**Міністерство освіти і науки України**

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра електромеханіки та мехатроніки



**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

**ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

для здобувачів СВО бакалавр спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», галузі знань 14 – «Електрична інженерія»

Ухвалено Радою зі спеціальності

141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», галузі знань 14 – «Електрична інженерія», ступінь вищої освіти – бакалавр

Протокол № 1 від 14 вересня 2021 р.

ОНТУ – 2021

Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» галузі знань 14 – «Електрична інженерія» / Укладачі: П.І. Осадчук, В.Ф. Бабіч, А.А. Галіулін. – Одеса: ОНТУ, 2021. – 47 с.

Укладачі: Осадчук П.І., докт. техн. наук, доцент

Бабіч В.Ф., канд. техн. наук, доцент

Галіулін А.А., канд. техн. наук, доцент

**ЗМІСТ**

1 Мета і завдання кваліфікаційної роботи бакалавра ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,, 4

2 Структура та вимоги до оформлення кваліфікаційної роботи ………………. 5

3 Формулювання вимог до електроприводу. обґрунтування типу двигуна, розрахунок його потужності …………………………………………………… 17

4 Обґрунтування вибору, розробка структурних і функціональних схем та розрахунок параметрів окремих елементів системи електроприводу ……… 18

5 Моделювання динамічних режимів роботи електропривода ……………… 19

6 Техніко-економічна ефективність впровадження системи електропривода .20

7 Безпека праці при монтажі та експлуатації системи електроприводу ……... 21

8 Перевірка КРБ на доброчинність ……………………………………………. 21

9 Рецензування і захист КРБ …………………………………………………… 24

Список використаних джерел ………………………………………………….. 30

Додаток А Приклад титульного аркуша РПЗ КРБ …………………………….. 32

Додаток Б Приклад завдання на КРБ ………………………………………..… 33

Додаток В Приклад реферату українською мовою …………………………… 35

Додаток Г Приклад реферату англійською мовою ………………………..….. 36

Додаток Д Приклад оформлення змісту КРБ ……………………………….… 37

Додаток Е Приклад переліку умовних позначень і скорочень ………………. 39

Додаток Ж Форма рецензії на КРБ …………………………………………….. 40

Додаток З Приклади оформлення бібліографічних описів для

списку посилань ……………………………………………………………….. 41

Додаток К Приклади оформлення бібліографічних описів для списку

згідно ДСТУ 8302:2015 …………………………………………………….… 44

Додаток Л Приклади оформлення першого слайду презентації КРБ …..….. 47

**1 МЕТА І ЗАВДВННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ** **БАКАЛАВРА**

Завершальним етапом навчання здобувачі вищої освіти (ВО) у вузі за першим рівнем вищої освіти «бакалавр» є кваліфікаційна робота бакалавра (КРБ), яка представляється здобувачем ВО до захисту екзаменаційній комісії (ЕК). Зміст КРБ повинен відповідати спеціальним вимогам, виконання яких дозволяє ЕК прийняти рішення про присвоєння її автору кваліфікації «бакалавр» за спеціальністю 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Виходячи з викладеного вище, виконання КРБ має наступні мету і завдання:

**Мета**: інтеграція знань, умінь і навичок, отриманих при вивченні окремих дисциплін, у єдиний комплекс базової підготовки фахівця за рахунок самостійного виконання кожним студентом цілісної, логічно обґрунтованої і взаємозалежної роботи.

**Завдання**:

а – провести аналіз технологічного процесу для виділення об‘єкту управління з технологічного середовища та його формалізованого представлення;

б – вирішити в комплексі питання розробки математичних моделей технологічного об'єкта управління, розробки і тестування алгоритмів управління, використовуючи для цього комп'ютерні технології, орієнтовані на застосування сучасних програмних продуктів;

в – провести аналіз виробничої ситуації для виявлення економічно обґрунтованих пропозицій з удосконалення електромеханічних систем та формулювання вимог до електроприводів технологічних механізмів;

г – вибрати для реалізації системи електроприводу приводний електродвигун з урахуванням режиму роботи та розрахувати його параметри, що забезпечують безпечну і надійну експлуатацію електромеханічної системи;

д – обґрунтувати вибір системи електроприводу та розрахувати параметри та характеристики окремих її елементів;

є – розрахувати статичні та динамічні характеристики досліджуваної системи електроприводу засобами імітаційного моделювання з використанням прикладних програмних пакетів;

д – розробити комплект проектної документації для впровадження електромеханічної системи на виробництві.

**2 СТРУКТУРА ТА ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ МАТЕРІАЛУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**2.1 Структура і вимоги до оформлення матеріалів КРБ**

КРБ оформлюють у вигляді зброшурованої текстової частини розрахунково-пояснювальної записки (РПЗ) на 60…80 сторінок та ілюстративної частини, виконаної у вигляді презентації (12…15 слайдів).

###

### **2.1.1** Структура розрахунково-пояснювальної записки

### Структура й оформлення РПЗ повинні відповідати ДСТУ 3008-95 «Документація. Звіти в сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення» і ДСТУ ГОСТ 7.1:2006 «Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання».

РПЗ повинна включати:

– титульний аркуш;

– завдання на КРБ;

– анотації українською та англійською мовами;

* зміст;

– перелік умовних позначень, символів і одиниць;

– вступ;

– основну частину;

– висновки;

– список використаних джерел;

– додатки.

**2.1.2** Титульний аркуш (додаток А) є першою сторінкою РПЗ і включає дані, які розміщують в наступній послідовності:

– УДК (універсальний десятковий класифікатор);

– найменування міністерства;

– найменування вищого учбового закладу;

– найменування факультету;

– найменування спеціальності;

– найменування кафедри;

– повне найменування КРБ;

– прізвище, ім’я та по батькові автора;

– посада, науковий ступінь, прізвище та ініціали керівника КРБ;

* посада, науковий ступінь, прізвище та ініціали рецензента;

– назва міста і рік захисту РПЗ.

**2.1.3** Завдання на КРБ є другою сторінкою РПЗ. Воно являє собою бланк установленої форми (додаток Б), усі графи якого заповнюють державною мовою.

Назви КРБ, які вказуються на титульному аркуші та у бланку завдання на ДП, повинні точно відповідати її назві, затвердженій наказом по академії.

**2.1.4** Рефератукраїнською та англійською мовами (додатки В, Г), призначені для ознайомлення з суттю КРБ. Вони повинні бути короткими, інформативними і містити відомості, що дозволяють прийняти рішення про доцільність докладного ознайомлення з матеріалами КРБ.

Реферат включає:

– прізвище та ініціали автора, повну назву КРБ, місто, ВНЗ, рік захисту.

– відомості про обсяг РПЗ у сторінках, кількість джерел з списку використаних джерел, ілюстрацій, таблиць.

– текст реферату, який відображає зміст КРБ в такій послідовності: об'єкт розробки; мета роботи; отримані результати і їх відмінні риси, які досягаються при використанні розробки, зокрема інформацію про інвестиційну привабливість впровадження об'єкта розробки;

– ключові слова до системи автоматизованого пошуку.

Реферат необхідно виконувати обсягом не більше 500 слів, і, бажано, щоб він уміщався на одній сторінці формату А4.

**2.1.5** Зміст (додаток Д) розміщують безпосередньо після рефератів, починаючи з нової сторінки. Він включає:

– перелік умовних позначень;

– послідовно перераховані: вступ, найменування всіх розділів, підрозділів, пунктів і підпунктів (якщо вони мають заголовки) основної частини РПЗ, висновки;

– список використаних джерел;

– найменування додатків, номери сторінок, на яких міститься початок матеріалу.

**2.1.6** Перелік умовних позначень (Додаток Є) включає розшифрування умовних позначень (для розмірних одиниць – з зазначенням розмірності), символів, одиниць, скорочень і нових термінів. Його розташовують безпосередньо після змісту на новій сторінці. Незалежно від цього з першою появою всіх цих елементів у тексті РПЗ наводять їх розшифрування.

**2.1.7** Вступ містить у собі обґрунтування важливості і шляхів підвищення економічної ефективності електроприводів технологічних механізмів в умовах ринкових відносин, а також короткий аналіз сучасних технологій створення, стану і напрямків розвитку елементів та систем електроприводів, обґрунтування доцільності їх застосування при модернізації систем автоматизації на підприємстві.

**2.1.8** Основна частина містить у собі взаємозалежні розділи, у яких описують усі стадії розробки системи електроприводу від формулювання мети до створення комплекту технічної документації, необхідної для її впровадження на підприємстві.

**2.1.9** Висновки містять у собі підсумкові технічні й економічні характеристики розробленої системи, рекомендації з її впровадження і подальшого удосконалення.

**2.1.10** Список використаних джерел, на які посилаються в основній частині РПЗ, містить у собі бібліографічні описи використаних при виконанні КРБ літературних джерел (книги, журнальні статті, патенти, звіти про науково-дослідну роботу, документація на технічні засоби тощо). Порядкові номери описів у переліку є посиланнями (номерними посилання), що повинні бути розміщені у відповідних місцях тексту в *квадратних дужках*. Порядок їх розміщення в переліку повинен відповідати порядку згадування в тексті.

Бібліографічні описи посилань наводять відповідно до діючих стандартів з бібліотечної і видавничої справ.

**2.1.11** Додатки(за необхідністю) можуть містити у собі лістингу текстів програм, що реалізують алгоритми управління, та роздруківки слайдів презентації.

### **2.2 Вимоги до оформлення розрахунково-пояснювальної записки**

Пояснювальна записка повинна бути оформленою комп'ютерним набором в редакторі Word на одному боці аркуша через півтора інтервали з висотою літер і цифр шрифтом Times New Roman, кегль 14.

Відстань від рамки форми до кордону тексту слід залишати: на початку рядків не менше 5 мм, наприкінці рядків – не менше 3 мм. Відстань від верхнього або нижнього рядка до верхньої чи нижньої рамки форми повинна бути не менше 10 мм. Абзаци в тексті починають відступом, рівним 1,25 cм). Відстань між заголовком і текстом – один вільний рядок. Відстань між заголовком розділу і підрозділу – 2 вільних рядка.

Кожний розділ записки рекомендується починати з нової сторінки. Розділам присвоюються порядкові номери, які позначаються арабськими цифрами. При наявності підрозділів їх номери складаються з номера розділу і порядкового номера підрозділу з крапкою між ними. В кінці номеру розділу або підрозділу крапка не ставиться. Заголовки розділів слід розташовувати посередині рядка і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи. Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів звіту слід починати з абзацного відступу і друкувати малими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці. Найменування розділів і підрозділів повинні бути короткими та відповідати змісту. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається. Абревіатура в найменуваннях розділів і підрозділів не допускається. Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено тільки один рядок тексту.

**2.2.1** КРБ оформлюють на аркушах формату А4 (210×297 мм). За необхідністю допускається використання аркушів формату А3 (297×420 мм).

