

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

3. Grubości ścian

Tak duże, jak to konieczne, tak małe, jak to możliwe

Grubości ścian - Z praktyki wynika, że przy projektowaniu wyrobów z technicznych tworzyw sztucznych stale powtarzają się pewne problemy, które o wiele łatwiej jest rozwiązać przestrzegając prostych wytycznych dotyczących konstrukcji. Jednym z takich problemów jest określanie grubości ścian, ponieważ z wywiera ona decydujący wpływ na jakość wyrobu.

Wpływ na określone własności wyrobu i przebieg procesu

Zmiana grubości ścian wyrobu wywiera silny wpływ na następujące własności i parametry:

- ciężar,
- długości dróg płynięcia w formie,
- czas cyklu wtrysku,
- sztywność wyrobu,
- tolerancje,
- jakość wyrobu z punktu widzenia jakości powierzchni, paczienia się i powstawania jam skurczowych.

Stosunek drogi płynięcia do grubości ścian

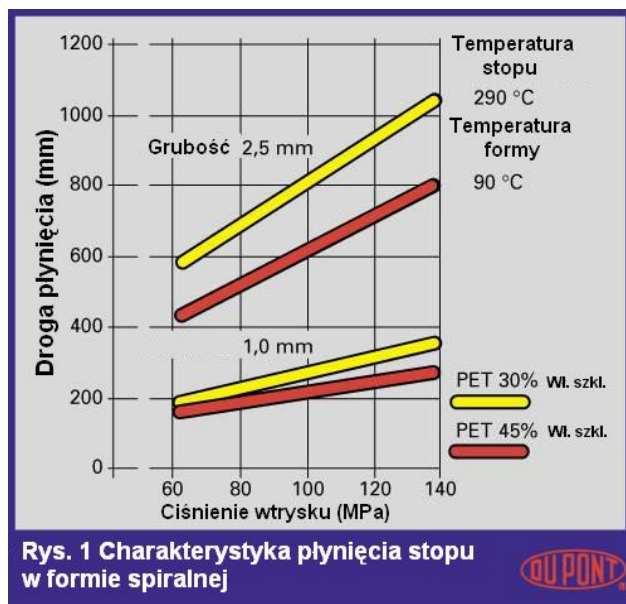
Już na samym początku należy zastanowić się nad tym, czy stosując wybrany materiał można będzie uzyskać wymagane grubości ścian. Stosunek drogi płynięcia do grubości ścian wywiera decydujący wpływ na sposób napełniania gniazda w trakcie procesu wtryskiwania. Jeżeli przy małych grubościach ścian trzeba w formie wtryskowej zaprojektować długie drogi płynięcia, to konieczne jest zastosowanie tworzywa o stosunkowo małej lepkości stopu (stop o dużej płynności). Przegląd charakterystyk płynięcia stopionych tworzyw sztucznych uzyskuje się metodą określenia długości dróg płynięcia w specjalnej formie (rys. 1 i 2).

