

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Харківський державний університет харчування та торгівлі

ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ

Методичні вказівки та завдання
до курсового проекту

для студентів спеціальності
142 «Енергетичне машинобудування»
освітній ступінь бакалавр

Харків
ХДУХТ
2017

Основи конструювання. Методичні вказівки та завдання до курсового проекту для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування» освітній ступінь бакалавр [Електронний ресурс] / укладачі С. М. Костенко, І. П. Педорич. – Електрон. дані. – Х. : ХДУХТ, 2017. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Назв з тит. екрана.

Укладачі: С. М. Костенко, І. П. Педорич

Рецензент: канд. техн. наук, доцент М. А. Чеканов

Кафедра холодильної та торговельної техніки і прикладної механіки

Схвалено методичною комісією факультету обладнання та технічного сервісу

Протокол від «29» травня 2017 року № 9

Схвалено вченою радою ХДУХТ

Протокол від «28» грудня 2016 року № 9

Схвалено редакційно-видавничою радою ХДУХТ

Протокол від «26» грудня 2016 року № 5

© Костенко С. М., Педорич І. П.,
укладачі, 2017

© Харківський державний
університет харчування
та торгівлі, 2017

ЗМІСТ

1. Структура та задачі курсового проектування.....	4
2. Завдання та зміст курсового проекту.....	5
3. Структура розрахунково-пояснювальної записки.....	6
4. Оформлення розрахунково-пояснювальної записки.....	9
5. Структура та оформлення графічної частини.....	10
6. Методичне забезпечення курсового проекту.....	11
7. Варіанти завдань до курсового проектування.....	12
Список використаної літератури.....	33

1. СТРУКТУРА ТА ЗАДАЧІ КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

«Основи конструювання» як фундаментальна інженерна дисципліна забезпечує формування знань фахівця з інженерної механіки, тобто є науковим підґрунтям фахових курсів «Холодильні машини», «Холодильні установки», «Апарати холодильних установок», які досліджують машини та апарати, що використовуються в харчових та енергомашинобудівних виробництвах. Цей загальноінженерний курс надає майбутньому фахівцю знання, необхідні для розуміння механічних процесів та явищ, із якими йому доведеться мати справу на виробництві, та уможливорює конструкторську практику.

Вінцем дисципліни «Основи конструювання» є курсовий проект, що забезпечує репродуктивний рівень сформованості вмінь студента. Курсовий проект є першою конструкторською роботою студента і тому має особливе значення для підготовки фахівця за напрямом «Енергомашинобудування».

Курсове проектування можна визначити як професійний вид типових задач діяльності, стереотипний, діагностичний та евристичний класи задач діяльності, а також віднести до предметно-практичних, предметно-розумових, знаково-практичних та знаково-розумових видів уміння. Все це є необхідним для виконання функцій, розв'язку задач та набуття умінь, визначених освітньо-кваліфікаційною характеристикою бакалавра, тобто державним нормативним документом.

Завдання курсового проектування:

- сприяти закріпленню, поглибленню та узагальненню знань, отриманих під час вивчення дисципліни «Основи конструювання»;
- розвинути у студентів навички самостійної творчої роботи;
- навчити студентів використовувати отримані знання для розв'язання комплексних інженерних завдань;
- прищепити студентам навички користування довідковою літературою та стандартами;
- навчити студентів створювати реальні конструкторські документи та розрахунково-пояснювальну записку до них.

Таким чином, знання, навички та досвід, набуті студентами під час виконання цієї роботи, є загальноінженерним підґрунтям фахових дисциплін.

2. ЗАВДАННЯ ТА ЗМІСТ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Перед початком роботи студент повинен ознайомитися з новітніми досягненнями науки та техніки в цій галузі (для цього можна використовувати фахову літературу, Інтернет, рекламну продукцію фірм, які займаються проектуванням та реалізацією даного виду обладнання), розглянути особливості роботи апаратів та машин.

Для розвитку аналітичних здібностей студенту надається право самостійно формалізувати вихідні дані та методи рішення з обов'язковим обґрунтуванням припущень, а також пропонувати оцінку рішення. Завдання повинне викликати необхідність аналізувати, порівнювати, оцінювати варіанти рішень, систематизувати матеріал, узагальнювати його, робити висновки.

Наукове керівництво в процесі виконання курсового проекту здійснюється у формі консультацій (співбесід), які є засобом надання допомоги студентам і формою поточного контролю.

У завданні на курсовий проект постає вимога спроектувати привід до машини або устаткування, що використовуються на енергомашинобудівних підприємствах. Складовими привода в різних комбінаціях є електродвигун, муфти, передача гнучким зв'язком (пасова чи ланцюгова), редуктор, відкрита зубчаста передача. Прикладами завдань до курсового проектування є компоновочні схеми реальних машин та устаткування з наведеними аналогами.

Курсове проектування складається з таких етапів:

1. Отримання завдання на курсовий проект.
2. Кінематичний та енергетичний розрахунок привода.
3. Проектування передачі гнучким зв'язком (відповідно до завдання).
4. Проектування зубчастих (черв'ячних) передач (відповідно до завдання).
5. Проектування редуктора.
6. Розрахунок валів редуктора.
7. Перевірка вальниць.
8. Підбирання шпонок.
9. Підбирання системи мащення та мастила.
10. Тепловий розрахунок редуктора.
11. Підбирання муфт.
12. Оформлення графічної частини.
13. Оформлення розрахунково-пояснювальної записки.
14. Захист проекту.

За результатами розрахунків студенти виконують графічну частину (загалом 2 аркуші формату А1), а також складають розрахунково-пояснювальну записку до неї (25...30 аркушів формату А4).

3. СТРУКТУРА РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Зміст розрахунково-пояснювальної записки та послідовність викладання матеріалу повинні бути такими:

3.1. Титульний аркуш

<p>Міністерство освіти й науки України</p> <p>Харківський державний університет харчування та торгівлі</p> <p>кафедра холодильної та торгівельної техніки і прикладної механіки</p> <p>КУРСОВИЙ ПРОЕКТ</p> <p>з дисципліни <u>Основи конструювання</u> на тему: <u>Привід _____</u></p> <p>Студента (ки) __ курсу <u>ХМ-</u> групи напряму підготовки <u>6.050502</u> спеціальності <u>Холодильні машини</u> <u>та установки</u></p> <p>_____ (прізвище та ініціали)</p> <p>Керівник _____</p> <p>_____ (науковий ступінь, посада, прізвище та ініціали)</p> <p>Національна шкала _____ Кількість балів: ____ Оцінка: ECTS ____</p> <p>Члени комісії _____</p> <table border="0" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"><tr><td style="text-align: center;">_____ (підпис)</td><td style="text-align: center;">_____ (прізвище та ініціали)</td></tr><tr><td style="text-align: center;">_____ (підпис)</td><td style="text-align: center;">_____ (прізвище та ініціали)</td></tr><tr><td style="text-align: center;">_____ (підпис)</td><td style="text-align: center;">_____ (прізвище та ініціали)</td></tr></table>		_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)	_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)	_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)
_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)						
_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)						
_____ (підпис)	_____ (прізвище та ініціали)						

м. Харків – 20__ рік

3.2. Бланк завдання

Заповнюється студентом під керівництвом викладача; містить вихідні дані, перелік розроблених питань та перелік графічного матеріалу.

3.3. Зміст

Зміст складається з переліку розділів, підрозділів та використаної літератури із вказаним номером початкової сторінки.

3.4. Вступ

У вступі наведено завдання та вихідні дані до проекту, а також кінематичну схему привода, який проектується.

3.5. Кінематичний та енергетичний розрахунок приводу

У цьому розділі визначаються та обґрунтовуються коефіцієнт корисної дії приводу; тип електродвигуна за потрібною потужністю; передаточні відношення передач приводу; кінематичні та енергетичні параметри валів приводу (частота обертання, кутова швидкість, потужність та обертовий момент). Цей розділ є підґрунтям для подальшого проектування передач, валів та вальниць.

3.6. Проектування передачі гнучким зв'язком

Виконуються необхідні розрахунки та визначаються типи та розміри пасової або ланцюгової передачі, якщо вона входить до складу привода, а також навантаження на консолях валів, які вони створюють.

3.7. Проектування зубчастих (черв'ячних) передач

У цьому розділі розв'язуються такі питання: визначення критеріїв розрахунку передач; підбирання матеріалів зубчастих коліс, черв'яка, черв'ячного колеса; визначення хіміко-термічної обробки та твердостей поверхонь зубців та витків; визначення допустимих напруг; проектні та перевірені розрахунки на контактну та згинальну міцність; розрахунки на статичну міцність у момент пуску двигуна; визначення геометричних параметрів передач та їх узгодження зі стандартними значеннями. Проектуються усі зубчасті та черв'ячні передачі, які містить привід. Для зубчастого колеса, яке буде наведено у графічній частині проекту (за вказівкою керівника), наводяться проектні розрахунки всіх розмірів, необхідних для виготовлення та контролю цього виробу.