**2.2.2** Текст роботи слід друкувати, додержуючись таких розмірів полів:

ліве – 20 мм, праве – 15 мм, верхнє і нижнє – по 15 мм

**2.2.3** Під час виконання КРБ необхідно дотримуватись рівномірної щільності, контрастності й чіткості зображення впродовж усієї роботи. У магістерській роботі мають бути чіткі, не розпливчасті лінії, літери, цифри та інші знаки. Всі лінії, літери, цифри і знаки повинні бути однаково чорними впродовж усієї роботи.

**2.2.4** Прізвища, назви установ, організацій, фірм та інші власні назви у КРБ наводять мовою оригіналу. Допускається транслітерувати власні назви і наводити назви організацій у перекладі на українську мову, додаючи (при першій згадці) оригінальну назву.

**2.2.5** Скорочення слів і словосполучень у КРБ робиться відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи.

**2.2.6** Структурні елементи «ЗАВДАННЯ», «АНОТАЦІЯ», «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ» не нумерують, а їх назви роблять заголовками відповідних структурних елементів.

**2.2.7** Розділи і підрозділи повинні мати заголовки. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

**2.2.8** Заголовки структурних елементів КРБ і заголовки розділів слід розташовувати симетрично до тексту жирним шрифтом і друкувати великими літерами без крапки в кінці, не підкреслюючи.

**2.2.9** Заголовки підрозділів, пунктів і підпунктів КРБ слід починати з абзацного відступу і друкувати маленькими літерами, крім першої великої, не підкреслюючи, без крапки в кінці.

**2.2.10** Абзацний відступ повинен бути однаковим упродовж усього тексту роботи і дорівнювати п’яти знакам.

**2.2.11** Якщо заголовок складається з двох і більше речень, їх розділяють крапкою. Перенесення слів у заголовку розділу не допускається.

**2.2.12** Відстань між заголовком і подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж один рядок. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою ж, як у тексті.

**2.2.13** Не допускається розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту в нижній частині сторінки, якщо після неї розміщено менше двох рядків тексту.

## **2.2.14** Нумерація сторінок кваліфікаційної роботи

Сторінки КРМ слід нумерувати арабськими цифрами, додержуючись наскрізної нумерації впродовж усього тексту роботи. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

## **2.2.15** Нумерація розділів, підрозділів, пунктів, підпунктів

**2.2.15.1** Розділи, підрозділи, пункти, підпункт КРМ слід нумерувати арабськими цифрами.

**2.2.15.2** Розділи КРБ повинні мати порядкову нумерацію в межах викладення суті магістерської роботи і позначатися арабськими цифрами без крапки, наприклад,1 ,2, 3 і т.д.

**2.2.15.3** Підрозділи повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, відокремлених крапкою. Після номера підрозділу крапку не ставлять, наприклад, 1.1, 1.2 і т.д.

**2.2.15.4** Пункти повинні мати порядкову нумерацію в межах кожного розділу або підрозділу. Номер пункту складається з номера розділу і порядкового номера пункту, або з номера розділу, порядкового номера підрозділу та порядкового номера пункту, відокремлених крапкою. Після номера пункту крапку не ставлять, наприклад: 1.1, 1.2, або 1.1.1, 1.1.2 і т.д. Якщо текст поділяють тільки на пункти, їх слід нумерувати, за винятком додатків, порядковими номерами.

**2.2.15.5** Номер підпункту складається з номера розділу, порядкового номера підрозділу, порядкового номера пункту і порядкового номера підпункту. Після номера підпункту крапку не ставлять, наприклад: 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 і т.д.

**2.2.15.6** Якщо розділ або підрозділ складається з одного пункту, або пункт складається з одного підпункту, його нумерують.

## **2.3 Ілюстрації**

**2.3.1** Ілюстрації (креслення, рисунки, графіки, схеми, діаграми, фотознімки) слід розміщувати у КРБ безпосередньо після тексту, де вони згадуються вперше, або на наступній сторінці. На всі ілюстрації мають бути посилання у роботі.

**2.3.2** Якщо ілюстрації створені не автором КРМ, необхідно при поданні їх у роботі дотримуватись вимог чинного законодавства про авторські права.

**2.3.3** Фотознімки, розміром менші за формат А4, мають бути наклеєні на аркуші білого паперу формату А4.

**2.3.4** Ілюстрації можуть мати назву, яку розміщують під ілюстрацією.

За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (під рисунковий текст).

Ілюстрація позначається словом «Рисунок 3.1 – Будова … двигуна», або «Рисунок 3.2 – Схема розміщення … двигуна».

**2.3.5** Ілюстрації слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком ілюстрацій, наведених у додатках.

Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, відокремлених крапкою, наприклад, «Рисунок 3.2» – другий рисунок з третього розділу.

**Приклад до п. 2.3.5**



Рисунок 2.6 – Структурні схеми теплової моделі парового котла:

а – двомасової; б – одномасової

**2.3.6** Якщо ілюстрація не вміщується на одній сторінці, можна переносити її на інші сторінки, вміщуючи назву ілюстрації на першій сторінці, пояснювальні дані – на кожній сторінці, і під ними позначають: «Рисунок \_\_, аркуш \_\_».

**2.3.7** Ілюстративний матеріал (презентація), який готується для захисту КРБ, виконується у вигляді слайдів і повинен в роздрукованому вигляді наводитися у додатках. Зміст ілюстративного матеріалу повинен з достатньою повнотою відображати основні положення, що виносяться на захист.

## **2.4 Таблиці**

**2.4.1** Цифровий матеріал, як правило, оформлюють у вигляді таблиць, що мають заголовок виду «Таблиця 2.1 – Технічна характеристика … двигуна».

**2.4.2** Горизонтальні та вертикальні лінії, які розмежовують рядки таблиці, а також лінії зліва, справа і знизу, що обмежують таблицю, можна не проводити якщо їх відсутність не утруднює користування таблицею.

**2.4.3** Таблицю слід розташовувати безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше, або на наступній сторінці.

На всі таблиці мають бути посилання в тексті КРМ.

**2.4.4** Таблиці слід нумерувати арабськими цифрами порядковою нумерацією в межах розділу, за винятком таблиць, що наводяться у додатках.

Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, відокремлених крапкою, наприклад, «таблиця 2.1» – перша таблиця другого розділу.

**2.4.5** Таблиця повинна мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці.

**2.4.6** Якщо рядки або графи таблиці виходять за межі формату сторінки, таблицю поділяють на частини, розміщуючи одну частину під одною, або поруч, або переносячи частину таблиці на наступну сторінку, повторюючи в кожній частині таблиці її головку і буковинки.

При поділі таблиці на частини допускається її головку або буковинок заміняти відповідно номерами граф чи рядків, нумеруючи їх арабськими цифрами у першій частині таблиці.

Слово «Таблиця \_\_ – \_\_\_\_» вказують один раз зліва над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть: «Продовження таблиці \_\_» із зазначенням номера таблиці.

**2.4.7** Заголовки граф таблиці починають з великої літери, а підзаголовки – з малої, якщо вони складають одне речення з заголовком.

**2.4.8** Підзаголовки, що мають самостійне значення, пишуть з великої літери. В кінці заголовків в підзаголовків таблиць крапки не ставлять. Заголовки і підзаголовки граф указують в однині.

**Приклад**

Таблиця 2.1 – Технічна характеристика асинхронного двигуна 4А315М4У3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *Р*НОМ,кВт | *n*НОМ,об/хв. | *η*НОМ,% | сosφНОМ | *І*НОМ, А | *К*П | *К*М | *К*I | *JДВ*,кг·м2 | Маса, кг |
| 160 | 1480 | 93,5 | 0,91 | 287 | 1,8 | 2,2 | 6,0 | 12,4 | 980 |

Примітка. Номінальний режим роботи двигуна – довготривалий S1.

## **2.5 Формули та рівняння**

**2.5.1** Формули та рівняння розташовують безпосередньо після тексту, в якому вони згадуються, посередині сторінки.

Вище і нижче кожної формули або рівняння повинно бути залишено не менше одного вільного рядка.

**2.5.2** Формули і рівняння у роботі (за винятком формул і рівнянь, наведених у додатках) слід нумерувати порядковою нумерацією в межах розділу.

Номер формули або рівняння складається з номеру розділу і порядкового номеру формули або рівняння у цьому розділі, відокремлених крапкою, наприклад, формула (1.3) – третя формула першого розділу.

Номер формули або рівняння зазначають на рівні формули або рівняння в дужках у крайньому правому положенні на рядку.

Якщо в тексті на формулу немає посилань, тоді допускається її не нумерувати.

**2.5.3** Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів, що входять до формули та рівняння, слід наводити безпосередньо під формулою у тій послідовності, в якій вони наведені у формулі чи рівнянні.

Пояснення значення кожного символу чи числового коефіцієнта слід давати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають з абзацу словом «де» без двокрапки.

**Приклад**.

Потужність на валу ротора димососу $P\_{Р}, $кВт визначимо за формулою [9]:

$$P\_{Р}=\frac{ Q\_{НОМ}∙H\_{НОМ}}{1000∙η\_{ДТ}} , (3.1)$$

де $ Q\_{НОМ}$ – продуктивність димососу, $ Q\_{НОМ}= 19,4 м^{3}/с ; $

$H\_{НОМ}$ – напір повітря на виході димососу, $H\_{НОМ}= 3200 Па$;

$η\_{ДТ}$ – ККД димососу, $η\_{ДТ}= 0,83.$

Тоді:

$$P\_{Р}=\frac{ Q\_{НОМ}∙H\_{НОМ}}{1000∙η\_{ДТ}}=\frac{19,4∙3200}{1000∙0,38}=163,4 кВт.$$

**2.5.4** Переносити формули чи рівняння на наступний рядок допускається тільки на знаках виконуваних операцій, повторюючи знак операції на початку наступного рядка. Коли переносять формули або рівняння на знакові операції множення, застосовують знак «×».

**2.5.5** Бажано уникати україномовних позначень змінних та їх індексів. Якщо цього уникнути неможливо, тоді уважно слідкувати, щоб після друку вони роздрукувались без змін (часто в результаті друку такі змінні виводяться некоректно, особливо, коли друк робиться не з того комп’ютера, де набиралась робота).

## **2.6 Посилання**

Посилання в тексті КРБ на джерела слід зазначити порядковим номером за переліком посилань, виділеним двома квадратними дужками, наприклад, «...у роботі [3]...». Слід писати:

– з пробілами між номерами: [1, 2, 4], а не [1,2,4];

– тире «–» ставиться лише, якщо не пропущений якійсь номер: [1, 2], а не [1–2], писати [1–3], а не [1, 2, 3].

При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери.

При посиланні слід писати: «... у розділі 4...», «... дивись 2.1 ...», «... за 3.3.4 ...», «... відповідно до 2.3.4.1 ...», «... на рисунку 1.3 ...», «... у таблиці 3.2 ...», «... (див. 3.2) ...», «... за формулою (3.1) ...», «... у рівняння (2.1) – (2.5) ...», «...у додатку Б ...».

## **2.7 Додатки**

**2.7.1** Додатки слід оформлювати як продовження роботи на його наступних сторінках, розташовуючи додатки в порядку появи посилань на них у тексті КРБ.

