

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА РОТОРА ФІЛЬТРУЮЧОЇ ПІДВІСНОЇ ЦЕНТРИФУГИ ТИПУ ФПН-100

**Доповідач: ст. гр. ЕМ-17 мс
Солоненко Д.О.**

**Керівник: доц. каф. ЕМСАПТ
Паянок О.А.**

Мета і завдання дослідження.

Метою дослідження в даній роботі є підвищення енергоефективності та працездатності електропривода ротора фільтруючої підвісної центрифуги типу ФПН-100.

У відповідності із поставленою метою необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати режими роботи та привести основні характеристики фільтруючої підвісної центрифуги типу ФПН-100;
- виконати розрахунок та вибір потужності електродвигуна центрифуги;
- виконати техніко-економічне обґрунтування вибору системи електропривода;
- здійснити розрахунок, вибір та побудову структурної, функціональної та електричної принципової схем керування електроприводу;
- для вибраної системи електроприводу виконати розрахунок механічних характеристик електродвигуна, моделювання перехідних процесів та розрахунок динаміки електропривода;
- сформулювати комплекс заходів для забезпечення належних умов праці обслуговуючого персоналу та безпечної експлуатації центрифуги.

Об'єкт дослідження є процеси перетворення енергії, які протікають у електротехнічній системі електропривода ротора фільтруючої підвісної центрифуги типу ФПН-100.

Предметом дослідження є математичні моделі та структури, які дозволяють підвищити ефективність електропривода ротора фільтруючої підвісної центрифуги типу ФПН-100.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ДОСЛІДЖУВАНОВОГО ОБ'ЄКТА

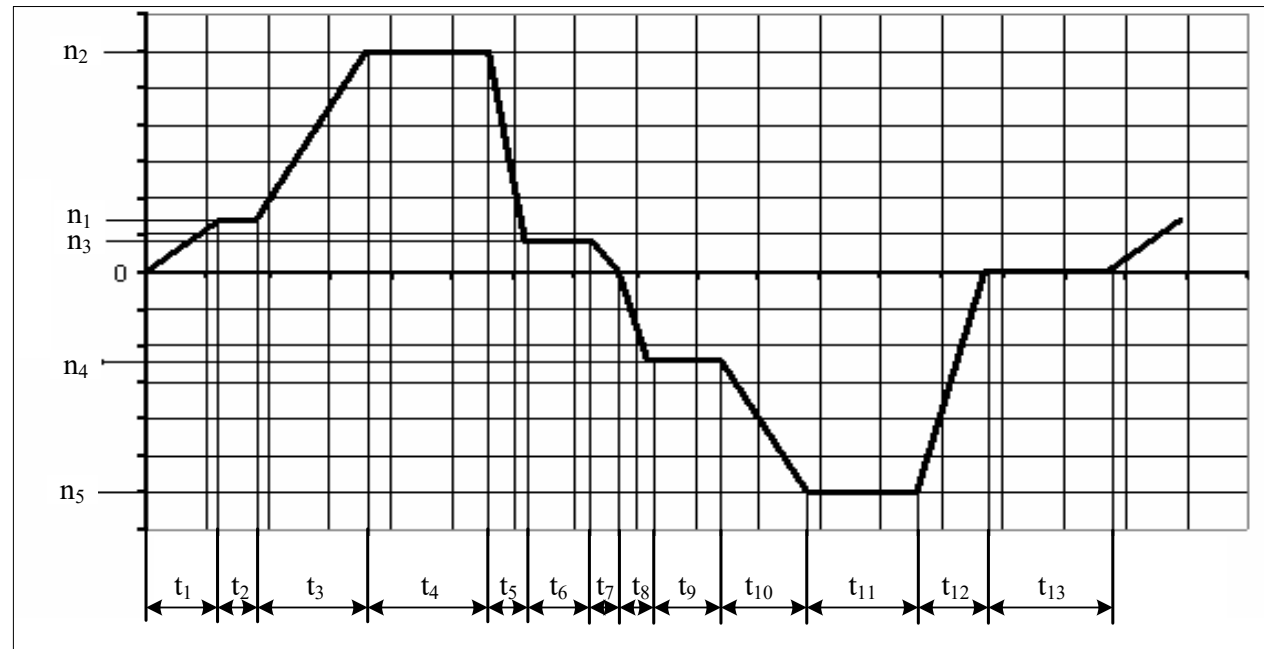
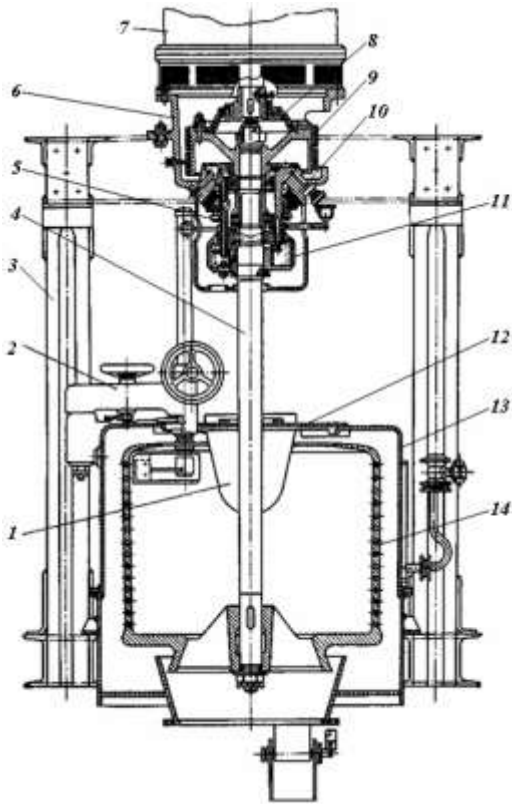


