



TAŚMY PRZENOŚNIKOWE, – KTO WYZNACZA STANDARDY JAKOŚCI?

Taśmy przenośnikowe muszą być odporne na działanie bardzo wielu czynników: począwszy od ścierania i odporności na uderzenia aż po ozon i promieniowanie ultrafioletowe. Dla każdego z tych zagrożeń opracowano szereg metod testowych i standardów jakości. W tym artykule specjalista ds. taśm przenośnikowych Leslie David wyjaśnia, kto wyznacza standardy i metody testowe, oraz mówi o tym, jakie należy mieć oczekiwania przy wyborze taśm do konkretnych zadań.

Branża taśm przenośnikowych to globalny rynek działający w warunkach olbrzymiej konkurencji, którą bez przesady można nazwać „bezwzględną”. Jednak duża konkurencja nie zawsze jest korzystna dla użytkownika końcowego, zwłaszcza, gdy pogoń za kolejnymi zamówieniami odbywa się kosztem bezpieczeństwa, jakości i trwałości taśm. Mówiąc szczerze, często błędy okazują się bardzo kosztowne.

Chociaż wiele osób uważa, że taśma przenośnikowa to zaledwie długi kawałek grubej czarnej gumy, to produkcja taśm okazuje się bardzo skomplikowaną gałęzią nauki. Współczesne taśmy muszą radzić sobie z ogromną różnorodnością potencjalnie niszczących materiałów i warunków pracy, jednocześnie spełniając wymogi bezpieczeństwa.

W związku z tym stosowanych jest wiele różnych konstrukcji osnów (rodzajów taśm) i jeszcze więcej mieszanek gumy, które odpowiadają za ochronę tych rdzeni. Zagrożenia są różnorakie: od zwykłego zużycia czy przetarcia przez rozerwanie i rozdarcie, aż po narażenie na działanie ciepła, oleju, środków chemicznych, ozonu i promieniowania UV oraz ekstremalnego mrozu i ognia. Dla każdego z tych zagrożeń opracowano niezwykle szeroki wachlarz metod testowych i standardów jakości. W tym artykule wyjaśniam, kto wyznacza standardy i metody testowania, oraz na co należy uważać przy wyborze taśm do konkretnych zadań.

NORMY EUROPEJSKIE I MIĘDZYNARODOWE

Na całym świecie istnieje szereg różnych instytucji normalizacyjnych, które wyznaczają standardy dla taśm przenośnikowych, ale najszerzej akceptowanymi standardami (dla wszystkich rodzajów taśm) są standardy stosowane w Europie. Normy EN (normy europejskie) utrzymywane przez CEN (Committee European de Normalization) i normy ISO (International Organization for Standardization). Zarówno CEN, jak i ISO, są niezależnymi organizacjami pozarządowymi. Są to największe na świecie instytucje opracowujące dobrowolne normy międzynarodowe. Na przykład członkami ISO są organizacje zajmujące się normalizacją jakości

w 168 krajach. Powszechnie stosuje się prefiks EN ISO, który oznacza, że norma ISO została przyjęta w całości jako norma europejska.

Warto wiedzieć, że w wielu częściach Europy pewne tradycyjnie stosowane normy DIN są nadal powszechnie uznawane i akceptowane, zwłaszcza w odniesieniu do odporności taśm na ścieranie. Litery „DIN” oznaczają „Deutsches Institut für Normung”, co oznacza „Niemiecki Instytut Normalizacji”. Instytut ten zajmuje się opracowywaniem norm i standardów dla niemieckiego przemysłu i jest bardzo cenioną organizacją non-profit, która ma siedzibę w Berlinie od 1917 roku. Liczne normy DIN zostały przekształcone w normy EN, a nawet ISO.



ISO
(International Organization
for Standardization)



CEN
(Committee European
de Normalization)

Chociaż normy dla taśm przenośnikowych różnią się w zależności od kraju, członkowie CEN są zobowiązani do wdrożenia EN (norm europejskich) jako swoich norm krajowych bez modyfikacji i muszą wycofać wszelkie własne normy krajowe, które byłyby z nimi sprzeczne. Normy stosowane w krajach, które nie są członkami CEN, w wielu przypadkach okazują się znacznie gorsze lub przestarzałe.

