

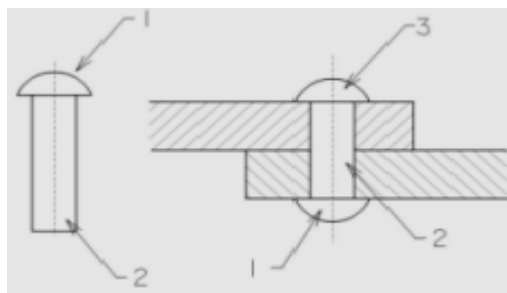
# POŁĄCZENIA NITOWE

**Połączenie nitowe** - nierozłączne połączenie pośrednie elementów przy pomocy nitów zwykle w postaci trzpieni walcowych z łbami. Nitowanie przez długi czas była to najważniejsza metoda łączenia metalowych elementów konstrukcyjnych. W większości sytuacji, z uwagi na prostszą technologię wykonywania, współcześnie połączenia nitowe zostały wyparte przez połączenia spawane i zgrzewane. Historycznie używane w okrętownictwie.

## Przeznaczenie

Nitowanie stosuje się do łączenia ze sobą blach, taśmowników oraz kształtowników stalowych, dźwigarów, wsporników, wiązarów a także do nierozłącznych połączeń różnych części maszyn i przedmiotów. Przy nitowaniu zakładkowym (gdy arkusze blachy zawinięte są na krawędziach) i przy dużej gęstości nitów, można uzyskać wysoką szczelność połączenia. Pozwala to na stosowanie nitów przy budowie różnego rodzaju zbiorników, także ciśnieniowych.

## Nit i stosowanie



Nit w swej wyjściowej formie składa się z główki (1) i trzonu (szyjki) (2). Umieszczony w otworze w łączonych elementach zostaje zakuty (zamknięty) przez spękanie trzpienia, tworząc zakuwkę (3). Zamykanie nitu przeprowadza nitowacz (robotnik) ręcznie, przy pomocy młotka ręcznego lub pneumatycznego, ręcznej nitownicy (kształtującej zakuwkę) lub nitownicy maszynowej. Do nitowania ręcznego stosujemy: młotek ślusarski,

wspornik do łba nitu, dociskacz do uszczelnienia nitowania oraz zakuwnik do uformowania zakuwki.

Nity niewielkich rozmiarów można zakuwać na zimno. Większe i w bardziej odpowiedzialnych konstrukcjach zakuwa się na gorąco.

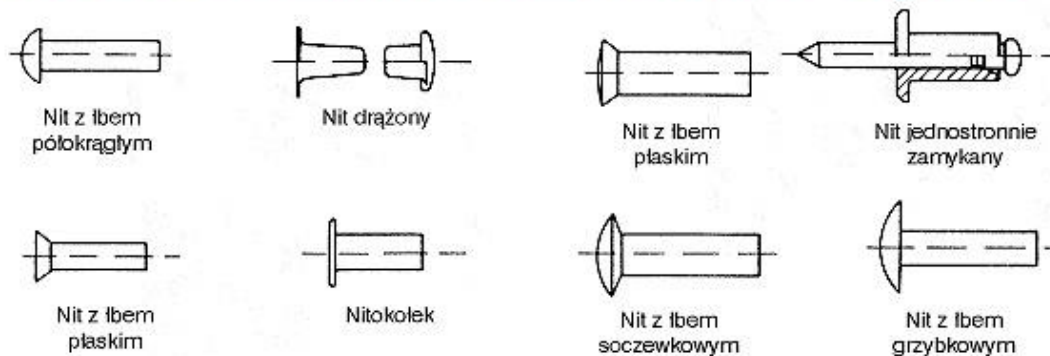
Długość trzpienia nitowanego powinna być równa sumie grubości obu łączonych elementów, powiększonej o długość trzpienia, przeznaczoną do uformowania zakuwki. Otwory do nitów są albo wiercone, albo przebijane na specjalnych tłoczarkach; otwory wiercone mają kształt walcowy, a przebijane stożkowy. Powierzchnie otworów zarówno wierconych jak i przebijanych wyrównuje się rozwiertakiem-zdzierakiem. Zewnętrzne brzegi otworów nawierca się tak, aby umożliwić tworzenie się szyjek pod łbami nitów.

# Rodzaje nitów

Nitowanie dzielimy na:

- zwykłe, kiedy obydwa "łby" nitu występują ponad powierzchnię nitowanych części,
- rurkowe,
- kryte, kiedy łby nitów są schowane równo z powierzchnią łączonych części. Ponieważ ten typ nitowania ma gorsze właściwości wytrzymałościowe bywa stosowany tylko w ostateczności.