3.8. Проектування редуктора

На цьому етапі виконуються орієнтовні розрахунки валів редуктора під чином кручення; обґрунтовуються типи та розміри вальниць відповідно до типу передач, а також їх встановлення у корпусі залежно від способу мащення; проектуються всі елементи корпусу редуктора (стілки, фланці, кришки вальниць, ребра жорсткості, кріпильні деталі, тощо) відповідно до розмірів передач; визначається тип ущільнень.

3.9. Розрахунок валів редуктора

Наводяться розрахунки валів редуктора на втомну міцність під сумісним чином згину, викликаного силами в зачепленні передач і навантаженням на консолі валів, та кручення. Розрахунки супроводжуються розрахунковими схемами валів та епюрами. Виконуються розрахунки валів на статичну міцність для попередження руйнації валів під час пуску двигуна.

3.10. Перевірка вальниць

Перевірка ґрунтується на типорозмірах вальниць, обраних під час проектування редуктора. Залежно від частоти обертання вала обрані вальниці перевіряють на статичну або динамічну вантажну здібність.

3.11. Підбирання шпонок

Для передавання обертового моменту між валами та деталями, що на них встановлені, обирається тип та розмір перерізу шпонок. Довжина шпонки визначається її міцністю та конструкцією шпонкового з'єднання.

3.12. Підбирання системи мащення та мастила

Виходячи з умов роботи редуктора та швидкості ковзання зубчастої або черв'ячної передачі, обирається спосіб мащення передач та вальниць, а також тип та необхідна кількість мастила.

3.13. Тепловий розрахунок редуктора

Визначається кількість тепла, яку виробляє редуктор за секунду, а також кількість тепла, яку віддає корпус редуктора навколишньому середовищу за той же час. Їх порівняння інформує про необхідність конструктивних заходів щодо підвищення охолодження корпусу.

3.14. Підбирання муфт

Визначається тип та розмір механічних муфт, які використовуються для з'єднання консолей валів у приводі відповідно до компоновки привода та обертових моментів на валах.

3.15. Висновок

Висновок містить результати курсового проектування та їх аналіз: обраний електродвигун, характеристики спроектованих редуктора та передач, підібрані муфти.

3.15. Список літератури

Список використаної літератури складають у порядку посилань на джерела за текстом.

4. ОФОРМЛЕННЯ РОЗРАХУНКОВО-ПОЯСНЮВАЛЬНОЇ ЗАПИСКИ

Розрахунково-пояснювальна записка повинна бути оформлена відповідно до вимог ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення», і написана темним чорнилом або пастою виразним почерком з одного боку аркушів паперу А4 (297x210 мм). Припускається її виконання на ПЕОМ.

Нумерація сторінок є наскрізною. На титульному аркуші, який є першою сторінкою, номер береться до уваги, але не ставиться. Нумерацію аркушів позначають арабською цифрою, яку ставлять у верхньому правому куточку аркуша. Текст розрахунково-пояснювальної записки має складатися з розділів, підрозділів, пунктів; вони нумеруються арабськими цифрами. Кожен розділ починається з нової сторінки та має основний напис на першому аркуші.

Скорочення слів у тексті записки, у підписах під рисунками є неприпустимими.

Таблиці та рисунки, які розміщено в записці, повинні стояти в тексті безпосередньо після посилання або на наступній сторінці. Номер таблиці або рисунка складається з номера розділу і порядкового номера таблиці або рисунка, розділених крапкою. Нумерація виконується арабськими цифрами.

Назву таблиці з нумерацією та підпис розташовують над таблицею (наприклад: Таблиця 1.1 – Параметри приводу). Назву рисунка з нумерацією та підпис розташовують під рисунком (наприклад: Рисунок 1.1 – Кінематична схема приводу). Слова «таблиця» та «рисунок» у тексті пишуться скорочено (наприклад: зведені у табл.1.1, наведено на рис.1.1).

Формули розміщують безпосередньо після тексту, у якому вони згадуються, посередині сторінки, відділяючи її від тексту пустими строками. У крайньому правому положенні на рядку в круглих дужках вказують її номер. Формули нумерують в межах розділу. Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, які входять в формулу, необхідно наводити безпосередньо під формулою. Перший рядок пояснення починають без абзацу словом «де» без двокрапки. Усі значення, обчислені за формулами, повинні супроводжуватися розмірностями.

Посилання на літературні джерела, які використано в процесі роботи над проектом і складено у вигляді пронумерованого списку наприкінці записки, вказують числом у прямокутних дужках.

Розрахунково-пояснювальна записка повинна бути зброшурована в такому порядку: титульний аркуш, завдання на проект, зміст, текст записки по розділах, список використаної літератури, специфікація.

Поле розміщення тексту: ліворуч, згори та знизу сторінки – не менше 20 мм, праворуч – не менше 10 мм. Абзац становить 15мм.

5. СТРУКТУРА ТА ОФОРМЛЕННЯ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

Графічна частина полягає у створенні студентом конструкторської документації.

Графічна частина містить таке:

- компоновальна схема редуктора, яка виконується на міліметровому папері у форматі А1;
- збірне креслення редуктора, яке виконується у форматі А1;
- робоче креслення деталі корпусу (основи або кришки за вказівкою керівника проекту), яке виконується у форматі А2;
- робочі креслення двох деталей (вал або черв'як та зубчасте або черв'ячне колесо за вказівкою керівника), які виконуються у форматах А3.

Специфікація до збірного креслення редуктора виконується на стандартних бланках і підшивається наприкінці розрахунково-пояснювальної записки.

Виконуючи графічну частину проекту, необхідно користуватися основними положеннями та правилами ЄСКД. Графічна частина може бути виконана вручну або за допомогою ПЕОМ (наприклад, AutoCad чи SolidWorks).

Деякі припустимі масштаби зображень:

зменшення – 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10;

збільшення – 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1.

Розміри на кресленні ставляться відповідно ЄСКД.

Основний напис розміщують у правому нижньому куті креслення. На аркушах формату А4 основні написи розміщують уздовж короткого боку аркуша.

Основою позначень документа є відповідна структура:

КП	XX	XXX	XXX	XXX	XX
	номер	номер	складальна	деталь	шифр
	завдання	варіанта	одиниця		документа

Шифр документа: ЗК – збірне креслення; ПЗ – пояснювальна записка.

6. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Головна література:

1. Баласанян Р. А. Атлас деталей машин: навч. посібник для техн. вузів. – Х.: Основа, 1996. – 256 с.
2. Детали машин: учеб. для вузов / Л. А. Андриенко, Б. А. Байков, И. К. Ганулич и др.; под ред. О. А. Ряховского. – М. : Изд-во МГТУ, 2002. – 544 с.
3. Иванов М. Н. Детали машин: учебник для машиностроительных специальностей вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. – 12-е изд. испр. – М. : Высш. шк., 2008. – 408 с.
4. Киркач Н. Ф. Расчет и проектирование деталей машин: учеб. пособие для техн. вузов / Н. Ф. Киркач, Р. А. Баласанян. – 3-е изд., перераб. и доп. – Х. : Основа, 1991. – 276 с.
5. Мархель И. И. Детали машин: учебник. – М. : ФОРУМ: ИНФРА-М, 2005. – 336 с.

Додаткова література:

1. Педорич І. П. Ланцюгові передачі. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Деталі машин» / І. П. Педорич. – Харків: ХДУХТ, 2007.
2. Педорич І. П. Пасові передачі. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Деталі машин» / І. П. Педорич. – Харків: ХДУХТ, 2008.
3. Костенко С. М. Редуктори загального призначення. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Деталі машин» / С. М. Костенко, І. П. Педорич. – Харків: ХДУХТ, 2016.
4. Костенко С. М. Проектування вузлів, які забезпечують обертальний рух. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Деталі машин» / С. М. Костенко, І. П. Педорич. – Харків: ХДУХТ, 2015.
5. Саєнко С. Ю. Моделювання деталей та вузлів для приводів харчових виробництв. Зубчасті та черв'ячні передачі. Вали та підшипники. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисциплін «Деталі машин» та «Прикладна механіка» / С. Ю. Саєнко. – Харків: ХДУХТ, 2005.