METODY TESTOWE I STANDARDY TESTOWANIA TO NIE TO SAMO

Przy ocenie poświadczeń jakości należy odróżnić to, co jest po prostu zatwierdzoną metodą przeprowadzania danego testu (standard metody badania), od rzeczywistych standardów osiągniętych podczas testu (standard jakości lub wydajności). Sam fakt przetestowania taśmy zgodnie z pewną metodą (na przykład EN ISO 4649 dla odporności na ścieranie) niewiele oznacza. Ważny jest rzeczywisty poziom tej odporności zmierzony podczas testowania w porównaniu z minimalnym dopuszczalnym poziomem odporności określonym w standardzie testowym. Innymi słowy, czy standard wydajności został spełniony? W przypadku badania odporności na ścieranie zgodnie z normą EN ISO 4649 wydajność zwykle mierzy się względem standardów wydajności określonych w normie ISO 14890.

OZNAKOWANIE CE

Zgodność ze standardami jakości CE jest coraz częstszym wymaganiem nabywców przemysłowych. Akredytacja CE nie ma jednak zastosowania do taśm przenośnikowych, ponieważ nie są one kategorią produktów podlegających dyrektywom narzucającym obowiązek oznakowania CE. Niemniej jednak warto mieć podstawową wiedzę na temat znaczenia standardów CE i tego, w jaki sposób mogą nas wprowadzić w błąd.

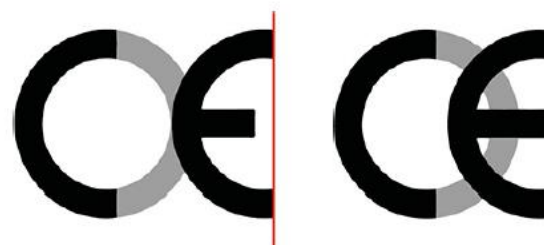
Litery „CE” użyte w oznaczeniu to skrót od francuskiego zwrotu „Conformité Européene”, co dosłownie oznacza „europejska zgodność”. Początkowo używano terminu „znak EC”, ale został on oficjalnie zastąpiony przez „oznakowanie CE” dyrektywą 93/68/EWG w 1993 roku.

Umieszczając oznakowanie CE na produkcie, producent deklaruje, na swoją wyłączną odpowiedzialność, zgodność ze wszystkimi wymogami prawnymi niezbędnymi do uzyskania oznakowania CE. Producent zapewnia zatem odpowiedniość tego produktu do sprzedaży w całym Europejskim Obszarze Gospodarczym, chociaż znak nie oznacza, że produkt został wyprodukowany w EOG.

Niebezpieczeństwo polega na tym, że niektórzy producenci taśm przenośnikowych używają oznakowania CE, aby stworzyć iluzję jakości i bezpieczeństwa opartą na domyślnym założeniu, że oznakowanie CE jest dowodem na to, że produkt spełnia surowe normy UE, chociaż takie normy w rzeczywistości nie istnieją.

CHIŃSKIE OZNAKOWANIE EKSPORTOWE CE

Niestety istnieje również bardzo podobny znak, który większość konsumentów może błędnie uznać za potwierdzenie zgodności europejskiej, choć w tak na prawdę oznacza on „China Export”, tzn. produkt został wyprodukowany w Chinach.



CE Marking

China Export

WYMIARY I TOLERANCJE

Wymiary i dopuszczalne tolerancje, m.in. długości, szerokości, grubości itp., wszystkich taśm z osnową tekstylną podlegają normie ISO 14890:2013. Normy te określają wymagania wymiarowe dla taśm przenośnikowych pokrytych gumą (i tworzywem sztucznym) do ogólnego użytku na krążnikach w układzie płaskim i nieckowym.