Moduł E przy zginaniu w zależności od grubości ścian

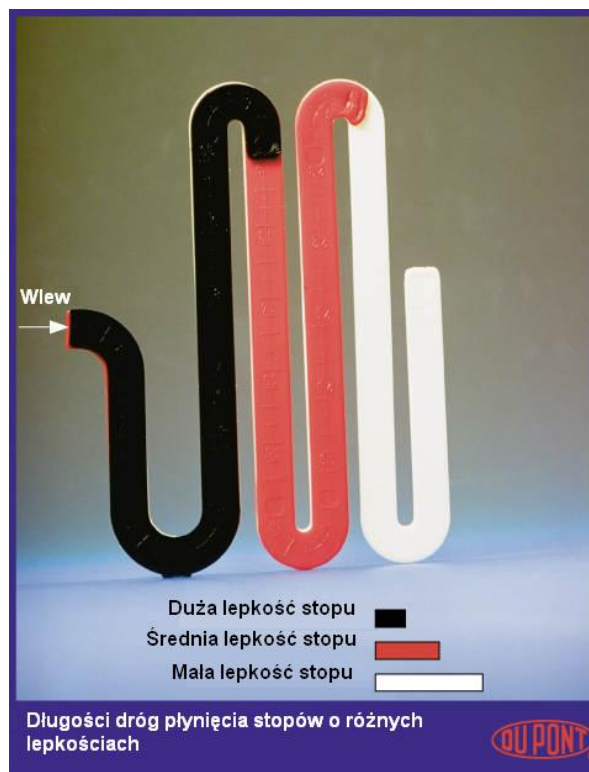
Sztywność płaskiej płyty przy zginaniu zależy od charakterystycznego dla tworzywa modułu E oraz od geometrycznego momentu bezwładności powierzchni przekroju płyty. W przypadku tworzyw częściowo krystalicznych dowolne zwiększanie grubości ścian w celu usztywnienia wyrobów jest bardzo często przyczyną poważnych problemów. Zmiany grubości ścian wyrobów z tworzyw wzmocnionych włóknem szklanym pociągają za sobą zmiany kierunku ułożenia włókien. W pobliżu ściany formy włókna układają się w kierunku płynięcia. Natomiast pośrodku przekroju ścian wyrobu ułożenie włókien jest przypadkowe.

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



Rys. 1 Charakterystyka płynięcia stopu w formie spiralnej



Przy zwiększaniu grubości ścian zwiększa się przekrój, w którym włókna układają się w sposób przypadkowy, a grubość warstwy z włóknami ułożonymi w kierunku płynięcia prawie nie ulega zmianie (rys. 3).

Tym samym zmniejsza się procentowy udział obszaru brzegowego w przekroju ściany, a w przypadku tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym właśnie ten obszar decyduje o sztywności wyrobu. Wyjaśnia to, dlaczego przy zwiększaniu grubości ścian zmniejsza się moduł sprężystości wzdłużnej przy zginaniu (rys. 4). Ponieważ do badania wytrzymałości stosuje się znormalizowane próbki o grubości 3,2 mm, więc otrzymanych wartości nie można bezpośrednio odnosić do innych grubości ścian. W matematycznej ocenie charakterystyk wyrobu należy zatem uwzględnić odpowiednie współczynniki bezpieczeństwa.

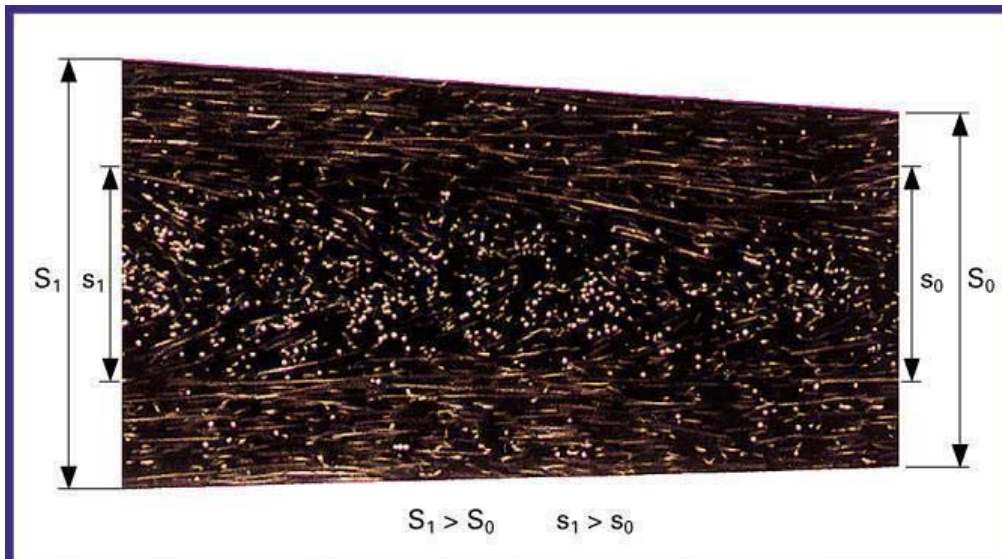
Nieprzemysłane zwiększanie grubości ścian pociąga za sobą wzrost kosztów materiałowych i kosztów produkcji, natomiast nie zapewnia wyraźnej poprawy sztywności.

