

Jak zaprojektować odpowiedni otwór dla insertów osadzanych na gorąco/metodą ultradźwiękową

opracowała: Christie Jones, wiceprezes, dyrektor ds. marketingu
SPIROL International Corporation

Inserty gwintowane do tworzyw sztucznych dają projektantom możliwość zastępowania obrabianych i odlewanych elementów metalowych tworzywami sztucznymi, a przez to uzyskiwania istotnej obniżki kosztów i masy elementów przy zachowaniu wytrzymałości połączenia śrubowego – pod warunkiem, że:

1. odpowiedni insert jest dobrany do wymagań konkretnego zastosowania,
2. insert jest prawidłowo osadzony w otworze, oraz
3. otwór, w którym ma być osadzony insert, jest prawidłowo zaprojektowany pod kątem składu tworzywa sztucznego, wybranego insertu i metody jego montażu.

Inserty umożliwiają wielokrotne wykorzystanie gwintu, zapewniając przy tym mocne połączenia gwintowane. Z uwagi na to, że inserty gwintowane mają na ogół średnicę dwukrotnie większą od wkrętów, zdolność przenoszenia obciążeń przez połączenia gwintowane z wykorzystaniem insertów jest około czterokrotnie większa niż w przypadku stosowania samych wkrętów. Zwiększając długość insertów można dodatkowo zwiększyć ich odporność na wyciąganie.

Tworzywo sztuczne zapewnia utrzymywanie insertu w otworze dopasowując się do jego zewnętrznej struktury. Dla osiągnięcia maksymalnych właściwości użytkowych insertu konieczna jest dyslokacja takiej objętości tworzywa sztucznego, aby podczas zestalania się tworzywa sztucznego ta zewnętrzna struktura została całkowicie wypełniona.

Przedmiotem niniejszego opracowania są zalecenia w zakresie projektowania otworów do łączenia elementów z tworzyw sztucznych z wykorzystaniem insertów gwintowanych osadzanych na gorąco lub metodą ultradźwiękową w celu zapewnienia maksymalnych parametrów użytkowych.

Zalecenia dot. optymalizacji projektu:

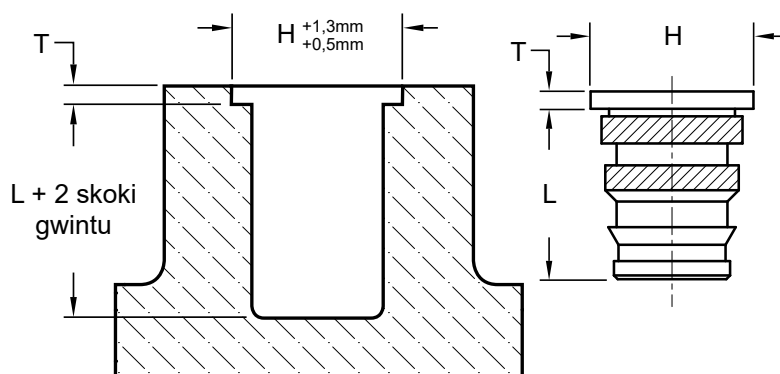
Otwory pod inserty osadzone na gorąco lub metodą ultradźwiękową powinny mieć zawsze głębokość większą od długości insertu. Wkręt używany do montażu nie powinien nigdy opierać się o dno otworu, gdyż doprowadziłoby to wypychania insertu. Zalecana minimalna głębokość otworu to długość insertu plus dwukrotny (2) skok gwintu.

Górna część osadzonego insertu powinna być zlicowana z powierzchnią elementu z tworzywa sztucznego i nie wystawać ponad tę powierzchnię więcej niż 0,13 mm (0,005 cala).



Górna część insertu powinna być możliwie blisko zlicowana z powierzchnią tworzywa sztucznego.

Pogłębienia zaleca się wykonywać tylko w przypadku insertów z obrzeżami, dzięki czemu po osadzeniu insertu jego góra będzie zlicowana z powierzchnią tworzywa sztucznego. Średnica pogłębienia powinna być od 0,5 mm (0,02 cala) do 1,3 mm (0,05 cala) większa niż średnica obrzeża insertu. Minimalna głębokość pogłębienia powinna być równa grubości (wysokości) obrzeża.



Kluczowe znaczenie ma prawidłowa wielkość otworu. Zbyt duże otwory pogarszają właściwości użytkowe, podczas gdy otwory zbyt małe prowadzą do niepożądanych naprężeń i potencjalnych pęknięć tworzywa sztucznego. Zbyt małe otwory mogą również powodować powstawanie wargi na krawędzi otworu i utrudniać montaż insertu.

