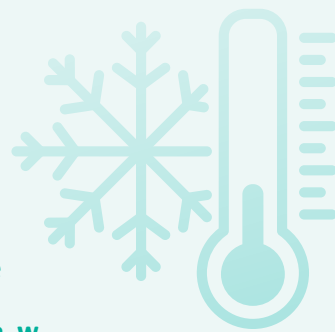


Ansell



**WŁAŚCIWOŚCI UŻYTYCH W RĘKAWICACH
POLIMERÓW PODCZAS KONTAKTU Z
GORĄCYMI I ZIMNYMI POWIERZCHNIAMI**

WŁAŚCIWOŚCI UŻYTYCH W RĘKAWICACH POLIMERÓW PODCZAS KONTAKTU Z GORĄCYMI I ZIMNYMI POWIERZCHNIAMI



W wielu środowiskach lub zastosowaniach przemysłowych ryzyko związane ze zmianami temperatury może być równie istotne jak podstawowe zagrożenie chemiczne. Poznanie właściwości rękawic zapewniających ochronę chemiczną, w tym ich zachowania w kontakcie z niskimi i wysokimi temperaturami, jest bardzo ważne w kontekście bezpieczeństwa i produktywności pracowników. W niniejszym opracowaniu omówiono wpływ temperatury na każdy z głównych polimerów.

WŁAŚCIWOŚCI RĘKAWIC OCHRONNYCH

Zachowanie środków ochrony dłoni w warunkach zmiennej temperatury zależy od polimeru kauczukowego, z którego środki te zostały wykonane. Ciepło i zimno mają różny wpływ na poszczególne rodzaje kauczuku, co z kolei przekłada się na zapewniane przez dany rodzaj bezpieczeństwo i wydajność.

Rękawice z polichloroku winylu (PVC)

Rękawice z polichloroku winylu zawierają dużą ilość substancji plastyfikujących, które sprawiają, że nieprzetworzony polichlorek winylu, będący sztywnym tworzywem sztucznym, może być stosowany do produkcji rękawic. Substancje plastyfikujące to materiały dodawane do polichloroku winylu po to, aby uczynić go bardziej miękkim i elastycznym. Substancje te nie mają właściwości ochronnych, rękawice zapewniające ochronę chemiczną z dużą zawartością tych substancji nie stanowią zatem skutecznej bariery chemicznej.

POLICHLOREK WINYLU W NISKIEJ TEMPERATURZE

Ze względu na obecność w nich substancji plastyfikujących rękawice z polichloroku winylu doskonale radzą sobie w niskiej temperaturze. Dzięki tym substancjom rękawice zachowują elastyczność do temperatury -20°C , a użyteczność — do -40°C . Produktywność zacznie się jednak pogarszać, gdy rękawice zaczną się usztywniać.



POLICHLOREK WINYLU W WYSOKIEJ TEMPERATURZE

Polichlorek winylu jest trudnopalny, ale w obliczu wysokiej temperatury wytwarza się z niego gazowy chlorowodór, który jest bardzo toksyczny, gdy jest wdychany. Rękawice z PCV nie powinny być zatem używane w warunkach, w których temperatura przekracza 100°C .



Rękawice z naturalnego lateksu kauczukowego (NRL)

Jak sama nazwa wskazuje, rękawice z tego polimeru powstają w wyniku przetworzenia naturalnego lateksu zebranego z drzew kauczukowych. Naturalne właściwości tego lateksu nadają rękawicom wysoką elastyczność. Wielu użytkowników nie chce jednak używać tych rękawic ze względu na potencjalne reakcje alergiczne na naturalne białka zawarte w lateksie.

NATURALNY LATEKS KAUCZUKOWY W NISKIEJ TEMPERATURZE

Naturalna elastyczność naturalnego lateksu kauczukowego pomaga rękawicom zachować swoje właściwości w niskiej temperaturze. Rękawice pozostają elastyczne do temperatury -50°C .



NATURALNY LATEKS KAUCZUKOWY W WYSOKIEJ TEMPERATURZE

Ze względu na swoje naturalne właściwości naturalny lateks kauczukowy nie radzi sobie dobrze w kontakcie z wysoką temperaturą. Jeśli rękawice z NRL mają odpowiednią wyściółkę, ich temperatura robocza może sięgać do $\sim 120^{\circ}\text{C}$. Po jej przekroczeniu polimer ten zacznie się topić.



