

Informacje
dla klienta

B'OLLHOFF

Wydanie 27

bulletin

Technologia mocowania
– wydajna, pewna,
bezpieczna



Zabezpieczanie połączeń gwintowych

Zabezpieczanie połączeń gwintowych

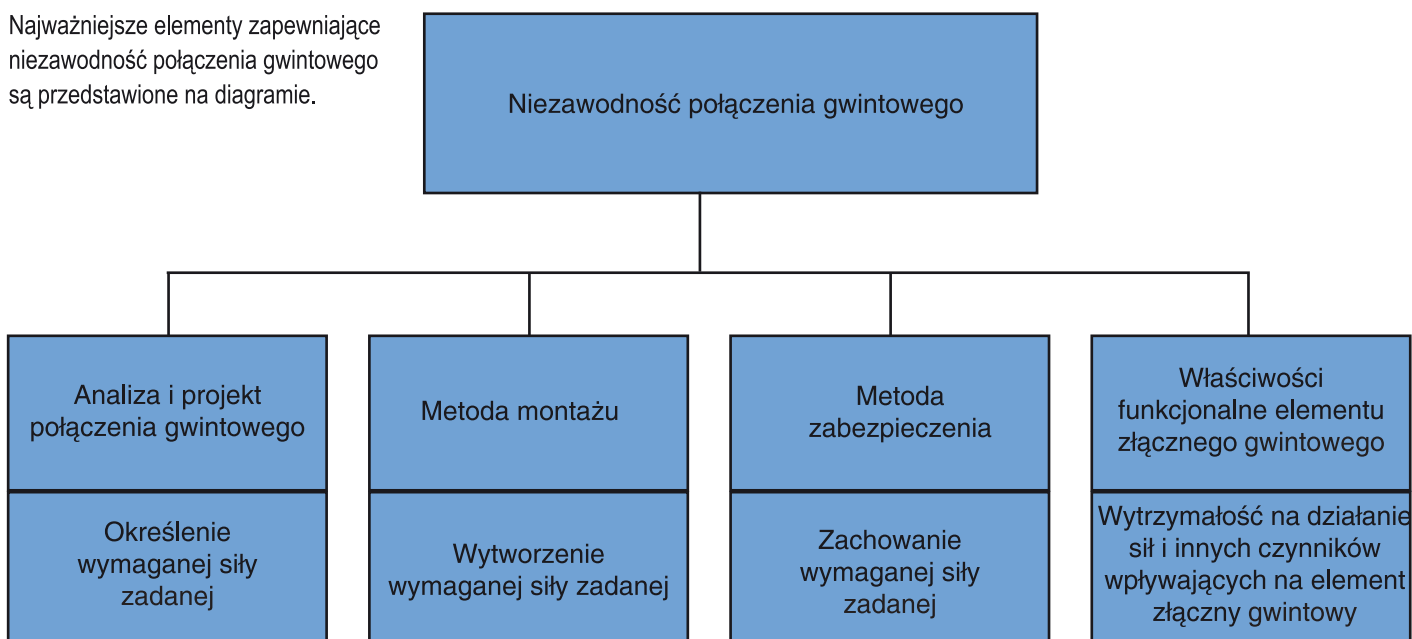
Od czasu wynalezienia połączenia gwintowe sprawdzają się znakomicie i stały się niezastąpionym elementem technologii mocowania. Obecnie elementy złączne gwintowe są jednymi z najważniejszych typów połączeń demontowalnych. Są stosowane podczas konstruowania, montażu i napraw. W tej kategorii asortyment różnych typów elementów złącznych i sposobów ich wykorzystania stale rośnie. Zabezpieczanie takich elementów złącznych stało się bardzo złożonym problemem, który trudno w pełni zrozumieć. W najnowszym wydaniu biuletynu Böllhoff znajduje się wprowadzenie do technicznych zasad dotyczących zabezpieczania elementów złącznych, a także przegląd głównych typów systemów zabezpieczających dostępnych obecnie na rynku. Poniższe informacje mają pomóc w wyborze jak najlepszych elementów złącznych do danego

zadania, z uwzględnieniem aspektów technicznych i ekonomicznych. Mamy nadzieję, że osiągniemy ten cel. Jeśli potrzebujesz dodatkowych wskazówek w celu

znalezienia odpowiedniego rozwiązania, dotyczących konkretnych wymagań, nasi inżynierowie są zawsze gotowi, aby pomóc.



Najważniejsze elementy zapewniające niezawodność połączenia gwintowego są przedstawione na diagramie.



Z arkusza danych 302*: Dobrze zaprojektowane połączenie gwintowe, dokręcone w kontrolowanych warunkach, nie powinno zwykle wymagać dodatkowych zabezpieczeń!

W praktyce nie zawsze jest możliwe wystarczające zabezpieczenie połączenia gwintowego jedynie dzięki dobremu projektowi. Jest wiele metod zabezpieczenia połączeń gwintowych przed poluzowaniem lub wypadnięciem. Należy jednak zauważyć, że również obecnie podkładki sprężyste i inne akcesoria są nadal powszechnie używane, mimo że jako zabezpieczenia są całkowicie nieefektywne w przypadku połączeń gwintowych o dużej wytrzymałości, a odpowiadające im normy już dawno zostały wycofane przez Niemiecki Instytut Normalizacyjny (DIN). Od dawna wiadomo, że odpowiednio użyte połączenie gwintowe może wytworzyć znacznie większe siły zaciskające, niż można by osiągnąć za pomocą podkładki sprężystej lub odginanej.

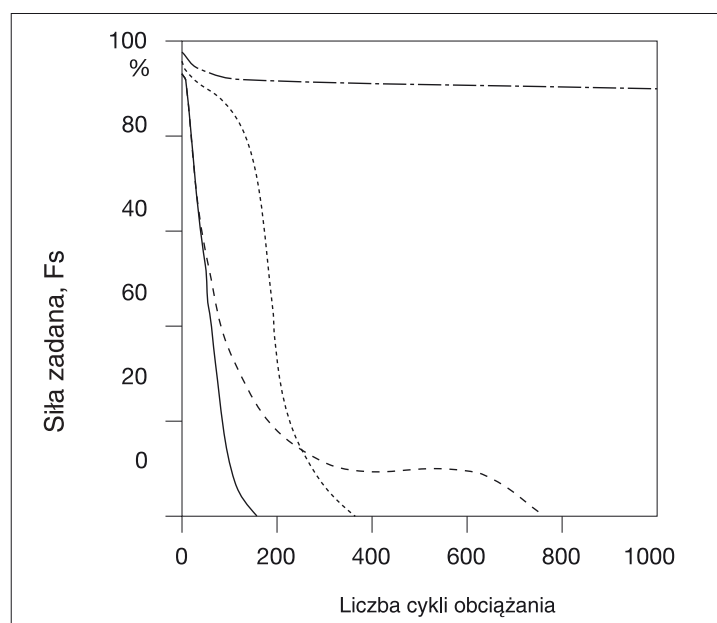


Wycofane normy

Dotychczas Niemiecki Instytut Normalizacyjny (DIN) wycofał następujące normy dotyczące zabezpieczeń:

- **Podkładki sprężyste (DIN 127, DIN 128 i DIN 6905)**
- **Podkładki sprężyste łukowe (DIN 137 i DIN 6904)**
- **Podkładki sprężyste ząbkowane (DIN 6797)**
- **Podkładki blokujące z promienistymi żebrami (DIN 6798 i DIN 6908)**
- **Podkładki odginane (DIN 93, DIN 432 i DIN 463)**
- **Nakrętki samoblokujące (DIN 7967)**
- **Nakrętki sześciokątne koronowe niskie (DIN 937)**

Jeśli powyższe zabezpieczenia są używane z elementami złącznymi gwintowymi o dużej wytrzymałości, zapewniają efekt zablokowania oraz są odpowiednie jako środek ostrożności przy ustawianiu.



