

Materiały stosowane do budowy rurociągów przemysłowych

Materiał akrylonitryl-butadien-styren (ABS)

Własności ABS

Parametr	Wartość	jednostki	norma
Gęstość	≥1,035	g/cm ³	EN ISO 1183-1
Naprężenie przy granicy plastyczności przy 23°C	≥40	N/mm ²	EN ISO 527-1
Moduł Younga przy 23°C	≥1600	N/mm ²	EN ISO 527-1
Udarność z karbem wg Charpy'ego przy 23°C	42	kJ/m ²	EN ISO 179-1/1eA
Udarność z karbem wg Charpy'ego przy -40°C	≥10	kJ/m ²	EN ISO 179-1/1eA
Twardość kulkowa (358N/30s)	87	Mpa	EN ISO 2039-1
Temperatura mięknięcia Vicata B/50N	≥94	°C	ISO 306
Ciepłota trwałości kształtu HDT A 1,80 Mpa	≥74	°C	EN ISO 75-2
Współczynnik rozszerzalności cieplnej	0,1	mm/m K	DIN 51007
Przewodnictwo cieplne przy 23°C	0,17	W/m K	EN 12664
Absorpcja wody przy 23°C	≤0,45	%	EN ISO 62
Kolor	7001	-	RAL
Indeks tlenowy (LOI)	19	%	ISO 4589-1

Uwagi ogólne

Akrylonitryl-butadien-styren (ABS) jest ważnym, masowo stosowanym tworzywem. Oprócz zastosowania do budowy rurociągów, ABS używany jest szeroko do budowy samochodów oraz wartościowych atrykułów gospodarstwa domowego.

Szeroki zakres zastosowań wynika z różnorodnych zalet ABS, uzyskanych dzięki odpowiedniemu doborowi komponentów, tj. akrylonitrylu, styrenu i polibutadienu, w zależności od przewidywanego zastosowania. O ile akrylonitryl przyczynia się do odporności mechanicznej materiału, oraz do poprawienia odporności chemicznej, to styren wnosi wytrzymałość i wysoką jakość powierzchni. Chemicznie związane cząsteczki kauczuku polibutadienowego zaś odpowiadają za wysoką udarność i odporność na obciążenia dynamiczne (czyli tzw. wiązkość), także w niskich temperaturach.

ABS stosowany przez GF odznacza się wyważonym profilem własności wytrzymałościowych i odporności na pęknięcie, co sprawia, że nadaje się on szczególnie do pracy w niskich temperaturach.

Własności mechaniczne

Obok dobrej wytrzymałości i sztywności, główną cechą ABS jest jego wysoka udarność. Udarność określa się ilością energii udarowej, którą materiał może przejąć bez pęknięcia. Dla ABS bada się udarność z karbem, używając specjalnych, wyprodukowanych wtryskowo, próbek. Próbką taką jest osłabiana przez ostry karb, i uderzana. Próbką bez karbu nie wykazuje przelomu. Wysokie wartości udarności z karbem, także w niskich temperaturach, ukazują wysoką trwałość materiału i jego wysoką tolerancję na uszkodzenia powierzchni.

Rury GF wykonane z ABS standardowo badane są pod względem wiązkości wg normy EN ISO 15493, przy czym przy temperaturze 0°C obciążnik

Stosownie do tego, główne pole zastosowań ABS to instalacje chłodnicze i klimatyzacyjne, a także uzdatnianie wody.

Do głównych zalet ABS należą:

- Wysoka udarność, także w niskich temperaturach
- Odporność korozyjna
- Prosta obróbka – połączenia klejone
- Niska przewodność cieplna
- Nieobecność halogenów
- Obojętność toksykologiczna
- Obojętność biologiczna, brak rozwoju mikroorganizmów
- Niski ciężar
- Niskie opory przepływu w rurze dzięki gładkim powierzchniom
- Dobra wytrzymałość na ścieranie
- Bezproblemowy recykling

spada na rurę z wysokości 2 m. Masa trzpienia udarowego zmienia się w zależności od średnicy rury, od 0,5 kg (d=20 mm) do 9 kg (d=225 mm). Poprzez zastosowanie ekstremalnego obciążenia trzpienia testowego uzyskujemy pewność, że doskonała wiązkość materiału nie ulega zmniejszeniu po wykonaniu z niej kształtki.

Wytrzymałość długoczasową, przy obciążeniu ciśnieniem wewnętrznym, przedstawia diagram wytrzymałości czasowej, zgodny z normą EN ISO 15493 (patrz także rozdział Obliczenia i Wytrzymałość czasowa ABS). Z niej wynikają granice zastosowań rur i kształtek, przedstawione na wykresie Ciśnienie – Temperatura dla ABS.

Odporność na działanie chemikaliów, wpływów atmosferycznych i erozji

ABS charakteryzuje się dobrą odpornością na działanie różnorodnych chemikaliów. Ogólnie, ABS jest odporny na działanie wody, wodnych roztworów soli i większości rozcieńczonych kwasów i zasad.