**2.7.2** Якщо додатки оформлюють на наступних сторінках роботи, кожний такий додаток повинен починатися з нової сторінки. Додаток повинен мати заголовок, надрукований вгорі малими літерами з першої великої симетрично відносно тексту сторінки.

**2.7.3** Посередині рядка над заголовком малими літерами з першої великої повинно бути надруковано слово «ДОДАТОК» і велика літера, що позначає додаток.

**2.7.4** Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки, за винятком літер Ґ, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, додаток А, додаток Б і т.д. Один додаток позначається як додаток А.

**2.7.5** Додатки повинні мати спільну з рештою роботи наскрізну нумерацію сторінок.

**2.7.6** За необхідності текст додатків може поділятися на розділи, підрозділи, пункти і підпункти, які слід нумерувати в межах кожного додатку до вимог. У цьому разі перед кожним номером ставлять означення додатку (літеру) і крапку, наприклад, А.2 – другий розділ додатку А; Г.3.1 – підрозділ 3.1 додатку Г; Д.4.1.2 – пункт 4.1.2 додатку Д; Ж.1.3.3.4 – підпункт 1.3.3.4 додатку Ж.

**2.7.7** Ілюстрації, таблиці, формули та рівняння, що є у тексті додатку, слід нумерувати в межах кожного додатку, наприклад, рисунок Г.3 – третій рисунок додатку Г; таблиця А.2 – друга таблиця додатку А; формула (А.1) – перша формула додатку А.

Якщо в додатку одна ілюстрація, одна таблиця, одна формула, одне рівняння, їх нумерують, наприклад, рисунок А.1, таблиця А.1, формула (В.1).

В посиланнях у тексті додатку на ілюстрації, таблиці, формули, рівняння рекомендується писати: «... на рисунку А.2 ...», «... на рисунку А.1 ...» – якщо рисунок єдиний у додатку А; «... в таблиці Б.3 ...»; «... за формулою (В.1) ...», «... у рівнянні Г.2 ...».

**2.7.8** Якщо у КРМ як додаток використовується документ, що має самостійне значення і оформлюється згідно з вимогами до документу даного виду, його копію вміщують у роботу без змін в оригіналі. Перед копією документу вміщують аркуш, на якому посередині друкують слово «ДОДАТОК \_\_» і його назву (за наявності), праворуч у верхньому куті аркуша проставляють порядковий номер сторінки. Сторінки копії документу нумерують продовжуючи наскрізну нумерацію сторінок КРМ (не займаючи власної нумерації сторінок документа).

**2.7.9** При поданні лістингу програм, роздруківок із програм пакетів прикладних програм Mathcad, Matlab тощо допускається відхилення від правил (наприклад, шрифт Courier New чи Arial з кеглем 10 пт тощо). При поданні UML-діаграм слід дотримуватись вимог до UML-нотації. При поданні блок-схем алгоритмів програм – вимог ЄСПД, а креслень та ін. – ЄСКД.

**2.8 Зміст основної частини кваліфікаційної роботи (розділів) і оцінка їх виконання**

2.8.1 Загальна характеристика технологічного процесу

**Забезпечуючі дисципліни:***Теорія автоматичного управління, Ідентифікація і моделювання об'єктів автоматизації.*

Містить у собі наступні підрозділи:

– вибір об'єкта управління для модернізації системи електроприводу, опис і аналіз реалізованого ним технологічного процесу і відповідного обладнання (технологічного агрегату)

У цьому підрозділі:

а – проводять попереднє обґрунтування і вибір об'єкту, для якого актуальна задача модернізації його системи електроприводу;

б – для обраного об'єкту наводять докладну технологічну схему і дають опис технологічного процесу і технологічного агрегату, що його реалізує;

в – конкретизують нормативи (регламенти) ведення технологічного процесу і роботи технологічного агрегату; проводять аналіз наслідків порушення цих регламентів; виявляють параметри, зміни яких впливають на регламентовані; проводять графічне відображення взаємозв'язків цих параметрів у формі параметричної схеми технологічного процесу.

**2.8.2** Розробка концептуальної моделі (структурної схеми) об'єкта регулювання

У цьому підрозділі конкретизують завдання управління об'єктом і визначають регульовані змінні; вибирають управляючі (регулюючі) змінні (впливи); виділяють і класифікують збурюючі змінні (впливи); проводять графічне відображення взаємозв'язків цих змінних у формі структурної схеми об'єкта регулювання.

**2.8.3** Ідентифікація (розробка моделей) каналів перетворення об'єкта регулювання

У цьому підрозділі:

а – проводять апріорний аналіз статичних характеристик каналів передачі об'єкта й прийняття рішення про доцільність їх лінеаризації, виходячи, зокрема, з оцінки діапазонів зміни їх вхідних змінних; апріорний аналіз і вибір структури моделей динамічних властивостей (статичні, астатичні, стаціонарні, нестаціонарні) каналів регулювання і контрольованих збурень; обґрунтування і вибір методів отримання моделей і їх параметрів;

б – розробляють моделі об'єкта заздалегідь обраними методами (аналітичними, експериментальними, комбінованими); у випадку використання експериментальних і комбінованих методів розробляють плани проведення експериментів, проводять аналіз їх результатів, структурну і (або) параметричну ідентифікацію моделей.

**2.8.4** Ідентифікація моделей вхідних дій об'єкта регулювання

У цьому підрозділі:

а – проводять аналіз фізичної суті, можливих діапазонів зміни вхідних впливів на об'єкт (збурень) і їх наслідків; проводять вибір структури моделей параметричних і координатних збурень з урахуванням можливості їх параметричної ідентифікації;

б – складають план пасивного експерименту для збору інформації про координатні збурення; проводять оцінювання ймовірнісних характеристик випадкових складових збурень, вибір і параметричну ідентифікацію їх моделей; обґрунтовують і вибирають структуру моделей детермінованих складових збурень, обґрунтовують їх параметри;

в – вибирають моделі для обліку параметричних невизначеностей моделі об'єкта (параметричних збурень) і шумів вимірювання, задають і (або) ідентифікують їх параметри.

**2.8.9** Реалізація моделей на комп’ютері і обґрунтування їх адекватності об'єкту

У цьому підрозділі:

а – розробляють структурні схеми імітаційного моделювання окремих каналів перетворення дій і об'єкта управління в цілому; проводять необхідні «машинні» експерименти для отримання статичних і динамічних (перехідних) характеристик моделей; порівнюють відповідні характеристики об'єкта і моделі, що отримані при ідентичних умовах, і роблять висновок про їх відповідність (адекватність моделей об'єкту);

б – вибирають метод формування імітаційних моделей випадкових складових вхідних дій на систему, і розраховують відповідні формуючі фільтри; розробляють структурні схеми моделювання вхідних дій; проводять моделювання, і оцінюють характеристики змодельованих впливів або їх складових; порівнюють відповідні характеристики реального процесу та його моделі, і роблять висновок про їх адекватність.

*Примітка*: В якості вихідних даних для ідентифікації беруть дані, отримані в ході натурних і (або) «уявних» експериментів, що «згенеровані» спеціальними програмами, дані літературних джерел, які, незалежно від джерела, інтерпретуються як результати натурних досліджень реального об'єкта.

**2.8.10** Конкретизація задач регулювання технологічним агрегатом

У цьому підрозділі:

а – для кожної змінної конкретизують задачу регулювання (стабілізації, програмного регулювання, слідкуючого регулювання); наводять у вигляді регламентних зон вимоги до статичної і динамічної точності цих змінних; обґрунтовують вибір інтегральних показників якості автоматичної системи регулювання (АСР) усієї системи для перехідних і сталих режимів її роботи;

б – для кожної регульованої змінної обґрунтовують вибір базового принципу регулювання (жорсткого, за збуреннями, за відхиленням); розробляють базову (найпростішої структури) структурну схему всієї АСР;

в – обґрунтовують вибір альтернативних варіантів типових алгоритмів регулювання (наприклад, нелінійного двопозиційного і лінійного ПІД- алгоритму); записують їх рівняння і (або) передавальні функції, конкретизують переліки налагоджувальних параметрів.

**2.8.11** Параметричний синтез і аналіз АСР базової структури

У цьому підрозділі:

а – розраховують початкові наближення налагоджувальних параметрів регуляторів (алгоритмів), обґрунтовують перелік оптимізованих параметрів;

б – розробляють, реалізують і налагоджують імітаційні моделі регуляторів і АСР в цілому, включаючи моделі ефективності (критерій оптимізації), вхідних дій і шумів; оцінюють результати моделювання АСР при початкових наближеннях параметрів регуляторів; проводять машинний експеримент з оптимізації параметрів регуляторів і аналізують його результати;

в – з використанням розроблених раніше моделей параметричних збурень проводять машинні експерименти з перевірки АСР на грубість (робасність); аналізують результати експериментів і приймають рішення про доцільність повторної оптимізації параметрів регуляторів для несприятливих сполучень параметрів об'єкта; за перехідними процесами (характеристиками) моделі АСР з остаточно обраними параметрами регуляторів визначають значення і діапазони зміни прямих показників якості і критерію оптимальності, а за її сталим процесом – оцінки ймовірнісних характеристик якості; визначають відповідність отриманих характеристик регламентним зонам, роблять висновок про ступінь відповідності розробленої АСР вимогам; ставлять завдання підвищення якості АСР як засобу підвищення ефективності роботи технологічного агрегату.

### **3 ФОРМУЛЮВАННЯ ВИМОГ ДО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ. ОБҐРУНТУВАННЯ ТИПУ ДВИГУНА, РОЗРАХУНОК ЙОГО ПОТУЖНОСТІ**

Дисципліни які забезпечують знання з електроприводу: Електричні машини, Теорія електроприводу, Автоматизований електропривод харчових виробництв.

Включає наступні підрозділи:

**3.1 Формулювання вимог до електроприводу технологічного агрегату**

У цьому підрозділі:

а – конкретизують найбільш узагальнені вимоги, що висуваються до електроприводу, розглянутого в попередньому розділі технологічного агрегату, і які можуть задовольнятися кількома системами електроприводів;

б – серед найбільш поширених вимог до електроприводу можна вказати на такі [6]: режим роботи за нагрівом, наявність реверсу, регульованість, координати, що регулюються, діапазон регулювання координат, похибка регулювання в статичному режимі, потреба в гальмуванні, інтенсивність динамічних режимів, додаткові вимоги.

**3.2 Обґрунтування і вибір типу двигуна, розрахунок потужності та перевірка за нагрівом та перевантаженням**

У цьому підрозділі:

а – визначають режим роботи, обирають рід струму, тип і конструктивне виконання двигуна [5, 7-10], виходячи з умов експлуатації та вимог до електроприводу;

б – конкретизують тип обраного двигуна, ознайомившись за каталогами або довідниками із шкалами номінальних напруг, потужностей та швидкостей двигунів даної серії, та виходячи з потреб забезпечення статичних режимів роботи технологічного агрегату, користуючись при цьому одним з методів еквівалентних величин із врахуванням режиму роботи і виконання двигуна за системою охолодження [3, 4, 6, 11];

в – розраховують і будують навантажувальну діаграму [3, 4, 11, 12, 3], в якій враховують, крім статичних, динамічні моменти механізму і двигуна, на основі чого, користуючись обраним методом еквівалентних величин, перевіряють двигун за нагрівом, а також перевантаженням.