Рисунок 1 – Загальний вигляд центрифуги та привод механізму

Рисунок 2 – Тахограма робочого циклу електропривода ротора

РОЗРАХУНОК ПОТУЖНОСТІ ЕЛЕКТРОПРИВОДА

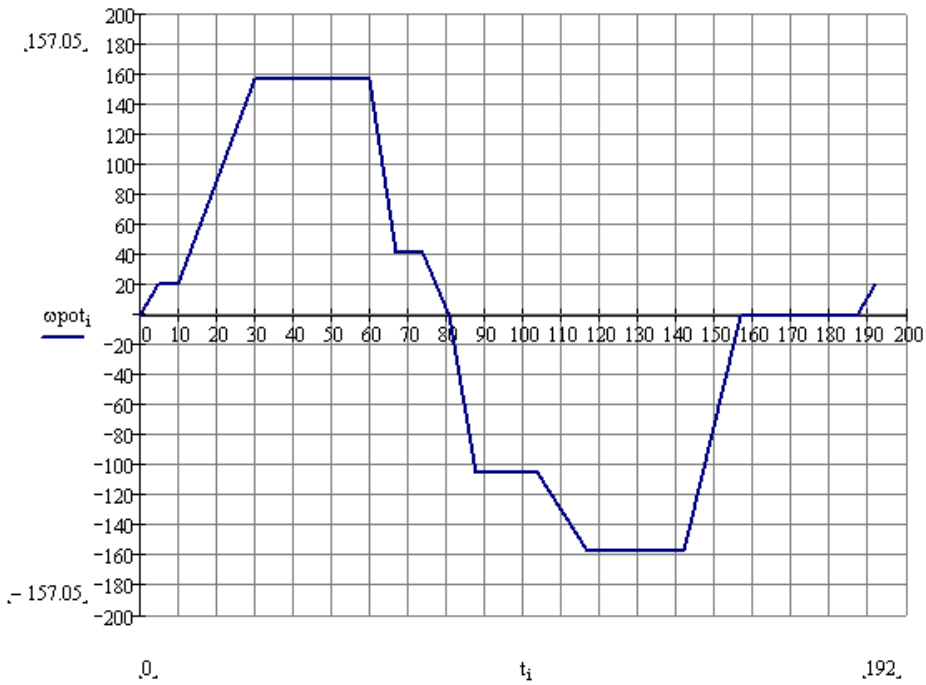


Рисунок 3 – Тахограма швидкостей центрифуги

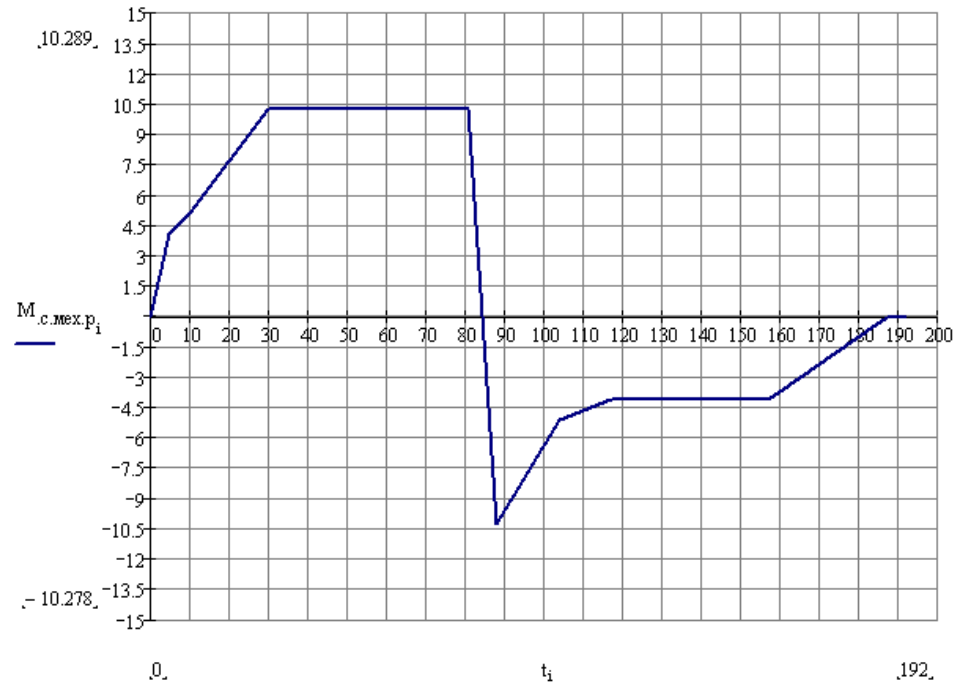


Рисунок 4 – Діаграма моменту статичного опору ротора центрифуги

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ. ВИБІР ТИПУ ДВИГУНА

Таблиця 3.1 – Порівняльна таблиця економічних показників

Показник	Системи електропривода		
	ТП-Д	ШП-Д	ПЧ-АД
Потужність двигунів, кВт	2,2	2,2	2,2
Вартість двигунів Д, грн.	2010	2010	1490
Вартість системи керування СК, грн.	3570	3420	3725
Капітальні затрати К, грн.	5580	5430	5215
Річні капітальні затрати $K_{річні}$, грн.	948,6	923,1	886,55
Амортизаційні відрахування C_A , грн./рік	558	543	522
Відрахування на ремонт C_P , грн./рік	112	109	104
Додаткові відрахування C_D , грн./рік	3890	3890	3890
Відрахування обслуговування C_O , грн./рік	228	227	226
Загальні відрахування С, грн./рік	4788	4769	4742
Приведені затрати З, грн./рік	5736	5692	5628

Таблиця 4.1 – Паспортні характеристики двигуна типу АИР80В2

Параметр, одиниця вимірювання	Позначення	Значення
Потужність, Вт	$P_{ном}$	2200
Частота обертання, об/хв	$n_{ном}$	2880
Струм статора, А	$I_{1ном}$	4,6
Коефіцієнт потужності	$\cos\phi$	0,87
ККД	η	0,83
Напруга статора, В	$U_{1н}$	380
Частота мережі живлення, Гц	f	50
Кількість фаз	m	3
Кратність пускового моменту	$\lambda_{п}$	2,1
Кратність пускового струму		6,4
Кратність максимального моменту	λ_{max}	2,6
Кількість полюсів	$2p$	2
Момент інерції, $кг \cdot м^2$	J_p	0,0018
Маса, кг	m	15