Element złączny niezabezpieczony, DIN 933 – M 10 x 30-8,8

Element złączny z podkładką sprężystą ząbkowaną zgodny z normą DIN 6797

Element złączny z podkładką sprężystą zgodny z normą DIN 127

Element złączny z podkładką z promienistymi żebrami pod łbem lub z klejem mikrokapsułkowym

Porównanie charakterystyk luzowania dla różnych metod zabezpieczania elementów złącznych przy dynamicznym obciążeniu bocznym

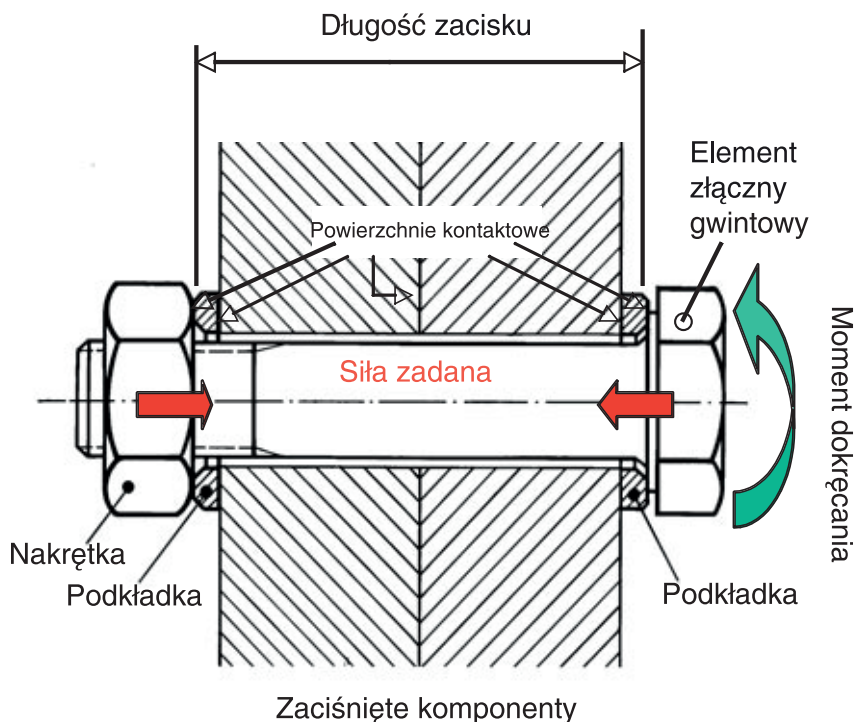
Związki między siłą a odkształceniem w zadanych połączeniach gwintowych

Połączenia gwintowe powinny być projektowane w sposób uniemożliwiający przekraczanie granicy plastyczności sparowanych elementów przy maksymalnym obciążeniu*.

Moment dokręcania musi być tak dobrany, aby wyniku przyłożenia siły zadanej uzyskać połączenie wyłącznie cierne pomiędzy elementami.

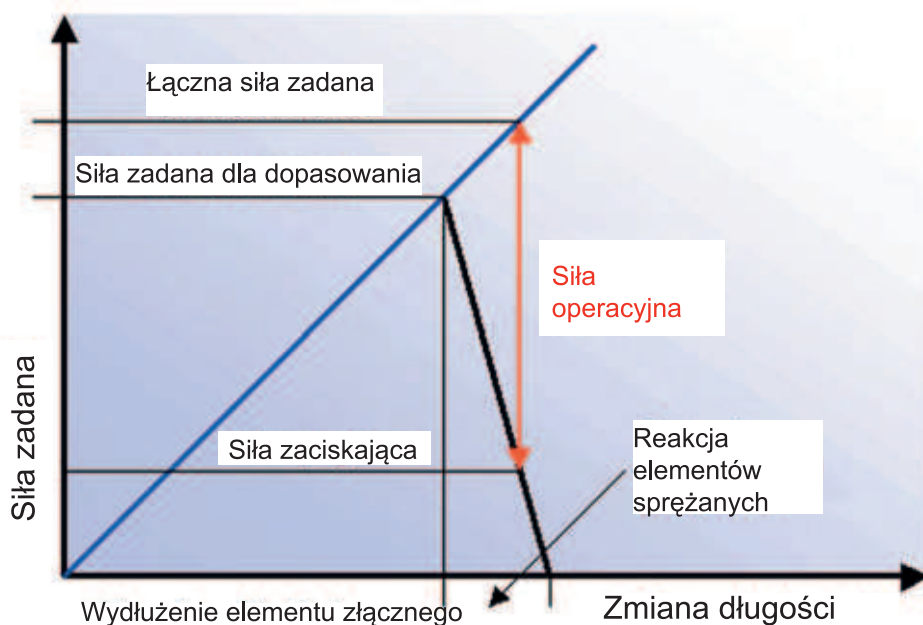
Wartość orientacyjna: siła zadana powinna wynosić co najmniej 75% granicy sprężystości elementu złącznego gwintowego.

Przy współczynniku długości zacisku $L_k/D_{Nom} > 5$, niewielkiej powierzchni kontaktowej i wystarczającej sile zadanej, elementy metalowe nie wymagają dodatkowych środków zabezpieczających, pod warunkiem, że nie występują większe obciążenia dynamiczne, szczególnie prostopadłe do osi elementu złącznego.



* Wyjątek: Dokręcanie poza granicę plastyczności – wymaga to jednak zastosowania specjalnej procedury dokręcania.