## RODZAJE NITÓW



Nity mają różnorodne kształty, a według wykonania sworznia nitu rozróżnia się nity:

- pełne z pełnym sworzniem,
- z łbem kulistym
- z łbem stożkowym
- z łbem grzybkowym Nity drążone i nity rurowe z pustym sworzniem,
- z łbem stożkowym
- z łbem walcowym Nity rurkowe z łbem płaskim

Nity zrywalne: aluminiowe, stalowe, miedziane, kwasoodporne,

Nity „ślepe” (jednostronnie zamykane),

Nity specjalne

- nitokołki z łbem kulistym
- nitokołki i nitonakrętki.

Technika nitowania jest najstarszą techniką łączenia między dwoma elementami. Rzemiesznicy od wieków nitowali przez dobijanie za pomocą młotków i stepli nitujących. Proces postępu technologicznego na świecie doprowadził do wynalezienia pras do nitowania oraz wynalezienia specjalistycznych przenośnych urządzeń do nitowania.

Nitowanie ma na celu wykonanie idealnego i trwałego połączenia materiałów gdzie nie wolno stosować techniki spawalniczej. Najczęściej stosuje się je przy produkcji zbiorników z blach, kotłów, belek na mostach, wiazarów dachowych oraz niektórych części maszyn.

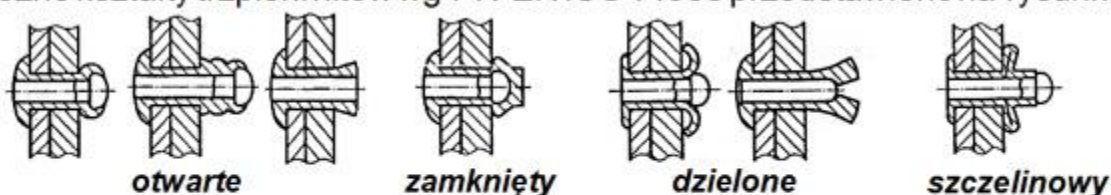
**Nitownice ręczne** – mogą pracować w dowolnym położeniu i służą do wykonywania połączeń nitowych w konstrukcjach przestrzennych takich jak stelaże, osłony, obudowy. Nitownice pneumatyczne – są efektywnym rozwiązaniem dla punktu obsługi. Są stosowana tam gdzie potrzebne jest jakościowe, estetyczne i szybkie nitowanie na przykład okładzin hamulcowych, tarcz sprzęgieł, a nawet małe dociski sprzęgłowe.

Gdy na rysunku występują grupy jednakowych nitów różnego rodzaju i wielkości to w rzucie na płaszczyznę prostopadłą do ich osi jednakowe nity oznacza się odpowiednimi symbolami graficznymi, a numer części nita podaje się tylko przy jednym z jednakowych nitów.



Rys. 3. Przykład symboli graficznych różnych nitów

Różne kształty trzpieni nitów wg PN-EN ISO 14588 przedstawiona na rysunku:



Najczęściej stosuje się nity jednostronne o średnicach od 2,4 do 6,4 mm.

W handlu są dostępne nity o grubości skleszczenia od 0,5 mm do 30 mm. Maksymalna grubość skleszczenia powinna wynosić od 3 do 4 średnic nitu.

Nity mogą występować w ofercie handlowej jako tzw. nity standardowe lub jako nity szczelne, z zamkniętym trzpieniem.



szczelny

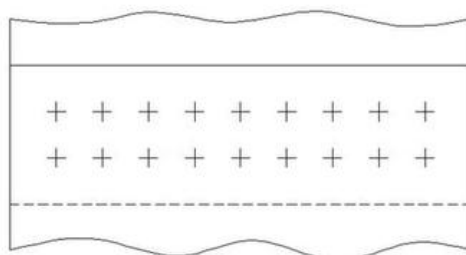


standardowy

Średnice otworów są większe od 0,1 do 0,2 mm od średnicy nitu.

Średnica nitu nie powinna być nie mniejsza niż grubość łączonych elementów, odległość nitu od krawędzi – 2 średnice nitu.