НАВАНТАЖУВАЛЬНА ДІАГРАМА ЕЛЕКТРОПРИВОДА

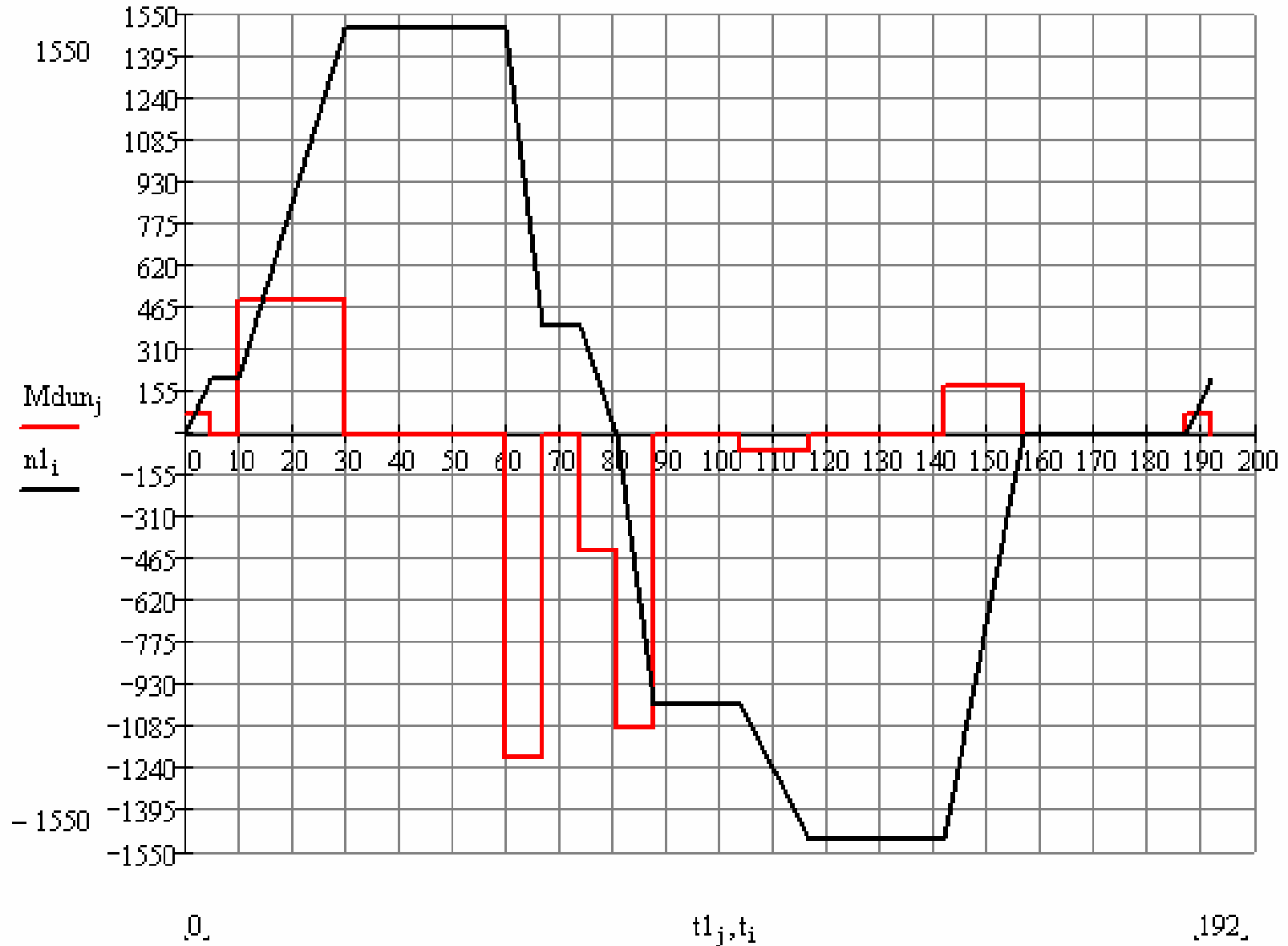


