

10 Głównych Zasad Stosowanych w Konstrukcji Detali z Tworzyw Sztucznych - Seria 10 Artukółów

Wykonane przez Jürgen Hasenauer, Dieter Küper, Jost E. Laumeyer and Ian Welsh

1. Porównanie materiałów
2. Dobór materiału
3. Grubości ścian
4. Wzmacnianie
5. Położenie wlewka
6. Wpływ konstrukcji na koszty
7. Technika łączenia - ogólnie
8. Technika łączenia - zgrzewanie
9. Tolerancje
10. Sprawdzanie konstrukcji

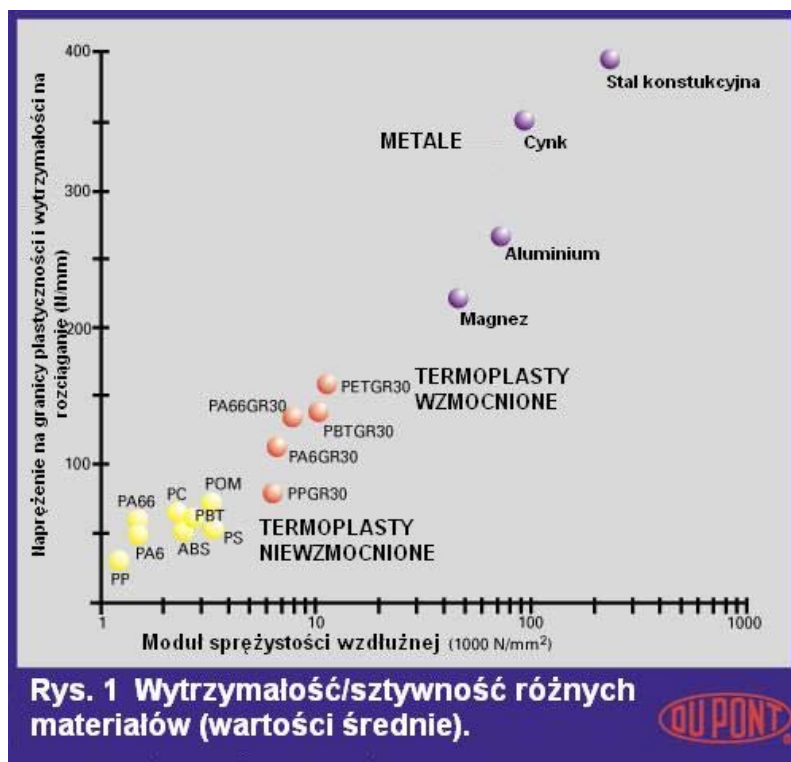
1. Porównanie materiałów

Tworzywa sztuczne to nie metale

Porównanie materiałów - Wiele wyrobów z tworzyw sztucznych ma nadal konstrukcję zbliżoną do konstrukcji wyrobów metalowych. Autorzy wyjaśniają, czym tworzywa sztuczne różnią się od klasycznych materiałów konstrukcyjnych.

Podstawowe parametry materiałów

Materiały należące do grupy "tworzywa sztuczne" mają nieporównywalnie więcej odmian niż wszystkie inne materiały konstrukcyjne. Przez dodanie napelnaczy i wzmacniaczy lub modyfikatorów można ekstremalnie zmienić własności niemal każdego polimeru podstawowego. Należy jednak pamiętać, że większość podstawowych własności tworzyw sztucznych wyraźnie różni się od odpowiednich własności metali. Przeprowadzając bezpośrednie porównanie można stwierdzić, że metale mają większą:



- gęstość
- maksymalna temperatura użytkowania
- sztywność/wytrzymałość
- przewodność elektryczną, natomiast tworzywa sztuczne mają o rząd wielkości większe,

jak również

- tłumienie mechaniczne
- rozszerzalność cieplną
- wydłużanie przy zerwaniu
- ciągliwość (por. np. rys.1).

Przy zastępowaniu metalu tworzywem konieczność zapewnienia ekonomicznej produkcji wyprasek z tworzyw sztucznych wymaga całkowitej zmiany koncepcji konstrukcji wyrobu. Równocześnie można znacznie uprościć geometrię wyrobu i zwiększyć jego funkcjonalność.

10 Głównych zasad stosowanych w Konstrukcji Detali z Tworzyw Sztucznych - Seria 10 Artukółów

Wykonane przez Jürgen Hasenauer, Dieter Küper, Jost E. Laumeyer and Ian Welsh

Typ obciążenia	Przykład zastosowania	Oddziaływanie na charakterystykę odkształcenia	Obliczanie
<p>Krótkotrwałe obciążenie statyczne</p> <p>Czas obciążenia 1 sec < x < 10 min</p>	<p>Haczyki zatraskowy</p>	<p>Możliwość obciążania aż do wytrzymałości podstawowej</p>	<p>Wykres naprężenie/wydłużenie zastosować moduł sieciowej</p>
<p>Długotrwałe obciążenie statyczne (stałe wydłużenie)</p> <p>Czas obciążenia > 10 min</p>	<p>Otoczenie zapraski metalowej</p>	<p>Spadek naprężenia wstępnego z upływem czasu (relaksacja)</p>	<p>Wykres wytrzymałości długotrwałej zastosować moduł relaksacji</p>
<p>Długotrwałe obciążenie statyczne (stałe naprężenie)</p> <p>Czas obciążenia > 10 min</p>	<p>Rury pod ciśnieniem wewnętrznym</p>	<p>Wzrost wydłużenia z upływem czasu (pełzanie)</p>	<p>Wykres wytrzymałości długotrwałej zastosować moduł pełzania</p>
<p>Długotrwałe obciążenie dynamiczne</p> <p>Powtarzający się wzrost i spadek obciążenia</p>	<p>Mieszkowe osłony samouszczelniające</p>	<p>Znaczne zredukowanie dopuszczalnych wydłużeń i naprężeń</p>	<p>Krzywa Wöhlera Przestrzegać zakresu obciążeń (np. zakres przemiennych obciążeń rozciągających/zakres wytrzymałości zmęczeniowej przy rozciąganiu tętniącym)</p>
<p>Obciążenie uderzeniowe</p> <p>Czas obciążenia < 1 sec</p>	<p>Oslona poduszki powietrznej</p>	<p>Charakterystyka odkształcenia materiałów o sprężystości gumy podobna do charakterystyki materiałów od ciągliwych do kruchych.</p>	<p>Możliwość oceny na podstawie obliczeń bardzo ograniczona (konieczne badania praktyczne)</p>

