

Pomiary gwintów w budowie maszyn

J.Malinowski, W.Jakubiec, W.Płowucha

Na polskim rynku wydawniczym jest to pierwsze pełne opracowanie problematyki pomiarów postaci geometrycznej gwintów stosowanych w budowie maszyn. Książka ta stanowi wynik wieloletnich prac badawczych autorów. Przedstawiono w niej tolerancje i metody pomiaru śrub i nakrętek ogólnego przeznaczenia, a także pomiary gwintów walcowych o zarysie niesymetrycznym, dokładnych gwintów walcowych wewnętrznych oraz gwintów stożkowych. Omówiono też pomiary na współrzędnościowych maszynach pomiarowych. Książka jest przeznaczona dla osób zajmujących się metrologią i jakością w przemyśle maszynowym, studentów wyższych uczelni technicznych oraz tych inżynierów, którzy chcą pogłębić swoją wiedzę o pomiarach i sprawdzaniu gwintów.

Spis treści

Przedmowa

1. Wiadomości ogólne
 - 1.1. Podział i przeznaczenie gwintów
 - 1.2. Opis postaci geometrycznej powierzchni śrubowej
 - 1.3. Połączenia gwintowe
 - 1.4. Historia normalizacji systemów wymiarów gwintów
 - 1.5. Gwinty metryczne ISO ogólnego przeznaczenia
 - 1.6. Zarys nominalny i średnice nominalne gwintu metrycznego ISO
 - 1.7. Układ tolerancji gwintów metrycznych ISO ogólnego przeznaczenia
 - 1.8. Oznaczanie gwintów metrycznych ISO
 - 1.9. Gwinty okrągłe
2. Pomiary kąta gwintu i kątów boków
 - 2.1. Definicje kąta gwintu i kątów boków
 - 2.2. Wiadomości ogólne i techniki pomiarowe
 - 2.3. Pomiary techniką optyczną mikroskopem z głowicą goniometryczną i pochyloną kolumną
 - 2.4. Pomiary techniką optyczną mikroskopem z użyciem nożyków pomiarowych
 - 2.5. Pomiary techniką optyczną mikroskopem z głowicą profilową i pochyloną kolumną
 - 2.6. Pomiary techniką optyczną z użyciem projektora
 - 2.7. Niepewności w pomiarach kąta gwintu i kątów boków
 - 2.8. Pomiary kąta gwintu i kątów boków techniką stykową
 - 2.9. Znormalizowane tolerancje kąta gwintu i kątów boków
3. Pomiary podziałki gwintów walcowych zewnętrznych
 - 3.1. Definicja znormalizowanej podziałki (skoku) gwintu walcowego
 - 3.2. Definicje odchyłek podziałki i skoku
 - 3.3. Techniki pomiarowe stosowane w pomiarach podziałki (skoku)
 - 3.4. Problem wyboru właściwej techniki pomiarowej
 - 3.5. Błędy systematyczne i ich kompensacja w pomiarach techniką optyczną
 - 3.6. Pomiary podziałki techniką optyczną z użyciem mikroskopu pomiarowego i głowicy goniometrycznej
 - 3.7. Pomiary podziałki techniką optyczną mikroskopem pomiarowym z użyciem optoelektronicznego urządzenia do automatycznego pomiaru położenia krawędzi mierzonego przedmiotu
 - 3.8. Pomiary podziałki mikroskopem pomiarowym zaopatrzonym w głowicę profilową (rewolwerową) do gwintów
 - 3.9. Pomiary podziałki mikroskopem pomiarowym zaopatrzonym w głowicę podwójnego obrazu
 - 3.10. Pomiary podziałki techniką stykową długościomierzem uniwersalnym
 - 3.11. Pomiary podziałki techniką stykową nakładanym przyrządem czujnikowym

