

INTRODUCERE - TRANSMISII MECANICE - Clasa 11 E Instruire practica 2021-2022

Transmisiile mecanice realizează legătura între mașina motoare și mașina de lucru, diferențiindu-se structural prin tipul (natura) elementelor componente, cinematic prin modul de realizare a rapoartelor de transmitere și mărimea acestora și dinamic prin capacitatea de încărcare funcție de dimensiunea ansamblului. Prezenta monografie prezintă principalele transmisii mecanice utilizate în transmisiile de putere: transmisii prin angrenaje, transmisii prin lanț, transmisii prin curele și transmisii prin fricțiune cu raport de transmitere variabil (variatoare). În structurarea capitolelor s-a urmărit modelul clasic, utilizat frecvent în lucrările de specialitate, care model a fost îmbunătățit prin completarea unor subcapitole cu elemente noi, inspirate din literatura de specialitate – monografii, articole, prospecte – și chiar cu elemente originale, contribuții ale autorilor. Toate acestea vor fi evidențiate în prezentarea capitolelor. În principiu, capitolele au o structură comună, în sensul că, inițial, sunt prezentate elemente cu caracter de generalitate: caracterizări, clasificări, domenii de folosire, forme și cauze ale deteriorărilor elementelor componente, materiale, tratamente termice și tehnologia de execuție a acestora; se continuă cu elemente geometrice, cinematica transmisiei, elemente de calcul de rezistență și, în final, se prezintă soluții constructive.

Capitolul 1 „ANGRENAJE” are cea mai mare întindere, dat fiind faptul că angrenajele se execută într-o mare varietate de tipuri constructive (cilindrice, conice, melcate), care, la rândul lor, se subdivid în funcție de poziția dinților față de axele roților. După caracterizarea, clasificarea și domeniile de utilizare ale angrenajelor, se trece la prezentarea formelor și cauzelor deteriorării acestora, etapă necesară în stabilirea calculului de rezistență ce trebuie efectuate pentru evitarea sau limitarea acestora. Sunt prezentate, în continuare, elementele geometrice ale roților și angrenajelor cilindrice cu dantură dreaptă, insistându-se asupra acelor care definesc cinematica și rezistența acestora. Calculul de rezistență al angrenajelor cilindrice cu dantură dreaptă este prezentat în amănunțime, insistându-se asupra schemelor de calcul, ipotezelor de calcul, factorilor de corecție necesari a fi utilizați pentru a se ține seama de condițiile reale de funcționare ale angrenajului. În final, se stabilesc relațiile de calcul pentru verificare, respectiv dimensionare, din condiția de rezistență la contact și încovoiere. Pentru celelalte tipuri de angrenaje – cilindrice cu dantură înclinată, conice, cilindrice cu axe încrucișate - sunt evidențiate particularitățile geometrice, cinematice și dinamice și se apelează apoi la relațiile de calcul deja stabilite pentru angrenajul cilindric cu dantură dreaptă, care se aplică angrenajului echivalent (dantură înclinată) sau a celui înlocuitor (dantură conică), stabilindu-se, în final, relațiile de calcul pentru angrenajele reale. Pentru definirea angrenajului cilindric cu dantură dreaptă, echivalent angrenajului cilindric cu dantură înclinată și a celui înlocuitor angrenajului conic cu dantură dreaptă, se parcurge doar o etapă de calcul, în timp ce pentru angrenajele conice cu dantură curbă și a celor hipoide, se apelează la o etapă intermediară, prin care se definește angrenajul cilindric înlocuitor cu dantură

înclinată și apoi angrenajul echivalent cu dantură dreaptă. Practic, după definirea angrenajului înlocuitor cu dantură PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com Transmisii mecanice 4 înclinată, se folosesc relațiile stabilite deja în urma echivalării acestui angrenaj cu cel cu dantură dreaptă. Pentru calculul arborilor este necesar să se stabilească și forțele din angrenaje, ca relații de calcul și sensuri de acționare ale acestora, acestea fiind stabilite pentru toate tipurile de angrenaje prezentate. În final, se definesc și rezistențele admisibile la contact și încovoiere. Pentru alegerea concretă a factorilor din relațiile de calcul, se fac trimiteri la literatura de specialitate.

În capitolul 2 „TRANSMISII PRIN LANȚ”, după parcurgerea etapelor clasice – caracterizare, domenii de folosire, clasificare și caracterizarea lanțurilor, forme și cauze ale deteriorării și materiale utilizate în construcția acestora – se stabilesc elementele geometrice și cinematica transmisiilor prin lanț și se efectuează calculul de rezistență la strivire și rupere, pe baza unor scheme de calcul și a unor ipoteze acceptate inițial. Sunt prezentate și soluții constructive pentru roțile de lanț, privind amplasarea transmisiilor, întindere, ungerea și sisteme de protecție.

În capitolul 3 „TRANSMISII PRIN CURELE”, se prezintă tipurile de curele ce transmit sarcina prin frecare și prin angrenare (curele dințate sincrone), se definesc domeniile de folosire, materiale și elemente constructive ale curelelor și roțile care echipează transmisia. După prezentarea sistemelor de tensionare a curelelor în transmisii, se efectuează calculul geometric, cinematic și dinamic – forțe ce încarcă ramurile curelei și tensiunile pe care acestea le creează în curea. Se definesc principiile de calcul ale transmisiilor prin curele, oarecum diferite de calculul clasic de rezistență, și este dată metodologia de calcul a diverselor tipuri de transmisii, în funcție de tipul curelei.

În capitolul 4 „VARIATOARE (TRANSMISII PRIN FRICȚIUNE)”, după caracterizarea, prezentarea domeniilor de folosire și a materialelor utilizate în construcția elementelor componente ale variatoarelor, se precizează că principala solicitare este contactul (la variatoarele cu elemente metalice și care funcționează cu ungere). Pentru efectuarea calculului la contact sunt prezentate centralizat (tabelar) relațiile de calcul pentru curbura redusă, în funcție de tipul contactului și forma elementelor componente. Stabilirea sarcinii normale în zona de contact și a dimensiunilor acestuia se face pentru fiecare variator prezentat. Tipurile de variatoare prezentate sunt cu elemente metalice (de tip mono și duo) și cu conuri deplasabile și element intermediar rigid (inel rigid) și flexibil (curea, lanț). În plus, este prezentată transmisia prin fricțiune cu raport de transmitere variabil de tip Van Doorne și variatoare planetare cu roți de fricțiune. Un subcapitol este dedicat sistemelor de apăsare, care sunt foarte importante în transmisiile prin fricțiune, de eficiența acestora depinzând capacitatea de transmitere a variatoarelor. Lucrarea prezintă atât aspecte teoretice pentru înțelegerea fenomenelor ce apar în procesul transmiterii puterii cât și metodici de proiectare folosite în calculul transmisiilor în general, dar și a elementelor lor componente, fiind utilă atât proiectanților cât și studenților de la profilele tehnice.