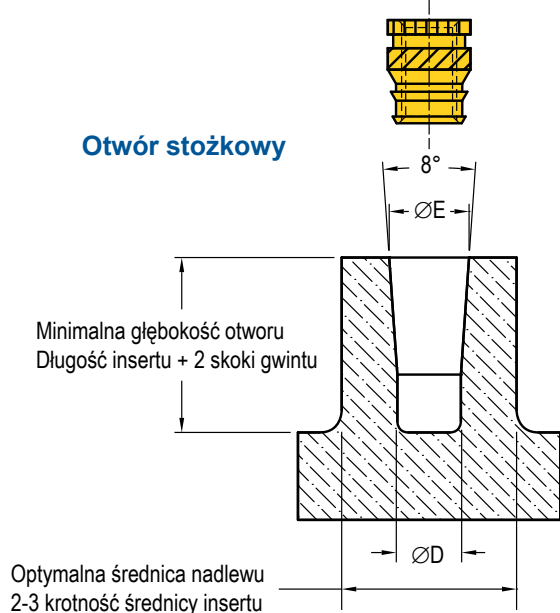
SPIROL podaje zalecane wielkości otworów dla insertów każdego typu w Przewodniku projektowania insertów do tworzyw sztucznych. W razie występowania wypełniaczy szklanych / mineralnych, zalecane wielkości otworów należy zrewidować. Jeśli zawartość wypełniacza jest równa lub przekracza 15%, zalecane jest powiększenie otworu o 0,08 mm (0,003 cala), a jeśli zawartość ta jest równa lub przekracza 35%, zalecane powiększenie otworu wynosi 0,15 mm (0,006 cala). Dla zawartości pośrednich należy dokonać interpolacji.

W przypadku otworów walcowych, ich stożkowatość nie powinna przekraczać 1° kąta rozwartości. Otwory stożkowe powinny mieć kąt rozwartości równy 8°. W otworach walcowych należy stosować tylko inserty walcowe, a w otworach stożkowych powinny być stosowane wyłącznie inserty stożkowe.

Otwór walcowy



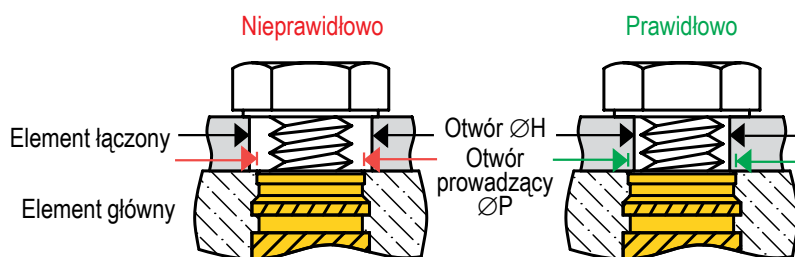
Otwór stożkowy



Otwory odlewane są korzystniejsze w porównaniu do otworów wierconych. Mocna, gęstsza powierzchnia otworu odlewanego poprawia właściwości użytkowe. Sworznie rdzeni powinny być na tyle duże, aby uwzględniony był skurcz materiału.

Dla właściwości użytkowych insertu istotny jest nadlew tworzywa sztucznego i/lub grubość ścianki otaczającej insert. Ogólnie rzecz biorąc, **optymalna grubość ścianki** lub **średnica nadlewu tworzywa sztucznego** wynosi od dwu- (2) do trzy- (3) krotności średnicy insertu, przy czym mnożnik ten maleje wraz ze wzrostem średnicy insertu. Grubość ścianki musi być wystarczająca, aby uniknąć odkształceń podczas montażu i wystarczająco mocna, aby wytrzymać zalecany moment dokręcania wkręta. Słaba kohezja na liniach podziału odlewu będzie powodować uszkodzenia i obniżać właściwości użytkowe insertu. Wytrzymałość nadlewów można zwiększyć dodając do nich żebra.

Bardzo ważna jest średnica otworu przelotowego w elemencie łączonym. To insert, a nie tworzywo sztuczne, ma przenosić obciążenie. Otwór w elemencie łączonym musi być większy niż średnica zewnętrzna wkręta do montażu, ale mniejszy niż średnica otworu prowadzącego lub powierzchni czołowej insertu. Zapobiega to wyciągnięciu insertu. Jeśli w celu dopasowania elementów wymagany jest większy otwór w elemencie łączonym, należy rozważyć zastosowanie insertów z obrzeżem.