### **4 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ, РОЗРОБКА СТРУКТУРНИХ І ФУНКЦІОНАЛЬНИХ СХЕМ ТА РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ОКРЕМИХ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ**

**Дисципліни які забезпечують знання з електроприводу:**Електричні машини, Електричні та електронні апарати, Силова електроніка та силові перетворювачі автоматизованих електроприводів, Теорія електроприводу, Автоматизований електропривод в галузях промисловості, Системи управління електроприводу, Мікропроцесорні та програмні засоби керування електроприводом.

**4.1 Обґрунтування вибору системи електроприводу та розробка її функціональної схеми.**

У цьому підрозділі:

а – здійснюють вибір системи електроприводу на базі техніко-економічного зіставлення кількох варіантів, які конкурують між собою, та якісної оцінки властивостей окремих систем електроприводів у статичних та динамічних режимах, їхньої складності та надійності, економічності, відповідності заданим вимогам експлуатації;

б – розробляють функціональну схему електроприводу на базі схем відомих систем електроприводу постійного [6, 15-17] та змінного [17-19] струму, при цьому використовують лише ті елементи та зв‘язки між ними, що необхідні для реалізації мети управління технологічним механізмом.

**4.2 Розрахунок керованого перетворювача енергії [13, 14]**

У цьому підрозділі:

а) розраховують параметри та обирають за каталогами ключові елементи випрямлячів та (або) інверторів;

б) розраховують потужність і обирають тип узгоджуючого трансформатора;

в) розраховують параметри фільтрів випрямлячів;

г) розраховують та будують регулювальні характеристики перетворювачів електроенергії;

д) розробляють алгоритм керування ключовими елементами в імпульсних схемах і проектують схему управління.

**4.3 Розробка структурної схеми електроприводу та розрахунок параметрів її елементів**

У цьому підрозділі:

а – розробляється структурна схема електроприводу згідно з сформульованими вимогами до електроприводу, з урахуванням його функціональної схеми, для чого вирішується, до яких типових ланок можна віднести кожен з елементів системи електроприводу, і записують їхні передаточні функції;

б – розраховуються коефіцієнти підсилення та сталі часу двигуна, перетворювача електроенергії, датчиків зворотних зв‘язків;

в – розраховують та будують механічну або електромеханічну природну та основну характеристики;

г – за структурною схемою складають вирази, що визначають залежність частоти обертання двигуна від задаючого впливу (сигналу завдання) та збурюючого впливу (моменту або струму навантаження), на підставі чого, згідно з вимогами до статичних характеристик, визначають тип регулятора та значення його параметрів.

### **5 МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ЕЛЕКТРОПРИВОДА**

**Дисципліни які забезпечують знання з електроприводу:**Теорія електроприводу, Автоматизований електропривод в галузях промисловості, Системи управління електроприводами.

**5.1 Розробка імітаційної моделі електроприводу**

У цьому підрозділі:

а – за допомогою передавальних функцій окремих елементів структурної схеми записують передавальну функцію, а потім і рівняння розімкненої системи електроприводу, за яким у разі необхідності проводять перевірку системи на стійкість в замкненому стані і синтез відповідних коригуючих ланок;

б – за допомогою отриманих передавальних функцій окремих елементів системи електроприводу, зворотних зв‘язків та коригуючих ланок будують імітаційну модель електроприводу технологічного механізму з використанням пакету візуального програмування *Matlab*/*Simulink* [20-23].

**5.2 Отримання та обробка результатів моделювання електроприводу**

У цьому підрозділі:

а – із застосуванням обраних інструментальних засобів отримують графічні залежності основних координат електроприводу (момент, струм, частота обертання, ЕРС тощо);

б – аналізують отримані графічні зображення перехідних процесів на предмет відповідності заданим до електроприводу вимогам за такими показниками: час перехідного процесу, який визначає продуктивність технологічного процесу; перерегулювання та ступінь коливальності окремих координат електроприводу тощо.

### **6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПРИВОДА**

Дисципліни які забезпечують знання з економіки:Економіка та організація виробництва, Основи менеджменту та маркетингу.

**6.1 Розрахунок інвестиційних витрат на модернізацію і впровадження системи електроприводу**

У цьому підрозділі:

а – визначають вартість комплексів засобів автоматизації, необхідних для модернізації системи електроприводу;

б – визначають величини первинних інвестицій, необхідних для модернізації (впровадження) системи електроприводу за кожним з варіантів.

**6.2 Розрахунок витрат на виробництво продукції до і після модернізації системи електроприводу**

У цьому підрозділі:

а – визначають собівартості виробництва продукції після модернізації системи електроприводу за кожним з варіантів;

б – розраховують зміни річних поточних витрат за всіма статтями витрат, що входять у повну собівартість продукції до і після модернізації системи електроприводу; а також зміни цих витрат (витрати на виробництво продукції до модернізації системи електроприводу беруть за даними підприємства).

**6.3 Розрахунок змін основних показників діяльності підприємства, джерел інвестування й інвестиційної привабливості**

У цьому підрозділі:

а – розраховують виручку та прибуток від реалізації продукції після модернізації системи електроприводу за кожним варіантом і рентабельність її виробництва;

б – розробляють зміни основних показників виробництва продукції після модернізації системи електроприводу (дані про основні показники виробництва продукції до модернізації системи електроприводу беруть за даними підприємства);

в – визначають потенційні джерела інвестування проекту;

г – розраховують варіанти показників інвестиційної привабливості проекту (приріст чистого прибутку підприємства, чистий грошовий потік, чистий приведений доход, дисконтований період окупності інвестицій) і роблять висновок про інвестиційну привабливість варіантів проекту, які будуть пропонуватися підприємству для остаточного вибору.

### **7 БЕЗПЕКА ПРАЦІ ПРИ МОНТАЖІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ**

Дисципліни які забезпечують знання з монтажу та експлуатації систем електропривода**:**Монтаж, технічна експлуатація і ремонт електромеханічних пристроїв, Основи охорони праці, Безпека життєдіяльності.

Містить у собі наступні підрозділи:

**7.1 Забезпечення безпеки при виконанні монтажно-налагоджувальних робіт**

У цьому підрозділі:

а – обґрунтовують переліки небезпечних і шкідливих факторів при монтажі, двигунів, електроконтактної апаратури, датчиків, перетворювачів електроенергії, контролерів, кабельних проводок; розробляють перелік заходів щодо безпечного виконання цих робіт;

б) обґрунтовують переліки небезпечних і шкідливих факторів при монтажі щитів, пультів, розміщенні апаратури в централізованих розподільних пунктах (РП), виконанні комутаційних робіт у щитах і цих приміщеннях; розробляють перелік заходів щодо безпечного виконання цих робіт.

**7.2 Забезпечення безпеки при експлуатації системи електроприводу**

У цьому підрозділі:

а – обґрунтовують переліки небезпечних і шкідливих факторів, діючих на персонал, який взаємодіє із системою електроприводу в режимі її нормальної експлуатації, пов'язані, зокрема, з електромагнітними випромінюваннями, освітленістю приміщення, близькістю виробничих приміщень тощо; розробляють перелік заходів щодо їх ослаблення чи повного усунення;

б – конкретизують зміст, і розробляють перелік заходів щодо безпечного проведення планово-попереджувальних і аварійно-відновлювальних робіт, пов'язаних із системою електроприводу;

в – конкретизують перелік можливих аварійних ситуацій і їх наслідків, обґрунтовують перелік засобів для їх локалізації.

# 8 ПЕРЕВІРКА КРБ НА ДОБРОЧИННІСТЬ

**8.1** **Академічна доброчесність** – це сукупність етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності з метою забезпечення довіри до результатів навчання та/або наукових досягнень [10].

**8.2** **Дотримання академічної доброчесності** здобувачами вищої освіти передбачає:

– **самостійне виконання** навчальних завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання;

– **посилання на джерела інформації** у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей;

– **дотримання норм законодавства про авторське право** і суміжні права;

– **надання** **достовірної інформації** про результати власної навчальної (наукової) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.

**8.3** До **основних порушень** академічної доброчесності відносяться:

– **академічний плагіат** – оприлюднення (частково або повністю) наукових результатів, отриманих іншими особами, як результатів власного дослідження та/або відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства;

– **самоплагіат** – оприлюднення (частково або повністю) власних раніше опублікованих наукових результатів як нових наукових результатів;

– **фабрикація** – вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі або наукових дослідженнях;

– **фальсифікація** – свідома зміна чи модифікація вже наявних даних, що стосуються освітнього процесу чи наукових досліджень;

– **списування** – виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання, зокрема під час оцінювання результатів навчання;

– **обман** – надання завідомо неправдивої інформації щодо власної освітньої (наукової) діяльності чи організації освітнього процесу; формами обману є, зокрема, академічний плагіат, самоплагіат, фабрикація, фальсифікація та списування;

– **хабарництво** – надання (отримання) учасником освітнього процесу чи пропозиція щодо надання (отримання) коштів, майна, послуг, пільг чи будь-яких інших благ матеріального або нематеріального характеру з метою отримання неправомірної переваги в освітньому процесі;

– **необ'єктивне оцінювання** – свідоме завищення або заниження оцінки результатів навчання здобувачів вищої освіти.

**8.4** Навчально-методичні та наукові роботи здобувачів вищої освіти ОНТУ **підлягають перевірці на наявність плагіату.** У окремих випадках, рішенням методичної ради за відповідною спеціальністю, курсові роботи (проекти), що мають суто розрахунковий характер і результати яких не характеризуються науковою новизною, можуть не перевірятися на академічний плагіат.

**8.5** Кафедри **для забезпечення заходів щодо запобігання порушень** академічної доброчесності:

– проводять **інформування здобувачів** вищої освіти, педагогічних, наукових та науково-педагогічних працівників про необхідність дотримання правил академічної доброчесності, цього Положення [10];

– **розробляють та оприлюднюють** у репозиторії ОНТУ та на сервері дистанційного навчання **методичні вказівки** (рекомендації) із зазначенням вимог щодо оформлення посилань на використані у КРБ та дипломних роботах бакалаврів інформаційні джерела;

– оприлюднюють **накази про затвердження тем КРБ** та дипломних робіт на сайтах випускових кафедр, забезпечуючи їх неповторність;

– організовують **публічний захист** кваліфікаційних робіт бакалаврів;

– контролюють **внесення** КРБ до **закритої бази** ОНТУ;

– надають **пропозиції** до навчального відділу ОНТУ щодо заходів із запобігання проявів плагіату у кваліфікаційних роботах здобувачів вищої освіти.

**8.6 Виявлення академічного плагіату та відповідальність за порушення академічної доброчесності**

**8.6.1** Програми для перевірки робіт здобувачів освіти можуть знаходитись **у відкритому доступі** (для попередньої перевірки здобувачем своєї роботи на плагіат) **або надаватись академії компаніями-розробниками** на платній чи безоплатній основі. Перелік затверджених програм має бути доведений до відома випускаючих кафедр (випускових циклових комісій) для ознайомлення керівників робіт та здобувачів.