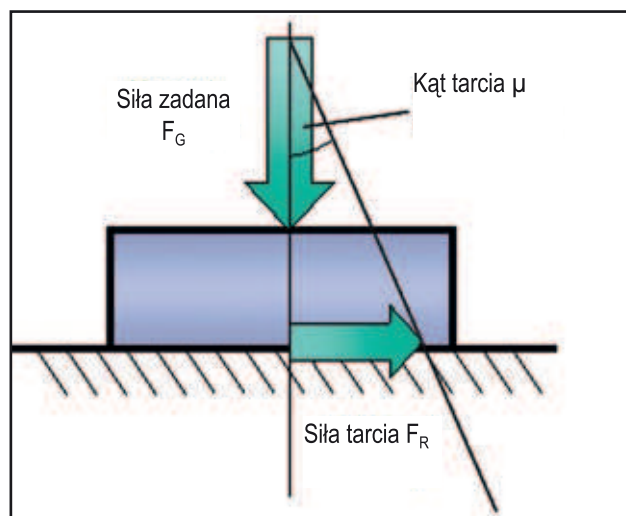
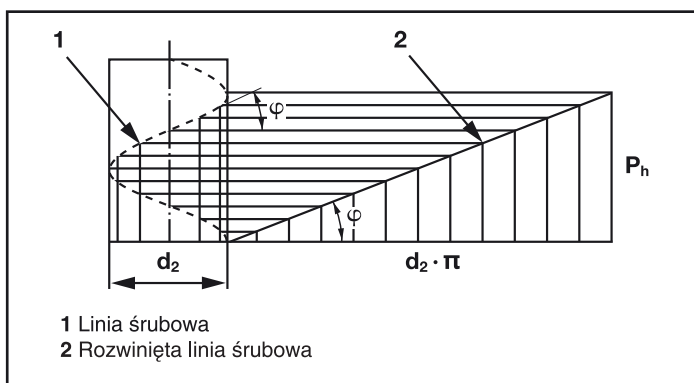
Diagram dla siły zadanej



Moment dokręcania zastosowany do wytworzenia połączenia powoduje bezpośrednie działanie siły zadanej na element złączny, co z kolei prowadzi do wydłużenia elementu złącznego oraz ściśnięcia elementów. Wszystkie siły, które występują w trakcie użytkowania, rozkładają się zgodnie z plastycznością sparowanych części. Pod wpływem naprężenia rozciągającego obciążenie elementu złącznego zmniejsza się tylko trochę, jednak pozostała siła zaciskająca zmniejsza się znacznie. Ważne: Wykorzystywane komponenty ściślejsze o dużej sprężystości w połączeniu z elementem złącznym wpływają na współczynniki obciążenia.

Wpływ siły zadanej i skoku gwintu

Kąt tarcia μ opisuje stosunek siły zadanej F_G do siły tarcia F_R , którą generuje. W kontekście połączenia gwintowego siła zadana oraz siła nacisku mogą być uważane za równe. Gdy kąt skoku φ gwintu jest mniejszy niż kąt tarcia μ , gwint zablokuje się.

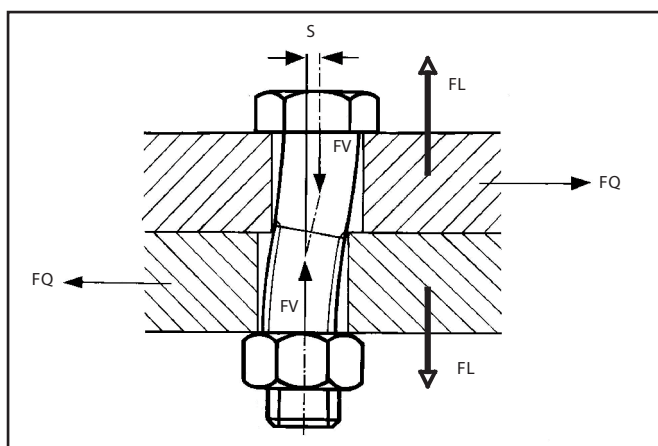


Obciążenia statyczne i dynamiczne

Siły działające na układ, które powodują odkształcenie, mogą spowodować przemieszczenie komponentu. Gdy występują obciążenia dynamiczne (wibracje), może się zdarzyć, że spowodują one poluzowanie połączenia gwintowego, mimo że nie zostały przekroczone dopuszczalne wartości,

np. przez części oscylujące przeciwstawnie. Efektem będzie samoistne poluzowanie. W takich przypadkach boczne obciążenia dynamiczne, F_Q , działające na połączenie mają wystarczającą wielkość, aby spowodować przesunięcie się połączonych części względem siebie w przeciwnych

kierunkach (ruch względny między powierzchniami kontaktowymi zaciskanych części).

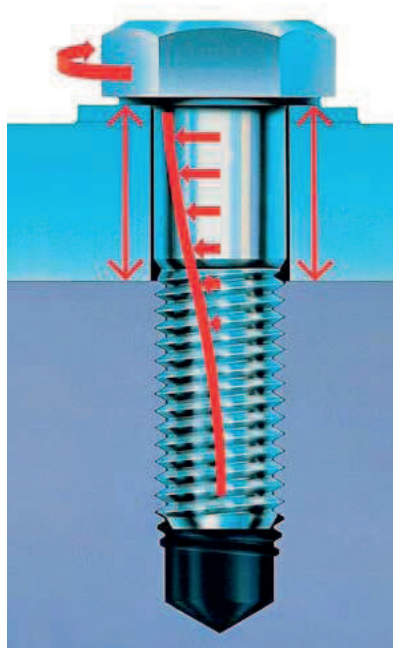


Jak dochodzi do samoistnego odkręcenia

Nie jest rzadkością, że połączenia gwintowe ulegają zniszczeniu w wyniku samoistnego poluzowania w warunkach obciążeń dynamicznych, zwłaszcza gdy siły działają prostopadle do osi połączenia.

Może to spowodować uszkodzenie i zniszczenie przez częściową lub całkowitą utratę siły zadanej, w postaci pęknięć zmęczeniowych lub odkręcania się połączeń.

Połączenia odkręcają się, ponieważ powstaje w nich wewnętrzny moment odkręcania, występujący gdy siły przeciwdziałają połączeniu ciernemu pomiędzy łbem elementu złącznego a częścią i/lub pomiędzy elementem złącznym a wewnętrznym gwintem. Połączenia utworzone za pomocą otworu przelotowego (śruba i nakrętka) są szczególnie narażone na uszkodzenie, gdyż prawdopodobieństwo, że element złączny się poluzuje, jest większe.



Wskazówka

Połączenia są zwykle wystarczająco zabezpieczone po prostu dzięki wykorzystaniu oporu tarcia i siły zaciskającej pomiędzy nakrętką/elementem złącznym a zaciskanymi częściami. Jeśli długość zacisku jest odpowiednia (orientacyjna wartość $> 5d$), elementy złączne gwintowe ogólnie nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń, nawet wtedy, gdy podlegają obciążeniu dynamicznemu. Jeżeli występują obciążenia powodujące, że sama konstrukcja już nie wystarcza, aby zabezpieczyć połączenie, należy użyć dodatkowych rozwiązań.

Przyczyny samoistnego luzowania się połączenia gwintowego



Zabezpieczenia przed samoistnym poluzowaniem

Zabezpieczenia sprężyste



Zabezpieczenia kompensujące efekt pełzania, ustawienie i plastyczność części. Ogólnie działają one podobnie, jak sprężyna powrotna.

Uwaga: Wiele elementów ściśliwych będących nadal w powszechnym użyciu jest nieskutecznych, np. podkładki sprężyste.