Czy zwiększać grubość ścian?

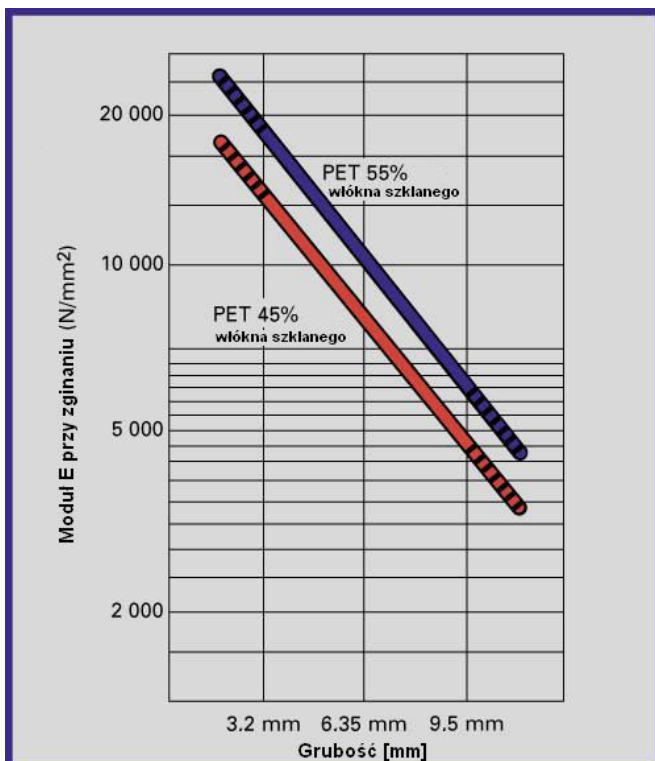
Zwiększenie grubości ścian wywiera wpływ nie tylko na własności mechaniczne, lecz także na jakość wyrobu. Przy projektowaniu wyrobów z tworzyw sztucznych należy pamiętać o konieczności zachowania jednakowej grubości ścian. Różne grubości ścian są przyczyną różnych skurczów, a to z kolei pociąga za sobą - zależnie od sztywności wyrobu - wypaczenia i problemy związane z zachowaniem dokładności wymiarowej (rys. 6). Jednakowe grubości ścian można zachować wykonując wybrania w grubościennych częściach wyrobu (rys. 5). Zapobiega się w ten sposób powstawaniu jam skurczowych i ogranicza naprężenia wewnętrzne. Ponadto zmniejsza się do minimum podatność wyrobu na pękanie się. Jamy skurczowe i mikropory w wyrobie w drastyczny sposób pogarszają własności mechaniczne, ponieważ następstwem ich występowania są przeważenia przekroju, duże naprężenia wewnętrzne, a po części również działanie karbu.

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

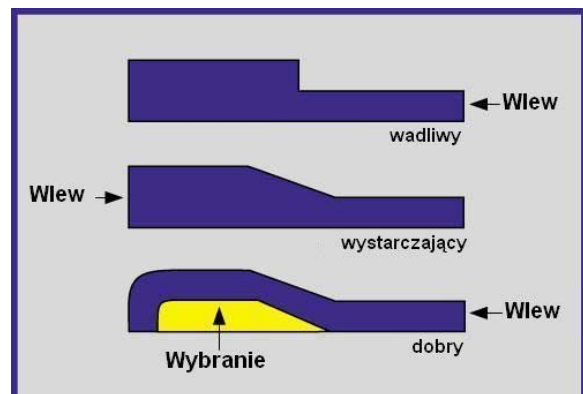
Wykonane przez Jürgen Hasenauer, Dieter Küper, Jost E. Laumeyer and Ian Welsh



Rys .3 Orientacja włókien w strefie rdzenia i obszarze brzegowym



Rys. 4 Moduł E przy zginaniu w zależności od grubości ścian



Rys. 5 Przejście pomiędzy różnymi grubościami ścian



Rys. 6 Wypaczenie wyrobu spowodowane złe dobranymi grubościami ścian