**8.6.2** Не пізніше ніж **за десять днів до дати захисту** КРБ здобувач освіти повинен надати керівнику закінчену роботу у форматі Rich Text Format (\*.rtf), Microsoft Word (\*.doc, \*.docx) або Portable Document Format (\*.pdf). Тривалість перевірки на наявність плагіату в роботі здобувача освіти не може перевищувати **трьох робочих днів**.

**8.6.3** Під час перевірки керівник встановлює ознаки наявності плагіату в роботі та ступінь оригінальності електронної версії роботи з використанням доступного програмно-технічного засобу із зазначенням показника оригінальності у відсотках. **Показник оригінальності роботи не повинен бути меншим, ніж 30 %**.

**8.6.4** Якщо керівник вважає, що до роботи можуть бути внесені зміни, які істотно підвищать оригінальність її тексту та/або після яких ознаки плагіату не проявлятимуться у роботі, він може **рекомендувати здобувачу освіти доопрацювати її** і надати до повторної перевірки не пізніше ніж за **п’ять днів до дати захисту** КРБ.

**8.6.5** За результатами перевірки роботи з використанням доступного програмно-технічного засобу **здобувачу надається довідка** (електронний звіт з системи антиплагіат), яка додається при захисті до роботи (вдруковується сторінка із зазначеним відсотком авторського тексту).

**8.7.6** У разі незгоди з результатами перевірки роботи здобувач освіти має право подати на **апеляцію**. Апеляція подається на ім’я декана факультету у триденний термін після оголошення результатів перевірки.

**8.8** За порушення академічної доброчесності здобувачі вищої освіти можуть бути **притягнені до такої академічної відповідальності**:

– **повторне проходження оцінювання** (модульна/індивідуальна робота, екзамен, залік тощо);

– **повторне проходження відповідного освітнього компонента** освітньої програми;

– **відрахування** з ОНТУ;

– **позбавлення академічної стипендії**;

– **позбавлення** наданих ОНТУ **пільг з оплати навчання**.

**8.9** За дії (бездіяльності), що визнані порушенням академічної доброчесності, учасник освітнього процесу може бути **притягнутий до інших видів відповідальності** з підстав та у порядку, визначених законодавством України.

# 9 РЕЦЕНЗУВАННЯ І ЗАХИСТ КРБ

Закінчена, повністю оформлена (переплетена) і підписана здобувачем ВО КРБ та друкована презентація КРБ подаються науковому керівникові не пізніше, ніж за два тижні до захисту для:

– остаточної перевірки відповідності виконаної роботи завданню і установленим вимогам;

– проведення нормативного контролю;

– рецензування роботи;

– перевірки роботи на доброчесність;

– підготовки відзиву, в якому науковий керівник дає характеристики магістранту та проведеному ним дослідженню;

– допуску завідувачем кафедри до захисту;

– призначення дати попереднього захисту роботи.

Завідувач кафедри направляє КРБ на рецензування (внутрішнє і зовнішнє). Внутрішня рецензія надається особами з числа науково-педагогічних кадрів кафедри, зовнішня рецензія надається фахівцями, які працюють зовні університету у галузі, пов’язаній з проблематикою, що розробляється магістрантом. Рецензія з підписом рецензента завіряється печаткою. Негативна рецензія не є підставою для відхилення атестаційної роботи від захисту. Приклад рецензії наведено в додатку Ж.

Після отримання рецензій КРБ з ілюстративним матеріалом разом з презентацією та відзивом наукового керівника передається завідувачу кафедри. Завідувач кафедри вирішує питання про допуск магістранта до захисту роботи, про що робить відповідний запис на титульному аркуші. Після допуску до захисту КРБ подається секретарю екзаменаційної комісії.

Завідувач кафедри може не допустити здобувача ВО до захисту КРБ в тому випадку, коли робота виконана на недостатньому рівні або не повністю відповідає всім вимогам до неї. У цьому випадку питання вирішується на засіданні кафедри, а протокол засідання подається деканові.

До попереднього захисту (до захисту роботи на засіданні ЕК) здобувач ВО КРМ підготовлюється доповідь. Якість доповіді на засіданні ЕК є одним із чинників, що визначають загальну оцінку захисту КРМ.

Захист КРМ в ЕК проводиться в приміщенні університету, але за наказом ректора може проводитися на Zoom-конференції. Мовою доповіді є українська, у виключних випадках, за дозволом голови ЕК – інша. Тривалість доповіді – до 15 хвилин.

Доповідь супроводжується друкованим та комп’ютерним презентаційним матеріалом*.* Наявність друкованого матеріалу презентації у вигляді комплекту аркушів обов’язкова. Структура доповіді має бути такою, щоб виступ був коментарем до всіх аркушів комплекту друкованої презентації.

**Доповідь** здобувача СВО бакалавр умовно має складатися із **чотирьох** частин, а саме:

– вступу;

– постановки задачі розробки або модернізації електропривода машини;

– опису основних теоретичних та практичних результатів роботи;

– висновків.

**У «вступі» (2…3 хв.)** необхідно зазначити актуальність теми дослідження, подати загальний аналіз стану проблеми і сформулювати основні задачі, з розв’язанням яких було пов’язане виконання роботи.

**У «постановці задачі розробки» (2…3 хв.)** слід стисло охарактеризувати об’єкт і предмет досліджень, дати формулювання основної задачі і перелік окремих задач.

**В «описі основних теоретичних та практичних результатів роботи» (6…7 хв.**) в стислій формі необхідно навести:

– звіт щодо розробки або модернізації електропривода машини;

– розробки математичної моделі електропривода та дослідження її роботи на ЕОМ;

– звіт щодо основних практичних результатів та економічною доцільності,

дослідження, подавши опис та характеристику алгоритмів, програм, методик, інформаційних технологій тощо, що отримані на основі наукових результатів дослідження.

**У «висновках» доповіді (до 2 хв.)** необхідно стисло зазначити можливі області застосування результатів досліджень, перелічити публікації та авторські свідоцтва (якщо вони є) за темою роботи, відомості про впровадження, зробити загальні висновки і дати рекомендації, зокрема, щодо подальших досліджень у цьому напрямку.

Доповідь слід супроводжувати посиланнями на презентаційний матеріал.

**До початку захисту роботи** в ЕК подаються додатково такі **документи**:

– довідка із деканату про виконання здобувачем СВО бакалавр навчального плану й отриманих оцінок;

– характеристика діяльності здобувача СВО бакалавр за термін навчання в університеті за підписом декана факультету;

– для виконаної на підприємстві роботи – письмовий дозвіл на відкритий захист і відкритий друк використаних у роботі матеріалів;

– презентаційні матеріали КРБ.

У ЕК можуть бути подані інші матеріали, що характеризують наукову і практичну цінність виконаної КРБ, а саме:

– копії опублікованих статей і тез доповідей за темою роботи;

– документи, що характеризують практичну цінність розробки здобувача;

– документи, що вказують на практичне застосування результатів наукових досліджень (довідки про реалізацію результатів роботи, завірені офіційними особами).

Захист КРБ проводиться на засіданні ЕК за участю не менше половини складу комісії при обов’язковій присутності голови комісії.

Розклад роботи ЕК, погоджений з її головою і затверджений за поданням декана факультету проректором, складається не пізніше, ніж за місяць до початку захисту КРБ.

Безпосередньо перед початком захисту магістрант роздає комплект демонстраційного матеріалу кожному із членів ЕК та підготовлює до показу комп’ютерну презентацію цього матеріалу.

Демонстраційний матеріал (слайди) КРБ наводиться у додатку пояснювальної записки, подається у вигляді комп’ютерної презентації, роздруковується для членів ЕК на аркушах формату А4 та зшивається із титульним аркушем з підписами здобувача ВО та наукового керівника.

Голова ЕК оголошує початок захисту КРБ. Для доповіді здобувачу ВО магістр надається до 15 хвилин. Після доповіді здобувач відповідає на запитання членів ЕК і присутніх на засіданні. Відповіді на запитання членів ЕК і присутніх мають бути стислими і не виходити за межі порушеної в роботі проблеми. Після цього на засіданні ЕК оголошуються відзив наукового керівника та рецензії. Здобувачу надається можливість відповісти на зауваження рецензентів. Час захисту однієї роботи, як правило, не має перевищувати 30 хвилин.

На своєму засіданні ЕК у закритому режимі ухвалює відповідне рішення про загальну оцінку якості виконаної роботи та знань здобувача СВО бакалавр, виявлених під час захисту.

**Система оцінювання КРБ** враховує:

– глибину аналізу спеціальної літератури, у тому числі й використання новітніх праць як вітчизняних, так і закордонних фахівців;

– актуальність і перспективність теми дослідження;

– достовірність і верифікованість висновків;

– логіку викладення матеріалу;

– стиль, грамотність викладення матеріалу.

При визначенні загальної оцінки береться до уваги рівень наукової, теоретичної та практичної підготовки магістранта. При цьому виходять з того, що магістрант повинен **уміти**:

– формулювати мету і завдання дослідження;

– складати план дослідження;

– вести бібліографічний пошук із застосуванням сучасних інформаційних технологій;

– використовувати сучасні методи наукового дослідження, модифікувати наявні та розробляти нові методи, виходячи із завдань конкретного дослідження;

– обробляти отримані дані;

– оформляти результати досліджень відповідно до сучасних вимог, у вигляді звітів, рефератів, статей.

Результати захисту КРБ визначаються оцінками за національною чотирибальною та стобальною системами. Результати захисту КРБ оголошуються після засідання ЕК у той же день після оформлення протоколів засідання.

**Основними умовами одержання оцінки є такі:**

**Відмінно (90…100 балів):** КРБ виконана вчасно, самостійно, забезпечує повне розкриття теми. Вірно визначено предмет, об’єкт дослідження. Мета та завдання чітко окреслені та реалізовані у дослідженні. Автор використовує сучасні аналітичні та методологічні інструментарії. КРМ містить елементи новизни та характеризується високою якістю і глибиною теоретико-методологічного аналізу, критичного огляду літературних джерел, наявністю наукової проблематики. Узагальнення і висновки базуються на якісно опрацьованій статистичній інформаційній базі, що дозволяє чітко визначити авторську позицію. Представлені рекомендації автора мають практичну цінність, містять розрахунки показників економічної ефективності. У роботі розроблені суттєві аспекти впровадження рекомендацій.

Відгук і рецензія позитивні. Доповідь аргументована, проілюстрована бездоганно оформленими наочними матеріалами, свідчить про формулювання власної думки здобувача ВО щодо предмету дослідження та є логічною, повною. Відповіді на питання правильні та стислі.

**Добре (75…89 балів):** КРБ виконана вчасно, теоретичні узагальнення та висновки аналітичної частини, в основному, правильні. Проте, існують несуттєві недоліки у виявлені логічності зв’язку заходів, що пропонуються для вирішення проблем за допомогою проведеного аналізу статистичних та фактичних матеріалів, обґрунтування та розрахунків ефективності запропонованих рішень, що впливає на глибину особистого аналізу здобувачем ВО фактичної інформації. Застосування сучасного аналітичного інструментарію обмежено. Подані у роботі авторські пропозиції в повній мірі не містять аналітичного обґрунтування економічної доцільності їх реалізації.