Zabezpieczenia przed odkręcaniem się



Zabezpieczenia przed względnym przemieszczaniem elementów łączących. (Zęby blokujące, żebra blokujące, kleje mikrokapsułkowe).

Specyfikacja: Musi być zachowane co najmniej 80% siły zadanej.

Zabezpieczenia przed wypadaniem



Zabezpieczenia połączeń przed całkowitym wypadnięciem. Zasada leżąca u podstaw tych zabezpieczeń polega zazwyczaj na zwiększeniu siły tarcia/docisku w gwincie albo w dolnej części łba. Zachowane jest mniej niż 80% siły zadanej.



Platforma testowa do wibracji w laboratorium Böllhoff

Przegląd zabezpieczeń – tabela

Przegląd zabezpieczeń – tabela						Przydatność do specjalistycznych rozwiązań					
Typ	Zasada działania	Przeznaczenie	Norma	Efekt zabezpieczający							
				Łatwa integracja z istniejącymi rozwiązaniami	Stabilność termiczna	Wielokrotne użycie	Ochrona przed korozją	Dodatkowe korzyści			
Przyczyna poluzowania: poluzowanie z powodu ustawienia											
Zabezpieczenia sprężyste	Ściśliwe komponenty sprężyste	Sprężyny talerzowe		DIN 2093	o	o	+	+	o		
		Podkładka sprężysta stożkowa		DIN 6796 i B 53072	o	o	+	o	o		
		Zespoły śrub i podkładek		DIN 6900	o	o	+	+	o		
		Nakrętki z podkładkami uwiecznionymi (niegubnymi)		B 53010	o	o	+	+	o		
		Podkładki zabezpieczające		B 53070	+	o	+	o	o		
	Zmniejszenie powierzchni nacisku	Śruby sześciokątne z kołnierzem		DIN EN 1665	-	o	+	+	+		
		Zespoły śrub i podkładek		DIN EN ISO 10644	-	o	+	+	+		
		Nakrętki kołnierzowe		DIN 6923	-	o	+	+	+		
		Podkładki		np. ISO 7089	-	o	+	+	+		
	Przyczyna poluzowania: odkręcenie pod wpływem zbyt dużych sił w przypadku zabezpieczenia przed wypadaniem										
Zabezpieczenia przed wypadaniem	Blokowanie dodatnie	Nakrętka sześciokątna koronowa		np. DIN 935	o	-	+	o	o		
		Zabezpieczenia z otworem na zawleczkę rozginaną		DIN 962	-	-	+	o	o		
	Elementy samozabezpieczające z gwintem odkształconym	Metalowe nakrętki samozabezpieczające z gwintem odkształconym		np. DIN 6927	o	+	+	o	o		
		Samoblokujące sześciokątne nakrętki kołnierzowe: wkładka niemetalowa		np. DIN 6926	o	o	-	o	+		
		Plastikowa powłoka gwintu		B 53081	o	+	-	o	+		

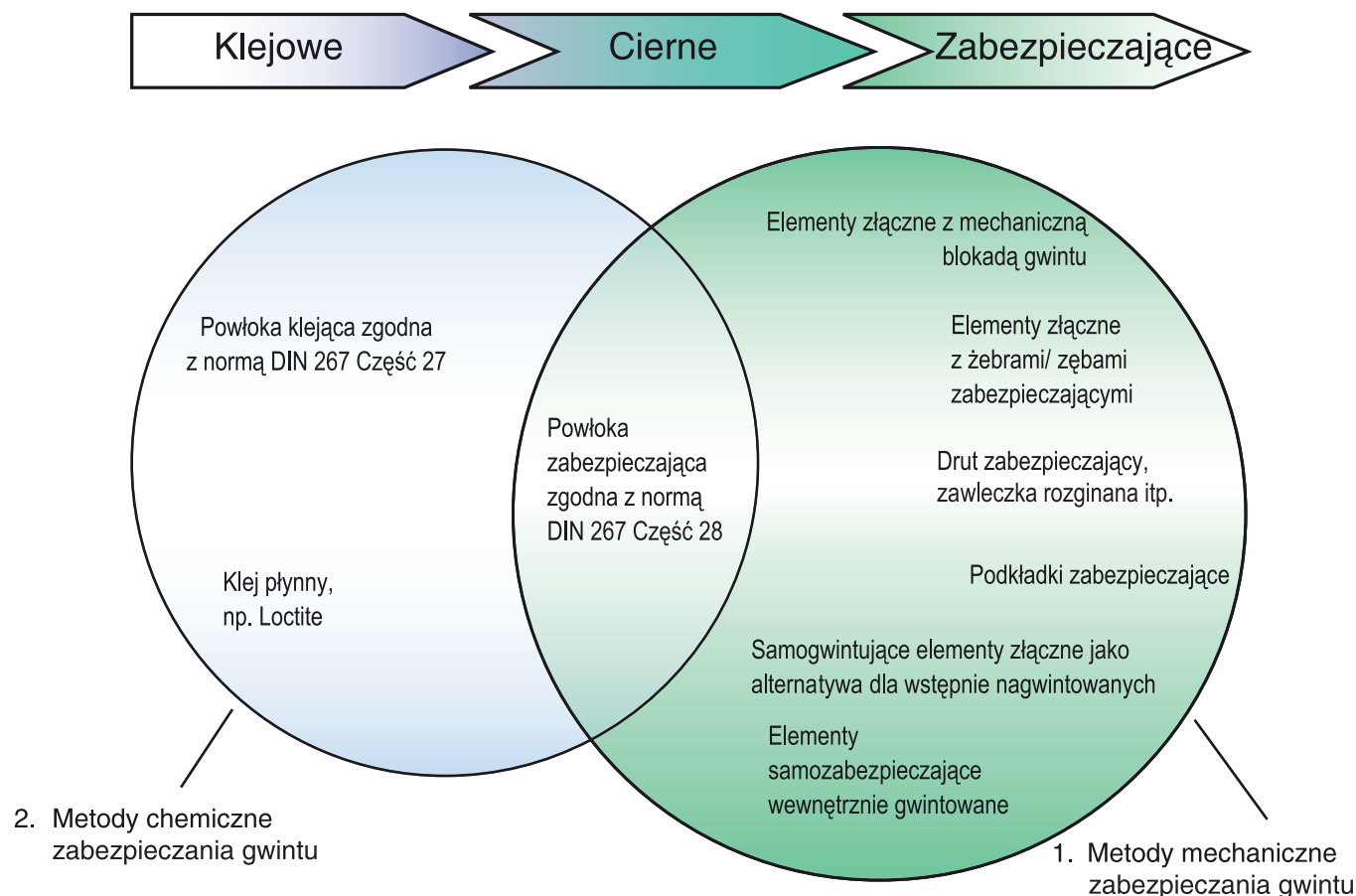
Zależy od siły zadanej
Odpowiednio do smarowania gwintu
Siła wymagana przy montażu
Twardość przeciwpoверхnej
Koszt elementu
Wymagana dodatkowa przestrzeń
Wpływ na połączenie
Trwałość

o	+	o	o	+	o	Nieograniczony	Nieograniczona
o	+	o	o	+	o	Długość zacisku	Nieograniczona
o	+	+	o	o	o	Długość zacisku	Nieograniczona
o	+	+	o	o	o	Długość zacisku	Nieograniczona
o	+	o	o	o	o	Długość zacisku	Nieograniczona
+	+	+	+	o	+	Brak wpływu	Nieograniczona
+	+	+	+	o	o	Długość zacisku	Nieograniczona
+	+	+	+	+	+	Brak wpływu	Nieograniczona
+	+	o	+	+	o	Długość zacisku	Nieograniczona
+	+	-	+	-	-	Różny	Nieograniczona
+	+	-	+	-	-	Negatywny	Nieograniczona
+	o	+	+	o	o	Moment dokręcania	Nieograniczona
+	o	+	+	o	o	Prawie żaden	Nieograniczona
+	o	+	+	-	o	Prawie żaden	Nieograniczona