Інформаційні ресурси:

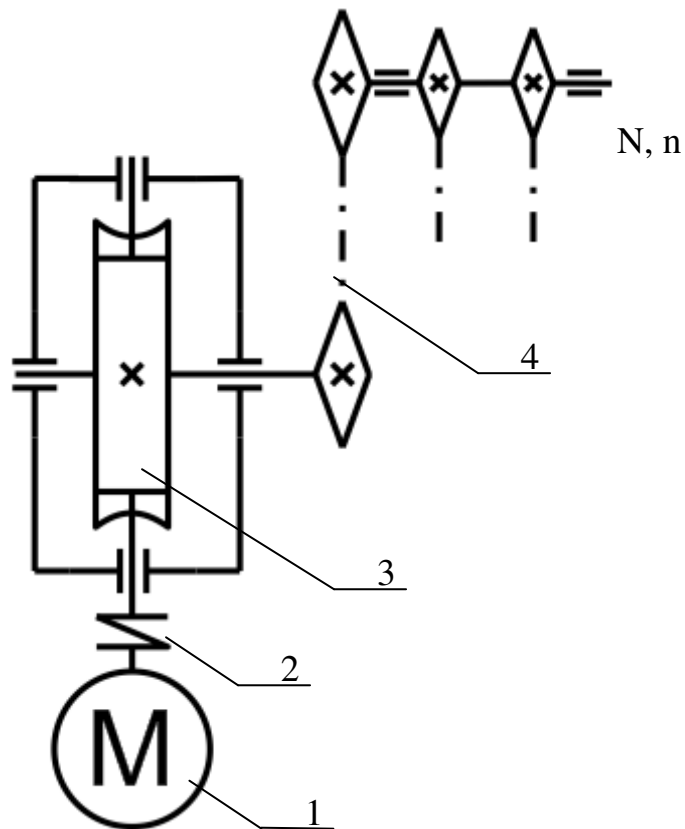
1. Детали машин [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/83706/Детали/>
2. Детали машин [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://bse.scilib.com/article024461.html/>

7. ВАРІАНТИ ЗАВДАНЬ ДО КУРСОВОГО ПРОЕКТУВАННЯ

Завдання № 1

Спроекувати привід машини для миття приборів (аналог *ММП-4000*, [1] с. 123, [2] с. 328) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	12	16	20	24	28	12	16	20	24	28
n , об/хв	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30

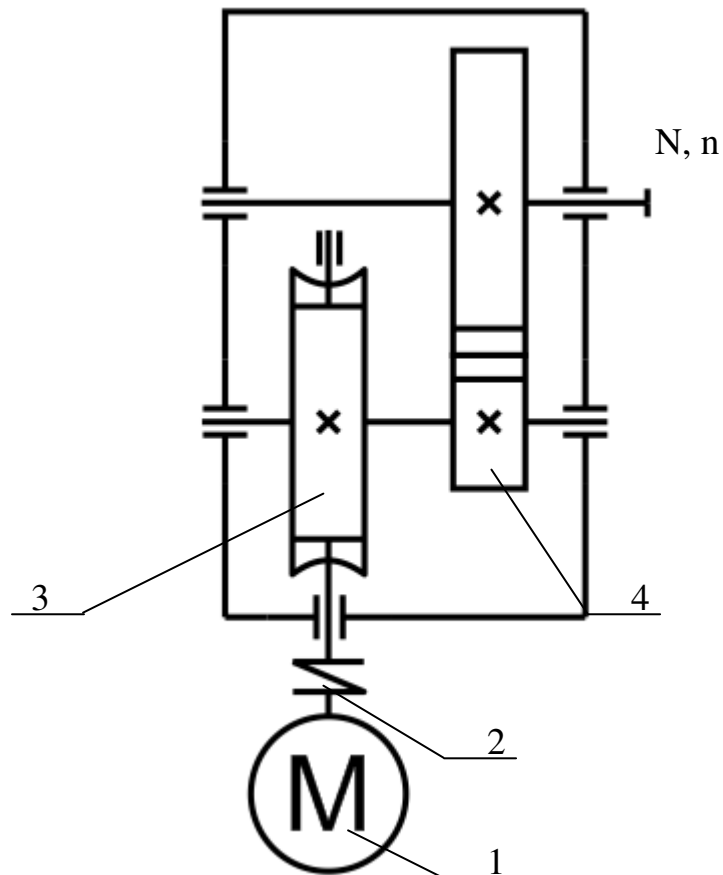


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – черв’ячна передача, 4 – ланцюгова передача. Черв’як розташовано під колесом.

Завдання № 2

Спроекувати привід машини для миття посуду (аналог ММУ-2000, [2] с. 313) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	12	14	16	18	20	12	14	16	18	20
n , об/хв	30	10	20	30	10	20	30	10	20	30

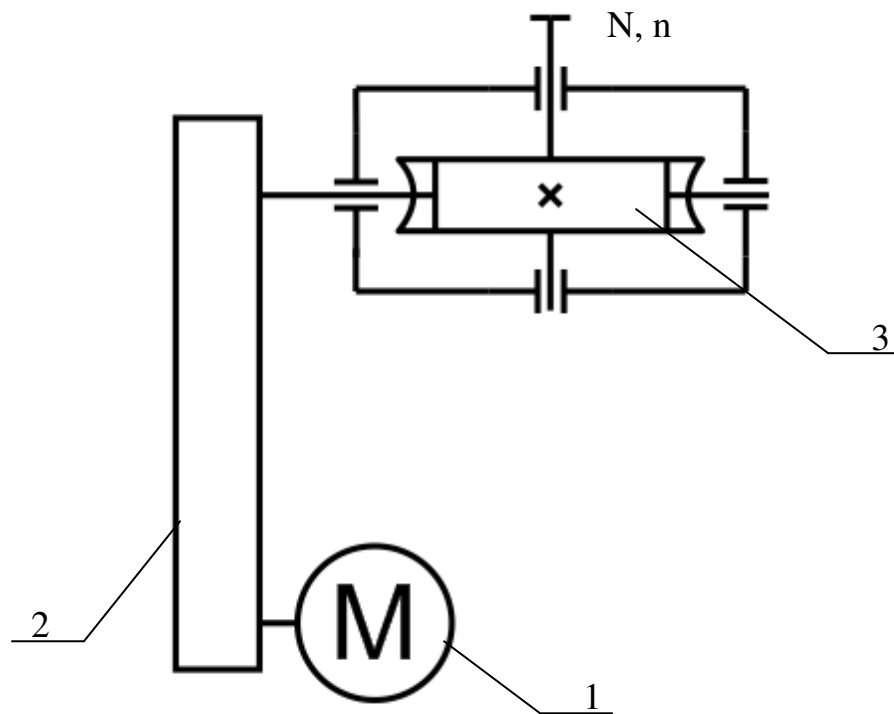


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – черв’ячна передача, 4 – циліндрична прямозуба передача. Черв’як розташовано під колесом.

Завдання № 3

Спроектувати привід машини для приготування оладків (аналог МПО-350, [3] с. 130) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	12	14	16	18	20	12	14	16	18	20
n , об/хв	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10

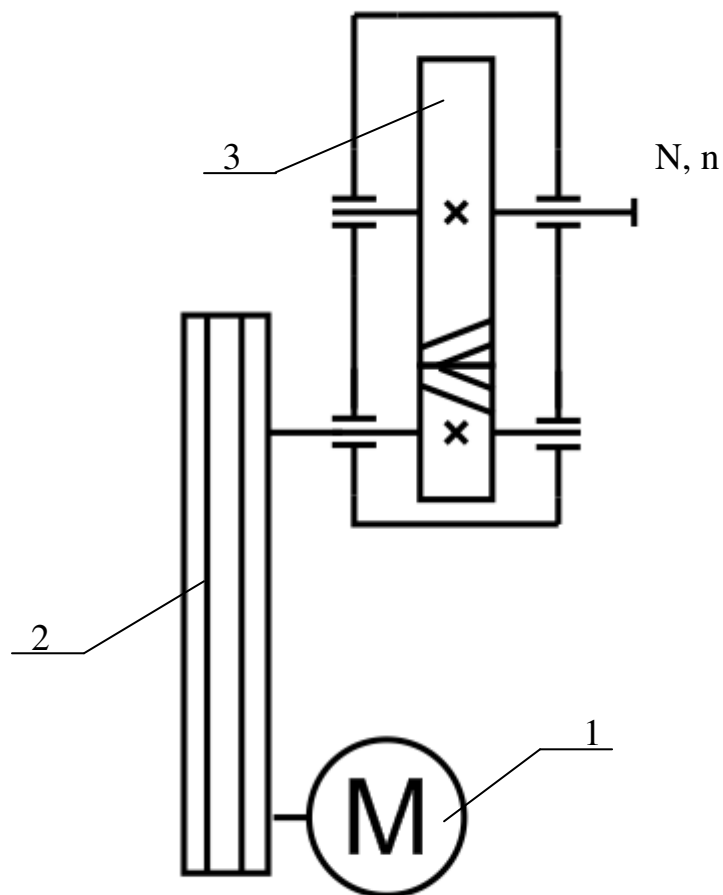


На схемі: 1 – двигун, 2 – плоскопосова передача, 3 – черв’ячна передача. Черв’як розташовано над колесом.

