

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Technická fakulta

Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky

doc. Ing. Ivan VITÁZEK, CSc.

TEÓRIA MANIPULAČNEJ TECHNIKY

Teoretický rozbor a príklady



SPU

Slovenská
poľnohospodárska
univerzita v Nitre

Nitra 2024

Vydala Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre
vo Vydavateľstve SPU

Autor: doc. Ing. Ivan Vitázek, CSc. (7,6 AH)
Ústav poľnohospodárskej techniky, dopravy a bioenergetiky
TF, SPU v Nitre

Recenzenti: prof. Ing. Anton Žikla, CSc.

doc. Ing. Jozef Ďuďák, CSc.
Technická fakulta
Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Schválila rektorka Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre dňa 28. 11. 2024
ako skriptá pre študentov SPU.

© Ivan Vitázek, Nitra 2024

ISBN 978-80-552-2806-8

OBSAH

1	Ú V O D	5
2	ZÁKLADNÉ POJMY V DOPRAVE A MANIPULÁCII	7
2.1	Základné rozdelenie dopravných a manipulačných prostriedkov	7
2.2	Terminológia manipulácie s materiálom	8
2.3	Formulácia dopravných a manipulačných problémov a pojmov	10
3	PÁSOVÉ DOPRAVNÍKY	13
3.1	Základná charakteristika	13
3.2	Výpočet výkonnosti	15
4	ČLÁNKOVÉ DOPRAVNÍKY	18
4.1	Základná charakteristika	18
4.2	Výpočet parametrov	19
5	LOŽNÉ TRATE	23
5.1	Základná charakteristika	23
6	ZÁVESNÉ DOPRAVNÍKY	26
6.1	Základná charakteristika	26
7	KAPSOVÉ DOPRAVNÍKY	28
7.1	Základná charakteristika	28
7.2	Výpočet hlavných parametrov a výkonnosti	29
8	HRABLICOVÉ DOPRAVNÍKY	33
8.1	Základná charakteristika	33
8.2	Výpočet parametrov	35
9	REŤAZOVÉ DOPRAVNÍKY	37
9.1	Základná charakteristika	37
9.2	Výpočet parametrov	38
9.3	Obilná pumpa	39
10	ZÁVITOVKOVÉ DOPRAVNÍKY	40
10.1	Základná charakteristika	40
10.2	Výpočet parametrov	40
10.3	Bezhriadeľový závitovkový dopravník	42
11	SPÁDOVÉ ŽĽABY	43
11.1	Základná charakteristika	43
11.2	Výpočet parametrov	44
12	ZDVIHÁKY	46
12.1	Základná charakteristika	46
12.2	Hrebeňové zdviháky	46
12.3	Skrutkové zdviháky	48
12.4	Hydraulické zdviháky	50
12.5	Pneumatické zdviháky	52
13	KLADKOSTROJE	53
13.1	Základná charakteristika	53
13.2	Násobné kladkostroje	54
13.3	Skrutkové kladkostroje	55
13.4	Kladkostroje s čelnými kolesami	56
14	VÝŤAHY	57
14.1	Základná charakteristika	57
14.2	Určenie síl v lanách a výkonu na pohon výťahu	59
14.3	Prevádzka a údržba výťahov	60
15	ŽERIAVY	61
15.1	Základná charakteristika	61
15.2	Výpočet stability žeriavu proti prevráteniu.....	64
15.3	Základy výpočtu oceľových konštrukcií žeriavov.....	68
16	DOPRAVNÉ VOZÍKY	71
16.1	Základná charakteristika	71
16.2	Určenie stability vozíka	72

17 NAKLADAČE	74
17.1 Základná charakteristika	74
17.2 Určenie stability nakladača	78
18 PRIEMYSELNÉ ROBOTY A MANIPULÁTORY	80
18.1 Základná charakteristika	80
18.2 Kinematika robotov	83
18.3 Pohony manipulátorov a priemyselných robotov.....	86
18.4 Výstupné hlavice – efektory MPR	90
19 VÝPOČTOVÁ ČASŤ	92
19.1 Pásový dopravník	92
19.2 Kapsový dopravník	96
19.3 Hrablicový dopravník.....	97
19.4 Článkový dopravník	99
19.5 Spádový dopravník	105
19.6 Závítokový dopravník	106
19.7 Reťazové dopravníky	108
19.8 Zdviháky	109
19.9 Skrutkový kladkostroj	114
19.10 Výtahy	115
19.11 Dopravné vozíky	116
19.12 Nakladače	120
L I T E R A T Ú R A	123

Neuč sa, život ťa naučí. Mňa naučil, že sa mám učiť!

Johannes Robert Becher

Nie je dôležité, čo si dokázal v škole, ale to, čo dokážeš v živote.