Typ	Zasada działania	Opis
Przyczyna poluzowania: odkręcenie pod wpływem sił zbyt dużych w przypadku zabezpieczenia przed		
Zabezpieczenia przed wypadaniem	Inna metoda	Śruba samogwintująca Gwint samoblokujący HELICOIL® screwlock Nakrętka zabezpieczająca Gwint o małym skoku 
Zabezpieczenie przed odkręceniem	Elementy blokujące	Podkładki zabezpieczające RIPP LOCK® Element złączny/nakrętka żebrowana Podkładki z promienistymi żebrami pod łby śrubek/ nakrętek Podkładka profilowana 
	Elementy klejące	Klej mikrokapsułkowy Klej płynny 
	Metoda klinowania	NORD-LOCK® Pary podkładek klinowych 

Standard	Przydatność do specjalistycznych rozwiązań														Trwałość
	Efekt zabezpieczający	Łatwa integracja z istniejącymi rozwiązaniami	Stabilność termiczna	Wielokrotne użycie	Ochrona przed korozją	Dodatkowe korzyści	Zależy od siły zadanej	Odpowiednio do smarowania gwintu	Siła wymagana przy montażu	Twardość przeciwpoверхni	Koszt elementu	Wymagana dodatkowa przestrzeń	Wpływ na połączenie		
Norma															
np. DIN 7500	o	-	+	o	o	Opływowe	+	+	+	o	+	+	Odstęp powierzchni nośnej	Nieograniczona	
Brak normy	o	+	+	o	o		+	+	+	o	o	+	Moment dokręcania	Nieograniczona	
B 62000	o	-	+	+	+	Zwiększa siłę	+	o	-	+	-	+	Prawie żaden	Nieograniczona	
Brak normy	-	-	+	+	+		-	o	-	+	+	-	Dodatkowe zaciskanie	Nieograniczona	
DIN 13 Część 2 i następne	-	-	+	+	+		o	o	+	+	o	+	Moment dokręcania	Nieograniczona	
B 53065	+	o	+	+	+		o	+	o	o	o	o	Długość zacisku	Nieograniczona	
B 158	+	o	+	o	o		-	o	+	-	o	+	Prawie żaden	Nieograniczona	
B 53085, B 151	+	o	+	o	-		-	o	+	-	o	+	Prawie żaden	Nieograniczona	
np. B 53072	+	o	+	o	o		-	o	o	-	o	o	Długość zacisku	Nieograniczona	
DIN 267 Część 27	+	+	o	-	+	Uszczelnienie	+	-	+	+	-	+	Prawie żaden	Okolo 4 lat	
Brak normy	o	+	-	-	+	Uszczelnienie	+	-	-	+	-	+	Prawie żaden	Okolo 1 roku	
B 53074	+	o	+	+	+		o	+	o	o	-	o	Długość zacisku	Nieograniczona	

Zróżnicowanie typów zabezpieczeń



1. Metody mechanicznego zabezpieczania gwintu

■ Elementy samozabezpieczające z gwintem odkształconym

Najczęściej elementy z gwintem wewnętrznym, np. nakrętki samozabezpieczające z gwintem odkształconym, nakrętka Fujilok (B 53030), Vargal (B 53040) itp.

■ Blokowanie

Elementy złączne z podkładkami z promienistymi żebrami (B 53085, B 151 i B 158), nakrętki z podkładkami z promienistymi żebrami (B 196, B 193 i B 53012), podkładki zabezpieczające (np. RIPP LOCK®).

■ Sprężyny

Np. sprężyny talerzowe (DIN 2093), podkładki sprężyste stożkowe (DIN 6796 i B 53072), zespoły śruba-podkładka (DIN 6900-5), nakrętki z podkładkami uwięzionymi (niegubnymi) (B 53010) itp.

■ Nakrętka zabezpieczająca

Każdy rodzaj nakrętki, która jest zaciskana przez dodatkowy wewnętrznie gwintowany element, jednak nie są to solidne zabezpieczenia.

■ Mocowanie zatrzaskowe

Nakrętki sześciokątne i koronowe (DIN 935 i DIN 979), elementy złączne z otworem na zawleczkę rozginaną (DIN 962).

■ Śruba samogwintująca

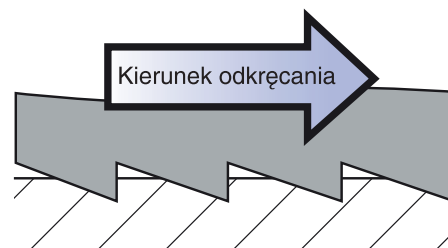
Zabezpieczenie gwintu jako dodatkowa korzyść.

Istnieje również wiele rodzajów zabezpieczeń, które łączą dwa lub więcej różnych typów mechanizmów (np. podkładki RIPP LOCK®, podkładki NORD-LOCK®).

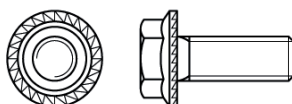
1.1 Powierzchnie zabezpieczające ząbkowane/ profilowane

W tej metodzie zabezpieczania wykorzystuje się tłoczone zęby, które są zazwyczaj asymetryczne i ustawione w taki sposób, że profile (zęby) blokujące są skierowane w stronę odkręcania. Tak ukształtowane elementy wbudowują się w komponent, gdy element łączny jest dokręcany, i tworzą efekt pozytywnej

blokadę, która musi być przezwyciężona, zanim wystąpi poluzowanie. Funkcjonalność w dużym stopniu zależy od charakterystyki powierzchni i wytrzymałości części utrzymujących siłę dokręcającą. Tę kategorię dzieli się na dwie główne części:



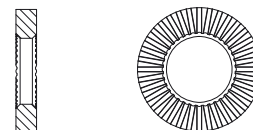
Elementy łączne i nakrętki z ząbkowanym/ profilowanym spodem łba



np.

- B 53085 Sześciokątne elementy łączne samoblokujące
- B 53012 Samoblokujące nakrętki z kołnierzem
- B 151 i B 196 Samoblokujące elementy łączne ZAHN
- B 158 i B 193 Samoblokujące elementy łączne RIPP

Ząbkowane podkładki profilowane



np.