Рисунок 5 – Побудова навантажувальної діаграми електропривода

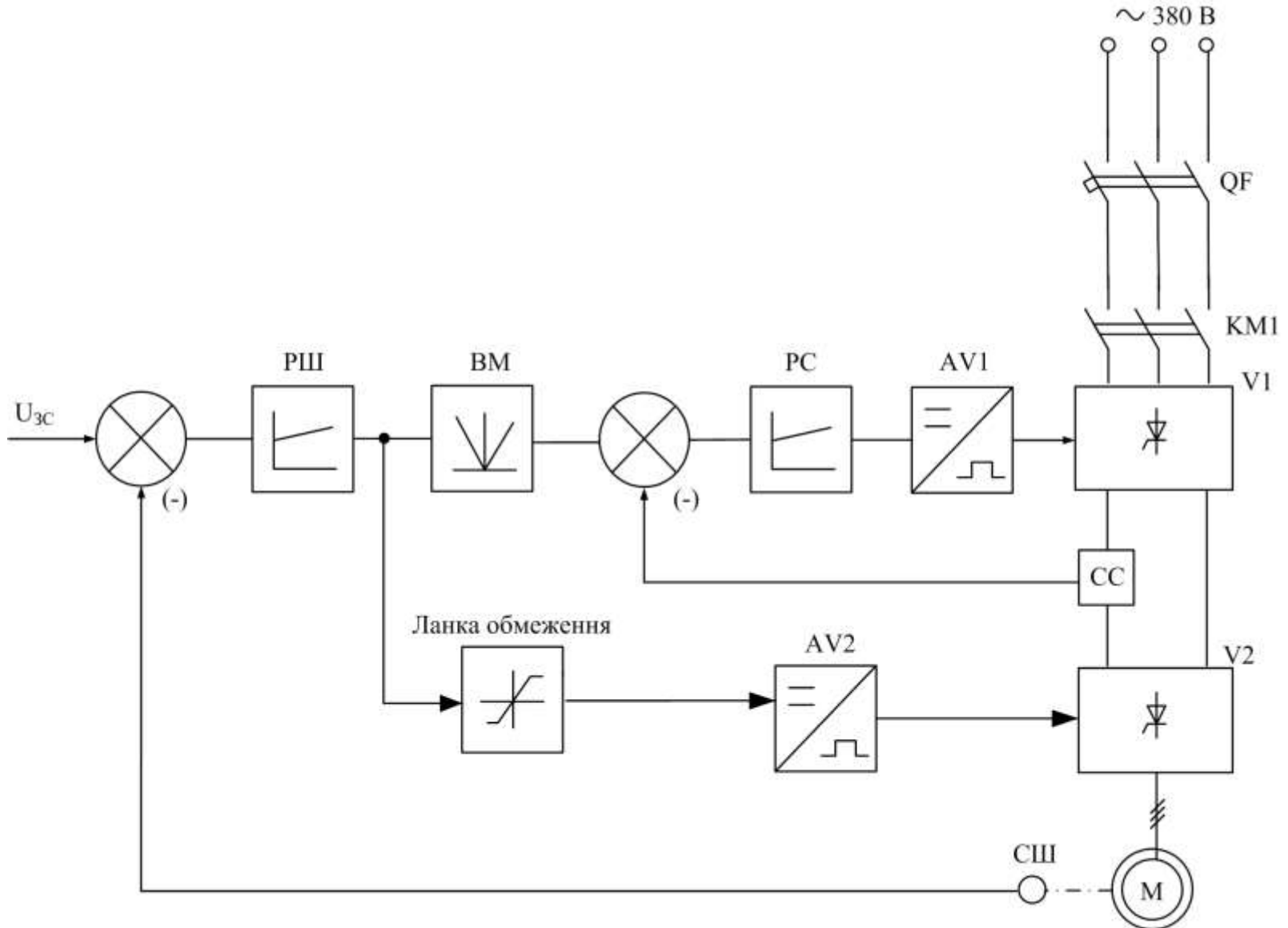
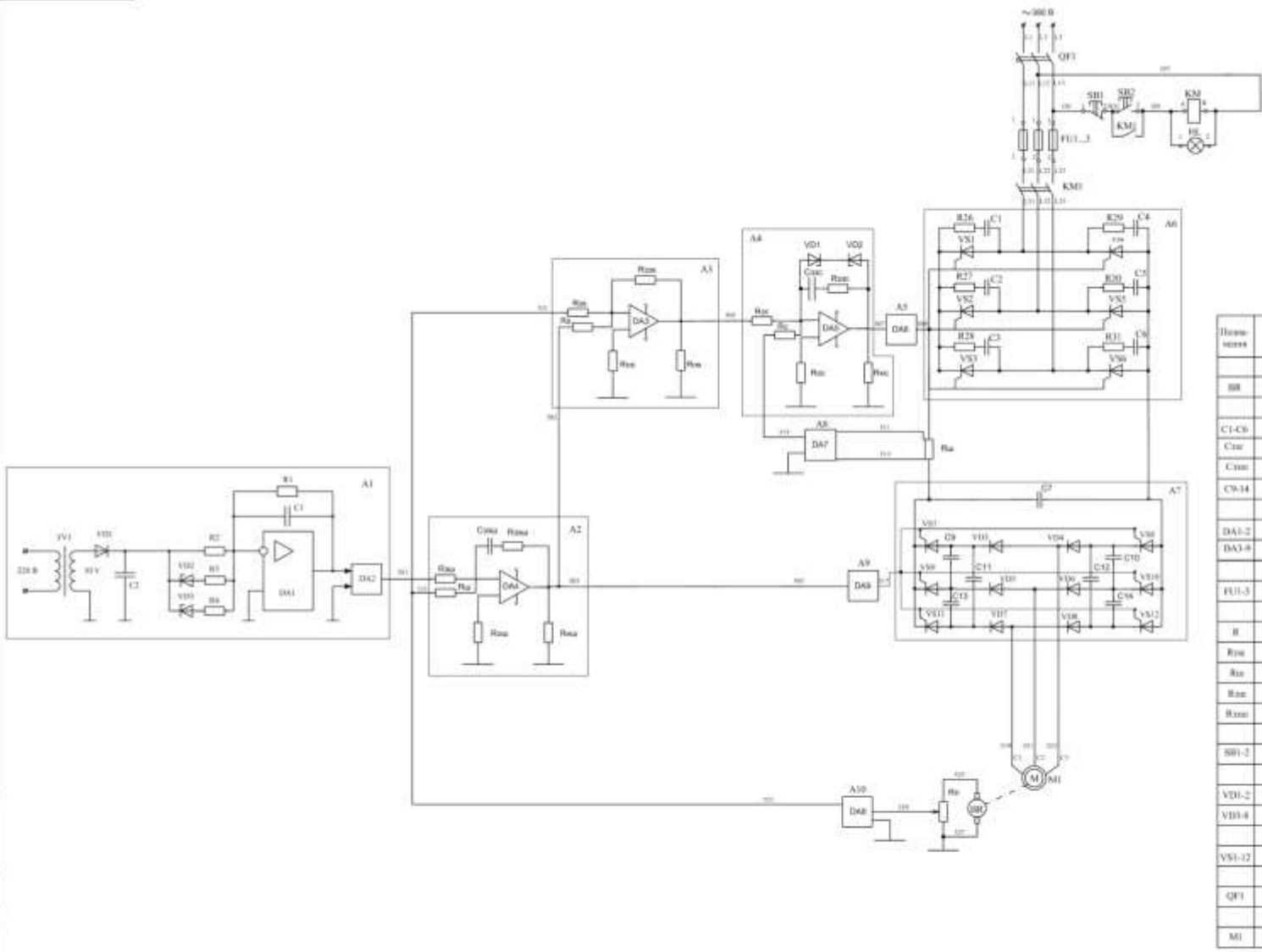


