakt dosyć dużej utraty masy kitu nr 5 uwidocznił się również w zmianie wymiarów próbek do badań adhezji/kohezji (zmiana szerokości wypełnienia w szczelinie z 12 mm do 9,5 mm przy moczeniu w temperaturze 80°C, co pokazuje rysunek 2 c). Zmiana taka może mieć bardzo istotne znaczenie wówczas, gdy brzegi szczeliny są nieruchome. Zmniejszenie objętości kitu w nieruchomej szczelinie (np. między obrzeżem wanny a płytkami ceramicznymi) spowoduje w konsekwencji jego odspojenie, a więc utratę funkcji



Rys. 1. Zmiany masy kitu silikonowego nr 5 po moczeniu w wodzie o temperaturze 23°C, 40°C i 80°C

użytkowej. Na uwagę zasługuje również kit nr 1, którego starzenie w wodzie o temperaturze 23°C oraz 40°C powoduje zwiększanie masy, a w wodzie o temperaturze 80°C zmniejszanie masy w miarę wzrostu czasu starzenia.

Zmiany wyglądu zewnętrznego. W wyniku długotrwałego moczenia w wodzie dwa z pięciu badanych kitów zaczęły samoistnie odspajać się od podłoża oraz zmieniły barwę (żółknięcie – rysunek 2 a i b). Nastąpiła zatem wyraźna degradacja materiału, uniemożliwiająca pełnienie przez niego funkcji uszczelniającej. Tylko dwa wyroby (nr 3 i nr 4) nie wykazywały zmian w wyglądzie zewnętrznym.

a) kit 1



40°C / 90 dni

80°C / 90 dni

b) kit 2



40°C / 180 dni

80°C / 90 dni

c) kit 5



40°C / 180 dni

80°C / 180 dni

Rys. 2. Zmiany wyglądu próbek kitów na podłożu aluminiowym po moczeniu w wodzie

Zmiany adhezji. Na największą uwagę zasługują zmiany adhezji kitów silikonowych, badane na podłożu aluminiowym (próbki pokazano na rysunku 2). Podstawowe parametry adhezji to maksymalne naprężenie przy rozciąganiu i wydłużenie względne przy zerwaniu. Oba parametry uległy bardzo dużej zmianie zależnej od czasu moczenia oraz od temperatury wody.

Względną zmianę naprężenia maksymalnego i wydłużenia przy zerwaniu określono, podobnie jak zmianę masy, procentowo w stosunku do wartości wyjściowej:

$$\Delta = \frac{x_2 - x_1}{x_1} \times 100\%$$

gdzie:

Δ – procentowa zmiana naprężenia lub wydłużenia;

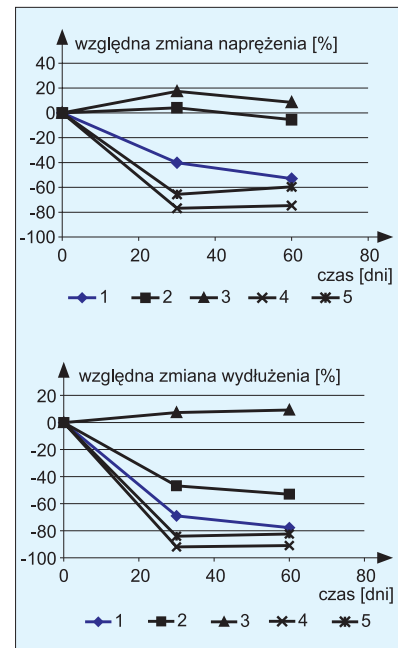
x_1 – wartość wyjściowa przed moczeniem;

x_2 – wartość po moczeniu.

Tabela 2. Zmiany właściwości adhezyjnych kitów po moczeniu w wodzie w temperaturze 23,40 i 80°C przez 60 dni

Nr badanego kitu	Zmiana naprężenia [%]			Zmiana wydłużenia [%]		
	23 ± 2°C	40 ± 2°C	80 ± 2°C	23 ± 2°C	40 ± 2°C	80 ± 2°C
1	-52,8	-52,6	-100	-77,7	-74,3	-100
2	-5,4	-19,0	-100	-52,9	-60,7	-100
3	8,4	-5,8	-59,2	9,2	-47,3	-45,5
4	-74,7	-72,2	-81,9	-90,8	-88,6	-89,9
5	-59,6	-69,8	-72,3	-82,4	-89,6	-91,9