- B 53065 Podkładki zabezpieczające RIPP LOCK®
- B 53070 Podkładki zabezpieczające (Schnorr)
- B 53072 Podkładki sprężyste (kontaktowe)

1.2.1 Podkładki zabezpieczające RIPP LOCK®

Podkładki zabezpieczające RIPP LOCK® mają z obu stron promieniste żebra. Podczas łączenia są one wciskane w powierzchnię łączenia i spód łba elementu łącznego, wytwarzając dodatnią blokadę połączenia.

- Uniwersalne, niezawodne i ekonomiczne zabezpieczenie elementu łącznego
- Nadaje się również do użytku w warunkach ekstremalnej wibracji i dużych obciążeń dynamicznych
- Łatwe mocowanie i usuwanie, wielokrotne użycie



1.2.2 Podkładki zabezpieczające NORD-LOCK®

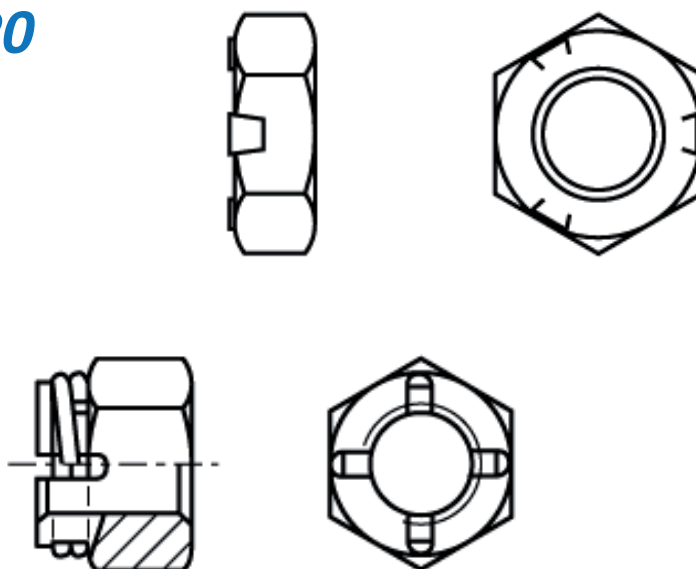
System elementów łącznych zabezpieczających NORD-LOCK® pozwala wykorzystać różnicę kąta między czołami krzywki a skokiem gwintu do skutecznego zabezpieczania połączeń gwintowych w przypadku krytycznych zastosowań. Zapewnia to następujące korzyści:

- Maksymalne bezpieczeństwo blokowania połączeń gwintowych do klasy własności mechanicznych 12.9
- Zapobieganie odkręcaniu się połączeń pod wpływem wibracji i obciążenia dynamicznego
- Skuteczność nawet przy niewielkich siłach zadanych



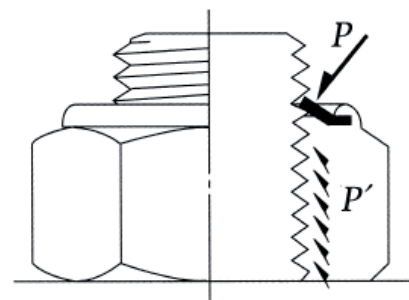
1.3.1 Nakrętki zaciskowe DIN EN ISO 2320

Nakrętki samoblokujące określone przez tę normę zawierają zintegrowany element oporowy, który zapewnia, że zewnętrzna część gwintowana nie może poruszać się swobodnie w nakrętce oraz że opór przy odkręcaniu jest niezależny od zaciskania i sił ściskających. Projekt wkładki oporowej zależy od producenta.



Różne rodzaje:

- Z wkładem niemetalowym, ISO 10511, ISO 7040
- Z wkładem metalowym, np. B 53030 „Fujilok”, B 53040 „Vargal”
- Typ wykonane w całości z metalu, np. ISO 7042
- Trzykrotnie ściskane, zgodne z normą DIN 934, np. B 53001, B 53002



1.3.2 Nakrętki zabezpieczające HELICOIL®



Nakrętka zabezpieczająca HELICOIL® screwlock łączy zalety wytrzymałej nakrętki i wkładki gwintowej HELICOIL® screwlock.

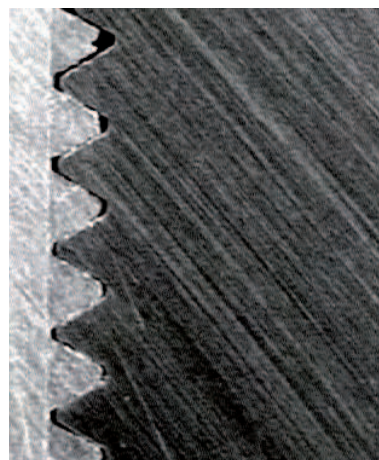
Efekt zabezpieczenia zapewnia sprężystość sześciokątnego zwoju we wkładce HELICOIL® screwlock. Te wysokiej jakości nakrętki mają wyjątkowe zalety konstrukcyjne.

Zalety:

- Odporność na temperaturę 600°C i więcej.
- Zabezpieczenie przed wypadaniem, nawet przy częstym, powtarzalnym mocowaniu.
- Poprawiony rozkład obciążenia na gwincie w przypadku połączeń poddawanych dużym obciążeniom dynamicznym.
- Niewielkie, stałe tarcie gwintu zapewnia dużą, jednakową siłę zadaną.
- Powłoka na HELICOIL®: specyficzna dla danego zastosowania, nie zależy od powłoki użytej w nakrętce.

1.4 Elementy łączące samogwintujące jako alternatywa dla wstępnie nagwintowanych

Gwint metryczny ISO zgodny z normą DIN 13 we wstępnie wyciętym gwincie wewnętrznym



Gwint tworzący element łączący w samogwintującym gwincie wewnętrznym

Przy połączeniu opartym na wstępnie utworzonym gwincie wewnętrznym pojawia się prześwit boczny, który oznacza, że element łączący styka się z gwintem wewnętrznym na boku obciążanym po dokręceniu. Oznacza to, że właściwości cierne tego typu połączenia zapewniają mniejszy opór na samoistne luzowanie,

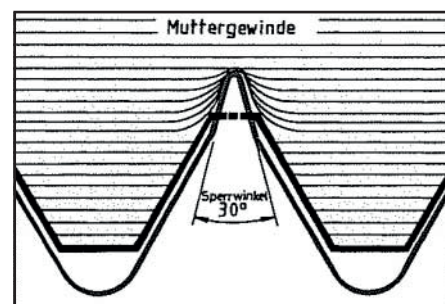
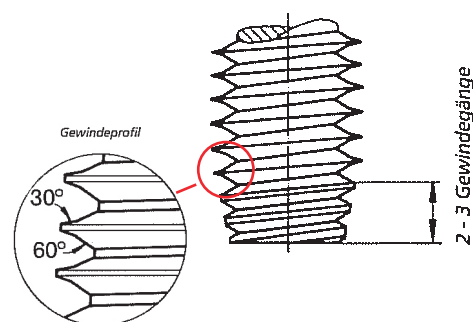
niż w przypadku połączenia samogwintującego, które w idealnych warunkach powinno mieć zerowy prześwit boczny. Część siły dokręcającej zastosowanej podczas łączenia jest zużywana na tworzenie gwintu. Optymalny moment dokręcania należy więc ustalić za pomocą testowania.

