

Akademia Morska w Gdyni
Katedra Podstaw Techniki

Ćwiczenie 2

**ANALIZA SIŁ W POŁĄCZENIU ŚRUBOWYM
NAPIĘTYM WSTĘPNIE**

Instrukcja

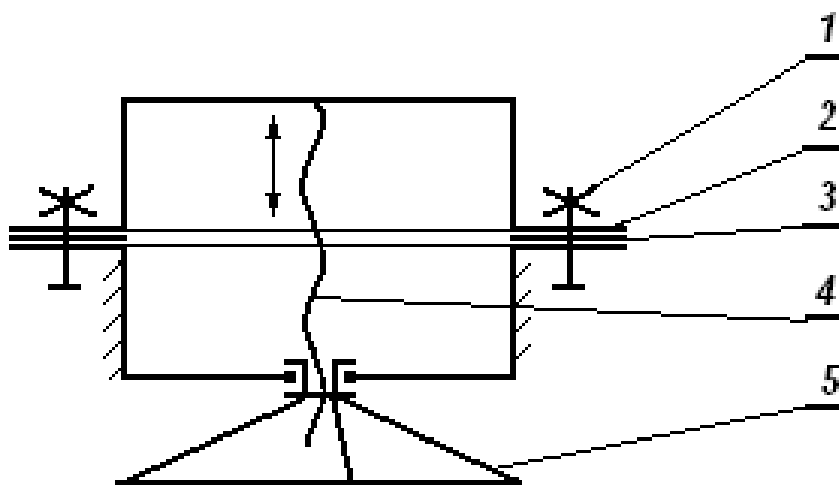
Opracował dr inż. Jerzy Kowalski
Gdynia 2008

1. Cel Pomiarów

Celem pomiarów jest obliczeniowe i doświadczalne wyznaczenie podatności elementów połączenia śrubowego oraz określenie wpływu cech geometrycznych i materiałowych na rozkład sił w połączeniu.

2. Budowa Stanowiska

Stanowisko stanowi symulację połączenia kołnierzowego rurociągu okrętowego. Obciążenie połączenia stanowi ułożyskowana śruba dynamometryczna, umieszczona w osi rurociągu. Pomiar dokonywany jest dzięki czujnikom tensometrycznym przyklejonym na śrubach pomiarowych i śrubie dynamometrycznej. Czujniki są połączone w pełny mostek tensometryczny i są zasilane prądem stałym z 3-kanalowego wzmacniacza tensometrycznego. Wzmacniacz jest tak wyskalowany, aby możliwy był bezpośredni odczyt siły w [N] z wyświetlacza miernika.



Schemat stanowiska: 1 – śruba z nakrętką wraz z tensometrami pomiarowymi, 2 – kołnierz połączenia, 3 – wymienna podkładka elastyczna, 4 – śruba dynamometryczna wraz z tensometrami pomiarowymi, 5 – pokrętko wraz z nakrętką i łożyskowaniem.

3. Przebieg Ćwiczenia

1. Zamocować wybrane śruby w kołnierzu, dokręcając nakrętki ręcznie. Podłączyć je do wzmacniacza tensometrycznego.
2. Odczekać ok. 10 minut. Tensometry są zasilane prądem stałym, dlatego też musi się ustalić ich temperatura.
3. Wyzerować wszystkie tory pomiarowe wzmacniacza klawiszem „TARA”, przełączając poszczególne tory pomiarowe klawiszem „TOR”.
4. Ustawić klawiszem „TOR” tor pomiarowy na „3”.
5. Dla zadanej przez prowadzącego ćwiczenie siły P_x obciążyć śrubą dynamometryczną połączenie kołnierzowe. Wartość zapisać w tabeli.
6. Odczytać wyniki obciążeń śrub w torach pomiarowych „1” i „2” i zapisać w tabeli.
7. Punkty 4. i 5. powtórzyć dla dwóch innych obciążeń. Połączenie może być obciążane siłą od 2000N do 7000N.
8. Zdjąć obciążenie i wyzerować tory pomiarowe „1” i „2” wzmacniacza zgodnie z punktem 3.

9. Napiąć wstępnie śruby, dokręcając nakrętki do chwili osiągnięcia zadanego napięcia wstępnego P_w , określonego przez prowadzącego zajęcia. Zakres obciążeń napięcia wstępnego wynosi od 2000N do 5000N. Wartości zapisać w tabeli.
10. Wyzerować tor pomiarowy wzmacniacza „3” zgodnie z punktem 3.
11. Dla zadanej przez prowadzącego ćwiczenie siły P_n obciążyć śrubą dynamometryczną połączenie kołnierzowe. Dopuszczalne obciążenie połączenia wynosi od 2000N do 4000N. Wartość zapisać w tabeli.
12. Odczytać wyniki obciążeń śrub w torach pomiarowych „1” i „2” i zapisać w tabeli.
13. Punkty 10. i 11. powtórzyć dla dwóch innych obciążeń.
14. Pomiar powtórzyć dla zadanych przez prowadzącego pozostałych zestawów śrub i podkładek.
15. Dane z tabeli wprowadzić do komputera i sporządzić wykresy doświadczalne i teoretyczne charakterystyk śrub i elementów łączonych.
16. Uzupelnąć tabele pomiarowe o obliczenia parametrów połączenia uzyskane z programu obliczeniowego.
17. Zanalizować otrzymane wyniki teoretyczne i doświadczalne, a wnioski zamieścić w sprawozdaniu.

4. Tabela Pomiarowa (do ćwiczenia potrzebne jest 6 szt.)

Śruba z otworem $d_{otw} = \dots\dots\dots$ i podkładka wykonana z $\dots\dots\dots$												
Obciążenie [N]	P_{c1} [N]	P_{c2} [N]	$P_{c_{\dot{s}r}}$ [N]	$\lambda_{\dot{s}r}$ [m]	K_s		K_k		χ		λ_w [m]	
					dosw.	teoret.	dosw.	teoret.	dosw.	teoret.	dosw.	teoret.
$P_{x1} =$												
$P_{x2} =$												
$P_{x3} =$					P_s [N]		P_k [N]		P_z [N]		λ_p [m]	
$P_w =$					dosw.	teoret.	dosw.	teoret.	dosw.	teoret.	dosw.	teoret.
$P_{p1} =$												
$P_{p2} =$												
$P_{p3} =$												