

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

7. Technika łączenia - ogólnie

Idealne połączenia – Część I

Technika łączenia – ogólnie

Połączenia zatrzaskowe, wciskane i gwintowane to bardzo proste techniki łączenia, które pozwalają konstruktorowi na uzyskanie dużych oszczędności w produkcji dzięki szybkiemu i łatwemu montażowi poszczególnych elementów.

Połączenia mogą być nierozdzielne i rozdzielne. Odpowiednio do tego dzieli się techniki łączenia. Techniki montażu dające połączenia nierozdzielne:


- zgrzewanie,
- nitowanie,
- klejenie
- stosowanie elementów wkładanych
- połączenia zatrzaskowe o kącie 90°

Techniki montażu dające połączenia rozdzielne:

- połączenia zatrzaskowe o kącie < 90°,
- połączenie gwintowane,
- połączenia piastowe,
- połączenia zatrzaskowe o kącie 90°

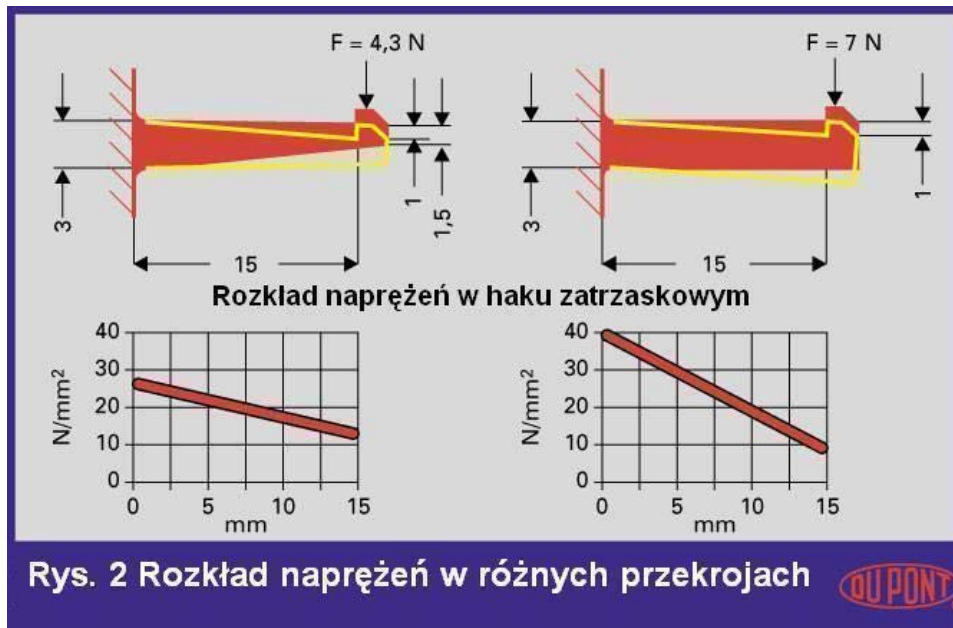
Material	Dopuszczalne wydłużenie w %
POM homoopolimer	około 5 - 8
PA niewzmocniony (kondycjonowany)	około 4 - 6
PA niewzmocniony (suchy)	około 3
PA 6.6 WS (kondycjonowany)	około 0,9 - 1,5
PA 6.6 (suchy)	około 0,8
PET WS	około 0,5 - 0,8
PBT WS	około 0,7 - 1,5

Rys. 1 Dopuszczalne wydłużenia materiału (podane wartości odnoszą się tylko do jednorazowego łączenia)



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. 2 Rozkład naprężeń w różnych przekrojach

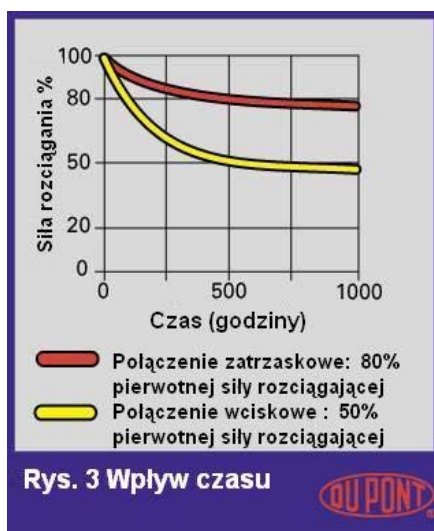
Odmiany połączeń zatrzaskowych

Dużą zaletą połączeń zatrzaskowych jest to, że do łączenia montowanych części nie są potrzebne żadne elementy dodatkowe.

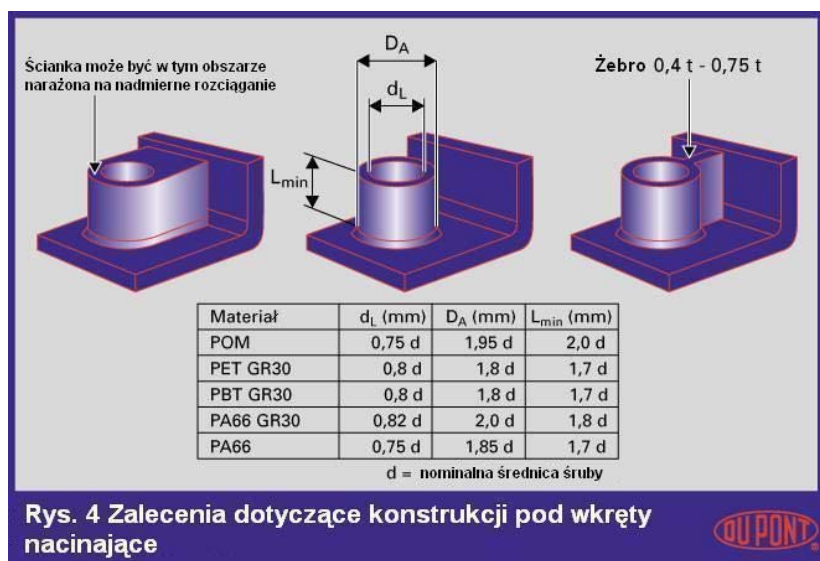
W technice tworzyw sztucznych najczęściej stosuje się następujące typy połączeń zatrzaskowych:

- samonośne haki zatrzaskowe,
- cylindryczne połączenia zatrzaskowe,
- kuliste połączenia zatrzaskowe.