RÓŻNE TESTY, RÓŻNE WYMAGANIA

Jak już wspomniałem wcześniej, istnieje wiele różnych rodzajów taśm i jeszcze szerszy wachlarz różnego rodzaju gumowych okładek, które są potrzebne do ochrony rdzenia taśmy przed przenoszonymi towarami. Podstawowe stopnie ochrony gumowych okładek:

ODPORNOŚĆ NA ŚCIERANIE (ZUŻYCIE), NA CIEPŁO, NA OLEJ, NA EKSTREMALNYM MRÓZ, NA OGIEŃ

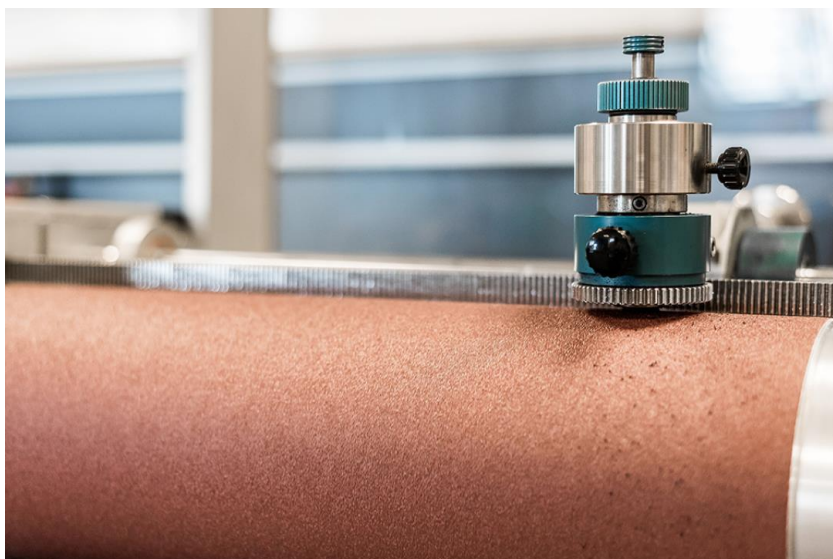
Gumowe okładki często muszą sobie radzić z kombinacją czynników, takich jak ogień i ropa. Jednak wspólną cechą wszystkich jest odporność na ścieranie (zużycie). Najczęściej używane taśmy są zwykle odporne na ścieranie, więc wydaje się, że od tego warto zacząć.

ŚCIERANIE — STANDARDY

Odporność taśmy przenośnikowej na ścieranie jest zwykle najważniejszym czynnikiem determinującym jej trwałość, a tym samym realną wydajność inwestycji. Istnieją 2 uznane międzynarodowe zbiory norm w zakresie odporności na ścieranie EN ISO 14890 (H, D i L) i DIN 22102 (Y, W i X). Jak wspomniałem wcześniej, w Europie najczęściej stosowane są już tradycyjne normy DIN. Ogólnie rzecz biorąc, norma DIN Y (ISO 14890 L) odnosi się do „normalnych” warunków eksploatacji, a DIN W (ISO 14890 D) do szczególnie wysokich poziomów zużycia ściernego. Norma DIN X (ISO 14890 H) jest uważana za najbardziej uniwersalną, ponieważ oprócz odporności na ścieranie zapewnia również wysoką odporność na cięcie, uderzenia (materiału spadającego dużej wysokości) i żłobienie, zwykle spowodowane przez ciężkie, ostre materiały.

ŚCIERANIE — TESTY

Metoda testowa dla ścierania (ISO 4649 / DIN 53516) jest niespodziewanie prosta. Odporność na ścieranie mierzy się, przesuwając próbkę gumy po powierzchni arkusza ściernego zamontowanego na obracającym się bębnie. Wartość wyraża się jako ubytek objętości w milimetrach sześciennych, na przykład 150 mm³.



Testy ścieralności ISO 4649 / DIN 53516

Patrząc na wyniki testów ścieralności, warto pamiętać, że wyższe wartości oznaczają większą utratę gumowej okładki, czyli mniejszą odporność na ścieranie. I odwrotnie: im niższa wartość, tym większa odporność.



Na co zwracać uwagę: Arkusze danych technicznych dostarczone przez producentów i handlowców będą prawie zawsze pokazywać standard minimum wymagany przez konkretny test. O ile nie zaznaczono inaczej, przedstawione dane nie odzwierciedlają rzeczywistej ścieralności zmierzonej podczas testu. Innymi słowy, nie jest to spodziewany poziom ścieralności.

To przekłamanie znajdziemy na większości arkuszy danych technicznych dostarczonych przez dostawców.