Відгук і рецензія позитивні, але мають окремі зауваження до роботи. Доповідь насичена фактичною інформацією, що відображає відповідні результати проведеного дослідження. Відповіді на питання правильні, але не завжди повні чи конкретні.

**Задовільно (60…74 бали):** Тема роботи в основному розкрита, але мають місце недоліки змістовного характеру. Аналітична і теоретичні частини та пропозиції обґрунтовані непереконливо, відсутні розрахунки, що дозволяють аргументувати зроблені авторські узагальнення та висновки. Є зауваження щодо логічності та послідовності викладеного матеріалу, який носить переважно описовий характер. Робота недбало оформлена.

Доповідь прочитана за текстом, студент не володіє окремими питаннями теми, не всі відповіді на запитання правильні або повні. Наочні матеріали не в повній мірі відображають зміст виконаної роботи.

**Незадовільно (0…59 балів):** Відсутня логіка у побудові структури дослідження. В роботі відсутнє розуміннямети, завдань, предмету дослідження. Назви окремих розділів не відповідають їх змісту. Теоретичний аналіз та визначення стану процесів, що є предметом розгляду мають компіляційний характер, відсутні посилання на використані літературні джерела. Відсутні самостійність суджень у запропонованих рекомендацій і пропозиції. Представлений статистичний матеріал є застарілим. Оформлення роботи має суттєві недоліки.

Підсумки захисту й оцінка оголошуються головою ЕК після обговорення оцінок на закритому засіданні комісії.

За результатами успішного захисту КРБ ЕК приймає рішення про присвоєння кваліфікації «магістр» спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» і про видачу випускнику диплома державного зразка.

За результатами навчання здобувача ВО в університеті, участі у науково-дослідницькій роботі та захисту КРБ ЕК може рекомендувати випускника для вступу до аспірантури.

Здобувачі ВО, що не захищали роботу з поважної причини (документально підтвердженої), ректором університету може бути продовжений термін навчання до наступного терміну роботи ЕК, але не більше, ніж один рік.

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

*До виконання першого розділу КРБ*

1. Бондарь А.Г., Статюха Г.А., Потяженко И.А. Планирование эксперимента при оптимизации процессов химической технологии (алгоритмы и примеры): Учеб. пособие. – К.: Вища школа, 1980. – 264 с.

2. Остапенко Ю.О. Идентификация и моделирования технологических объектов управления: Учебник. - К.: Задруга, 1999 – 420 с.

3. Идентификация и моделирование технологических процессов: учебник для студ. высших учебных заведений. / П.П. Рожков [и др.]; редактор И.О. Фурман. – Х. : Факт, 2007. – 240 с.

4. Кубрак А.И., Ярощук Л.Д. Программирование и расчет автоматических систем. – К.: Вища школа, 1992. – 366 с.

*До виконання другого розділу КРБ*

1. Монтік П.М. Електротехніка та електромеханіка. Навч. Посібник. – Львів: «Новий світ 2000», 2007. – 500 с.

2. Теорія електроприводу: Підруч. / М.Г. Попович, М.Г. Борисюк, В.А. Гаврилюк та ін. За ред. М.Г. Поповича. – К.: Вища шк., 1993. – 494 с.

3. Конспект лекцій з дисципліни «Електричні машини» для студентів напряму 6.050702 «Електромеханіка» /Укл. Є.П. Штепа – Одеса: ОНАХТ, 2012. – 112 с.

4. Автоматизированный электропривод промышленных установок / Г.Б. Онищенко, М.И. Аксенов, М.Н. Зарицкий и др. Под ред. Г.Б. Онищенко. – М.: РАСХН, 2001. – 520 с.

5. Ключев В.И. Электропривод и автоматизация общепромышленных механизмов: Учебник для вузов / В.И. Ключев, В.М. Терехов. – М.: Энергия, 1980. – 360 с.

До виконання третього розділу КРБ

1. Монтік П.М. Електроустаткування – теорія та практика. Навчальний посібник для вузів. Ч.2. – Одеса: Автограф, 2002. – 248 с.

2. Терехов В.М. Системы управления электроприводов: учебник / В.М. Терехов, О.И. Осипов. – М.: «Академия», 2005. – 301 с.

3. Соколовский Г.Г. Электроприводы переменного тока с частотным регулированием: учебник / Соколовский Г.Г. – М.: «Академия», 2006. – 266 с.

4. Браславский И.Я. Энергосберегающий асинхронный электропривод / И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков. – М: Академия, 2004. – 256 с.

5. Черных И.В. Simulink: среда создания инженерных приложений / И.В. Черных. – М.: Диалог-МИФИ, 2004. – 496 с.

6. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink / И.В. Черных. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 288 с.

7. Економіка підприємства: Підручник / За заг. ред. С.Ф. Покропивного – Вид. 2-ге, перероб. та доп. – К.: КИЕУ, 2000. – 528 с.

8. Правила улаштування електроустановок. – К.: Вид. 3-тє, перероб. і доп. – 736 с.

9. ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила будови електроустановок. електро-обладнання спеціальних установок. Затверджено: Наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 21.06.2001 р № 272. – 110 с.

10. ДБН В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Мінрегіонбуд України. Київ. 2010. – 167 с.

11. Правила технічної експлуатації електроустановок споживачів. Затверджено Наказом Міністерства палива та енергетики України від 25 липня 2006 р. № 258. – 149 с.

12. ДНАОП 1.8.10.-1.11-97. Правила безпеки для спиртового та лікеро- горілчаного виробництва. Держнаглядохоронпраці України. Київ, 1997.

13. ДНАОП 1.8.10.-1.13-97. Правила безпеки при виробництві солоду, пива та безалкогольних напоїв. Держнаглядохоронпраці України. Київ, 1997.

14. ДНАОП 1.8.10.-1.14-97. Правила безпеки для кондитерського виробництва. Держнаглядохоронпраці України. Київ, 1997.

15. ДНАОП 1.8.10.-1.19-98. Правила охорони праці для плодоовочевих переробних підприємств. Держнаглядохоронпраці України. Київ, 1999.

16. ДНАОП 1.8.20.-1.05-99. Правила охорони праці для працівників підприємств з переробки молока. Держнаглядохоронпраці України. Київ, 1999.

**ДОДАТОК А**

**Приклад титульного аркуша розрахунково-пояснювальної записки КРБ**

УДК 621.315

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ**

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ

Кафедра електромеханіки та мехатроніки

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи бакалавра на тему:

**«Модернізація електропривода сепаратора**

**для освітлення виноматеріалів»**

Виконав: здобувач СВО бакалавр

спеціальності 141 «Електроенергетика,

електротехніка та електромеханіка»,

Іваненко І.І. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (підпис)

Керівник: доц., к.т.н.

Петренко П.П.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (підпис)

Рецензент: директор КБ «Істок»

Сидоренко С.В.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

 (підпис)

Одеса – 2021

# ДОДАТОК Б

# Приклад завдання на проектування

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Інститут: *Навчально-науковий інститут КС і Т «Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова*

Факультет: *Комп’ютерних систем і автоматизації*

Кафедра: *Електромеханіки та* *мехатроніки*

Рівень ВО: *перший*

Ступень ВО: *бакалавр*

Галузь знань: *14 – Електрична інженерія*

Спеціальність: *141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка*

Освітня програма: *«Електромеханіка»*

 «ЗАТВЕРДЖУЮ»

 Зав. кафедри ЕтаМ

\_\_\_\_\_\_\_\_ Осадчук П.І.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.

**ЗАВДАННЯ**

**НА КВАЛІФІЦІЙНУ РОБОТУ БАКАЛАВРА**

здобувач ВО

Жигунов Василь Іванович

1. Тема роботи: **«Модернізація електропривода сепаратора для освітлення виноматеріалів»**

Керівник роботи: Галіулін Анатолій Агзамович, к.т.н., доцент.

затверджено наказом ОНТУ № \_\_\_\_ від «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_2021 р.

2. Строк подання студентом роботи: 10.06.2021 р.

3. Вхідні дані до проекту: Технічні характеристики сепаратора:

продуктивність 1500 дал/год.; діапазон регулювання частоти обертання барабана 3000...6000 об/хв.; обґрунтувати інформативні параметри управління електропривода сепаратора.

4. Зміст розрахунково-конструкторської частини пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

**Вступ. 1 Загальна характеристика роботи**: Опис технологічного процесу освітлення сусла і виноматеріалів для виробництва вина. Актуальність теми. Об’єкт і мета модернізації.

**2 Розрахунково-конструкторська частина**: Конструкція і технічні характеристики сепаратора. Розрахунок кінематичної схеми сепаратора і потужності двигуна електропривода барабана. Вибір двигуна і ПЧ для електропривода сепаратора. Обґрунтування вибору каналів контролю і управління сепаратора.

**3 Дослідження роботи моделі електропривода сепаратора системи ПЧ-АД на ЕОМ:** Розрахунок параметрів схеми заміщення АД електропривода для MATLAB та розробка математичної моделі електропривода сепаратора і дослідження її роботи у середовищі Simulink.

**4 Організаційна та технологічна частина**: Організація технології монтажу, ремонту і обслуговування та техніки безпеки праці при обслуговуванні електропривода сепаратора.

**5 Економічна частина:** Розрахунок економічної ефективності від модернізації електропривода сепаратора.

**6 Результативна частина:** Висновки і рекомендації за прийнятими в проекті рішеннями.

**Список використаних джерел**, на які є посилання.

**Додатки.**

5. Перелік демонстраційного матеріалу. Слайди презентації (обов’язкові):

1. Титульний слайд. 2. Актуальність теми, об’єкт проектування, мета і завдання роботи.

3. Конструкція и технічні характеристики сепаратора. 4. Розрахунок кінематичної схеми електропривода сепаратора. 5. Розрахунок потужності і вибір двигуна електропривода сепаратора. 6. Вибір ПЧ його будова та схема його зовнішніх з’єднань. 7. Модель та результати моделювання електропривода сепаратора до його модернізації (прямий пуск). 8. Модель та результати моделювання електропривода сепаратора після його модернізації (з частотним регулюванням). 9. Висновки (технічні, технологічні, т/б і охорона праці, економічні).