Рисунок 6 – Схема електрична функціональна

13.000.007000.029.91.00



Позначення	Найменування	Кіл.	Примітки
	Техногенератор		
BR	C3-120T	1	
	Конденсатори		
C1-C6	K21V2-600nF	6	
C7a	K30-35-10nF-10B	1	
C7b	K30-35-10nF-10B	1	
CW14	K-21-5-10 nF-125	6	
	Аналогові мікроконтролери		
DA1-2	K142010H	2	
DA3-8	K1401J10	8	
	Застібковики		
FU1-3	HF-1-3A	3	
	Резистори		
R	C2-1-30 nOh	6	
R1a	C2-1-2M Oh	1	
R1b	MUT-09-0.15 nOh	6	
R1c	C2-1-620 nOh	1	
R1d	C2-1-2.2KOh	2	
	Високочастотні		
SR1-2	BE-12	2	
	Діоди на стабілізації		
VD1-2	KC129F	2	
VD3-8	C21-402 A	6	
	Транзистори		
VSI-12	T145-3000	12	
	Аккумуляторні батареї		
QF1	AL200MM	1	
	Двигун		
M1	APF0002	1	

06-16.3.07.000.00.000.001

№ документа	06-16.3.07.000.00.000.001	Дата	06.06.2013
Розробник	Савченко С.В.	Перевірив	Савченко С.В.
Проєктувальник	Савченко С.В.	Відомий	Савченко С.В.
Число	1	Відомий	Савченко С.В.
Місце	Савченко С.В.	Відомий	Савченко С.В.
Місце	Савченко С.В.	Відомий	Савченко С.В.
Місце	Савченко С.В.	Відомий	Савченко С.В.