ODPORNOŚĆ CIEPLNA

Spośród wszystkich niekorzystnych czynników oddziałujących na taśmy przenośnikowe, wysoka temperatura jest zwykle najbardziej bezwzględna i powoduje największe straty. Wysoka temperatura materiału i środowiska pracy powoduje przyspieszenie procesu starzenia, a więc twardnienie i pękanie gumowych okładek.

Ciepło ma również bardzo niszczący wpływ na rdzeń taśmy, ponieważ uszkadza przyczepność między okładkami a osnową, a także między tworzącymi rdzeń przekładkami wewnętrznymi. Jeśli temperatura rdzenia stanie się zbyt wysoka, taśma zacznie się dosłownie rozpadać. Jest to powszechnie określane mianem „delaminacja”.

Temperatury graniczne, które może wytrzymać taśma, są rozumiane na dwa sposoby – maksymalna stała temperatura przenoszonego materiału i maksymalna chwilowa temperatura szczytowa. Dwie główne klasyfikacje odporności cieplnej używane w branży taśm przenośnikowych to T150, która odnosi się do maksymalnej stałej temperatury 150°C, i T200, która jest przeznaczona do bardziej ekstremalnych warunków cieplnych do 200°C.

TESTOWANIE ISO 4195

Aby zapewnić najdokładniejszy pomiar odporności cieplnej, przeprowadza się testy przyspieszonego starzenia przez umieszczenie próbek gumy w piecach wysokotemperaturowych na okres 7 dni. Następnie mierzona jest degradacja właściwości mechanicznych. Trzy „klasy” starzenia określone w ISO 4195 to: klasa 1 (100°C), klasa 2 (125°C) i klasa 3 (150°C). Aby zmaksymalizować odporność cieplną, co najmniej jeden producent (Dunlop) przeprowadza również testy w temperaturze 175°.



Skutki uszkodzeń termicznych



Na co zwracać uwagę: Przy wyborze taśmy odpornej na ciepło należy wziąć pod uwagę trzy kluczowe czynniki: Rzeczywisty zakres temperatur przenoszonych materiałów; temperatura otoczenia w zamkniętych środowiskach pracy oraz długość przenośnika. Wszystkie te czynniki mogą mieć duży wpływ na szybkość procesu starzenia. Sukces lub niepowodzenie zależeć będzie od dwóch czynników: przekazanie dokładnych danych o temperaturze dostawcom taśm oraz odporność cieplna dostarczonej przez nich taśmy.

ODPORNOŚĆ NA DZIAŁANIE OLEJU

Gdy olej przenika przez gumę, powoduje jej pęcznienie i zniekształcenie. Powoduje to poważne problemy z prowadzeniem i sterowaniem taśmą oraz jej przedwczesne zużycie. Oleje, tłuszcze i smary, które mają tak szkodliwe działanie, można podzielić na dwa różne źródła – mineralne oraz roślinne/zwierzęce. Są dwie popularne metody testowania, z których obie obejmują prawie identyczne procedury testowe. Są to ISO 1817 (2015) i porównywalna, choć nieco mniej skomplikowana, ale równie trudna amerykańska metoda ASTM „D” 1460.

Nawet niektórzy z największych producentów taśm na świecie używają numeru referencyjnego DIN 22102 G w odniesieniu do taśm olejoodpornych. Może to być bardzo mylące, ponieważ litera „G” jest po prostu używana do oznaczania taśm odpornych na olej (lub tłuszcz, ang. grease). Faktem jest, że norma DIN 22101 G w rzeczywistości nie zawiera żadnych wymagań, metod testowych ani ograniczeń określonych specjalnie dla taśm odpornych na działanie oleju. Jest to klasyczny przykład tego, jak umieszczenie numeru referencyjnego metody testowej ma na celu wzbudzenie zaufania klienta, choć nie ma żadnego realnego związku z rzeczywistymi parametrami.

METODY TESTOWE

Metody testowe ISO 1817 i ASTM „D” 1460 są stosowane do pomiaru wpływu oleju (i innych cieczy i chemikaliów) na wulkanizowaną gumę. Próbkę gumy (np. paski 100 mm x 1,6 mm x 2 mm do testu ASTM) są całkowicie zanurzone w odpowiedniej cieczy testowej przez określony czas. Czas trwania zanurzenia i temperatura, w której przechowywane są ciecz i próbka, mogą być różne, ale najczęściej są to 3 lub 7 dni w temperaturze otoczenia lub w 70°C.