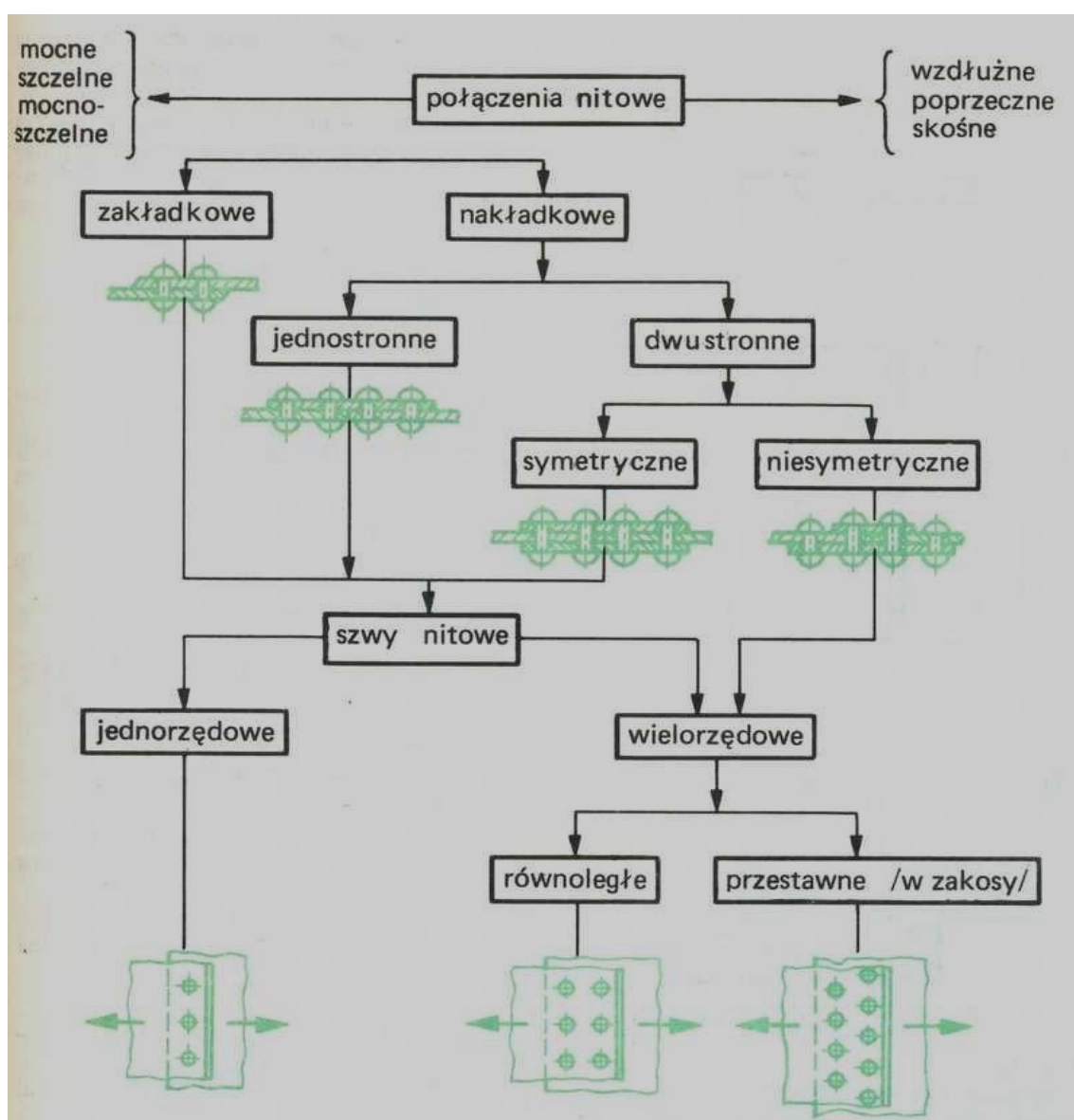
W rzucie na płaszczyznę prostopadłą do osi nitów zaznacza się tylko położenie tych osi - krzyżykami, nie rysując nitów



Rys. 5. Połączenia nitowe w rzucie na płaszczyznę prostopadłą do osi nitów

# Rodzaje połączeń nitowych

- mocne - stosowane w konstrukcjach stalowych , wymagana duża wytrzymałość złącza , a nie szczelność
- szczelne - stosowane przy wyrobie zbiorników niskociśnieniowych , wymagana duża szczelność , a mniej wytrzymałość
- mocno- szczelne - stosowane przy wyrobie kotłów i zbiorników wysokociśnieniowych , wymagana duża szczelność i wytrzymałość
- zakładkowe i nakładkowe



# Właściwości połączenia nitowego

Wprawdzie połączenie nitowe jest przynajmniej częściowo połączeniem ciernym, to obliczenia wytrzymałościowe połączeń nitowych dokonuje się zakładając, że to nit lub ich grupa przenosi całe obciążenie. Nity najczęściej pracują na rozciąganie lub ścinanie i te warunki konstruktor musi uwzględnić projektując połączenie nitowe.

*Połączenie cierne - połączenie chwilowe, okresowe, stałe rozłączne lub nierozłączne w budowie maszyn, w którym siła lub moment siły z elementu do elementu połączenia zapewniane jest poprzez tarcie.*

## Podsumowanie

Zalety:

- ✓ Łączenie materiałów trudno spawalnych
- ✓ Przenoszenie dużych drgań
- ✓ Wytrzymałość przy dużych i małych temperaturach
- ✓ Łatwy demontaż

Wady:

- ✓ Bardzo ograniczone możliwości konstrukcyjne
- ✓ Znaczna robocizna i trudność w uzyskaniu szczelności połączenia
- ✓ Duże koszty nakładowe