Місце для вказівки на розробку проекту: Інформація про авторів проекту: 0001.00

ІНТУ.ЕМ.07.00.001

РОЗРАХУНОК ДИНАМІЧНИХ РЕЖИМІВ САЕП

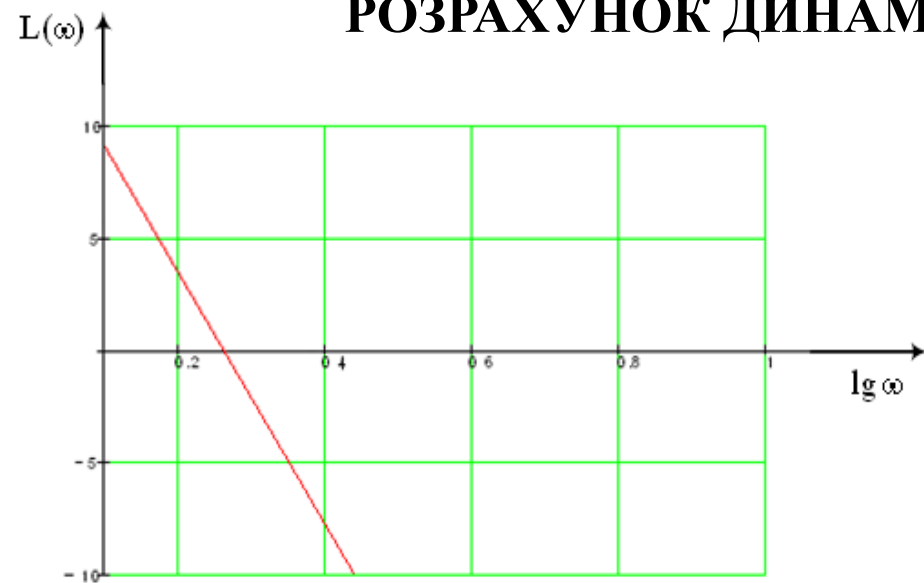


Рисунок 8 – ЛАЧХ контуру струму, налагодженого на модульний оптимум

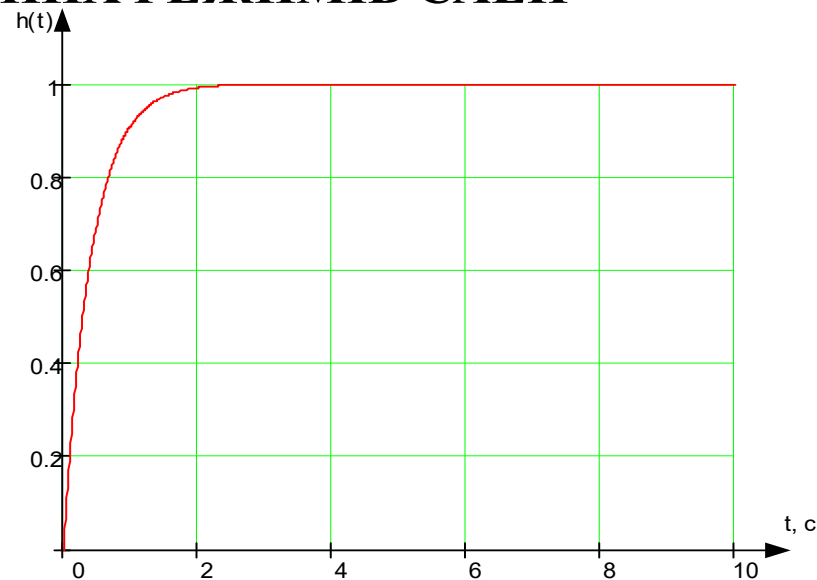


Рисунок 10 – Перехідна характеристика струму, оптимізованого за модульним критерієм

