**Практична робота №3**

**Вибір характеристик двигуна.**

До основних характеристик передач відносяться потужність на ведучому (швидкохідному) Рш і веденому (тихохідному) Рт валах і, відповідно, частоту обертання швидкохідного nш і тихохідного nт валів. Ці характеристики мінімально і достатньо необхідні для проведення проектного розрахунку. Крім основних характеристик, при розрахунках використовують і похідні: передаточне відношення і; ККД – η; обертальні моменти (Н\*м) на ведучому і веденому валах – Тш і Тт відповідно; колову швидкість (м/с) ведучої Vш і веденої Vт ланок; колову силу Ft (Н) передачі та інші.

Особливу увагу треба приділити ефективному крутному моменту двигуна Те max та частоті обертів колінчастого вала двигуна, nд.

При розрахунку приводу часто використовують наступні залежності між різними параметрами:

– вираження кутової швидкості *ω* (рад/с) через частоту обертання *n* (об/хв):

|  |  |
| --- | --- |
| $$ω=π⋅n/30;$$ | (2.7) |

– вираження обертального моменту *Т* (Н·м) через потужність *Р* (Вт) і частоту обертання *n* (об/хв):

|  |  |
| --- | --- |
| $$T=9,55⋅\frac{P}{n}$$ | (2.8) |

або через потужність *Р* (Вт) і кутову швидкість *ω* ( рад/с):

|  |  |
| --- | --- |
| $$T=P/ω;$$ | (2.9) |

зв’язок між моментами на ведучому *Т*ш і веденому *Т*т валах передачі через передаточне відношення *і* і ККД *η*:

|  |  |
| --- | --- |
| $$T\_{T}=T\_{Ш}⋅i⋅η.$$ | (2.10) |

Для двоступінчастого редуктора:

|  |  |
| --- | --- |
| $$i\_{ред}=i\_{Ш}⋅i\_{T},$$ | (2.11) |

де *іш*, *іт* – передаточні відношення швидкохідної та тихохідної ступенів редуктора (коробки передач).

Для визначення потрібної потужності електродвигуна за заданою або розрахунковою потужністю на вихідному (веденому) валу використовують залежність:

|  |  |
| --- | --- |
| $P\_{дв}=\frac{P}{η\_{заг}}$, | (2.12) |

де *η*заг – загальний ККД приводу.

Орієнтовно встановлюють загальний ККД приводу:

|  |  |
| --- | --- |
| $$η\_{заг}=η\_{1}⋅η\_{2}⋅...⋅η\_{м}^{п}⋅η\_{оп}^{m},$$ | (2.13) |

де *η*1, *η*2 – ККД окремих передач (зачеплень);

  – ККД муфти;

 – ККД, що враховує втрати в опорах;

*n* – кількість муфт;

*m* – кількість валів або пар підшипників.

ККД окремих передач наведені в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Орієнтовні значення ККД елементів механічних передач

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Елемент приводу | ККД | Примітка |
| 1 | 2 | 3 |
| Редуктор циліндричний одноступінчастий:прямозубийкосозубий | 0,97–0,980,96–0,97 |  |
| Редуктор конічний:прямозубийкосозубий | 0,96–0,970,95–0,96 |  |
| Ступінь зубчастого редуктора:прямозубакосозубаконічна | 0,98–0,990,94–0,960,97–0,970,94–0,950,97–0,980,92–0,95 | Закрита передачаВідкрита передачаЗакрита передачаВідкрита передачаЗакрита передачаВідкрита передача |
| Редуктор черв’ячний:однозахіднийдвозахіднийчотири західнийглобоїдній | 0,7–0,750,75–0,820,82–0,920,85 |  |
| Пасова передача:плоскопасоваклинописова | 0,94–0,960,85–0,95 |  |
| Фрикційна передача | 0,85–0,95 | Великі значення ККД при роботі в масляній ванні |
| Варіатор ланцюговий | 0,8–0,9 |  |
| Ланцюгова передачароликовим або зубчастим ланцюгом:закритавідкрита | 0,95–0,970,92–0,94 |  |
| Барабан на опорах при намотуванні канату | 0,95–0,97 |  |
| Муфта з проміжним рухомим елементомзубчастаМУВП | 0,97–0,990,990,995 |  |
| Підшипники (одна пара):коченняковзання | 0,99–0,9950,99–0,9950,975–0,985 | При рідинному тертіПри напіврідинному терті |

Завдання:

1. Ознайомитись як обирають двигун в приводі.
2. За даними в наведених нижче задачах розрахувати потужність, крутний момент та оберти на вихідному валу приводу (за бажанням вигадайте передавальні числа).

|  |
| --- |
| ***Технічне завдання 3.1*** |
| ***Привід елеватора****Кінематична схема*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вихідні дані** | **Варіант** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Р, кВт | 4,4 | 4,5 | 4,6 | 4,7 | 4,8 |
| n, об/хв | 275 | 280 | 285 | 290 | 295 |
| Тип зубів редуктора | кз | пз | кз | пз | кз |
| Тип паса | пкп | кп | пп | кп | зп |