Albert Einstein

Ak učíme dnešných študentov tak, ako sme učili aj včerajších, okradneme ich o zajtrajšok.

John Dewey

1 ÚVOD

Vydanie skrípt z predmetu Teória manipulačnej techniky, ktoré držíte v rukách, obsahuje ako teoretickú časť rozdelenú do 17-tich kapitol, tak aj výpočtovú časť (kapitola 19), kde sú uvedené vzorové riešenia vybraných príkladov z každej preberanej oblasti. Skriptá sú určené pre študentov Technickej fakulty na inžinierskom stupni štúdia, ktorí majú uvedený predmet zaradený vo svojom študijnom pláne a napomôžu im k jeho úspešnému absolvovaniu.

V teoretickej časti, kde na úvod sú definované dopravné a manipulačné pojmy, sú uvedené základné teoretické rozborov strojov a zariadení na kontinuálnu manipuláciu s materiálom, a to ako pásové, článkové, závesné, kapsové, hrablicové, reťazové a závitovkové dopravníky, tak aj spádové žľaby a ložné trate. Ďalej sú definované stroje a zariadenia na cyklickú manipuláciu s materiálom, a to zdviháky (hrebeňové, skrutkové, hydraulické a pneumatické), kladkostroje, výtahy a žeriavy. V závere tejto časti sú ešte uvedené dopravné vozíky, nakladače a základné informácie z problematiky manipulátorov a priemyselných robotov.

Vzorové riešenia príkladov sa nachádzajú v kapitole „Výpočtová časť“, ktorá je rozdelená do dvanástich podkapitol a obsahuje celkom 19 príkladov. Každý príklad obsahuje konkrétne zadanie, postup riešenia, teoretický rozbor a vzťahy potrebné pre výpočet požadovaných veličín. Príklady sú zamerané na prehĺbenie teoretických vedomostí a získanie praktických skúseností pri riešení konkrétnych úloh z danej oblasti manipulačnej techniky.

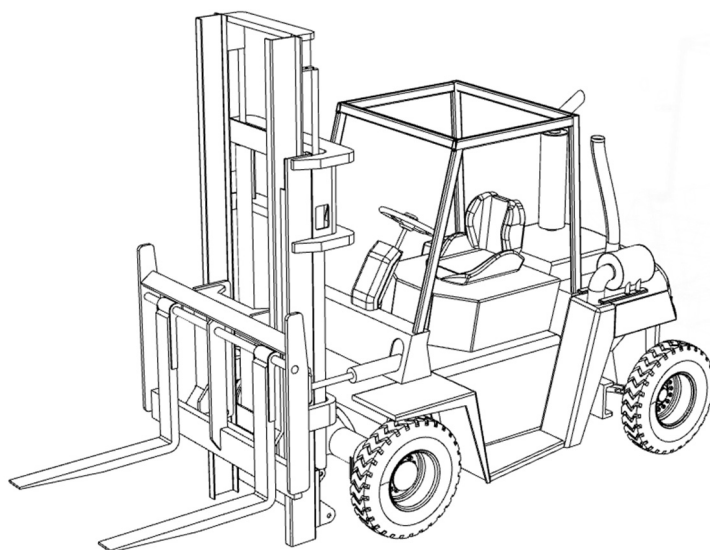
Učebné texty umožnia študentom podstatné skvalitnenie individuálnej prípravy a úspešné zvládnutie predmetu.

Recenziu rukopisu skrípt urobili prof. Ing. Anton Žikla, CSc. a doc. Ing. Jozef Ďudák, CSc. Úprimne im ďakujem za vynaloženú námahu a čas strávený pri podrobnom preštudovaní textu a pripomienky, ktoré prispeli ku skvalitneniu publikácie. Za technickú pomoc pri spracovaní obrázkov ďakujem Ing. Jánovi Tirolovi, PhD. a Ing. Rastislavovi Kollárikovi.

Srdečne ďakujem kolektívu Vydavateľstva SPU v Nitre za pomoc pri zostavení publikácie, spolupracovníkom na katedre a všetkým, ktorí prispeli k vydaniu tejto publikácie.

Nitra, 2024

A u t o r



Autor:

doc. Ing. Ivan Vitázek, CSc.

Názov:

TEÓRIA MANIPULAČNEJ TECHNIKY

Teoretický rozbor a príklady

Vydavateľ: Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

Vydanie: druhé prepracované

Náklad: 70 kusov

Rok vydania: 2024

Počet strán: 126

AH – VH: 7,6 – 7,81

Neprešlo redakčnou úpravou vo Vydavateľstve SPU v Nitre.

ISBN 978-80-552-2806-8

Táto publikácia bola vytlačená na ekologickom papieri.