Завдання № 4

Спроектувати привід малогабаритний (аналог ПУВП-0,4, [2] с. 306, [4] с. 37) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	2,5	5	7,5	10	12,5	2,5	5	7,5	10	12,5
n , об/хв	150	200	250	150	200	250	150	200	250	150

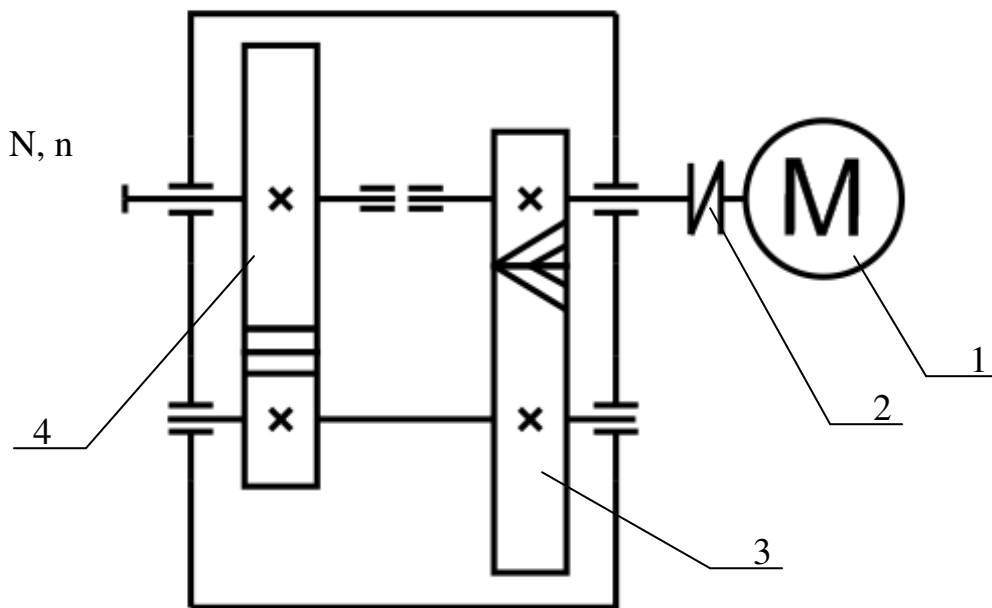


На схемі: 1 – двигун, 2 – клинопасова передача, 3 – циліндрична косозуба передача.

Завдання № 5

Спроектувати привід універсальний (аналог *II-II*, [2] с. 301, [4] с. 31) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
n , об/хв	150	200	100	150	200	100	150	200	100	150

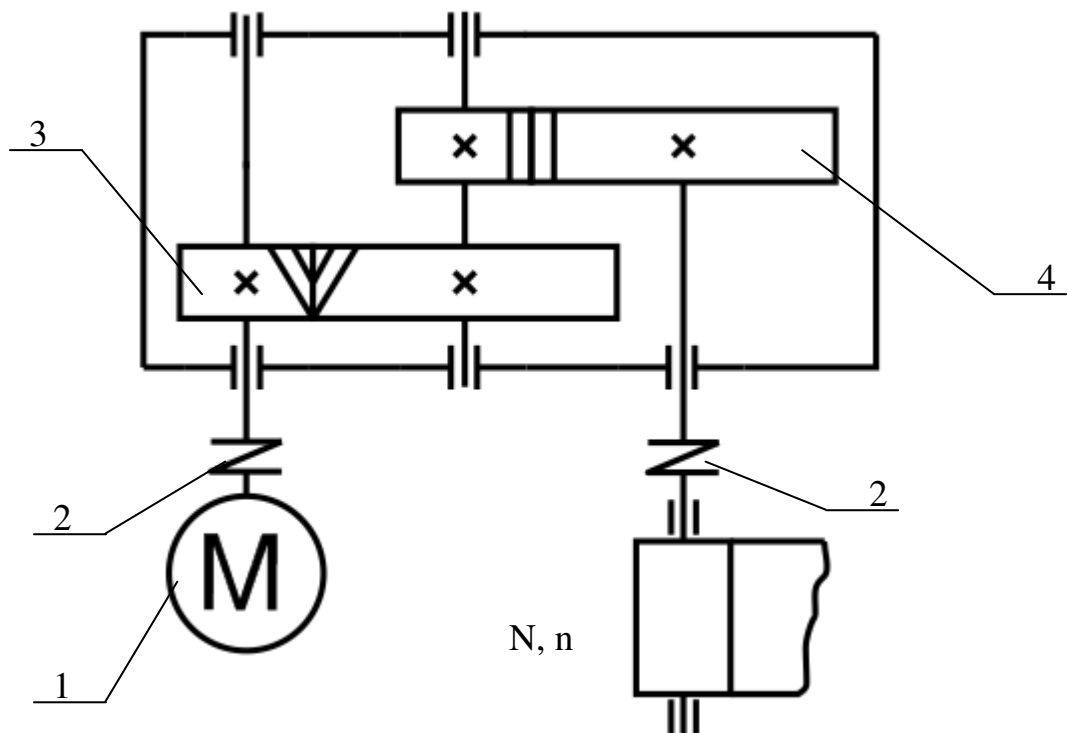


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – циліндрична косозуба передача, 4 – циліндрична прямозуба передача.

Завдання № 6

Спроектувати привід конвеєра пластинчастого (аналог *KII-55*, [3] с. 93) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
n , об/хв	75	25	50	75	25	50	75	25	50	75

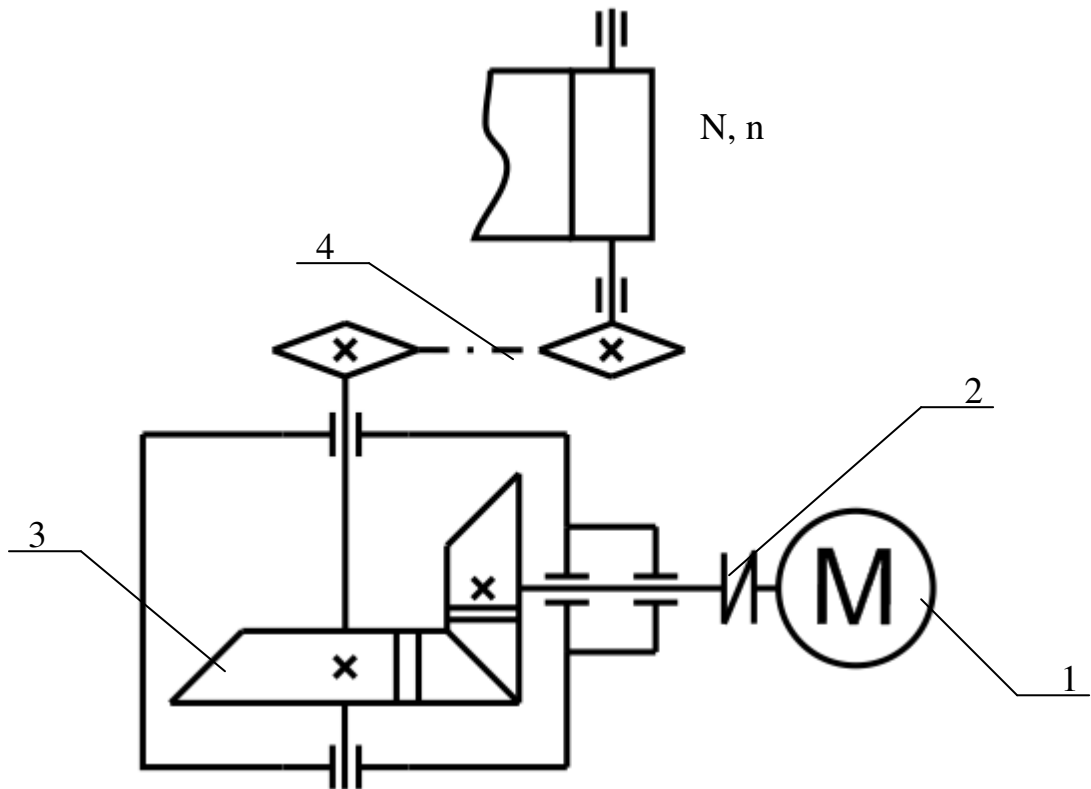


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – циліндрична косозуба передача, 4 – циліндрична прямозуба передача.

