

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ
АВТОМАТИЗОВАНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДА
НАЖИМНОГО ПРИСТРОЮ ПРОКАТНОГО СТАНУ**

Доповідач: ст. гр. ЕТЗ-19м

Дзисько Д.С.

Керівник: к.т.н. доц. Богачук В.В.

Мета, задачі та об'єкт дослідження

Об'єктом є процеси перетворення енергії, які протікають в автоматизованому електроприводі нажимного пристрою прокатного стану.

Предметом є математичні моделі та структури, які дозволяють підвищити енергетичну ефективність автоматизованого електропривода нажимного пристрою прокатного стану.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є магістерської кваліфікаційної роботи є підвищення ефективності автоматизованого електропривода нажимного пристрою прокатного стану за рахунок розробки та впровадження енергозберігаючого автоматизованого електропривода, який забезпечує зниження втрат електричної енергії за рахунок зменшення споживання реактивної потужності.

До **задач** магістерської кваліфікаційної роботи можна віднести:

- Загальна характеристика досліджуваного електроприводу та режимів його роботи.
- Розрахунок потужності електродвигунів нажимного пристрою прокатного стану.
- Техніко-економічне обґрунтування вибору системи електропривода нажимного механізму.
- Вибір електричного двигуна за потужністю та швидкістю обертання та його перевірка.
- Вибір силової схеми системи електропривода. розробка структурної схеми системи керування.
- Розрахунок та вибір елементів кола керування системи електропривода.
- Розробка схеми електричної принципової саеп нажимного пристрою.
- Дослідження динамічних режимів роботи САЕП нажимного механізму.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕХАНІЗМУ ТА РЕЖИМІВ ЙОГО РОБОТИ