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Розділ | Прізвище, ініціалита посада консультанта | Підпис, дата |
| завдання видав | завдання прийняв |
| Економічна частина | Гордієнко Л.Л., доцент |  |  |
|  |  |  |  |

**7**. Дата видачі завдання: 25.03.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра | Строк виконання етапів | Прим. |
| 1 | **1. Загальна характеристика роботи:**Опис технологічного процесу освітлення виноматеріалу.Актуальність теми. Об’єкт дослідження. Мета роботи.  | 05.04.2021 |  |
| 2 | **2 Розрахунково-конструкторська частина**: Конструкція і технічні характеристики сепаратора для освітлення виноматеріалу. Розрахунок кінематичної схеми сепаратора і потужності двигуна електропривода барабана. Вибір двигуна і ПЧ електропривода. Обґрунтування вибору каналів контролю і управління сепаратора.  | 30.04.2021 |  |
| 3 | **3 Дослідження роботи моделі електропривода сепаратора системи ПЧ-АД на ЕОМ:** Розрахунок параметрів схеми заміщен-ня АД електродвигуна для MATLAB та розробка математичної моделі електропривода сепаратора і дослідження її роботи. | 10.05.2021 |  |
| 4 | **4. Організаційна та технологічна частина:** організація та технологія монтажу, ремонту і обслуговування електропривода преса та безпека праці. | 25.05.2021 |  |
| 5 | **5. Економічна частина:** розрахунок економічної ефективності від модернізації електропривода сепаратора | 01.06.2021 |  |
| 6 | **6 Результативна частина:** Висновки і рекомендації за прийнятими в проекті рішеннями. Література. |  |  |
| 7 | Попередній захист кваліфікаційної роботи бакалавра  | з 07.06.2021 |  |
| 8 | Перевірка роботи на доброчинність. Рецензування роботи | 10.06.2021 |  |
| 9 | Захист кваліфікаційної роботи бакалавра | з 14.06.2021 |  |

Здобувач: Жигунов В.І. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Керівник: Галіулін А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ДОДАТОК В**

**Приклад реферату українською мовою**

**РЕФЕРАТ**

Іванов І.І. «Система керування електропривода механізму підйому мостового крана». Кваліфікаційна робота бакалавра. – Одеса: ОНТУ, 2021. – 75 с. Бібліогр.: 27. Іл.: 32. Табл.: 13. Додатків: 2.

В роботі розрахована потужність приводного двигуна, вибрана електрична машина – асинхронний двигун з короткозамкненим ротором. Здійснена перевірка за перегрівом та перевантажувальною здатністю. За результатами розрахунку вибрана система «перетворювач частоти – асинхронний двигун». Розраховані та побудовані механічні характеристики для режимів роботи, розроблена електрична принципова схема електропривода. Здійснений розрахунок динамічних моментів. Для перевірки модернізованої СУЕП проведене моделювання в середовищі Matlab, а також перевірка на стійкість та якість. Проведений техніко-економічний розрахунок системи електропривода. Розроблені заходи з електробезпеки та охороні праці.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: мостовий кран, асинхронний двигун, електропривод, перетворювач частоти, модель

# ДОДАТОК Г

# Приклад реферату англійською мовою

**ABSTRACT**

Ivanov I.I. «The control system of the bridge crane lifting mechanism electric drive». Qualifying work of the bachelor. – Odessa: ONUT, 2021. ­– 75 p. Ref.: 27. Fig.: 32. Table. :13. Appl.: 2.

The drive motor power is calculated, the electric machine is selected – induction motor with squirrel-cage rotor. Verification for overheating and overload capability has been made. The calculations selecting the system «frequency converter – induction motor». The mechanical characteristics of the different modes of operation are calculated and made, the electric circuit diagram of the drive is developed. Calculations of dynamic moments are performed. Simulation in the Matlab and check the stability and quality to test the modernized EDCS are performed. Technical and economic calculations drive system are performed. The event on electrical safety and labor protection are covered .

KEYWORDS: bridge crane, induction motor, electric drive, frequency converter, model

# ДОДАТОК Д

# Приклад оформлення змісту КРБ

**ЗМІСТ**

[ВСТУП 9](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192533)

[1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА 1](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192534)0

[1.1 Опис технологічного процесу сепарації сусла і виноматеріалів 10](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192535)

[1.2 Конструкція і технічні характеристики сепараторів типу АС 14](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192536)

[1.3 Загальна характеристика електропривода сепаратора ВВЦГ-10 18](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192537)

[2 РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКА ЧАСТИНА 19](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192538)

[2.1 Вимоги до автоматизованого електропривода сепаратора освітлювача 19](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192539)

[2.2 Розрахунок кінематичної схеми привода барабана сепаратора освітлювача 23](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192540)

[2.3 Розрахунок потужності і вибір двигуна електропривода сепаратора 25](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192541)

[2.4 Розрахунок і побудування механічної характеристики двигуна 29](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192542)

[2.5 Розрахунок і вибір кабелю живлення електропривода сепаратора освітлювача 30](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192543)

[2.6 Розрахунок і вибір апаратів захисту і управління електропривода сепаратора 32](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192544)

[2.7. Схема релейно-контакторного управління електропривода сепаратора 34](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192545)

[2.8. Обґрунтування застосування ПЧ в електроприводі сепаратора 36](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192546)

[2.9 Вибір ПЧ для двигуна електропривода сепаратора освітлювача 38](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192547)

[2.10 Схема автоматизованого управління електропривода сепаратора з ПЧ 42](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192548)

[3 МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ ЕЛЕКТРОПРИВОДА НА ПЕОМ 44](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192549)

[3.1 Постановка задачі моделювання роботи електропривода на ПЕОМ 44](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192550)

[3.2. Розрахунок параметрів схеми заміщення двигуна електропривода сепаратора 48](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192551)

[3.3 Моделювання прямого пуску двигуна електропривода сепаратора 51](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192552)

[3.4 Моделювання пуску двигуна електропривода сепаратора з ПЧ 55](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192553)

[3.5 Висновки і пропозиції 59](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192554)

[4 ОРГАНІЗАЦІЙНА ТА ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА 60](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192555)

[4.1 Організація та технологія монтажу електропривода сепаратора 63](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192556)

[4.2 Організація та технологія ремонту електропривода сепаратора 65](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192557)

[4.3 Організація та технологія обслуговування електропривода сепаратора 66](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192558)

[4.4 Організація охорони праці і техніки безпеки при обслуговуванні сепаратора 67](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192559)

[5 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА 68](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192560)

[5.1 Розрахунок економічної ефективності від модернізації електропривода сепаратора 68](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192561)

[5.2 Визначення капітальних витрат для базового і нового варіантів 70](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192562)

[5.3 Розрахунок основного фонду зарплати 72](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192563)

[5.4 Розрахунок експлуатаційних витрат для базового і нового варіантів 73](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192564)

[5.5 Розрахунок річної економічної ефективності та строку окупності 74](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192565)

[6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА 75](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192566)

[6.1 Висновки і пропозиції за прийнятими в проекті рішеннями 75](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192567)

[СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 78](file:///F%3A%5C%D0%A0%D0%B0%D0%B1%20%D1%81%D1%82%D0%BE%D0%BB%2029.08.2021%5C%D0%90%D1%80%D1%85%D1%96%D0%B2%20%D0%B1%D0%B0%D0%BA%D0%B0%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%80%D0%B8%20141%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%86%20141%202021%5C%D0%98%D1%81%D1%85%20%D0%94%D0%9F%20%D0%91%D0%90%D0%9A%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD%5C%D0%9A%D0%A0%D0%91%20%D0%B7%D0%B0%D0%BF%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%A1%D0%B5%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80%20%D0%91%D0%B8%D0%B3%D1%83%D0%BD%20%D0%93%D0%B0%D0%BB%D0%B8%D1%83%D0%BB%D0%B8%D0%BD.docx#_Toc84192568)

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

Слайд 1 – Тема роботи

Слайд 2 – Мета та задачі роботи

Слайд 3 – Конструкція і технічні характеристики сепаратора освітлювача.

Слайд 4 – Розрахунок потужності та вибір двигуна електропривода сепаратора.

Слайд 5 – Розрахунок кінематичної схеми сепаратора.

Слайд 6 – Конструкція ПЧ і схема його зовнішніх з’єднань.

Слайд 7 – Схема автоматичного управління електропривода сепаратора з ПЧ.

Слайд 8 – Математична модель і результати моделювання прямого пуску АД

 електропривода сепаратора на ПЕОМ.

Слайд 9 – Математична модель і результати моделювання роботи

 електропривода сепаратора системи ПЧ-АД на ПЕОМ.

Слайд 10 – Висновки по роботі.

**ДОДАТОК Є**

**Приклад переліку умовних позначень і скорочень**

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ І СКОРОЧЕНЬ**

АЕП – автоматизований електропривод

БДПС – безконтактний двигун постійного струму

КЗ – короткозамкнений

КН – крива намагнічування

КШМ – кривошипний механізм

МХУ – мала холодильна установка

ОАД – однофазний асинхронний двигун

ПІД – пропорційно-інтегральний-диференційний

ПЧ – перетворювач частоти

СІФК – система імпульсно-фазового керування

ТПН – тиристорний перетворювач напруги

ШІМ – широтно-імпульсна модуляція

# ДОДАТОК Ж

# Форма рецензії на КРБ

**РЕЦЕНЗІЯ**

на кваліфікаційну роботу здобувача СВО бакалавр

спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Одеського національного технологічного університету

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(прізвище, ім’я по батькові)

на тему: « …. »

Стисла кількісна та якісна характеристика роботи (обсяг: сторінок, рисунків, склад, кількість розділів, висновків, додатків), якість оформлення, відповідність вимогам до магістерських робіт.

Критичний аналіз змісту розділів (по кожному розділу).

Методи наукових досліджень та передові дослідницькі технології, що були застосовані при виконанні роботи.

Ідеї, новації, пропозиції, які вносить студент, їх обґрунтування, наукова та практична цінність роботи.

Економічний, технологічний, управлінський ефект використання резуль­татів роботи.

Повнота розкриття теми.

Зауваження по роботі.

Загальний висновок щодо якості роботи та відповідності рівня підготовки студента вимогам державних стандартів освіти до бакалаврів спеціальності 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» (відповідає, не відповідає). Ступінь готовності здобувача до самостійної роботи.

Оцінка роботи за чотирибальною системою (незадовільно, задовільно, добре, відмінно).

Посада, місце роботи,

науковий ступінь рецензента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Прізвище та ініціали

 (підпис) М.П.

Дата

# ДОДАТОК З

# Приклади оформлення бібліографічних описів для списку посилань згідно ДСТУ ГОСТ 7.1:2006, ДСТУ 3582:2013 і ГОСТ 7.12-93

Список використаних джерел слід розміщувати одним із таких способів: у порядку появи посилань у тексті або за абеткою.