Завдання № 7

Спроектувати привід конвеєра похилого пересувного складаного (аналог *КНЛПС-4*, [3] с. 91) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	3	6	9	12	15	3	6	9	12	15
n , об/хв	50	100	150	50	100	150	50	100	150	50

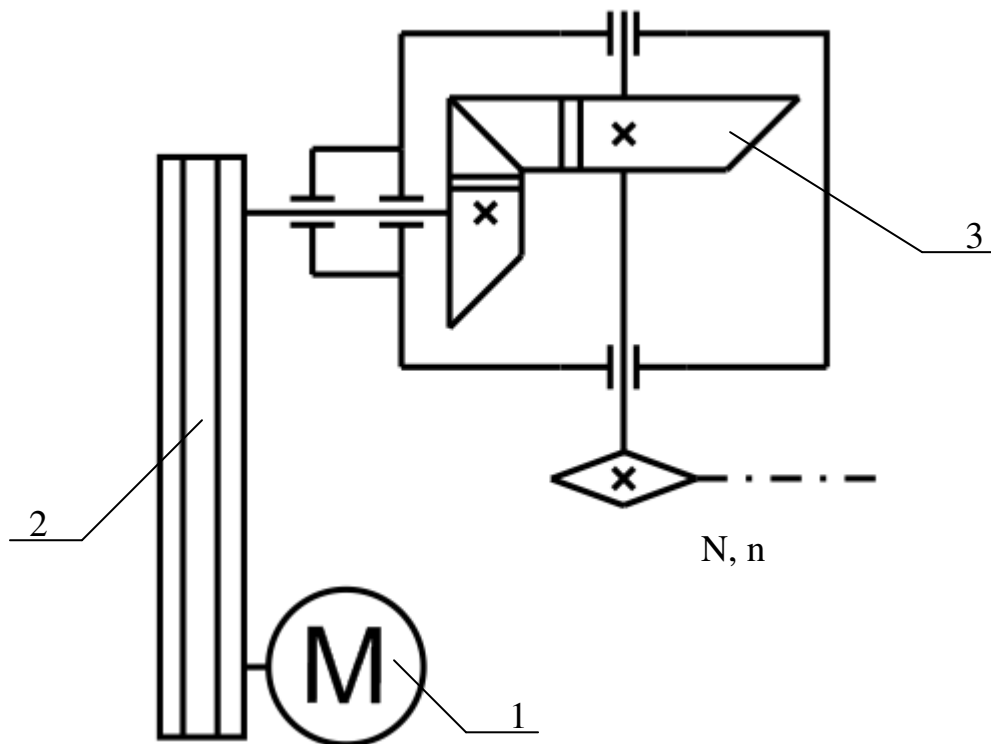


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – конічна прямозуба передача, 4 – ланцюгова передача.

Завдання № 8

Спроекувати привід конвеєра стрічкового для штучних вантажів ([3] с. 81) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
n , об/хв	100	150	50	100	150	50	100	150	50	100

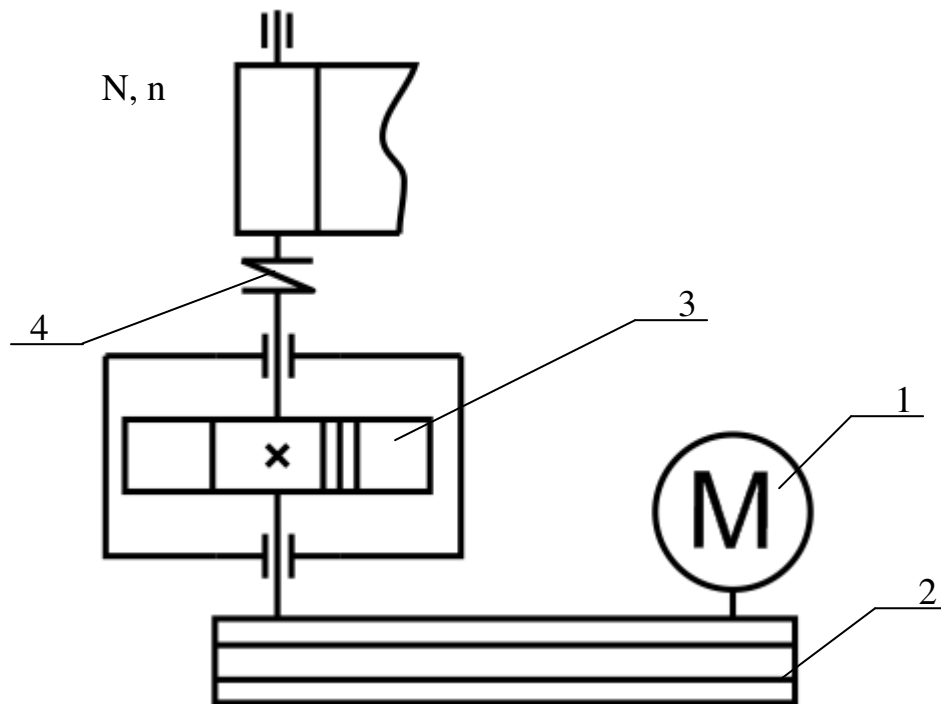


На схемі: 1 – двигун, 2 – клинопасова передача, 3 – конічна прямозуба передача.

Завдання № 9

Спроектувати привід елеватора пластинчастого ([3] с. 87) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3
n , об/хв	50	100	150	50	100	150	50	100	150	50

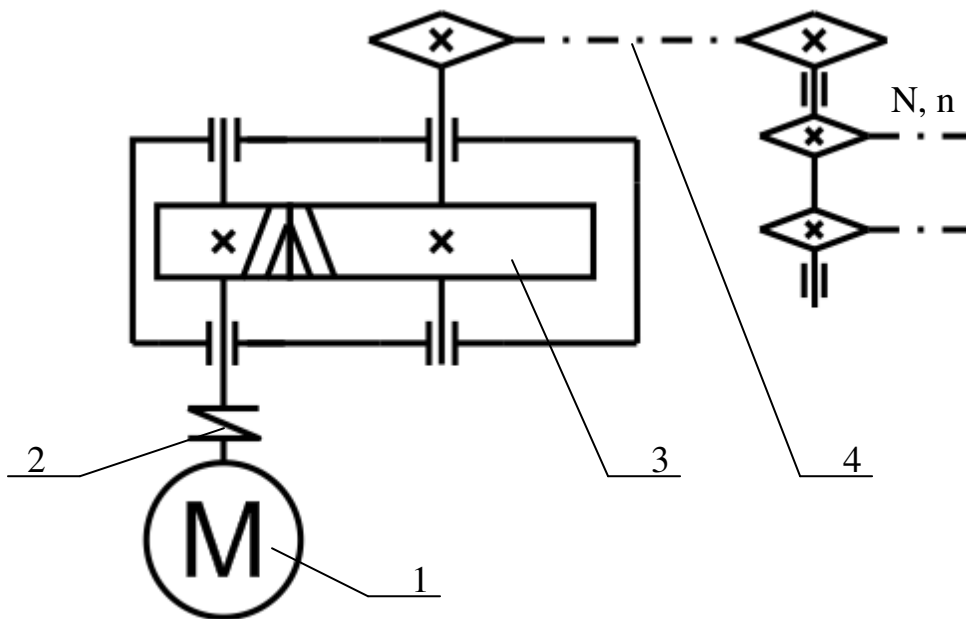


На схемі: 1 – двигун, 2 – клинопасова передача, 3 – циліндрична прямозуба передача, 4 – пружна муфта. Шестерню розташовано над колесом.

Завдання № 10

Спроекувати привід транспортера скрібкового (аналог *ЛСК-800*, [3] с. 94) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	3	6	9	12	15	3	6	9	12	15
n , об/хв	50	100	200	50	100	200	50	100	200	50

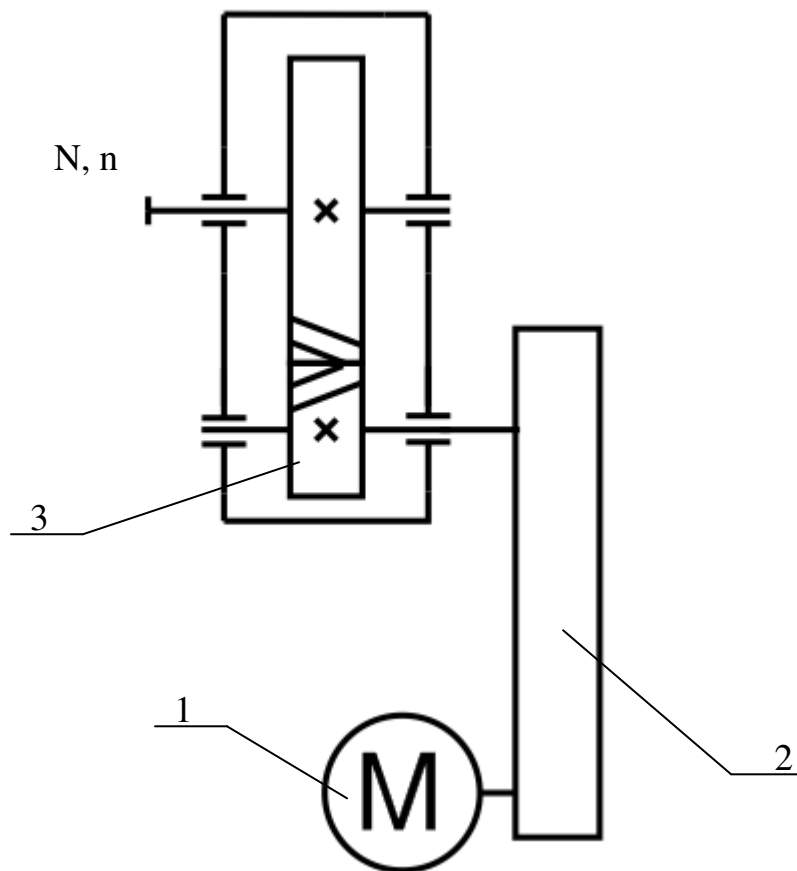


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – циліндрична косозуба передача, 4 – ланцюгова передача.

