

Spis treści

Przedmowa	9
1. Konstruowanie maszyn	11
1.1. Zasady konstruowania	11
1.1.1. Ogólne zasady konstrukcji	13
1.1.2. Szczegółowe zasady konstrukcji	14
1.1.3. Modelowanie w działalności inżynierskiej	16
1.2. Komputerowe wspomaganie projektowania	18
1.2.1. Zakres CAD	18
1.2.2. Stanowisko pracy projektanta	22
1.2.3. Edytory rysunków technicznych	25
1.3. Optymalizacja konstrukcji	35
1.3.1. Zapis konstrukcji	35
1.3.2. Model matematyczny konstrukcji	35
1.3.3. Matematyczne sformułowanie szczegółowych i ogólnych zasad konstrukcji	37
1.3.4. Optymalizacja i polioptymalizacja konstrukcji	40
1.3.5. Przykłady modeli matematycznych konstrukcji	44
1.4. Komputerowe wspomaganie konstruowania podstawowych elementów maszyn	47
1.4.1. Problemy związane z automatyzacją obliczeń inżynierskich	47
1.4.2. Podstawowe problemy inżynierskich baz danych	50
1.5. Obliczenia wytrzymałościowe	56
1.5.1. Rodzaje obciążeń	56
1.5.2. Naprężenia dopuszczalne	58
1.5.3. Obliczanie wytrzymałości zmęczeniowej w przypadku obciążenia niesymetrycznego	66
1.5.4. Wytrzymałość zmęczeniowa części maszynowych	68
1.5.5. Obliczanie części maszyn na zużycie i rozgrzewanie. Sprawdzanie sztywności	75
1.6. Tolerancje i pasowania	76
1.7. Normalizacja w projektowaniu maszyn	95
1.8. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia w procesie projektowania	97
2. Połączenia elementów maszyn	100
2.1. Połączenia nierozłączne	101
2.1.1. Połączenia spawane	101
2.1.2. Połączenia zgrzewane	110
2.1.3. Połączenia lutowane	113
2.1.4. Połączenia klejone i kitowe	115
2.1.5. Połączenia zawalcowywane i zaginane	117
2.1.6. Połączenia nitowe	118
2.2. Połączenia rozłączne	123
2.2.1. Połączenia śrubowe i gwintowe	123
2.2.2. Połączenia kształtowe	143
2.3. Połączenia wciskowe	157

2.4. Elementy sprężyste	163
2.4.1. Elementy sprężyste metalowe	164
2.4.2. Elementy sprężyste niemetalowe	169
3. Wały i osie	170
3.1. Kształtowanie wałów	170
3.2. Materiały stosowane na wały i osie	173
3.3. Uproszczone obliczenia wałów i osi	174
3.4. Obliczanie wytrzymałościowe wału dwupodporowego	176
3.5. Sztywność statyczna wału	181
3.6. Sztywność dynamiczna wału	182
4. Łożyskowanie	185
4.1. Zadania i rodzaje łożysk	185
4.2. Smary	186
4.3. Tarcie w łożyskach ślizgowych	188
4.4. Materiały łożyskowe	196
4.5. Konstrukcja łożysk poprzecznych	200
4.6. Konstrukcja łożysk wzdłużnych	203
4.7. Obliczanie łożysk ślizgowych poprzecznych	204
4.8. Obliczanie łożysk ślizgowych wzdłużnych	207
4.9. Klasyfikacja łożysk tocznych	208
4.10. Nośność ruchowa i spoczynkowa łożysk tocznych	213
4.11. Dobór i obliczanie łożysk tocznych	214
4.12. Konstrukcje łożyskowania tocznego	220
5. Przekładnie	224
5.1. Przekładnie zębate walcowe	224
5.1.1. Koła walcowe o zębach ewolwentowych prostych	227
5.1.2. Koła walcowe o zębach ewolwentowych skośnych	242
5.1.3. Wytrzymałość przekładni walcowych	245
5.1.4. Materiały na koła zębate	260
5.1.5. Smarowanie przekładni zębatych	261
5.1.6. Wstępne obliczenia projektowe	261
5.1.7. Obliczenia sprawdzające	271
5.1.8. Schematy i przykłady konstrukcji reduktorów	276
5.2. Przekładnie zębate stożkowe	279
5.2.1. Koła i uzębienia stożkowe	279
5.2.2. Rozkład sił w zazębieniu przekładni stożkowej	287
5.2.3. Wytrzymałość kół zębatych stożkowych	291
5.2.4. Obliczenia wstępne projektowe i obliczenia sprawdzające	294
5.3. Przekładnie cierne	295
5.3.1. Materiały na koła cierne	296
5.3.2. Przekładnie cierne walcowe i stożkowe	298
5.3.3. Obliczenia wytrzymałościowe	305
5.3.4. Wariatory cierne	307
5.4. Przekładnie pasowe	308
5.4.1. Przekładnie z pasami płaskimi	308
5.4.2. Przekładnie z pasami klinowymi	316
5.4.3. Przekładnie pasowe zębate	320
5.5. Przekładnie łańcuchowe	324