Бібліографічний опис джерел складають відповідно до чинних стандартів з бібліотечної та видавничої справи [4-6].

| Характеристика джерела | Приклади оформлення |
| --- | --- |
| Книги: Один автор | Коренівський Д. Г. Дестабілізуючий ефект параметричного білого шуму в неперервних та дискретних динамічних системах / Коренівський Д. Г. – К.: Ін-т математики, 2006. – 111 с. – (Праці / Ін-т математики НАН України; т. 59). |
| Два автори | Суберляк О. В. Технологія переробки полімерних та композиційних матеріалів : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]/ О. В. Суберляк, П. І. Баштанник. – Л.: Растр-7, 2007. – 375 с.  |
| Три автори | Акофф Р. Л. Идеализированное проектирование: как предот-вратить завтрашний кризис сегодня. Создание будущего орга-низации  / Акофф Р. Л., Магидсон Д., Эддисон Г. Д. ; пер. с англ. Ф. П. Тарасенко. – Д.: Баланс Бизнес Букс, 2007. – XLIII, 265 с. |
| Чотири автори | Механізація переробної галузі агропромислового комплексу: [підруч. для учнів проф.-техн. навч. закл.] / О. В. Гвоздєв, Ф. Ю. Ялпачик, Ю. П. Рогач, М. М. Сердюк. – К. : Вища освіта, 2006. – 478, [1] с. – (ПТО: Професійно-технічна освіта). |
| П’ять і більше авторів | Формування здорового способу життя молоді : навч.-метод. посіб. для працівників соц. служб для сім’ї, дітей та молоді / [Т. В. Бондар,  О. Г. Карпенко, Д. М. Дикова-Фаворська та ін.]. – К.: Укр. ін.-т соц. дослідж., 2005. – 115 с. – (Серія «Формування здорового способу життя молоді» : у 14 кн., кн. 13). |
| Багатотомний документ | Бондаренко В. Г. Теорія ймовірностей і математична статистика. Ч. 1 / В. Г. Бондаренко, І. Ю. Канівська, С. М. Парамонова. – К.: НТУУ «КПІ», 2006. – 125 с. |
| Законодавчі та нормативні документи | Експлуатація, порядок і терміни перевірки запобіжних пристроїв посудин, апаратів і трубопроводів теплових електростанцій : СОУ-Н ЕЕ 39.501: 2007. – Офіц. вид. – К. : ГРІФРЕ: М-во палива та енергетики України, 2007. – VI, 74 с. – (Нормативний документ Мінпаливенерго України. Інструкція). |
| Стандарти | Графічні символи, що їх використовують на устаткуванні. (ISO 7000:2004, IDT): ДСТУ ISO 7000:2004. – [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – IV, 231 с. – (Національний стандарт України).Якість води. Словник термінів : ДСТУ ISO 6107-1:2004 - ДСТУ ISO 6107-9:2004. – [Чинний від 2005-04-01)] – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 181 с. – (Національні стандарти України). |
| Дисертації | Петров П. П. Активність молодих зірок сонячної маси: дис... доктора фіз.-мат. наук : 01.03.02 / Петров Петро Петрович. – К., 2005. – 276 с. |
| Автореферати дисертацій | Новосад І. Я. Технологічне забезпечення виготовлення секцій робочих органів гнучких гвинтових конвеєрів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.02.08. «Технологія машинобудування» / І. Я. Новосад. – Тернопіль, 2007. – 20, [1] с.Нгуен Ші Данг. Моделювання і прогнозування макроеконо-мічних показників в системі підтримки прийняття рішень управління державними фінансами : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.13.06 «Автоматиз. системи упр. та прогрес. інформ. технології» / Нгуен Ші Данг. – К., 2007. – 20 с. |
| Авторські свідоцтва | А. с. 1007970 СССР, МКИ3 В 25 J 15/00. Устройство для захвата неориентированных деталей типа валов / В. С. Ваулин, В. Г. Кеймайкин (СССР). – № 3360585/25-08; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. |
| Патенти | Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). |
| Електронні ресурси | Розподіл населення найбільш численних національностей за статтю та віком, шлюбним станом, мовними ознаками та рівнем освіти [Електронний ресурс] : за даними Всеукр. перепису населення 2001 р. / Держ. ком. статистики України ; ред. О. Г. Осауленко. – К.: CD-вид-во «Інфодиск», 2004. – 1 електрон. опт. диск (CD-ROM). – (Всеукр. перепис населення, 2001). – Систем. вимоги : Pentium-266 ; 32 Mb RAM ; CD-ROM Windows 98/2000/NT/XP. – Назва з титул. екрану.Бібліотека і доступність інформації у сучасному світі : електронні ресурси в науці, культурі та освіті: (підсумки 10-ї Міжнар. конф. «Крим-2003») [Електронний ресурс] / Л. Й. Костенко, А. О. Чекмарьов, А. Г. Бровкін, І. А. Павлуша // Бібл. вісн. – 2003. – № 4. –  С. 43. – Режим доступу до журн.: http://www.nbuv.gov.ua./articles/2003/03klinko.htm. |

Проміжки між знаками та елементами опису є обов’язковими і використовуються для розрізнення знаків граматичної і приписаної пунктуації.

# ДОДАТОК К

# Приклади оформлення бібліографічних описів для списку посилань

# згідно ДСТУ 8302:2015

| Характеристика джерела | Приклад оформлення |
| --- | --- |
| Один автор | Чепінога В. Г. Основи економічної теорії: навч. посіб. К.: Ліра-К, 2017. - 240 с.Коннов О. Ф. Історична динаміка художнього стилю: моно-графія. - Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015. - 87 с. |
| Два автора | Заброцький М. М., Шапошникова Ю. Г. Педагогічна психологія. Лекції: навч. посіб. Херсон, 2017. - 144 с. |
| Три автори | Кривов’язюк І. В., Смерічевський С. Ф., Кулик Ю. М. Ризик-менеджмент логістичної системи машинобудівних підприємств: монографія. – К.: Кондор, 2018. 200 с. |
| Чотири і більше авторів | Світ рослин **у** творчості І. П. Котляревського: науково-популярні нариси / М. В. Гриньова та ін. Полтава, 2017. - 112 с.*Або*Гриньова М. В., Оніпко В. В., Купріян К. В., Ходунай В. В. Світ рослин **у** творчості І. П. Котляревського: науково-популярні нариси. - Полтава, 2017. - 112 с. |
| Багатотомне видання | Енциклопедія історії України: в 10 т. / редкол.: В. А. Смолій та ін. Київ, 2003–2013. Т. 1–10.Правова система України: історія, стан та перспективи: у 5 т. / Акад. прав. наук України. Харків: Право, 2009. - Т. 2, 3. Конституційні засади правової системи України і проблеми її вдосконалення / заг. ред. Ю. П. Битяк. - 576 с. |
| Тези доповідей, матеріали конференцій | Бібліотечне краєзнавство **у** культурному просторі України: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., м. Київ, 2 листоп. 2017 р. Київ : Національна академія керівних кадрів культури і мистецтв, 2017. - 246 с.Синантропізація рослинного покриву України: тези наук. доп. Всеукр. наук. конф., м. Переяслав-Хмельницький, 27-28 квіт. 2006 р. Переяслав- Хмельницький, 2006. - 240 с. |
| Переклад з іншої мови | Гарфорд, Тім. Речі, що змінили світ. Історія економіки в 50 винаходах: пер. з англ. Київ, 2018. - 352 с.  |
| Стандарти | ДСТУ 3582:2013. Бібліографічний опис. Скорочення слів і словосполучень українською мовою. Загальні вимоги та правила (ISO 4:1984, NEQ; ISO 832:1994, NEQ). [На заміну ДСТУ3582-97; чинний від 2013-08-22]. Вид. офіц. Київ: Мінекономрозвитку України, 2014. 15 с. (Інформація та документація).ДСТУ EN 61010-2-020:2005. Вимоги безпеки до електричного устаткування для вимірювання, керування та лабораторного застосування. Частина 2-020. Додаткові вимоги до лабораторних центрифуг (EN 61010-2-020:1994, IDT). Київ: Держспоживстандарт України, 2007. IV, 18 с. |
| Патенти | Спосіб лікування синдрому дефіциту уваги та гіперактивності у дітей : пат. 76509 Україна. № 2004042416; заявл. 01.04.2004; опубл. 01.08.2006, Бюл. № 8. – 5 с.Двокамерний струминно-зрошувальний сульфітатор: пат. 112332 Україна. № 201606608; заявл. 16.06.2016, Бюл. № 23. - 4 с. |
| Дисертації, автореферати дисертацій | Вініченко О. М. Система динамічного контролю соціально-економічного розвитку промислового підприємства : дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Дніпро, 2017. - 424 с.Устьян О. Ю. Клієнтоорієнтований маркетинг підприємств сфери розваг і відпочинку : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.04. Полтава, 2018. - 20 с. |
| ЧАСТИНА ДОКУМЕНТА |
| Тези доповідей, матеріали конференцій | Майстренко В. М., Осадчук О. П. Теоретичні основи впровадження системи управління якістю. *Проблеми управління та економіки підприємств в сучасних умовах* : матеріали XV міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 23-24 квіт. 2019 р. Київ: НУХТ, 2019. С. 18-21.Анциперова І. І. Історико-правовий аспект акту про бюджет. *Дослідження проблем права в Україні очима молодих вчених* :тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 24 квіт. 2014 р. Запоріжжя, 2014. С. 134–137. |
| Законодавчі та нормативні документи | Про захист рослин : Закон України від 14 жовт. 1998 р. № 180-ХIV. *Відомості Верховної Ради України*. 1998. № 50/51. С. 914-924.Про затвердження Вимог до оформлення дисертації : наказ М-ва освіти і науки від 12 січ. 2017 р. № 40. *Офіційний вісник України*. 2017. № 20. С. 136–141. |
| Статті з періодичних видань | Мурашко І. С. Біономічний підхід до сталого розвитку підприємства. *Вісник Запорізького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2017. № 4. С. 43–49.Близнюк О. П., Ставерська Т. О., Іванюта О. М. Формування кредитно-грошового механізму забезпечення сталого розвитку підприємств торгівлі України. *Бізнес Інформ*. 2019. № 7. C. 24–29. |
| ЕЛЕКТРОННІ РЕСУРСИ |
| Книги | Академічна чесність як основа сталого розвитку університету / за заг. ред. Т. В. Фінікова, А. Є. Артюхова. Київ: Таксон, 2016. 234 с. URL: <http://www.univer.kharkov.ua/images/redactor/news/> 2016-09-07/chesnist\_osnova\_rozvitk\_Univers.pdf (дата звернення: 2.11.2017). |
| Статті з періодичних видань | Костюченко Я. М. Механізми вирішення спорів в угоді про асоціацію між Україною та ЄС. Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія : Право. 2019. Вип. 56, т. 2. С. 144-147. URL: [http://www.visnyk-juris.uzhnu.uz.ua/file/ No.56/part\_2/](http://www.visnyk-juris.uzhnu.uz.ua/file/%20No.56/part_2/)31.pdf (дата звернення: 23.08.2019). |
| Законодавчі документи | Про стандартизацію: Закон України від 11 лют. 2014 р. № 1315. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18 (дата звернення: 02.09.2019). |
| Сторінки веб-сайтів | Органічне землеробство та його розвиток в Україні // Agronews : веб сайт. URL: https://agronews.ua/node/24264 (дата звернення: 02.09.2019). |

**ДОДАТОК Л**

**Приклад оформлення першого слайду презентації КРБ**

**1**

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ КОМП’ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ
КАФЕДРА ЕЛЕКТРОМЕХАНІКИ ТА МЕХАТРОНІКИ**

**Кваліфікаційна робота бакалавра**

«**СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНІЗМУ ПІДЙОМУ МОСТОВОГО КРАНА**».

 **Здобувач СВО бакалавр: Іваненко В.С.**

**Керівник: к.т.н., доцент Горбенко О.Я.**

**Одеса - 2021**