Завдання № 11

Спроекувати привід м'ясорубки (аналог *МИП-500*, [2] с. 254, [4] с. 296) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	15	20	25	30	35	15	20	25	30	35
n , об/хв	100	200	300	100	200	300	100	200	300	100

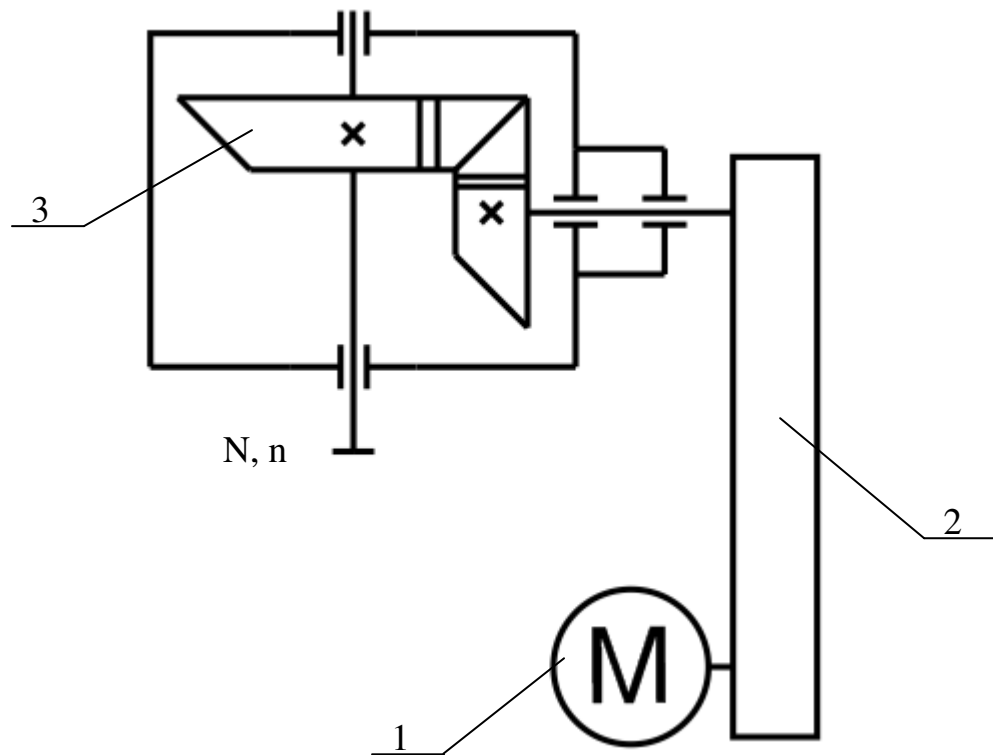


На схемі: 1 – двигун, 2 – плоскопасова передача, 3 – циліндрична косозуба передача.

Завдання № 12

Спроекувати привід змішувальної машини (аналог *МВП II-1*, [4] с. 356) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	10	12	14	16	18	10	12	14	16	18
n , об/хв	100	200	300	100	200	300	100	200	300	100

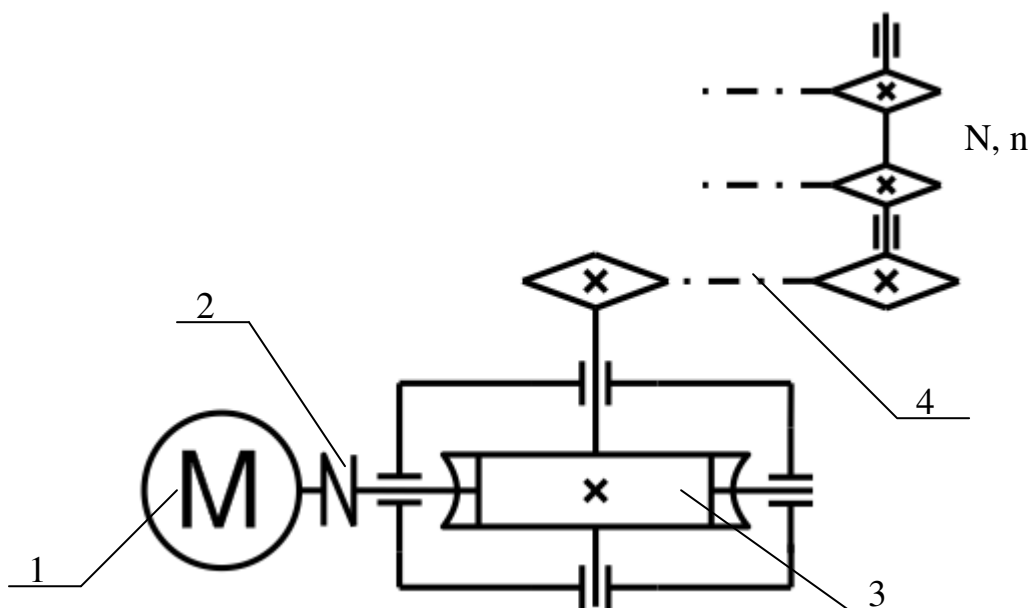


На схемі: 1 – двигун, 2 – плоскопасова передача, 3 – конічна прямозуба передача.

Завдання № 13

Спроекувати привід сортувально-перебиральної машини (аналог МКП-2, [2] с. 218, [4] с. 64) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
n , об/хв	10	20	30	10	20	30	10	20	30	10

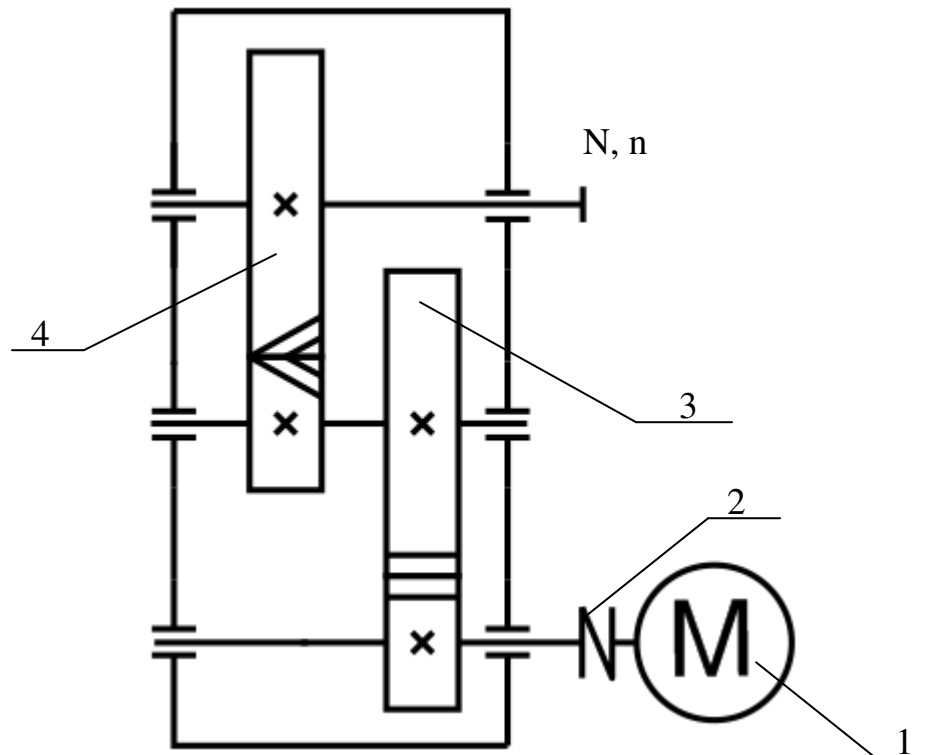


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – черв’ячна передача, 4 – ланцюгова передача. Черв’як розташовано під колесом.