5.5.1. Budowa łańcuchów i kół łańcuchowych	326
5.5.2. Nierównomierność biegu łańcucha	327
5.5.3. Obciążenie łańcucha	329
6. Sprzęgła	332
6.1. Sprzęgła sztywne	335
6.2. Sprzęgła samonastawne	337
6.3. Sprzęgła przegubowe	340
6.4. Sprzęgła podatne	342
6.5. Sprzęgła włączalne	352
6.6. Sprzęgła specjalne	358
7. Hamulce	362
7.1. Hamulce klockowe	362
7.2. Hamulce szczękowe	365
7.3. Hamulce stożkowe	366
7.4. Hamulce taśmowe	367
Bibliografia	370
Skorowidz	371

Jednym z zadań konstruktora jest wypracowanie umiejętności konstruowania maszyn. Każdy inżynier powinien być w pewnym zakresie konstruktorem. Szkolenie konstruktorskie jest etapem kształcenia, wymagającym wysokiego czasu i przemyśle. Jednym z zadań konstruktora jest wypracowanie umiejętności konstruowania maszyn. Każdy inżynier powinien być w pewnym zakresie konstruktorem. Szkolenie konstruktorskie jest etapem kształcenia, wymagającym wysokiego czasu i przemyśle.

Podstawy konstrukcji maszyn to przedmiot, który powinien być podstawą do szkolenia konstruktorskiego. Pełne szkolenie konstruktorskie nie kończy się na przestudiowaniu przedmiotu Podstawy konstrukcji maszyn, ale nawet w momencie ukończenia uczelni. Dopiero po stażu pracy, pogłębionym dalszymi studiami zorganizowanymi (np. studiami podyplomowymi) i studiami własnymi można uznać absolwenta za konstruktora. Toteż miejsce Podstaw konstrukcji maszyn w systemie kształcenia politechnicznego rozumieć należy jako etap do opanowania umiejętności konstruowania i pomost między przedmiotami podstawowymi ogólnotechnicznymi a przedmiotami specjalistycznymi. Stąd w nauczaniu Podstaw konstrukcji maszyn powinny być uwzględnione następujące elementy:

- 1) zastosowanie nauk podstawowych w budowie maszyn,
- 2) powiązanie konstrukcji z technologią wytwarzania i materiałoznawstwem,
- 3) zaznajomienie się z budową maszyn poprzez poznanie budowy ich podstawowych zespołów i elementów,
- 4) opanowanie umiejętności konstruowania,
- 5) wskazywanie problemów konstrukcyjnych, wspólnych dla wszystkich maszyn,
- 6) wyrabianie nawyku korzystania z norm,
- 7) opanowanie zasad konstrukcji,
- 8) wyrabianie nawyku poszukiwania rozwiązań optymalnych i wskazanie metod poszukiwania,
- 9) wiązanie problematyki podstawowej z problematyką maszyn jako całości.

Podstawy konstrukcji maszyn są pierwszym przedmiotem konstrukcyjnym, toteż właśnie w nauce tego przedmiotu przekazywane są podstawy do opanowania umiejętności konstruowania. Umiejętność tę wyrabia się przede wszystkim na ćwiczeniach projektowych. Temu celowi poświęca się także część wykładów, opisując na nich sposoby konstruowania i przedstawiając wzorcowe konstrukcje. Opis