Вибір електродвигуна привода машини та енергокінематичні параметри приводів .......................................................................................... 14
1. Загальна характеристика приводних двигунів .......................... 14
2. Вибір електродвигуна .................................................................. 14
2.1. Загальні відомості ................................................................. 14
2.2. Вибір електродвигуна ............................................................ 14
2.3. Енергокінематичні параметри приводів .............................. 15
2.4. Вибір електродвигуна привода машини та визначення основних параметрів привода .................................................. 16
3. Передачі зубчасті ........................................................................... 21
3.1. Загальні відомості ................................................................. 21
3.2. Матеріали та термообробка зубчастих коліс ..................................... 22
3.3. Види руйнування і умови міцності зубців .................................. 24
3.4. Допустимі напружения ............................................................ 24
4. Циліндричні зубчасті передачі .................................................. 30
4.1. Загальні відомості ................................................................. 30
4.2. Методики розрахунку передач ............................................. 30
4.2.1. Розрахунок закритих передач (відносно a1, a2) ........... 31
4.2.2. Розрахунок закритих передач (відносно a1, a2, a3) ........ 40
4.2.3. Розрахунок відкритих передач .......................................... 44
4.2.4. Нормативні і інформаційні матеріали для розрахунку міцності зубчастих передач ....................................................... 45
4.3. Геометричний розрахунок профілів зубців циліндричних коліс зі зміщенням відносно a ..................................................... 47
4.4. Точність циліндричних коліс .................................................. 49
4.4.1. Ступені точності й види сполучення зубців ............................. 49
4.4.2. Дани для контролю взаємного положення профілів зубців циліндричних коліс ................................................................. 50
4.5. Выготовлення циліндричних коліс ........................................... 54
4.5.1. Нарізування і шліфування зубців ...................................... 54
4.6. Маточини зубчастих коліс (відрізок, шківів, напівмуфти) ......................................................................................... 56
4.7. Конструкції циліндричних коліс ............................................. 56
4.8. Конструювання циліндричних коліс ..................................... 59
4.9. Приклади креслень циліндричних коліс .................................. 60
5. Конічні зубчасті передачі ......................................................... 67
5.1. Загальні відомості ................................................................. 67
5.2. Елементи конічних коліс ........................................................ 67
5.3. Розрахунок конічних передач .............................................. 68
5.3.1. Розрахунок закритих конічних передач з прямыми зубцями ................................................................................. 69
5.3.2. Розрахунок закритих конічних передач з круговими зубцями ................................................................. 73
5.3.3. Розрахунок відкритих конічних передач ........................... 77
5.3.4. Нормативні й інформаційні матеріали для розрахунку міцності конічних передач ....................................................... 79
5.4. Рекомендації з вибору параметрів конічних передач ................................................................. 79
5.5. Розрахунок геометричних параметрів конічних коліс з прямими зубцями ........................................... 80
5.6. Розрахунок геометричних параметрів конічних коліс з круговими зубцями ........................................... 80
5.7. Точність конічних коліс .......................................................... 84
5.7.1. Ступені точності й види сполучення зубців 84
5.7.2. Дани для контролю взаємного положення профілів зубців конічних коліс ................................................................. 84
5.8. Базові поверхні для нарізування конічних коліс ................................................. 87
5.9. Конструкція конічних коліс ...................................................... 88
5.10. Конструювання конічних коліс .............................................. 89
5.11. Приклади креслень конічних коліс ........................................ 92
6. Черв'ячні передачі ................................................................. 96
6.1. Загальні відомості ................................................................. 96
6.2. Розрахунок закритих черв'ячних циліндричних передач ................................................................. 97
6.3. Нормативні та інформаційні матеріали для розрахунку міцності черв'ячних передач ................................................................. 101