Zadaniem konstruktora jest zaprojektowanie połączenia tak, by po zmontowaniu nie występowały w nim naprężenia, gdyż tylko wtedy unika się relaksacji naprężeń.



Rys. 3 Wpływ czasu



Rys. 4 Zalecenia dotyczące konstrukcji pod wkręty nacinające

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

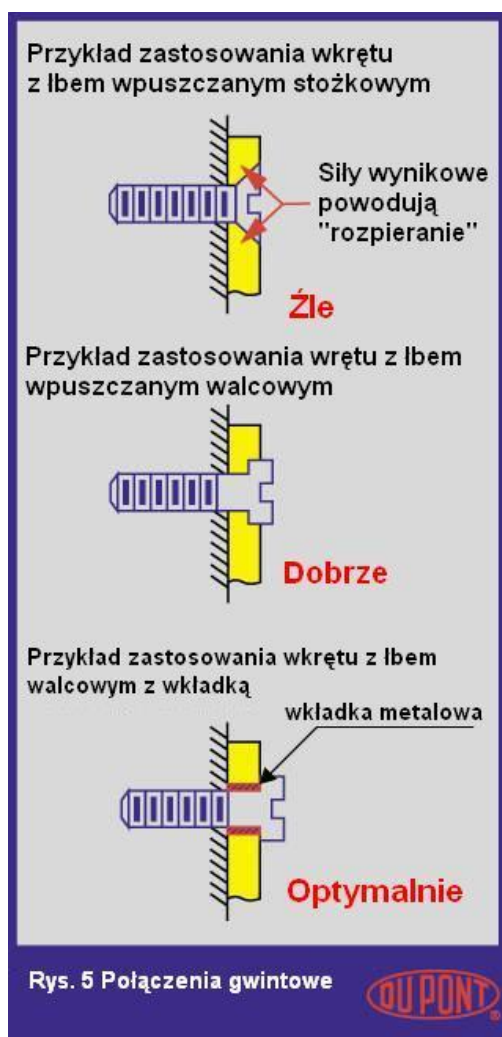
Wykonane przez Jürgen Hasenauer, Dieter Küper, Jost E. Laumeyer and Ian Welsh

Podstawowe zasady

Kształt połączenia zatrzaskowego zależy od dopuszczalnego wydłużenia stosowanego tworzywa. Szczególną ostrożność należy zachować np. przy projektowaniu połączeń z poliamidu, ponieważ tworzywo to w stanie suchym ma znacznie mniejsze wydłużenie dopuszczalne aniżeli po kondycjonowaniu. Również ilość włókna szklanego wywiera duży wpływ na dopuszczalne wydłużenie materiału, a tym samym na dopuszczalne wychylenie haka zatrzaskowego (rys. 1). W przypadku samonośnego haka zatrzaskowego stożkowy kształt zginanej belki pozwala na zmniejszenie naprężeń (rys. 2), ponieważ zapewnia lepszy rozkład naprężeń na całej długości zginania. Naprężenie przy podstawie belki zostaje zredukowane, a tym samym znacznie zmniejsza się siła potrzebna do zmontowania. Te miejsca haka zatrzaskowego, które nie są zaokrąglone lub w których promień zaokrąglenia jest zbyt mały, najczęściej są słabymi punktami konstrukcji. Zasadniczo promień powinien być tak duży, by nie powstawały spiętrzenia naprężeń. Cylindryczne i uliste połączenia zatrzaskowe często muszą mieć szczelinę ułatwiającą montaż, przy czym należy pamiętać o tym, że koniec szczeliny nie może być ostrokątny.

Połączenia wciskane

Połączenia wciskane umożliwiają bardzo mocne łączenie elementów z tworzyw przy minimalnych kosztach. Podobnie jak w przypadku połączeń zatrzaskowych siła mocowania maleje z upływem czasu wskutek relaksacji naprężeń (rys. 3), co należy uwzględnić już przy obliczaniu konstrukcji. Ponadto odpowiednie testy w warunkach przewidywanych cykli zmian temperatury muszą potwierdzić prawidłowość konstrukcji.



Połączenia gwintowane

Gwinty wykonuje się za pomocą wkrętów nacinających lub formujących gwint albo metodą obtryskiwania gwintowanych zaprask. O możliwości zastosowania jednego z tych sposobów decyduje charakterystyczny dla wybranego tworzywa moduł E przy zginaniu. I tak np. aż do wartości tego modułu około 2800 MPa można stosować śruby formujące gwint. Jeśli wymagany jest gwint metryczny lub jeśli połączenie będzie wielokrotnie uwalniane, to należy zastosować zapraski metalowe. Żeby zapobiec przedwczesnemu zniszczeniu wyrobu, należy prawidłowo zaprojektować wymiary pod gniazdo wkręta (rys. 4). Odpowiednie wskazówki znajdują się m.in. w wytycznych dostarczanych przez producentów wkrętów. Zasadniczo należy unikać stosowania wkrętów z łbem stożkowym, ponieważ siły wynikowe (rys. 5) powodują "rozpieranie" otworów w wyrobie z tworzywa sztucznego. To dodatkowe obciążenie może powodować np. pękanie na linii łączenia.