Rękawice z neoprenu (polichloroprenu)

Neopren to syntetyczny polimer kauczukowy, któremu proces produkcji nadaje szereg istotnych właściwości. Istnieje jednak kilka zastrzeżeń dotyczących stosowania tego polimeru.

NEOPREN W NISKIEJ TEMPERATURZE

Neopren doskonale sprawdza się w niskiej temperaturze, zachowując swoją elastyczność aż do -50°C . W połączeniu z odpowiednią wewnętrzną wyściółką neopren idealnie nadaje się do pracy w zimnych środowiskach, w których istnieje ryzyko kontaktu z cieczami lub substancjami chemicznymi.



NEOPREN W WYSOKIEJ TEMPERATURZE

W połączeniu z odpowiednią wyściółką wewnętrzną, która będzie odpowiadać za przekazywanie ciepła, neopren dobrze sprawdza się w warunkach wysokiej temperatury kontaktowej. Według normy EN 407, wyposażone w odpowiednią wyściółkę rękawice z neoprenu są zdolne do zaliczenia testu odporności na ciepło kontaktowe na poziomie 2 (250°C). Mimo zaliczenia tego testu w warunkach laboratoryjnych, neopren może jednak zacząć wykazywać zmiany fizyczne w temperaturze już powyżej 180°C .



Istnieje również kilka innych aspektów, które należy uwzględnić w kontekście neoprenu:

1. Aby uzyskać stałą odporność na wysoką temperaturę, neopren często musi być gruby i masywny. Ogranicza to sprawność manualną i wrażliwość dotykową rękawic wykonanych z tego polimeru.
2. Neopren **nie jest** materiałem przeznaczonym do kontaktu z żywnością w Unii Europejskiej, po tym jak został zakazany we Francji. Same rękawice nie są przeznaczone do bezpośredniego kontaktu z żywnością, wiele zakładów produkujących żywność nalega jednak na dopuszczenie tego polimeru do kontaktu z żywnością, nawet jeśli rękawice z tego materiału są używane tylko w zastosowaniach pobocznych, takich jak przenoszenie zapakowanej żywności.



Rękawice z nitrilu

Nitryl to również syntetyczny polimer, który jednak istotnie różni się od neoprenu. Kauczuk nitrylowy (w rękawicach) stanowi połączenie akrylonitrylu i butadienu. Proporcja tych komponentów ma ogromny wpływ na dopasowanie, chwyt i wydajność rękawic.

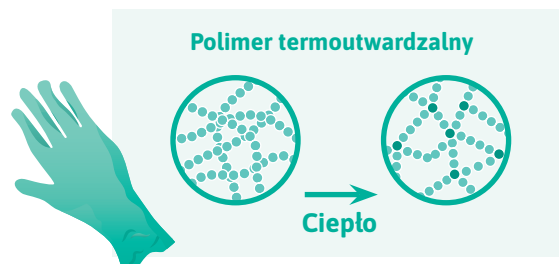
NITRYL W NISKIEJ TEMPERATURZE

Nitryl to polimer, który nie sprawdza się dobrze w niskiej temperaturze. Rękawice z nitrilu nadają się do użycia w temperaturze minimalnej ok. 5°C . W niższych temperaturach właściwości fizyczne rękawic z nitrilu ulegają pogorszeniu. W temperaturze od 0°C do -15°C rękawice te stają się bardzo sztywne i tracą sprawność manualną, wrażliwość dotykową i właściwości użytkowe. W temperaturze poniżej -15°C rękawice z nitrilu staną się łamliwe i stworzą ryzyko penetracji ze względu na pękanie polimeru powodujące powstawanie w nim perforacji.



NITRYL W WYSOKIEJ TEMPERATURZE

W połączeniu z odpowiednią wyściółką nitryl może być z powodzeniem stosowany w temperaturach do 100°C . Wraz ze wzrostem temperatury ekspozycji nitryl zacznie się termoutwardzać. W wyniku tego procesu rękawice zaczną twardnieć i nie powrócą już do stanu miękkiego (nawet po ostygnięciu). Stała ekspozycja na wysokie temperatury zacznie powodować degradację nitrylu.



Jak mierzy się poziom ochrony przed ciepłem kontaktowym?