Коефіцієнт перенавантаження Кn=1,9 Р - потужність на приводному валу; n - частота обертання приводного валу;Об’єм випуску - дрібносерійний; пп - плоский; кп - клиновий; пз - прямий; пкп - поліклиновий; зп - зубчастий; кз - косий; гл – глобоїдний; кз-косий |

|  |
| --- |
| ***Технічне завдання 3.2*** |
| ***Привід стрічкового конвейєра****Кінематична схема*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вихідні дані** | **Варіант** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Р, кВт | 7,2 | 7,8 | 8,2 | 8,8 | 9,2 |
| n, об/хв | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 |
| Тип зубів редуктора | кз | пз | кз | пз | кз |
| Тип паса | пп | кп | пкп | зп | пп |

Коефіцієнт перенавантаження Кn=1,9 Р - потужність на приводному валу; n - частота обертання приводного валу;Об’єм випуску - дрібносерійний; пп - плоский; кп - клиновий; пз - прямий; пкп - поліклиновий; зп - зубчастий; кз - косий; гл – глобоїдний; кз-косий |

|  |
| --- |
| ***Технічне завдання 3.3*** |
| ***Привід випробувального стенду****Кінематична схема*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вихідні дані** | **Варіант** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Р, кВт | 2,8 | 2,9 | 3,5 | 3,6 | 3,7 |
| n, об/хв | 30 | 35 | 40 | 45 | 25 |
| Тип черв’яка редуктора | цл | гл | цл | гл | цл |
| Тип паса | пкп | кп | пп | пкп | кп |
| Тип ланцюга | пв | пр | пв | пр | пв |

Коефіцієнт перенавантаження Кn=1,9 Р - потужність на приводному валу; n - частота обертання приводного валу;Об’єм випуску - дрібносерійний; пп - плоский; кп - клиновий; пз - прямий; пкп - поліклиновий; зп - зубчастий; кз - косий; гл – глобоїдний; кз-косий |

|  |
| --- |
| ***Технічне завдання 3.4*** |
| ***Привід випробувального стенду****Кінематична схема*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вихідні дані** | **Варіант** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Р, кВт | 1,1 | 1,8 | 2,4 | 3,2 | 4,1 |
| n, об/хв | 155 | 150 | 145 | 140 | 135 |
| Тип зубів редуктора | пз | кз | пз | кз | пз |
| Тип паса | пп | кп | пкп | зп | пп |
| Тип ланцюга | пр | пв | пр | пв | пр |

Коефіцієнт перенавантаження Кn=1,9 Р - потужність на приводному валу; n - частота обертання приводного валу;Об’єм випуску - дрібносерійний; пп - плоский; кп - клиновий; пз - прямий; пкп - поліклиновий; зп - зубчастий; кз - косий; гл – глобоїдний; кз-косий |

|  |
| --- |
| ***Технічне завдання 3.5*** |
| ***Привід шнекового конвейєра****Кінематична схема*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вихідні дані** | **Варіант** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Р, кВт | 4,6 | 4,7 | 4,8 | 4,9 | 5,1 |
| n, об/хв | 170 | 175 | 180 | 185 | 190 |
| Тип зубів редуктора | кз | пз | кз | пз | кз |
| Тип паса | кп | пп | зп | кп | пкп |
| Нахил пас. перед. φ, град | 45 | 30 | 60 | 45 | 30 |

Коефіцієнт перенавантаження Кn=1,9 Р - потужність на приводному валу; n - частота обертання приводного валу;Об’єм випуску - дрібносерійний; пп - плоский; кп - клиновий; пз - прямий; пкп - поліклиновий; зп - зубчастий; кз - косий; гл – глобоїдний; кз-косий |

|  |
| --- |
| ***Технічне завдання 3.6*** |
| ***Привід до вертикального валу****Кінематична схема*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вихідні дані** | **Варіант** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Рдв, кВт | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| nдв, об/хв | 1000 | 750 | 1500 | 1000 | 750 |
| n, об/хв | 100 | 150 | 200 | 100 | 150 |
| Тип зубів редуктора | пз | кз | ш | пз | кз |

Коефіцієнт перенавантаження Кn=1,9 Р - потужність на приводному валу; n - частота обертання приводного валу;Об’єм випуску - дрібносерійний; пп - плоский; кп - клиновий; пз - прямий; пкп - поліклиновий; зп - зубчастий; кз - косий; гл – глобоїдний; кз-косий |

|  |
| --- |
| ***Технічне завдання 3.7*** |
| ***Привід ланцюгового транспортера****Кінематична схема*

|  |  |
| --- | --- |
| **Вихідні дані** | **Варіант** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Р, кВт | 6,3 | 9,2 | 10,0 | 12,7 | 14,6 |
| n, об/хв | 130 | 75 | 70 | 65 | 60 |
| Тип зубів редуктора | кз | пз | кз | пз | кз |
| Тип паса | кп | кп | кп | кп | кп |
| Тип ланцюга | пр | пв | пр | пв | пр |

Коефіцієнт перенавантаження Кn=1,9 Р - потужність на приводному валу; n - частота обертання приводного валу;Об’єм випуску - дрібносерійний; пп - плоский; кп - клиновий; пз - прямий; пкп - поліклиновий; зп - зубчастий; кз - косий; гл – глобоїдний; кз-косий |