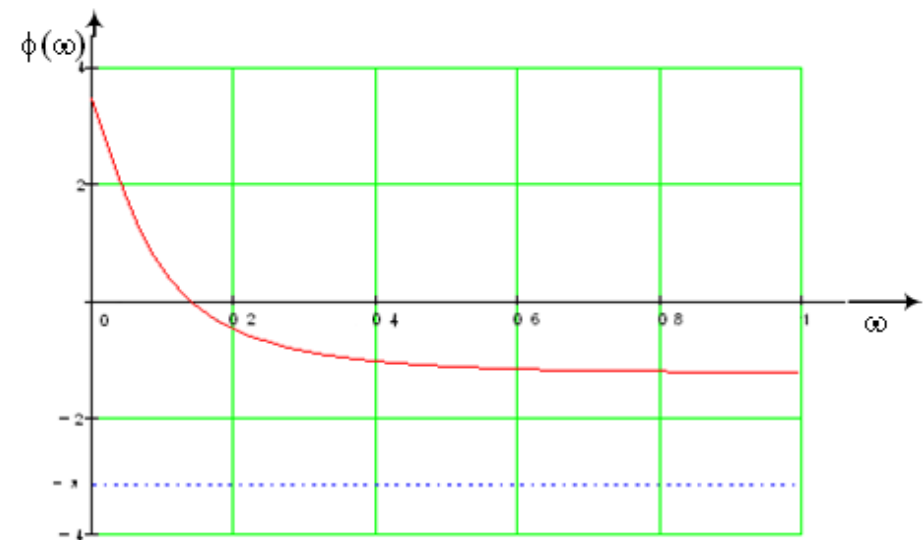


Рисунок 9 – ЛФЧХ контуру струму, налагодженого на модульний оптимум

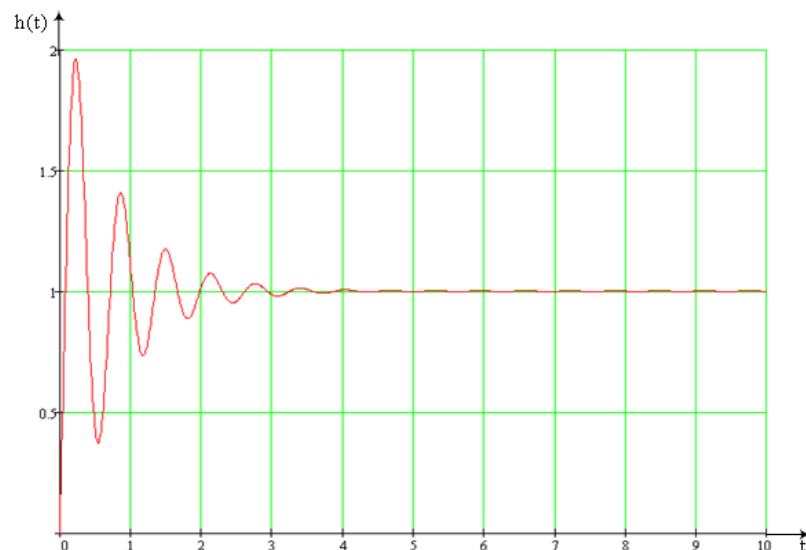


Рисунок 11 – Перехідна характеристика контуру струму, оптимізованого за симетричним критерієм

ВИСНОВКИ

В результаті виконання бакалаврської дипломної роботи на тему “Модернізація електропривода ротора фільтруючої підвісної центрифуги типу ФПН-100” було виконано аналіз особливостей та режимів роботи підвісної фільтруючої центрифуги типу ФПН-100, здійснений розрахунок потужності електродвигуна із подальшим вибором його типу.

Після ретельно виконаного техніко-економічного порівняння в якості системи електроприводу для центрифуги обрано систему типу ПЧ-АД, яка є найбільш оптимальним варіантом, в поєднанні економічних та технічних показників експлуатації. В процесі роботи було розраховано та вибрано елементи силового кола, комутуючі елементи та сенсори, визначено їх номінальні дані.

Приймаючи до уваги результати розрахунків, було розраховано передаточні коефіцієнти та постійні часу елементів системи, а також досліджено її на стійкість та якість; вибрано елементи регуляторів та зворотних зв'язків, які були поєднанні в синтезованій структурній схемі електричної функціональної та принципової системи керування.

В розділі охорони праці розроблено основні положення щодо безпечної та оптимальної експлуатації об'єкта дослідження та створення належних умов праці для обслуговуючого персоналу.