Temperatura otoczenia jest kontrolowana zgodnie z wytycznymi. Po wyjęciu próbek mierzone są zmiany geometrii i wymiarów próbki spowodowane absorpcją.



Testy metodą ASTM „D” 1460



Na co zwracać uwagę:
Chociaż nie istnieją żadne rzeczywiste standardy wydajności, warto szukać odniesień do metod testowania stosowanych przez producenta/dostawcę. Podczas moich badań zauważyłem coś niepokojącego: tylko jeden producent (ponownie Dunlop) w ogóle wspomina o metodach testowania stosowanych w celu określenia odporności taśm na działanie oleju.

EKSTREMALNA ODPORNOŚĆ NA ZIMNO

Kiedy temperatura otoczenia spada poniżej 0°C, guma zaczyna tracić elastyczność. Kiedy temperatura spada, guma traci elastyczność oraz odporność na ścieranie, wstrząsy i przecięcia. W rezultacie sztywna taśma nie jest w stanie przewinąć się przez bębny, a okładki taśmy i guma w osnowie zaczynają pękać. Wreszcie taśma pęknie, ponieważ zamrożona guma staje się krucha jak szkło.

TESTOWANIE ODPORNOŚCI NA ZIMNO

Nie ma obecnie uznanych na świecie metod testowania, które określałyby zdolność taśmy do działania w ekstremalnie niskich temperaturach. Badania laboratoryjne polegają na użyciu komory zamrażania ciekłym azotem do testowania próbek w ekstremalnie niskich temperaturach.

Współczynnik sprężystości próbek taśm gumowych jest najpierw mierzony w temperaturze otoczenia 20°C. Próbki są następnie umieszczane w komorze. Temperatura w komorze stopniowo spada co 5°C. Współczynnik sprężystości mierzy się na każdym etapie, aby określić, kiedy spadek elastyczności gumy staje się zbyt duży, identyfikując w ten sposób najniższą dopuszczalną temperaturę otoczenia.



Próbki taśmy zamraża przy użyciu ciekłego azotu



Na co zwracać uwagę: Tam, gdzie istnieje ryzyko ekstremalnie niskich temperatur, zawsze warto zapytać o minimalną temperaturę roboczą. Taśmy odporne na ścieranie mogą zazwyczaj wytrzymać temperaturę od -30 do 40°C. Inne rodzaje okładek (np. odporne na działanie ognia i oleju) wytrzymują zwykle minimalną temperaturę -20°C. W przypadku niższych temperatur przenośniki powinny być wyposażone w taśmy zaprojektowane na specjalne zamówienie do stosowania w ekstremalnie niskich temperaturach.

TAŚMY OGNIODPORNE

Bezpieczeństwo przeciwpożarowe to kwestia o tak dużym znaczeniu, że istnieje wiele klasyfikacji bezpieczeństwa i międzynarodowych norm oraz wiele różnych testów służących do pomiaru właściwości ogniodpornych taśm. Metody testowania i standardowe właściwości znacznie się różnią w zależności od tego, czy taśma będzie używana nad, czy pod ziemią. Na potrzeby niniejszego opracowania skupię się wyłącznie na wymaganiach dotyczących taśm używanych nad ziemią. Czytelnicy, którzy nie są pewni, jaki poziom ogniodporności jest im potrzebny, powinni koniecznie wyjaśnić tę sprawę ze specjalistą.

PODSTAWOWE TESTY

Podstawą większości testów taśm stosowanych w normalnych zastosowaniach przemysłowych jest norma EN/ISO 340. Norma ta rozróżnia odporność ogniową z okładką (K) oraz odporność ogniową z okładką lub bez (S). Znaczenie określenia „z okładką lub bez” jest takie, że w trakcie zużycia ubywa ogniodpornej gumy, która chroni ogniodporną osnowę. Choć oznaczenie to nie jest już stosowane w normie EN ISO 340, na rynku nadal

powszechnie używane są oznaczenia „K” oznaczające testowanie z okładką oraz „S” oznaczające testowanie z okładką lub bez. Wynika to z normy DIN 22103, której użyto jako podstawy podczas tworzenia EN ISO 340.