1 2 3 4 5 6

Reakcja na działanie ognia

Ciepło kontaktowe

Ciepło konwekcyjne

Ciepło wypromieniowane

Małe rozpryski stopionego metalu

Duże rozpryski stopionego metalu

EN 407 to norma unijna, która dotyczy wydajności materiałów w przypadku m.in. ekspozycji na działanie ciepła kontaktowego. W ramach testu odporności na ciepło kontaktowe próbka materiału zostaje umieszczona na gorącej płycie o określonej temperaturze, a następnie mierzony jest wzrost temperatury na wewnętrznej stronie tego materiału. Odporność jest mierzona czasem potrzebnym do tego, aby temperatura wnętrza materiału wzrosła o 10°C.

Jeśli wzrost temperatury wewnątrz rękawicy o 10°C trwa dłużej niż 15 sekund, oznacza to, że rękawica zaliczyła poziom, na którym była testowana.

Ikona płomienia po lewej stronie może być użyta, jeśli test odporności na ogień został zaliczony na minimalnym poziomie pierwszym i nie ma znaczenia, czy przeprowadzono pozostałe części testu. Symbol odporności na ciepło kontaktowe po prawej stronie stosuje się natomiast wtedy, gdy testowano tylko ciepło kontaktowe. Poziomy testu według normy EN 407 zostały przedstawione w poniższej tabeli:

TESTOWANA TEMPERATURA	POZIOM CIEPŁA KONTAKTOWEGO
100°C	1
250°C	2
350°C	3
500°C	4

Kolejnym warunkiem zaliczenia testu odporności na ciepło kontaktowe według normy EN 407 jest zapewnienie, że rękawice nie ulegną degradacji podczas takiego testu. Po zakończeniu testu poddane mu rękawice są sprawdzane wizualnie w celu określenia ich wydajności w dwóch kluczowych obszarach:



Topienie się



Perforacje

Jeśli wystąpią jakiegokolwiek oznaki tych dwóch rodzajów degradacji, rękawice **nie** zaliczą testu, **nawet jeśli spełnią wymóg > 15 sekund.**

Kluczowe kwestie do odnotowania w przypadku ciepła kontaktowego według normy EN 407

Podobnie jak w przypadku wszystkich testów pod kątem norm EN, testy te mają umożliwić porównanie materiałów w warunkach laboratoryjnych i nie muszą dotyczyć zastosowań w warunkach rzeczywistych. Istnieje kilka kluczowych czynników, które należy uwzględnić podczas analizy wyników odporności na ciepło kontaktowe według normy EN 407:

1. Test jest przeprowadzany jednorazowo w warunkach wymaganej temperatury testowej i nie uwzględnia kwestii nagromadzenia się ciepła w wyniku wielokrotnego kontaktu ze źródłem ciepła.
2. W teście szuka się jedynie wzrostu temperatury o 10°C między wewnętrzną a zewnętrzną stroną materiału po 15 sekundach. Rękawice, które zaliczą test po 16 sekundach, są tak samo uznawane za spełniające normę EN, jak rękawice, które zaliczą test po 40 sekundach.



Jak mierzy się poziom ochrony przed zimnem kontaktowym?



(a) Odporność na zimno konwekcyjne

(poziomy wydajności 0-4)

Na podstawie właściwości termoizolacyjnych rękawic ustalonych w drodze pomiaru przenoszenia zimna poprzez konwekcję.

(b) Odporność na zimno kontaktowe

(poziomy wydajności 0-4)

Na podstawie właściwości termoizolacyjnych materiału rękawic w przypadku kontaktu z zimnym obiektem.

(c) Przenikanie wody (0 lub 1)

0 = przenikanie wody

1 = brak przenikania wody

POZIOM WYDAJNOŚCI	IZOLACJA TERMICZNA R W M ² . °C/W
Poziom 1	0,025 < R < 0,050
Poziom 2	0,050 < R < 0,100
Poziom 3	0,100 < R < 0,150
Poziom 4	0,150 < R

Podobnie jak w przypadku testu odporności na ciepło kontaktowe według normy EN 407, test odporności na zimno kontaktowe jest opracowany pod kątem powtarzalności w warunkach laboratoryjnych.

W ramach tego testu dwie próbki z palców rękawicy umieszcza się między metalowymi płytami o różnej temperaturze i mierzy się spadek temperatury na próbce, aby określić jej wartość izolacji termicznej.