Rys. 2 Wpływ typu obciążenia na charakterystykę odkształcenia



Odmienne charakterystyki materiałów

W identycznych warunkach stosowania tworzywa sztuczne zachowują się pod pewnymi względami zupełnie inaczej niż metale. Dlatego też w przypadku chęci powielenia funkcjonalnego i taniego wyrobu metalowego nieprzemysłana zamiana metalu na tworzywo może zakończyć się niepowodzeniem. Konstruktor wyrobów z tworzyw sztucznych musi doskonale orientować się w specyficznych własnościach materiałów należących do tej grupy.

Zależność odkształceń od temperatury i czasu

Im bardziej temperatura użytkowania wyrobu z tworzywa jest zbliżona do temperatury topnienia tego tworzywa, tym większa jest zależność odkształceń od temperatury i czasu. Podstawowe własności mechaniczne większości tworzyw sztucznych zmieniają się już w temperaturze pokojowej lub pod wpływem krótkotrwałego obciążenia. Natomiast własności mechaniczne metali prawie nie ulegają zmianie aż do temperatury rekrytalizacji (> 300°C).

Przy zmianie temperatury stosowania lub prędkości odkształcania w odpowiednio szerokich granicach charakterystyka odkształcania termoplastu technicznego może zmieniać się od typowej dla materiału twardo-kruchego do typowej dla materiału o sprężystości gumy. I tak np. charakterystyka odkształcania tego samego tworzywa jest w przypadku zastosowania go na osłonę poduszki powietrznej samochodu (w trakcie użytkowania narażony jest na gwałtowne rozerwanie i rozgięcie) całkowicie inna aniżeli wtedy, gdy jest z niego wykonany powoli zamykany element zatraskowy (rys. 2). Jednak i element zatraskowy należy inaczej zamykać w wyższych temperaturach, a inaczej na zimno. Wpływ temperatury jest przy tym znacznie większy od wpływu prędkości obciążania.

10 Głównych Zasad Stosowanych w Konstrukcji Detali z Tworzyw Sztucznych - Seria 10 Artukółów

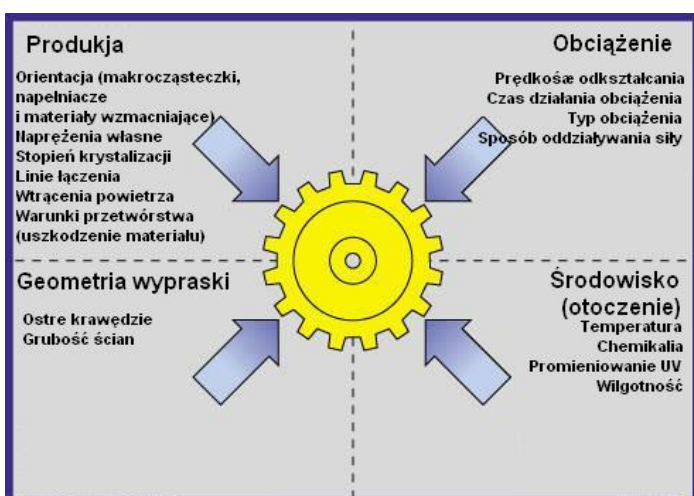
Wykonane przez Jürgen Hasenauer, Dieter Küper, Jost E. Laumeyer and Ian Welsh

Czynniki wywierające wpływ na własności technicznych elementów konstrukcyjnych

Określone liczbowo parametry tworzyw sztucznych nie są tylko orientacyjnymi parametrami materiałowymi. Różne czynniki (np. promieniowanie UV, patrz rys. 3) mogą wywierać nawet taki wpływ na podstawowy poziom własności technicznego wyrobu konstrukcyjnego z tworzyw sztucznych, że wyrób ten po krótkim czasie przestanie być zdalny do użytku. Jeżeli wyrób o dobrze przemyślanej konstrukcji zostanie wyprodukowany w warunkach technologicznych nie uwzględniających specyficznych własności przetwórczych materiału, to mimo prawidłowej konstrukcji nie będzie się nadawał do użytku. Z drugiej strony nawet najlepiej prowadzony proces przetwórstwa nie wyeliminuje błędów wynikających z wadliwej konstrukcji wyrobu. Dopiero równoczesna optymalizacja konstrukcji wyrobu i procesu przetwórstwa z uwzględnieniem wszystkich czynników, które mogą wywierać wpływ (rys. 4), gwarantuje wyprodukowanie dobrego wyrobu. W porównaniu z metalami tworzywa sztuczne są o wiele bardziej wrażliwe na wady konstrukcyjne i dlatego przy projektowaniu wyrobów należy w znacznie większym stopniu uwzględniać własności materiału. Każdy proces konstruowania należy rozpocząć od szczegółowej analizy wszystkich wymagań i warunków brzegowych.



Rys. 3 Uszkodzenie materiału pod wpływem promieniowania UV.



Rys 4. Czynniki wywierające wpływ na własności wyrobu.