Aby zapobiec wyciągnięciu insertu ze złozenia - zjawisku określanemu angielskim terminem "jack-out" - otwór w elemencie łączonym musi być mniejszy niż średnica otworu prowadzącego dla insertu w elemencie głównym.

Biorąc pod uwagę mnogość różnych tworzyw sztucznych i wypełniaczy oraz ich kombinacji, zdecydowanie zalecana jest konsultacja ze SPIROL Engineering dotycząca każdego konkretnego zastosowania.

Europa SPIROL Polska
ul. Solec 38 lok. 10
00-394, Warszawa, Polska
Tel. +48 510 039 345

SPIROL Zjednoczone Królestwo
17 Princewood Road
Corby, Northants
NN17 4ET Zjednoczone Królestwo
Tel: +44 (0) 1536 444800
Fax: +44 (0) 1536 203415

SPIROL Francja
Cité de l'Automobile ZAC Croix Blandin
18 Rue Léna Bernstein
51100 Reims, Francja
Tel: +33 (0) 3 26 36 31 42
Fax: +33 (0) 3 26 09 19 76

SPIROL Niemcy
Ottostr. 4
80333 Munich, Niemcy
Tel: +49 (0) 89 4 111 905 71
Fax: +49 (0) 89 4 111 905 72

SPIROL Hiszpania
Plantes 3 i 4
Gran Vía de Carles III, 84
08028, Barcelona, Hiszpania
Tel/Fax: +34 932 71 64 28

SPIROL Republika Czeska
Pražská 1847
274 01 Slaný
Republika Czeska
Tel/Fax: +420 313 562 283

Ameryki SPIROL International Corporation
30 Rock Avenue
Danielson, Connecticut 06239 USA
Tel. +1 860 774 8571
Fax. +1 860 774 2048

SPIROL Dywizja Podkładki
321 Remington Road
Stow, Ohio 44224 USA
Tel. +1 330 920 3655
Fax. +1 330 920 3659

SPIROL Kanada
3103 St. Etienne Boulevard
Windsor, Ontario N8W 5B1 Kanada
Tel. +1 519 974 3334
Fax. +1 519 974 6550

SPIROL Meksyk
Avenida Avante #250
Parque Industrial Avante Apodaca
Apodaca, N.L. 66607 Meksyk
Tel. +52 81 8385 4390
Fax. +52 81 8385 4391

SPIROL Brazylia
Rua Mafalda Barnabé Soliane, 134
Comercial Vitória Martini,
Distrito Industrial CEP 13347-610,
Indaiatuba, SP, Brazylia
Tel. +55 19 3936 2701
Fax. +55 19 3936 7121

Azja Pacyfik SPIROL Azja Siedziba
1st Floor, Building 22, Plot D9, District D
No. 122 HeDan Road
Wai Gao Qiao Free Trade Zone
Shanghai, Chiny 200131
Tel: +86 (0) 21 5046-1451
Fax: +86 (0) 21 5046-1540

SPIROL Korea
16th Floor, 396 Seocho-daero,
Seocho-gu, Seoul, 06619,
Korea Południowa
Tel: +82 (0) 10 9429 1451

e-mail: info-pl@spirol.com

SPIROL.com



Kołki sprężyste, zwijane



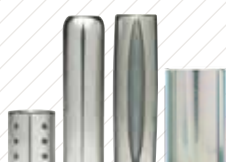
Kołki sprężyste



Kołki pełno-profilowe



Tuleje kołkujące /
Tuleje sprężyste



Dystansowe & rolowane
komponenty cylindryczne



Ograniczniki
naprężeń



Gwintowane Inserty do
Plastiku



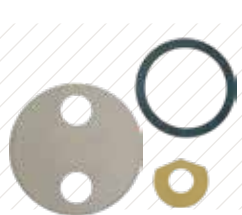
Nakrętki kolejowe



Sprężyny dyskowe



Podkładki precyzyjne i
cienkościenne wylotki
metalowe



Podkładki precyzyjne



Linie technologiczne
zaopatrywania w komponenty



Technologia Instalacji
Kołków



Technologia
Instalacji Insertów



Technologia Instalacji
Ograniczników Naprężeń

Aby upewnić się, że dysponujecie Państwo aktualną specyfikacją i najnowszymi informacjami prosimy o sprawdzenie materiałów na stronie www.SPIROL.com.

SPIROL oferuje bezpłatne wsparcie inżynierskie. Pomożemy Ci w fazie projektowania oraz rozwiążemy wszelkie napotkane problemy, jak i zarekomendujemy metody zmniejszenia kosztów w istniejących projektach. Odwiedź zakładkę **Application Engineering Services** na SPIROL.com.