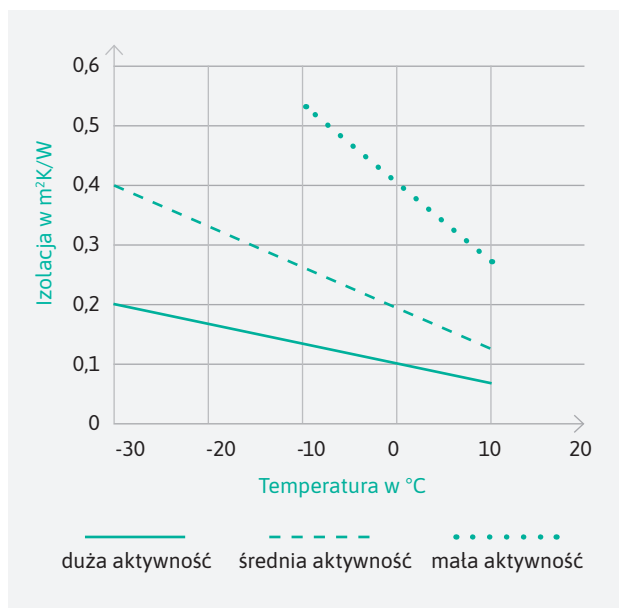
Również w tym przypadku istnieje kilka kluczowych kwestii, które należy uwzględnić przy analizie tego testu i uzyskiwanych przy jego pomocy wyników.

Jak interpretować wyniki wydajności według normy EN 511

Ze względu na fakt, że poziomy wydajności podane na produktach spełniających wymogi normy EN 511 dotyczą poziomu izolacji termicznej zapewnianego w warunkach laboratoryjnych, istnieje szereg kluczowych czynników, które należy uwzględnić przy przenoszeniu tych wyników do rzeczywistych zastosowań, ponieważ wynik wydajności produktu nie ma związku z temperaturą roboczą. Na przykład spełnienie wymogów poziomu 2 nie oznacza, że rękawice nadają się do pracy w temperaturze -20°C.

- 1. Temperatura otoczenia** — zimno konwekcyjne może wpływać na temperaturę dłoni nawet przed jej kontaktem z powierzchnią
- 2. Prędkość wiatru** — silne wiatry wzmacniają efekt zimna konwekcyjnego
- 3. Czas ekspozycji** — im dłuższa ekspozycja i im bardziej powtarzający się kontakt, tym gorsza jest izolacja termiczna zapewniana przez rękawice
- 4. Poziom aktywności** — ilość czynności wykonywanych przez użytkownika będzie wpływać na wytwarzane przez niego ciepło i właściwości termoizolacyjne rękawic
- 5. Sprawność manualna wymagana w danym zastosowaniu** — grubsze rękawice mogą utrzymywać dłonie w ciepłe, ale jednocześnie mogą utrudniać użytkownikowi bezpieczne wykonywanie czynności
- 6. Woda** — kontakt z mokrymi przedmiotami może wpłynąć na właściwości termiczne rękawic po ustaniu ich kontaktu z takimi przedmiotami

Na poniższym wykresie przedstawiono orientacyjny pogląd na poziom potrzebnej izolacji przy porównywaniu różnych poziomów aktywności w różnych temperaturach:



Jak widać, im wyższy poziom aktywności wykonywanej przez użytkownika, tym niższą wartość izolacyjną muszą mieć rękawice.

Uwzględnienie tych kwestii może pomóc w wyborze odpowiednich środków ochrony indywidualnej.



Ansell Healthcare Products LLC
111 Wood Avenue, Suite 210
Iselin, NJ 08830, USA

Ansell Healthcare Europe NV
Riverside Business Park
Blvd International, 55,
1070 Brussels, Belgium

Ansell Limited
Level 3, 678 Victoria Street,
Richmond, Vic, 3121
Australia

Ansell Services (Asia) Sdn. Bhd.
Prima 6, Prima Avenue,
Block 3512, Jalan Teknokrat 6
63000 Cyberjaya, Malaysia

Ansell, [®]i [™] są znakami towarowymi spółki Ansell Limited lub jednego z jej podmiotów stowarzyszonych, chyba że określono inaczej.
© 2022 Ansell Limited. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Ansell