1.5 Elementy łączące z mechaniczną autoblokadą gwintu

Elementy łączące gwintowe opisane jako mające integralną „przerwę w gwincie” są są elementami łącznymi samoblokującymi ze specjalnymi gwintami. Te elementy łączące wkręca się po prostu w istniejący gwint metryczny ISO (strefa tolerancji 6H). Ta kategoria obejmuje na przykład elementy łączące z małymi dodatkowymi bokami pod kątem 30° obiegającymi regularne boki gwintu pod kątem 60°, które wystają przed nominalną średnicę zewnętrznego gwintu.

Te końcówki pod kątem 30° są wciskane w gwint, gdy element łączący jest dokręcany, tworząc w ten sposób efekt autoblokowania, co pomaga

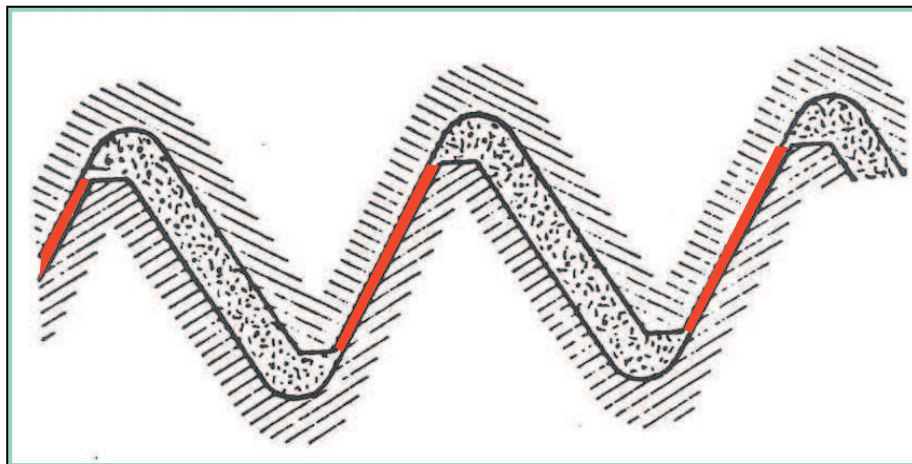
w utrzymaniu poprawnego osadzenia, nawet w warunkach występowania oscylacji i wibracji. Odształcenie gwintu wewnętrznego jest w dużym stopniu ograniczone do obszaru plastycznego. Powoduje to, że efekt blokowania jest utrzymywany do pięciu powtarzanych połączeń.



2. Chemiczne zabezpieczenie elementów złącznych

Chemiczne metody zabezpieczania gwintu (klejenie – blokowanie – uszczelnianie)

Metody chemicznego zabezpieczania gwintu odgrywają we współczesnym świecie bardzo ważną rolę w wykonywaniu bezpiecznych mocowań. Te produkty są oferowane zarówno w postaci płynnych powłok klejących (utwardzanie beztlenowe), jak i powłok wstępnych. Te ostatnie mają taką przewagę, że powłoka nie musi być ręcznie nakładana podczas montażu, ale może być stosowana w powtarzalnym procesie przed dostarczeniem elementu złącznego. Jest to możliwe również w ilościach hurtowych.



2.1 Płynne kleje beztlenowe

Płynny klej jest stosowany bezpośrednio przed montażem elementu złącznego. Zwykle wykonuje to monter nakładając klej z plastikowej butelki lub, w standardowej produkcji, za pomocą automatycznego

dozownika i systemu aplikacji. Właściwością kleju jest jego utwardzanie się w kontakcie z metalem bez obecności powietrza (bездтlenowo).

2.2 Opis systemów wstępnego powlekania

Norma DIN 267 określa strefę powlekania na 1,5 d mierzone od końca gwintu. Pierwsze 2–3 obroty gwintu powinny być wolne od materiału powlekającego, aby ułatwić wkręcanie elementu złącznego. Dlatego w normie jest zawarte porównanie momentów dokręcania z momentami rozruchowymi/ zaciskowymi. Zapewnia to systematyczne wykonywanie procedur testowych.

a) DIN 267 Część 27, powłoka klejąca

Klej mikrokapsułkowy: nacisk i/lub siły ścinające powstające podczas dokręcania elementu złącznego powodują rozerwanie mikrokapsulek. Uwalnia to klej i utwardzacz zawarte w kapsułkach. Reakcja chemiczna (polimeryzacji) powstająca podczas utwardzania kleju (wiązania) wytwarza żądany efekt blokowania. Ten sposób wiązania wewnątrz i zewnątrz gwintowanych elementów skutecznie zabezpiecza przed samoistnym odkręceniem się połączenia gwintowego.

Oprócz utraty siły ze względu na skutki ustawienia, połączenie zachowuje pełną siłą zadaną zastosowaną podczas montażu (zapobieganie odkręcaniu). W zależności od produktu proces montażu można zakończyć w ciągu 5 minut (utwardzanie). Czas całkowitego utwardzenia kleju wynosi od 1 do 24 godzin w zależności od użytego typu.

b) DIN 267 Część 28, powłoka blokująca

Środek blokujący zabezpieczenie gwintu: ta technika wymaga zastosowania poliamidu na części gwintu. Efekt prevailing torque jest wytwarzany podczas wkręcania elementu złącznego.

Wstępne powlekanie gwintu zapewnia, że zabezpieczenie jest wbudowane w istniejących komponentach.

Elementy złączne zgodne ze specyfikacją klienta.



Osiowy odstęp pomiędzy zewnętrznym i wewnętrznym gwintem jest wypełniany powłoką, co skutkuje silnym naciskiem powierzchni (mocowanie zatraskowe) między powlekanym gwintem i bokami niepowlekanego dopasowanego gwintu.

Tworzy się żądany efekt blokowania. Metody zapobiegania wypadaniu nie przeciwdziałają częściowemu odkręcaniu, ale nie dopuszczają do całkowitego wypadnięcia połączenia gwintowego. Możliwe jest wielokrotne użycie, jednak

siły zaciskające ulegają redukcji przy każdym następnym mocowaniu.