Завдання № 14

Спроекувати привід м'ясорубки (аналог *МИМ-82М*, [2] с. 255) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	10	12	14	16	18	10	12	14	16	18
n , об/хв	100	150	200	100	150	200	100	150	200	100

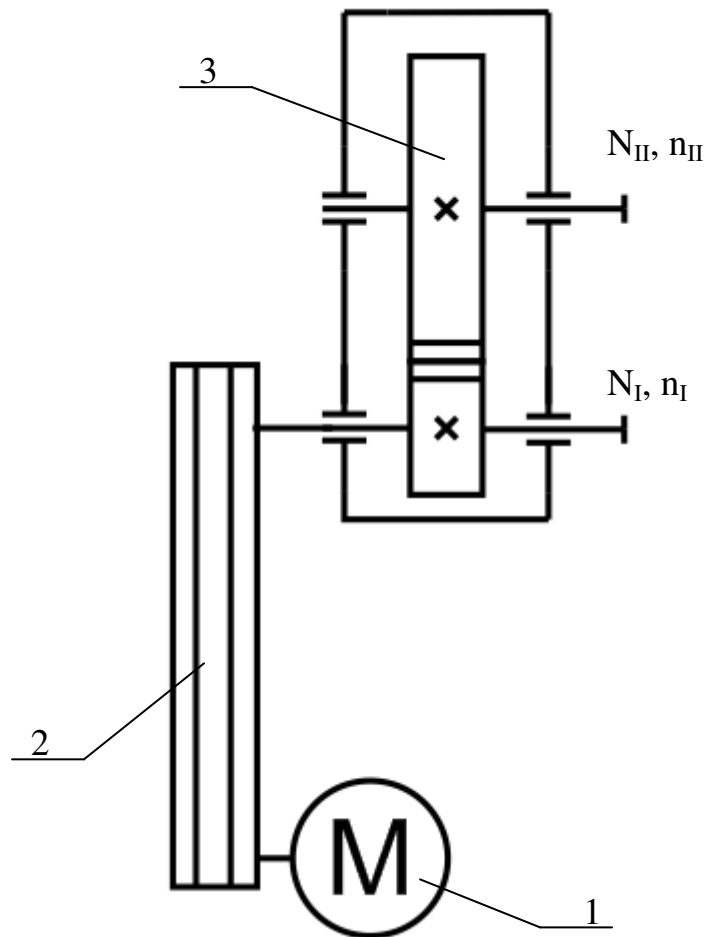


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – циліндрична прямозуба передача, 4 – циліндрична косозуба передача.

Завдання № 15

Спроектувати привід просіювача з нерухогим ситом (аналог *Піонер*, [4] с. 58) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідних валах становить N_I та N_{II} , число обертів цих валів становить n_I та n_{II} , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N_I , кВт	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
N_{II} , кВт	1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3
n_I , об/хв	250	300	350	250	300	350	250	300	350	250
n_{II} , об/хв	80	65	70	55	55	85	50	75	110	65

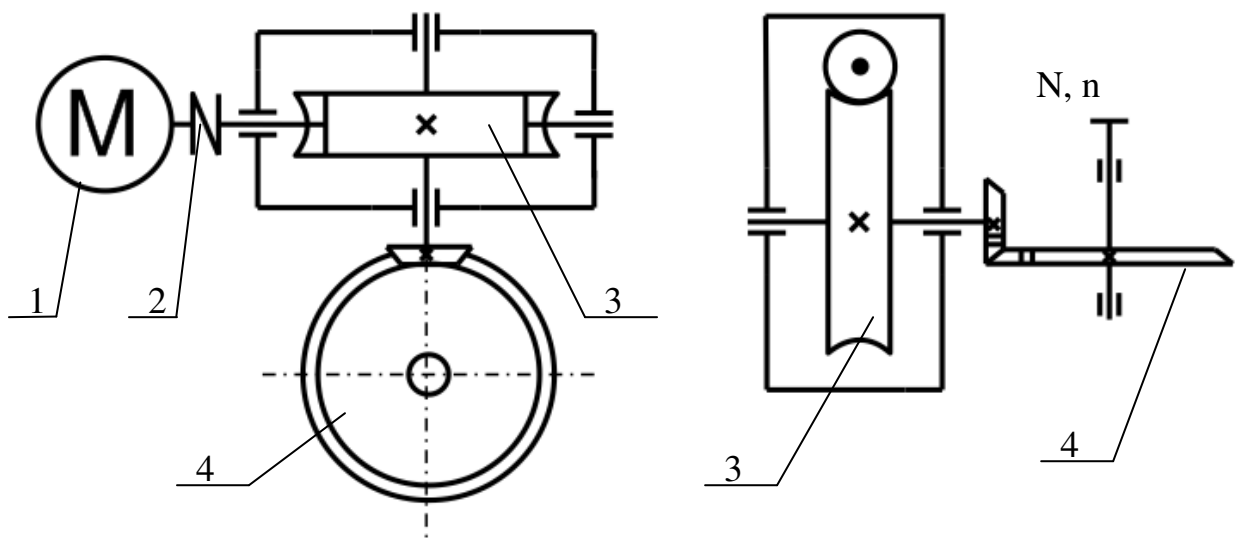


На схемі: 1 – двигун, 2 – клинопасова передача, 3 – циліндрична прямозуба передача.

Завдання № 16

Спроектувати привід механізму для нарізання варених овочів ([2] с. 251, 305, [4] с. 34, 283) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	3	6	9	12	15	3	6	9	12	15
n , об/хв	10	20	30	10	20	30	01	20	30	10

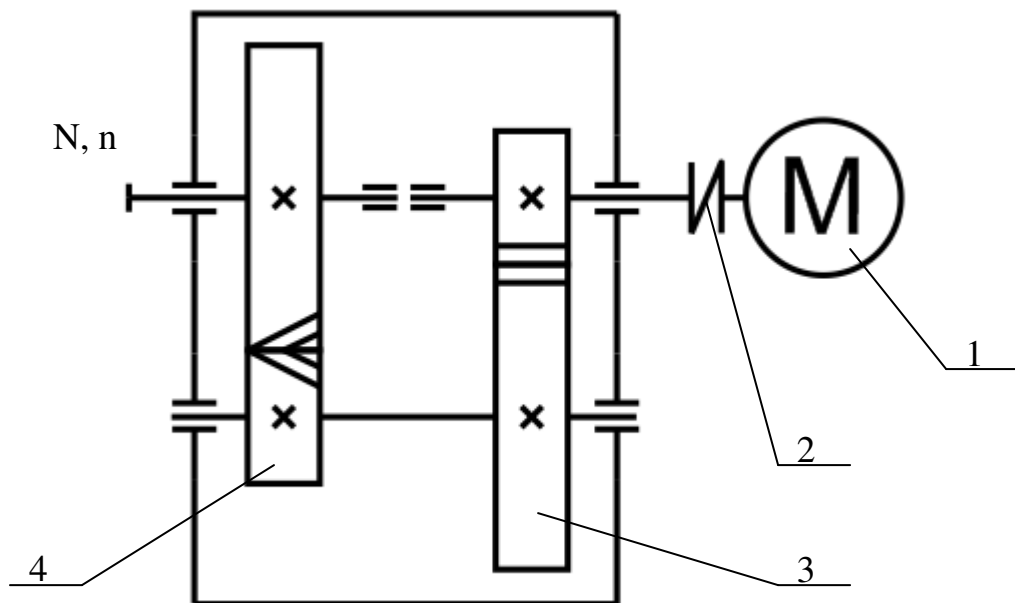


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – черв’ячна передача, 4 – конічна прямозуба передача. Вихідний вал приводу розташовано прямовисно.