Testy EN/ISO 340 obejmują wystawienie sześciu pojedynczych próbek taśmy na działanie otwartego płomienia, powodującego ich spalanie. Źródło płomienia jest następnie usuwane. Następnie po wygaszeniu płomienia na próbkę kierowany jest przez określony czas strumień powietrza. Mierzony jest czas, w którym próbka taśmy gaśnie po usunięciu płomienia. Czas trwania ciągłego spalania (widoczny płomień) powinien być krótszy niż 15 sekund dla każdej próbki, przy maksymalnym łącznym czasie trwania 45 sekund dla każdej grupy sześciu próbek testowych. W ten sposób można określić, jak poruszająca się taśma przeniesie płomień.



Test odporności ogniowej ISO 340



ze specjalistą.

Na co zwracać uwagę: Nawet, jeśli producent oświadczy, że jego ognioodporna taśma pomyślnie przeszła test ISO 340, kupujący powinien zachować ostrożność. Płonąca taśma przenośnikowa może łatwo rozprzestrzenić ogień na ponad 40 metrów w 15 sekund. Czytelnicy, którzy nie są pewni, jaki poziom ognioodporności jest im potrzebny, powinni szczegółowo wyjaśnić tę sprawę

ODPORNOSĆ NA OZON I ULTRAFIOLET

Chociaż ta odporność nie jest odrębną klasą taśm, to oczywiste, że WSZYSTKIE taśmy muszą być w pełni odporne na szkodliwe działanie ozonu i promieniowania ultrafioletowego. Jest to ważne, ponieważ na powierzchni ziemi, ozon jest uznawany za czynnik szkodliwy. Zwiększa on kwasowość gumy z zawartością sadzy i wywołuje reakcje zachodzące w strukturze molekularnej gumy. Ma to kilka konsekwencji, takich jak pękanie powierzchni i wyraźne zmniejszenie wytrzymałości gumy na rozciąganie. Promienie ultrafioletowe znajdujące się w świetle słonecznym i promieniowaniu fluorescencyjnym przyspiesza degradację gumy. Wynika to z zachodzących reakcji fotochemicznych, które sprzyjają utlenianiu powierzchni gumy, powodując utratę właściwości mechanicznych.



Ozon w warstwie przyziemnej poważnie uszkadza gumę

NORMY MIĘDZYNARODOWE EN/ISO 1431

Aby w naukowy sposób zmierzyć odporność na działanie ozonu, próbki są naprężane (np. wydłużenie o 20%) w komorze ozonowej i wystawiane na jego działanie o wysokim stężeniu na pewien czas (np. na 96 godzin). Z doświadczenia wynika kryterium odpowiedniego poziomu odporności: próbka gumy nie wykazuje żadnych oznak

pękania po 96 godzinach (temp. 40°C, 50 pphm i 20% odkształcenia) wewnątrz komory ozonowej. Próbki są dokładnie sprawdzane pod kątem pęknięć w dwugodzinnych odstępach, a wyniki starannie mierzone i rejestrowane.



Na co zwracać uwagę: Z przeprowadzonych przeze mnie badań wynika, że pomimo istotnego znaczenia, producenci bardzo rzadko wspominają o odporności na działanie ozonu i promieniowanie UV. Najbardziej prawdopodobną przyczyną jest konieczność stosowania środków przeciwozonowych podczas mieszania gumy, a to jest – rzecz jasna – kosztowne. Moja rada jest taka, aby przy wyborze wszelkich taśm do przenośników zawsze wymagać odporności na ozon i promieniowanie UV.

UWAGI AUTORA

Standardy i testy jakości w branży taśm przenośnikowych są bardzo rozległym i często bardzo złożonym zagadnieniem. W tym artykule starałem się przedstawić podstawowe informacje. Moja ostatnia rada polega na tym, aby po pierwsze: nigdy nie zakładać, że obecność oznaczeń metod testowych lub logotypów organizacji jakościowych oznacza to, co powinno. Po drugie, zawsze warto zadawać pytania i żądać dowodów dobrego wykonania testów oraz rzeczywistych parametrów. Dodatkowa ostrożność pomoże zaoszczędzić firmie ogromną ilość czasu i pieniędzy.

Leslie David, specjalista ds. Taśm przenośnikowych