Odporność na działanie alkoholi, węglowodorów alifatycznych, olejów i tłuszczów określić można jako warunkową. ABS jest nieodporny na działanie stężonych kwasów mineralnych, organicznych i rozpuszczalników, jak estry, ketony, węglowodory chlorowane i aromatyczne. Celem uzyskania dokładniejszych informacji, prosimy przejrzeć Listę Odporności Chemicznej GF, lub zwrócić się do przedstawiciela GF.

Jeśli rurociąg z ABS będzie przez dłuższy czas narażony na działanie promieni słonecznych, to jego powierzchnia straci połysk i przebarwi się do jaśniejszej szarości. Dzięki wysokiej udarności ABS, związane z tym zjawiskiem ograniczone zmniejszenie wiązkości nie powinno stwarzać żadnego problemu.

Własności termiczne

Własności ABS umożliwiają jego zastosowanie w szerokim zakresie temperatur, pomiędzy -40°C a $+60^{\circ}\text{C}$. Ze wzrostem temperatury spada wytrzymałość i sztywność materiału.

Maksymalną temperaturę pracy odczytacie Państwo z wykresu Ciśnienie/Temperatura.

Tak jak wszystkie termoplasty, także ABS wykazuje wyższy współczynnik rozszerzalności cieplnej niż metale. Nie stanowi to problemu, o ile wydłużalność cieplna zostanie uwzględniona w projektowaniu instalacji rurociągowej. Współczynnik rozszerzalności cieplnej, w zakresie praktycznych zastosowań, wynosi $0,1 \text{ mm/mK}$.

Własności pożarowe

Pod wpływem temperatury ABS zapala się dopiero powyżej 450°C . W otwartym ogniu ABS płonie, po jego odjęciu płonie nadal. Index tlenowy wynosi 19% (poniżej 21% materiał uznawany jest jako palny).

ABS pod względem palności, wg normy UL94 jest oznaczany jako HB (Horizontal Burning); wg DIN53438-1 jako K2. Według DIN4102-1 i EN13501-1 zalicza się do klasy B2 (normalnie zapalnych, nie ociekających).

W razie ekstremalnej ekspozycji na warunki atmosferyczne, lub też bardzo wysokim obciążeniu rurociągu, zalecamy ochronę powierzchni przed bezpośrednim nasłonecznieniem.

Oprócz doskonałej udarności, cząsteczki butadienu w ABS przyczyniają się do jego świetnej odporności erozyjnej. Dzięki temu, rurociągi z ABS od dawna stosowane są do transportu mediów stałych i o dużej zawartości frakcji stałej, np. w górnictwie. Okazało się, że ABS, podobnie jak PE, w wielu takich zastosowaniach wykazują znaczną przewagę w stosunku do metali i innych tworzyw sztucznych. Jeśli projektujecie Państwo tego typu instalację, proszę zwrócić się do przedstawiciela GF, a my chętnie poinformujemy Was o możliwości zastosowania naszego ABS i PE do Waszego medium.

Przewodność cieplna ABS wynosi $0,17 \text{ W/mK}$, jest więc bardzo niska. Własności termoizolacyjne materiału, i wynikające z nich oszczędności energii, pozwalają na uzyskanie konkretnych efektów, zwłaszcza w porównaniu z miedzią (370 W/mK) lub innymi metalami.

Jeśli niezbędne jest zastosowanie dodatkowej izolacji, np. w instalacji chłodniczej, GF oferuje Państwu specjalnie do tego segmentu opracowany system COOL-FIT™. Jest to system preizolowanych rur i kształtek z ABS, pozwalający na prostsze i szybsze wykonawstwo, w porównaniu do instalacji z izolacją zakładaną po montażu.

Zasadniczo, przy wszystkich procesach spalania powstają substancje toksyczne, przeważnie największą rolę odgrywa tu tlenek węgla. Podczas spalania ABS powstają przede wszystkim dwutlenek węgla, tlenek węgla i woda. Testy wykazały, że względna toksyczność produktów spalania ABS jest podobna, a nawet niższa, jak dla materiałów naturalnych, takich jak drewno, wełna czy bawełna. Gazy spalinowe ABS nie mają działania korozyjnego. Ponieważ jednak zawierają sadze, pożarowi towarzyszy dym.

Jako środki gaśnicze stosować można wodę, pianę i dwutlenek węgla.

Własności elektryczne

ABS jest dobrym izolatorem elektrycznym. Rezystancja skrośna właściwa wynosi $3,5 \times 10^{16} \Omega \text{cm}$, rezystancja powierzchniowa $10^{13} \Omega$. Należy wziąć to pod uwagę w zastosowaniach, gdzie istnieje niebezpieczeństwo zapłonu lub eksplozji.

Własności fizjologiczne

ABS stosowany przez GF jest toksykologicznie i biologicznie obojętny. Dopuszczenia do kontaktu z wodą pitną w Anglii (DWI) oraz w Niemczech (KTW) są w trakcie załatwiania.