Zalety chemicznego blokowania gwintu, stosowanego jako powłoka wstępna zgodnie z normą DIN 267 Części 27/28:

Nie da się zapomnieć o zastosowaniu zabezpieczenia

Ekonomiczność – nie jest wymagany czas na montowanie dodatkowych mechanicznych elementów łącznych

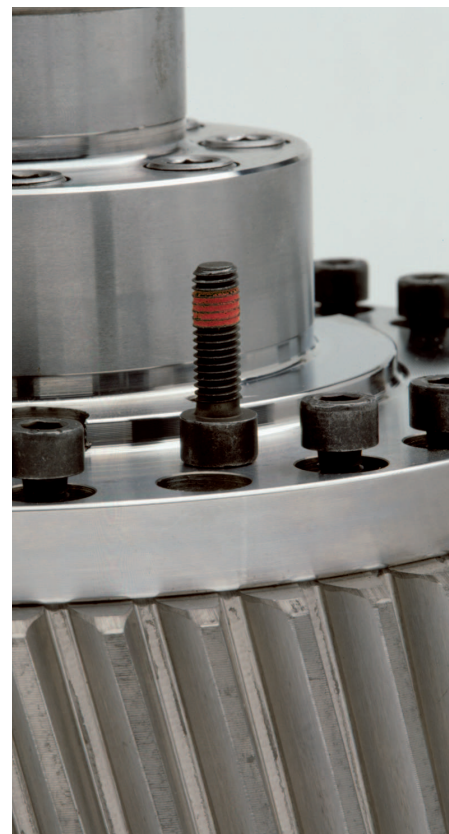
Skuteczność porównywalna z wieloma innymi tzw. „zabezpieczeniami”, takimi jak pierścienie sprężynujące, podkładki i zabezpieczenia z drutu

Nie niszczą powierzchni komponentu

Brak problemów z dozowaniem kleju

Uaktywniają się dokładnie w czasie dokręcania

Właściwości elementów łącznych można dopasować do wymagań związanych z konkretnym zastosowaniem



Chemiczne powlekane gwintów może również zapewnić ich uszczelnienie. Jeśli taka właściwość jest wykorzystywana, należy zwracać szczególną uwagę na to, aby zapewnić zastosowanie powłoki na całym obwodzie elementu łącznego lub nakrętki oraz aby zostały określone dodatkowe wymagania.

Materiał	Efekt	Kolor powłoki
Poliamid, punktowo	Blokowanie	1 Czerwony, niebieski, zielony
Poliamid, całość	Blokowanie, uszczelnianie	2 Czerwony, niebieski, zielony
Poliamid, punktowo, odporność na temperaturę	Blokowanie (odporność na temp.)	3 Brązowy
Poliamid, całość, odporność na temperaturę	Blokowanie, uszczelnianie (odporność na temp.)	4 Brązowy
Precote 30	Średnia siła klejenia, gwint μ 0,10–0,15	5 Żółty
Precote 80	Bardzo duża siła klejenia, uszczelnienie, gwint μ 0,25–0,28	6 Czerwony
Precote 85	Duża siła klejenia, uszczelnianie, gwint μ 0,10–0,15	7 Turkusowy
Precote 85-8	Klejenie, uszczelnianie, gwint μ 0,10–0,15	8 Turkusowy
Scotch Grip 2353	Duża siła klejenia, uszczelnianie, gwint μ 0,13–0,18	9 Niebieski
Scotch Grip 2510	Duża siła klejenia, uszczelnianie, gwint μ 0,12–0,15	0 Pomarańczowy

Spojrzenie w przyszłość

Zabezpieczanie połączeń gwintowych stanie się w przyszłości ważnym problemem, ponieważ projektanci nie zawsze zwracają uwagę na pełen zakres parametrów wpływających na połączenia gwintowe. Jednocześnie zasady odpowiedzialności za produkt i bezpieczeństwo są coraz bardziej rygorystyczne.

Systemy zabezpieczania gwintu, które nie wymagają dodatkowego komponentu, zapewniają większe bezpieczeństwo procesu i ogólnie dominują rynek.

Szczególnie ważne w tym kontekście są chemiczne metody zabezpieczania gwintu, elementy złączne i nakrętki z zębami blokującymi,

elementy złączne samogwintujące i, w ograniczonym zakresie, samoblokujące nakrętki zgodne z normą DIN EN ISO 2320. Specjalistyczne zabezpieczenia, które zapewniają dodatkowe korzyści z połączeń, wykraczające poza efekt zabezpieczający (np. podkładki NORD-LOCK®, HELICOIL® screwlock), będą stosowane coraz częściej.

Należy unikać zabezpieczeń, które działają wytwarzając dodatnie dopasowanie (nakrętka koronowa z odginaną zawleczką itp.), oraz tych, w stosunku do których zostały wycofane normy (podkładki sprężyste, ząbkowane podkładki zabezpieczające itp.).

Nowoczesne układy mechaniczne są często nieujednoliczone i/lub są przedmiotem patentów, modeli użytkowych i innych praw ochronnych.

ECOTECH – ECONomic TECHNical Engineering



Mamy przyjemność zaoferować następujące usługi dostosowane do indywidualnych wymagań:

- Optimalizacja montażu, w tym prace wykonywane na miejscu u klienta
- Standaryzacja i optymalizacja
- Dostarczanie informacji i konsultacje
- Seminaria dla klientów

Po określeniu konkretnych wymagań dotyczących projektu nasz dział inżynierii zastosowań pracuje wspólnie z klientem nad opracowaniem rozwiązań i zapewnieniem wsparcia tam, gdzie jest wymagane.

Korzyści ze stosowania rozwiązań ECOTECH

- Krótszy czas opracowania
- Udokumentowane podstawy podejmowania decyzji

- Najnowsza technologia mocowania
- Zmniejszone koszty magazynowania
- Optimalizacja procesu produkcji
- Optimalizacja kosztów montażu

Böllhoff International z przedsiębiorstwami w następujących krajach:

Argentyna
Austria
Brazylia
Kanada
Chiny
Republika Czeska
Francja
Niemcy
Indie
Włochy
Japonia
Meksyk
Polska
Rumunia
Rosja
Słowacja
Hiszpania
Turcja
Wielka Brytania
USA

Oprócz tych krajów, Böllhoff obsługuje swoich międzynarodowych klientów na innych ważnych rynkach przemysłowych, w bliskim partnerstwie z agentami i sprzedawcami.

Ważne

Zastrzegamy sobie prawo do wprowadzania modyfikacji technicznych. Powielanie w całości lub w części bez wyraźnej zgody jest zabronione. Zastrzeżenia dotyczące wykorzystania dokumentacji i produktów stosowanych zgodnie z normą DIN ISO 16016.

Informacje zawarte w niniejszej broszurze są oparte na ogólnych i technicznych przepisach oraz własnych doświadczeniach z laboratorium Böllhoff. Przedstawiając te informacje chcemy udokumentować pewien zakres specjalistycznej wiedzy.

Rzeczywiste fizyczne własności i wyniki mogą się różnić w zależności od zastosowań oraz warunków i okoliczności każdego konkretnego przypadku. Odpowiedzialność za zapewnienie przydatności każdego komponentu do konkretnego zastosowania jako części procesu ich projektowania należy do użytkownika.

Böllhoff nie ponosi żadnej odpowiedzialności za szkody, które mogą wystąpić.

Böllhoff Technika Łączenia Sp. z o.o.
ul. Rogowska 117
54-440 Wrocław
tel./faks: 71 387 85 31
www.bollhoff.pl
biuro@bollhoff.com