- 3.12. Pomiary podziałki techniką z dwupunktowym stykiem przyrządem pomiarowym wyposażonym w głowicę mierzącą
- 3.13. Pomiary podziałki techniką z jednopunktowym stykiem mikroskopem pomiarowym wyposażonym w głowicę mierzącą
- 3.14. Pomiary podziałki techniką z jednopunktowym stykiem urządzeniem do mierzenia śrub pociągowym
- 3.15. Pomiary podziałki techniką interferencyjną
- 3.16. Znormalizowane tolerancje podziałki
 - 4. Pomiary średnicy podziałowej gwintów walcowych zewnętrznych – wiadomości ogólne
 - 4.1. Definicja średnicy podziałowej gwintu walcowego zewnętrznego
 - 4.2. Techniki pomiarowe stosowane w pomiarach średnicy podziałowej gwintów walcowych zewnętrznych
 - 4.3. Znormalizowane tolerancje średnicy podziałowej
 - 5. Pomiary średnicy podziałowej gwintów walcowych zewnętrznych z użyciem mikroskopu pomiarowego
 - 5.1. Wiadomości wstępne
 - 5.2. Błędy systematyczne w pomiarach mikroskopem pomiarowym
 - 5.3. Pomiary średnicy podziałowej mikroskopem z użyciem głowicy goniometrycznej
 - 5.4. Pomiary średnicy podziałowej mikroskopem z użyciem głowicy profilowej
 - 5.5. Pomiary średnicy podziałowej gwintu wielokrotnego mikroskopem z użyciem głowicy goniometrycznej
 - 5.6. Niepewność pomiaru mikroskopem średnicy podziałowej gwintów zewnętrznych
 - 5.7. Automatyczne pomiary techniką optyczną
 - 6. Pomiary średnicy podziałowej gwintów walcowych zewnętrznych sposobem trójwałeczkowym
 - 6.1. Wiadomości wstępne
 - 6.2. Dobór średnicy wałeczków pomiarowych
 - 6.3. Poprawka na skręcenie wałeczków pomiarowych w bruzdach gwintu
 - 6.4. Poprawka na odkształcenie sprężyste wałeczków i gwintu pod wpływem nacisku pomiarowego
 - 6.5. Niepewność pomiaru średnicy podziałowej sposobem trójwałeczkowym
 - 7. Pomiary i sprawdzanie średnic podziałowych – elementarnej i wirtualnej
 - 7.1. Wiadomości wstępne
 - 7.2. Trzy pojęcia średnicy podziałowej gwintu walcowego
 - 7.3. Wyznaczanie średnicy podziałowej elementarnej
 - 7.4. Wyznaczanie średnicy podziałowej wirtualnej
 - 7.5. Średnice podziałowe elementarna i wirtualna gwintu wewnętrznego
 - 7.6. Interpretacja tolerancji średnicy podziałowej gwintów ogólnego przeznaczenia i sprawdzianów gwintowych
 - 7.7. Pomiary i niepewności pomiaru średnic podziałowych elementarnej i wirtualnej
 - 8. Pomiary śrub i nakrętek ogólnego przeznaczenia
 - 8.1. Wiadomości wstępne
 - 8.2. Tolerancja średnicy
 - 8.3. Składowe tolerancje złożonej średnicy podziałowej przy różnych sposobach wykonania gwintu zewnętrznego
 - 8.4. Wartości średnicowych odpowiedników t , t_1 i t_3 śrub walcowych oraz odpowiadające im optymalne niepewności pomiaru
 - 8.5. Wpływ nachylenia zarysu gwintu na wynik pomiaru średnicy podziałowej sposobem trójwałeczkowym
 - 8.6. Pomiar średnicy podziałowej gwintu zewnętrznego mikrometrem lub czujnikiem do gwintów
 - 8.7. Pomiar średnicy podziałowej gwintu wewnętrznego – przykłady przyrządów
 - 8.8. Tolerancje średnicy podziałowej gwintów trapezowych ISO i jej składowe
 - 9. Pomiary średnicy zewnętrznej i wewnętrznej gwintu walcowego zewnętrznego
 - 9.1. Wiadomości wstępne
 - 9.2. Pomiar średnicy zewnętrznej
 - 9.3. Pomiar średnicy wewnętrznej

- 10. Pomiary gwintów walcowych o zarysie niesymetrycznym
 - 10.1. Wiadomości wstępne
 - 10.2. Pomiary kąta gwintu i kątów boków gwintów zewnętrznych o zarysie niesymetrycznym
 - 10.3. Pomiar podziałki gwintu zewnętrznego o zarysie niesymetrycznym
 - 10.4. Pomiar średnicy podziałowej gwintu zewnętrznego o zarysie niesymetrycznym za pomocą mikroskopu pomiarowego
 - 10.5. Pomiar średnicy podziałowej gwintu zewnętrznego o zarysie niesymetrycznym sposobem trójwałeczkowym
 - 10.6. Pomiar średnicy podziałowej gwintu wewnętrznego o zarysie niesymetrycznym z użyciem dwóch kulistych końcówek pomiarowych
 - 10.7. Znormalizowane tolerancje gwintów o zarysie niesymetrycznym
- 11. Pomiary dokładnych gwintów walcowych wewnętrznych
 - 11.1. Wiadomości wstępne
 - 11.2. Pomiar średnicy podziałowej D2 przy użyciu kulistych końcówek pomiarowych osadzonych sztywno na trzpieniu
 - 11.3. Pomiar średnicy podziałowej D2 z użyciem kulistych końcówek pomiarowych osadzonych na kabłąkach i wzorca pierścieniowego
 - 11.4. Pomiar średnicy podziałowej D2 z użyciem kulistych końcówek pomiarowych osadzonych na kabłąkach i wkładek pryzmatycznych oraz płytek wzorcowych
 - 11.5. Pomiar średnicy podziałowej D2 metodą różnicową z użyciem długościomierza uniwersalnego i pierścieniowego wzorca gwintowego
 - 11.6. Tolerancje średnic podziałowych sprawdzianów gwintowych pierścieniowych
- 12. Zależności geometryczne w gwintach stożkowych
 - 12.1. Wiadomości wstępne
 - 12.2. Konstrukcja zarysu ostrego gwintu stożkowego o zarysie symetrycznym względem prostopadłej do osi gwintu
 - 12.3. Konstrukcja zarysu ostrego gwintu stożkowego o zarysie symetrycznym względem prostopadłej do tworzącej stożka
- 13. Pomiary gwintów stożkowych
 - 13.1. Pomiary gwintów stożkowych o zarysie symetrycznym względem prostopadłej do osi gwintu
 - 13.2. Pomiary gwintów stożkowych zewnętrznych o zarysie symetrycznym względem prostopadłej do tworzącej stożka
- 14. Pomiary współrzędnościowe gwintów
 - 14.1. Pomiary średnicy podziałowej, podziałki i kątów boków
 - 14.2. Pomiary odchyłki pozycji osi otworów gwintowanych
- Aneks 1. Wyprowadzenie wzoru na poprawkę p1 według Tomlinsona
- Aneks 2. Wyprowadzenie uproszczonego wzoru na poprawkę p1
- Aneks 3. Przekształcenie wzoru na średnicę podziałową d2 gwintu o zarysie niesymetrycznym w pomiarze sposobem trójwałeczkowym
- Aneks 4. Wyprowadzenie wzorów na średnicę podziałową gwintów o zarysie niesymetrycznym w pomiarze sposobem trójwałeczkowym lub dwiema kulkami
- Literatura
- Skorowidz
- Dodatek. Kolorowe ilustracje przyrządów pomiarowych