6.4. Геометричний розрахунок черв'ячних передач з евольвентним черв'яком ................................................................. 102
6.5. Точність черв'ячних коліс ....................................................... 103
6.5.1. Загальні відомості ............................................................... 103
6.5.2. Дані для контролю взаємного положення профілів зубців циліндричних черв'ячних коліс ................................................................. 104
6.6. Конструкція черв'яків і черв'ячних коліс .................................. 105
6.7. Конструювання циліндричних черв'яків .................................. 107
6.8. Конструювання черв'ячних коліс ........................................... 109
6.9. Приклади креслень черв'ячної пари ....................................... 110
7. Передачі пасові ................................................................. 113
7.1. Загальні відомості ................................................................. 113
7.2. Передачі глюскопасові ......................................................... 114
7.2.1. Конструкція та матеріали глюскопасових передач ................................................................. 114
7.2.2. Розрахунок глюскопасових передач .................................. 115
7.2.3. Конструювання шківів .................................................... 117
7.2.4. Конструювання шківів .................................................... 119
7.3. Передачі клинінопасові ......................................................... 121
7.3.1. Конструкція та матеріали клинінопасових передач ................................................................. 121
7.3.2. Розрахунок клинінопасових передач .................................. 121
7.3.3. Конструювання шківів .................................................... 125
7.4. Передачі пасові поліклинівки ................................................ 127
7.4.1. Конструкція та матеріали поліклинівкових передач ................................................................. 127
7.4.2. Розрахунок поліклинівкових передач .................................. 127
7.4.3. Конструювання шківів .................................................... 130
7.5. Передачі зубчасто-пасові ....................................................... 131
7.5.1. Загальні відомості ............................................................... 131
7.5.2. Конструкція та матеріали зубчасто-пасових передач ................................................................. 132
7.5.3. Розрахунок зубчасто-пасових передач .................................. 132
7.5.4. Конструювання шківів .................................................... 135
7.6. Монтажні та експлуатаційні вимоги ....................................... 137
10.4. Проектуальний розрахунок вілій……………… 206
10.5. Визначення основних розмірів і форми вілій 211
10.6. Матеріали і термообробка вілій……………… 214
10.7. Конструювання вілій……………………………214
10.8. Дієти рішення і типові вузли, застосовувані при конструюванні вілій…………………………217
10.8.1. Основі кріплення деталей на валах….217
10.8.2. Кінці вілій…………………………………….. 218
10.8.3. Конструктивне оформлення вілій у місцях установки маточин…………………………219
10.8.4. Розміщення отворів у перерізі вілій……220
10.8.5. Опори центрові………………………………221
10.8.6. Канавки для виходу шаріровального кружка222
10.8.7. Конструктивні рішення зі зменшення коекфіцієнт концентрації напружень……………………223
10.9. Перевірка вілій на випадну міцність………………224
10.10. Підшипники качучок…………………………..228
11. Підшипники качучок…………………………….231
11.1. Загальні відомості………………………………231
11.2. Типи підшипників, їх характеристика та використання……………………………………..231
11.3. Опредільники вілій та типові використовування підшипників………………………………..233
11.4. Підшипники качучок вілій редукторів…………235
11.5. Підшипники качучок вілій приводів…………238
11.6. Вибір підшипників качучок…………………..240
11.7. Установка та кріплення підшипників……….. 244
11.8. Допуски і посадки, шорсткість поверхонь, допуски форми і розташування………………246
11.8.1. Допуски і посадки………………………….. 246
11.8.2. Шорсткість поверхонь посадкових місць249
11.8.3. Допуски форми і розташування посадкових та опорних дорівнень поверхонь заплечик вілій і отворів корпусів……249
11.9. Регулювання підшипників та зубчастих залічення………………………………………..250
11.10. Установка, монтаж і демонтаж підшипників252
11.11. Геометричні співвідношення внутрішніх розмірів підшипників……………………………254
11.12. Підшипники качучок…………………………255
12. Елементи з'єднання "вал-маточина"……..257
12.1. З'єднання шпонкове…………………………257
12.1.1. З'єднання невід'ємними шпонками……257
12.1.2. З'єднання непритиснутошпонками……260
12.1.3. З'єднання штифтове…………………………263
12.2.3. Едіння зубчасти (кулярошів)………………264
12.2.1. З'єднання зубчасти прямокутні…………264
12.2.2.3. Едіння зубчасти евольвентні…………..268
12.2.3.3.3. Едіння зубчасти трикутні………….271
12.3. З'єднання пресовими посадками……………273
12.4. З'єднання конічними пружними кільцями……275
13. Ущільнення підшипників вілій………………277
13.1. Ущільнення контактні…………………277
13.1.1. Макети гумові армовані…………………277
13.1.2. Ущільнення покривальних……………..279
13.1.3. Кільця гумові широкі передцієвання із текстурою поживних кілець………………280
13.1.4. Ущільнення еластомерними кільцями……282