Завдання № 17

Спроектувати привід м'ясорубки (аналог *M-2*, [4] с. 299) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	10	12	14	16	18	10	12	14	16	18
n , об/хв	200	100	150	200	100	150	200	100	150	200

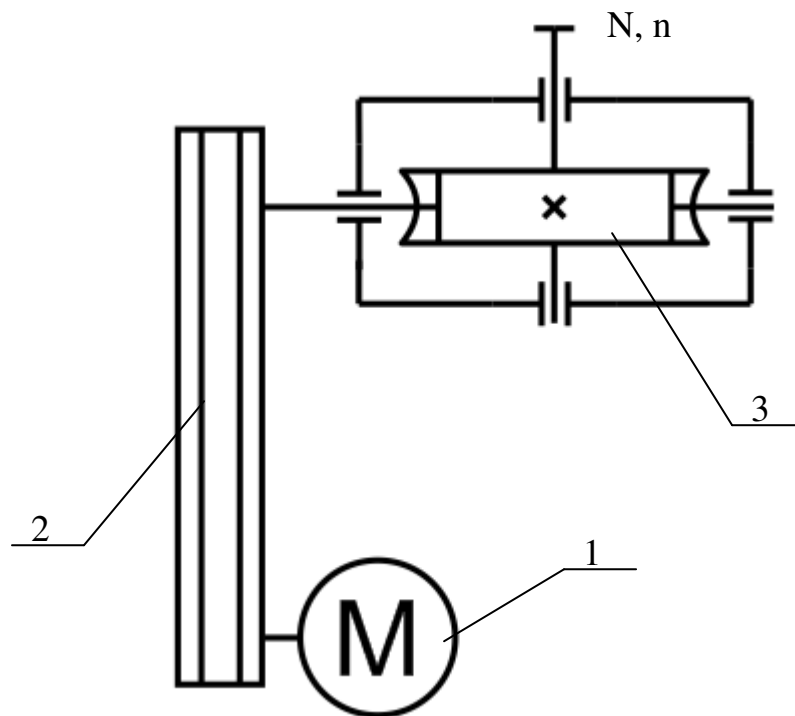


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – циліндрична прямозуба передача, 4 – циліндрична косозуба передача.

Завдання № 18

Спроекувати привід машини для нарізання моноліту масла ([2] с. 274, [4] с. 348) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідному валу становить N , число обертів цього валу становить n , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N , кВт	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
n , об/хв	10	20	5	10	20	5	10	20	5	10

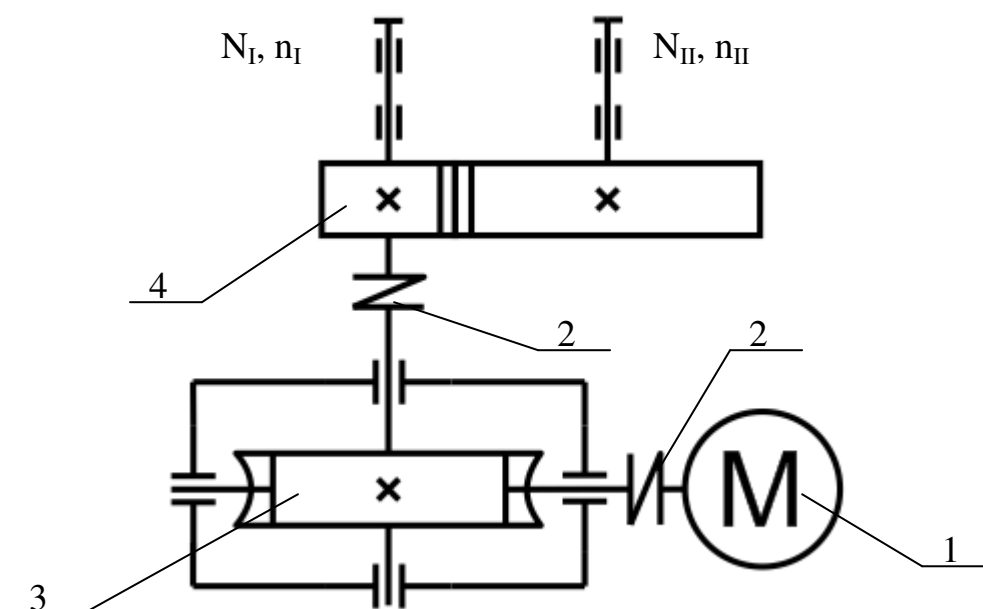


На схемі: 1 – двигун, 2 – клинопасова передача, 3 – черв’ячна передача. Черв’як розташовано під колесом.

Завдання № 19

Спроектувати привід машини котлетоформуальної (аналог *МФК-2240*, [2] с. 295, [4] с. 410) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідних валах становить N_I та N_{II} , число обертів цих валів становить n_I та n_{II} , термін служби привода становить 25000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N_I , кВт	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
N_{II} , кВт	1	1,5	2	2,5	3	1	1,5	2	2,5	3
n_I , об/хв	32	60	100	40	75	65	50	48	80	32
n_{II} , об/хв	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10

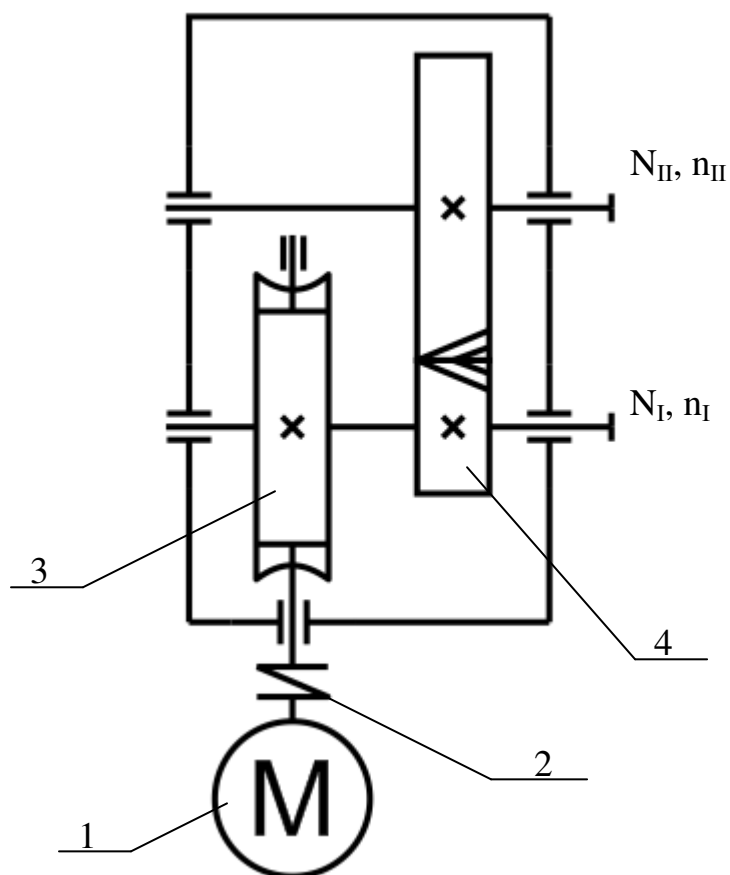


На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – черв’ячна передача, 4 – циліндрична прямозуба передача. Черв’як розташовано над колесом.

Завдання № 20

Спроектувати привід машини тістомісильної (аналог *МТМ-15*, [2] с. 282, [4] с. 374) за наведеною кінематичною схемою за умови, що потужність на вихідних валах становить N_I та N_{II} , число обертів цих валів становить n_I та n_{II} , термін служби привода становить 20000 годин.

значення	варіанти									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
N_I , кВт	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
N_{II} , кВт	0,5	1	1,5	2	2,5	0,5	1	1,5	2	2,5
n_I , об/хв	32	60	100	40	75	65	50	48	80	32
n_{II} , об/хв	10	15	20	10	15	20	10	15	20	10



На схемі: 1 – двигун, 2 – пружна муфта, 3 – черв’ячна передача, 4 – циліндрична косозуба передача. Черв’як розташовано під колесом.

Список використаної літератури

1. Титова А. П. Торгово-технологическое оборудование: учебник для технол. отд-ний техникумов / А. П. Титова, А. М. Шляхтина. – М. : Экономика, 1983. – 296 с.
2. Кирпичников В. П. Справочник механика: общественное питание / В. П. Кирпичников, Г. Х. Леенсон. – М. : Экономика, 1990. – 382 с.
3. Черевко А. И. Оборудование предприятий общественного питания. Т. 2. Торгово-технологическое оборудование: учеб. для студентов вузов / А. И. Черевко, Л. Н. Попов. – М. : Экономика, 1988. – 271 с.
4. Оборудование предприятий общественного питания. Т. 1. Механическое оборудование: учеб. для студентов вузов / В. Д. Елхина, А. А. Журин, Л. П. Проникина, М. К. Богачев. – М. : Экономика, 1987. – 447 с.

Навчальне електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимах

ОСНОВИ КОНСТРУЮВАННЯ

Методичні вказівки та завдання
до курсового проекту

для студентів спеціальності
142 «Енергетичне машинобудування»
освітній ступінь бакалавр

Укладачі
КОСТЕНКО Станіслав Миколайович
ПЕДОРИЧ Ірина Петрівна

Відповідальний за випуск зав. кафедри холодильної та торговельної техніки
і прикладної механіки д-р техн. наук, проф. В. О. Потапов

Техн. редактор О. В. Щегельська

План 2017 р., поз. 53/

Підп. до друку 30.06.2017 р. Один електронний оптичний диск (CD-ROM);
супровідна документація. Об'єм даних 0,57 Мб. Тираж 100 прим.

Видавець і виготівник

Харківський державний університет харчування та торгівлі
вул. Клочківська, 333, Харків, 61051.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 4417 від 10.10.2012 р.