

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
Technická fakulta
Ústav konštruovania a strojárskych technológií

prof. Ing. Juraj Rusnák, CSc. – doc. Ing. Milan Kadnár, PhD.

ČASTI STROJOV

Zbierka konštrukčných príkladov

Druhé nezmenené vydanie

Nitra 2023
Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autori: prof. Ing. Juraj Rusnák, CSc. (2,57 AH)
Ústav konštruovania a strojárskych technológií
TF, SPU v Nitre

doc. Ing. Milan Kadnár, PhD. (2,56 AH)
Ústav konštruovania a strojárskych technológií
TF, SPU v Nitre

Recenzenti: prof. Ing. Zdenko Tkáč, PhD.
TF, SPU v Nitre

doc. Ing. Ján Svoreň, CSc.
FT, TU Zvolen

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 20. 10. 2023
ako skriptá pre študentov SPU v Nitre.

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.



© J. Rusnák, M. Kadnár, Nitra 2023

ISBN 978-80-552-2657-6

ÚVOD

Inžinier technického zamerania zohráva významnú úlohu v rozvoji národného hospodárstva. Hodnota jeho kvalitatívneho a kvantitatívneho prínosu pre prax sa formuje už počas teoretickej prípravy v priebehu štúdia. Aktívne osvojenie si základov dimenzovania a konštruovania jednotlivých konštrukčných prvkov strojov je predpokladom pre rozvoj všeobecného technického vzdelania. Neustále rozširovanie vedomostí na základe širších poznatkov a hlbšej analýzy konkrétnych problémov sú zárukou úspešného zvládnutia náročných cieľov technickej praxe.

Uvedená skutočnosť dala podnet na spracovanie týchto skrípt. Skriptá Časti strojov Zbierka konštrukčných príkladov sú doplnkovou literatúrou určenou pre študentov Technickej fakulty Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre pre všetky študijné programy II. stupňa štúdia a pre odborných pracovníkov v technickej praxi, ktorí sa zaoberajú navrhovaním strojov a strojných zariadení. Ich náplň tvorí zbierka konštrukčných úloh z vybraných statí častí strojov prednášaných v rámci predmetu. Sú vhodným doplnkom k prednáškam, pomôckou pri cvičeniach a príprave študentov na skúšku.

Po osvojení si určitého logického postupu môže študent riešiť príklady viac samostatne, preto sú do zbierky zaradené aj príklady bez riešenia. Tento systém sme zvolili preto, aby skriptá slúžili nielen pre študentov dennej ale aj kombinovanej formy štúdia.

Autori

OBSAH

ÚVOD	3
ZOZNAM NAJVIAC POUŽÍVANÝCH ZNAKOV A OZNAČENÍ.....	6
1 TEORETICKO - APLIKAČNÉ DISCIPLÍNY PRI DIMENZOVANÍ STROJOVÝCH SÚČIASTOK	7
1.1 Základné pevnostné podmienky	7
2 SPOJOVACIE PRVKY	9
2.1 Závitové spoje	9
2.2 Špecifikácia závitových spojov	10
2.3 Závitový spoj bez predpätia	11
2.3.1 PRÍKLADY NA ZÁVITOVÉ SPOJE ZAŤAŽENÉ BEZ PREDPÄTIA	11
2.4 Závitové spoje s predpätím	21
2.4.1 Deformácia a silové pomery.....	21
2.4.2 Podmienka tesnosti a preťažiteľnosti skrutkového spoja	23
2.4.3 Určovanie deformačných konštánt.....	23
2.4.4 PRÍKLADY NA ZÁVITOVÉ SPOJE S PREDPÄTÍM.....	24
2.5 Pevnostná kontrola závitů	32
2.5.1 PRÍKLADY NA PEVNOSTNÚ KONTROLU ZÁVITU.....	33
3 ČAPOVÉ A KOLÍKOVÉ SPOJE.....	35
3.1 Spojovacie čapy – svorníky.....	35
3.2 PRÍKLADY NA PEVNOSTNÝ VÝPOČET ČAPU	37
3.3 Spojovacie kolíky	43
3.3.1 Pevnostný výpočet kolíkov.....	44
3.4 PRÍKLADY NA PEVNOSTNÝ VÝPOČET KOLÍKOV	46
3.5 ŽLIABKOVÉ SPOJE.....	53
3.5.1 Žliabkový spoj perom.....	53
3.5.2 PRÍKLADY NA ŽLIABKOVÝ SPOJ PEROM	54
3.5.3 Žliabkový spoj žliabkovým hriadeľom a nábojom.....	57
3.5.4 PRÍKLADY NA ŽLIABKOVÝ SPOJ ŽLIABKOVÝM HRIADEĽOM A NÁBOJOM	60
4 ZVERNÉ SPOJE.....	62
4.1 Zverné spoje s valcovou stykovou plochou	62
4.2 Zverné spoje s kužeľovou stykovou plochou	64
4.3 PRÍKLADY NA ZVERNÉ SPOJE.....	64
5 HRIADELE A NÁPRAVY	67
5.1 Nápravy	67
5.1.1 Pevne uložená náprava	67
5.1.2 Otočne uložená náprava	68
5.2 Hriadele	68
5.2.1 Dimenzovanie hriadeľov na krútenie	69
5.2.2 Dimenzovanie hriadeľov na ohyb a krútenie.....	69
5.2.3 PRÍKLADY NA VÝPOČET HRIADEĽOV	70
6 LOŽISKÁ.....	73
6.1 Valivé ložiská.....	73
6.1.1 Životnosť a trvanlivosť valivých ložísk	73
6.1.2 Statická únosnosť valivých ložísk	76
6.2 PRÍKLADY NA VÝPOČET LOŽÍSK	77
7 PREVODOVÉ MECHANIZMY	83
7.1 Základná charakteristika prevodov - prevodový pomer.....	83

8 TRECIE PREVODY	85
8.1 Charakteristika a všeobecné údaje	85
8.2 Princíp prenosu.....	85
9 REMEŇOVÉ PREVODY	86
9.1 Charakteristika a všeobecné údaje	86
9.2 Silové pomery v klinovom remeňovom prevode	87
9.3 Návrh remeňového prevodu s klinovými remeňmi.....	89
9.4 PRÍKLAD NA VÝPOČET REMEŇOVÝCH PREVODOV	90
10 REŤAZOVÉ PREVODY	91
10.1 Reťazové prevody – teoretický úvod	91
10.2 Reťazové kolesá pre puzdrové reťaze	92
10.3 Výpočet reťazových prevodov	93
10.4 Voľba druhu reťaze	93
10.5 PRÍKLADY NA VÝPOČET REŤAZOVÝCH PREVODOV	94
11 OZUBENÉ PREVODY	101
11.1 Charakteristika a klasifikácia ozubených prevodov	101
11.2 Základné pojmy	102
11.3 Kolesá so šikmými zubami	104
11.4 Zmena osovej vzdialenosti zmenou uhlu beta – β	105
11.5 Uhol záberu v čelnej a normálovej rovine.....	105
11.6 Silové pomery pri šikmozubom súkolesí	106
11.7 PRÍKLADY NA VÝPOČET OZUBENÝCH PREVODOV	106
LITERATÚRA.....	114

Autori:

Juraj Rusnák – Milan Kadnár

Názov:

ČASTI STROJOV

Zbierka konštrukčných príkladov

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: druhé nezmenené

Rok vydania: 2023

Náklad: 50 ks

AH – VH: 5,13 – 5,32

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU.

ISBN 978-80-552-2657-6