Ujemna zmiana procentowa wydłużenia lub naprężenia oznacza jego zmniejszenie, a zmiana -100% – spadek wartości do zera. Jak wynika z tabeli 2, zmiany adhezji, tj. naprężenia i wydłużenia przy rozciąganiu próbek po moczeniu w wodzie na ogół znacznie przekraczają -50%. W przypadku kitów nr 1 i 2, moczonych w wo-



Rys. 3. Zmiany właściwości adhezyjnych (wydłużenia względnego i naprężenia maksymalnego przy rozciąganiu) kitów 1-5 po moczeniu w wodzie w temperaturze 23°C, 40°C i 80°C przez 30 i 60 dni

dzie o temperaturze 80°C następuje spadek naprężenia i wydłużenia do zera, co oznacza samoczynne odspajanie kitu od podłoża, a więc całkowitą utratę wartości użytkowej wyrobu.

Tabela 2 i rysunek 3 pokazują, że spośród pięciu badanych kitów sanitarnych tylko jeden (nr 3) nie wykazuje zmian adhezji, które w istotny sposób

wpływałyby na utratę wartości użytkowych. Jeden z kitów (nr 4) okazał się nieodporny nawet na działanie wody w temperaturze pokojowej.

PODSUMOWANIE

Dotychczas stosowane do oceny silikonowych kitów sanitarnych badania zmiany masy po 24 h oraz zmiany adhezji/kohezji po 4 dobach moczenia w wodzie, zalecane przez normę ISO 11600 dotyczącej kitów konstrukcyjnych i szklarskich, nie odzwierciedlają zachowania wyrobów przy dłuższym narażeniu na oddziaływanie wody, szczególnie o podwyższonej temperaturze, co wielokrotnie ma miejsce w pomieszczeniach sanitarnych.

Ciągłe zanurzenie w wodzie, które zastosowano w badaniach opisanych w artykule, nie jest symulacją oddziaływania, na jakie kity sanitarne są narażone w rzeczywistych warunkach stosowania. W pomieszczeniach mokrych podlegają one w większości przypadków okresowemu zale-

waniu i osuszaniu. Dodatkowo narażone są także na działanie pary wodnej oraz środków czyszczących. Przeprowadzone badania nie mogą zatem odzwierciedlać przemian jakie będą zachodziły w materiale w warunkach jego użytkowania. Stanowią jednak podstawę do porównania wyrobów pomiędzy sobą. Z dużym prawdopodobieństwem można stwierdzić, że wyrób, który po moczeniu w wodzie w badaniach laboratoryjnych traci swoje właściwości adhezyjne i odspaja się od podłoża, nie spełni wymagań użytkownika, który spodziewa się co najmniej kilkuletniej trwałości kitu.

W wyniku przeprowadzonego starzenia w wodzie kitów silikonowych, stosowanych do pomieszczeń sanitarnych, zaobserwowano:

- zmiany masy, będące prawdopodobnie wypadkową przyrostu masy związanej z absorpcją wody i jej zmniejszania związanego z procesami wymywania substancji rozpuszczalnych. Zmiana masy nie stanowi

wyznacznika, na podstawie którego oceniać można właściwości użytkowe wyrobu. Duża zmiana masy, a co za tym idzie, również objętości, co zaobserwowano w przypadku kitu nr 5, może w nieruchomej szczelinie wprowadzić naprężenia, a w konsekwencji utratę adhezji lub kohezji;

- duże zmniejszenie adhezji kitów do podłoża, co znacznie pogarsza ich właściwości użytkowe.

Spośród pięciu badanych silikonowych kitów sanitarnych tylko jeden zachował właściwości użytkowe po długotrwałym moczeniu w wodzie.

Starzenie w wodzie, a następnie porównanie właściwości adhezji wyrobu przed i po starzeniu zostało umieszczone w projekcie Zaleceń Udzielenia Aprobata Technicznych ITB oraz Zaleceń Udzielenia Rekomendacji Technicznych ITB jako podstawowe kryterium oceny kitów przeznaczonych do stałego kontaktu z wodą. ■

www.festiwalwnetrz.com.pl

8-9 września '07 Rzeszów
6-7 października '07 Gdańsk

targi aranżacji i wyposażenia wnętrz
**festiwal
wnętrz**

budujemy **kontakty** handlowe

VIRTUS
ORGANIZACJA SPOTKAŃ BRANŻOWYCH

ul. Wrzesińska 6/10, 31-031 Kraków,
tel. 012 421 86 17, fax 012 429 55 20 wew. 22