Рисунок 1 – Неперервна підгрупа чорнової групи клітей

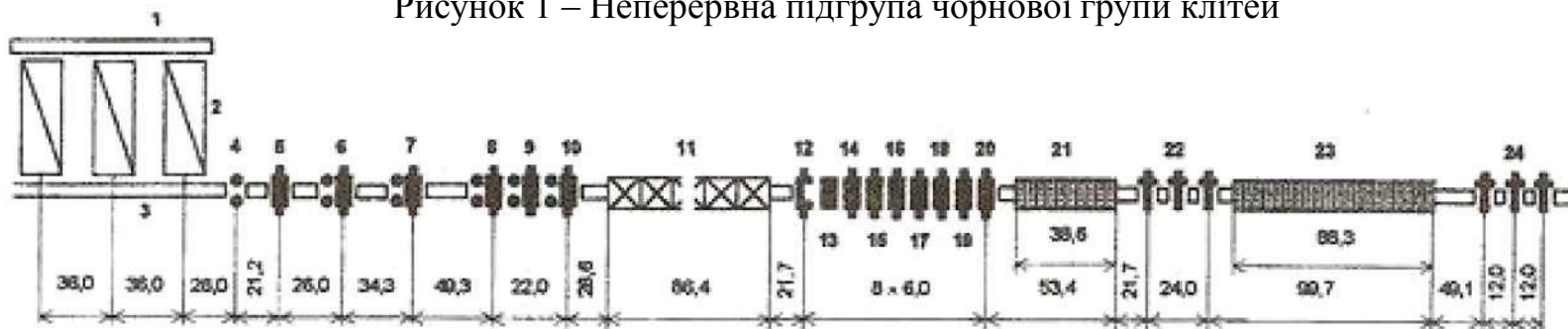


Рисунок 2 – Схема розташування обладнання в технологічній лінії стану

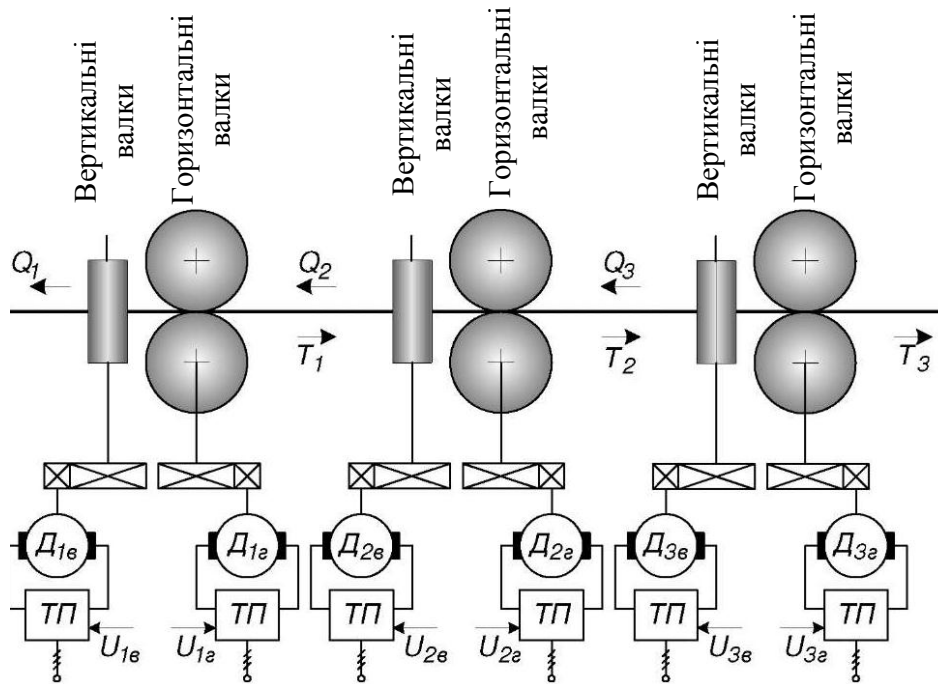


Рисунок 3 – Кінематична схема електроприводів безперервної підгрупи

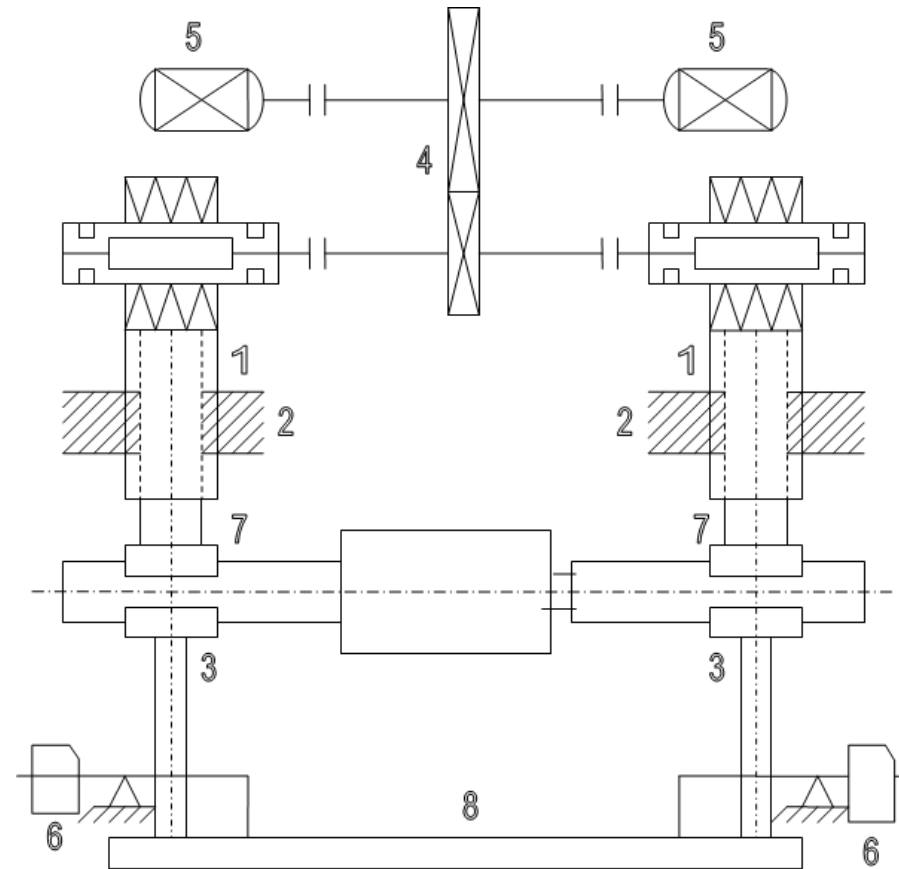


Рисунок 4 – Кінематична схема натискного пристрою з вантажним врівноваженням

На рисунку 4: 1 – нажимний гвинт; 2 – гайка натискного гвинта; 3 – подушка валка; 4 – редуктор; 5 – двигун; 6 – вантажі; 7 – подушки валка; 8 – траверса.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ. РОЗРАХУНОК ТА ВИБІР ПРИВОДНИХ ДВИГУНІВ. 5

Таблиця 3.1 – Порівняльна таблиця (з заміною існуючого обладнання)

Показник	Система електропривода			
	Г-Д	ТП-Д	ШПТ-Д	ПЧ-АД
Потужність двигуна, кВт	120	120	120	120
Вартість двигунів Д, грн.	0	0	0	116000
Вартість системи керування СК, грн.	146000	90000	82000	103000
Капітальні затрати К, грн.	146000	90000	82000	219000
Річні капітальні затрати $K_{річні}$, грн.	24820	15300	13940	37230
Амортизаційні відрахування C_A , грн./рік	14600	9000	8200	21900
Відрахування на ремонт C_p , грн./рік	2920	1800	1640	4380
Додаткові відрахування C_d , грн./рік	11800	11800	11800	23860
Відрахування обслуговування C_o , грн./рік	1466	1130	1082	2507
Загальні відрахування С, грн./рік	30780	23730	22720	52650
Приведені затрати З, грн./рік	55604	39028	36660	89882

Таблиця 4.1 – Технічні характеристики двигуна

Тип двигуна	ДПВ 60-2
Потужність, кВт	60
Напруга, В	305
Струм, А	220
Номінальна частота обертання, об/хв	1230
Максимальна частота обертання, об/хв	2200
Вид та збудження	Незалежне
Маховий момент, кгм	7,5
Режим роботи	S7-80%
Маса, кг	925
Габаритні показники, мм	1320 x 700 x 700
Ступінь захисту	IP22
Спосіб охолодження	IC17

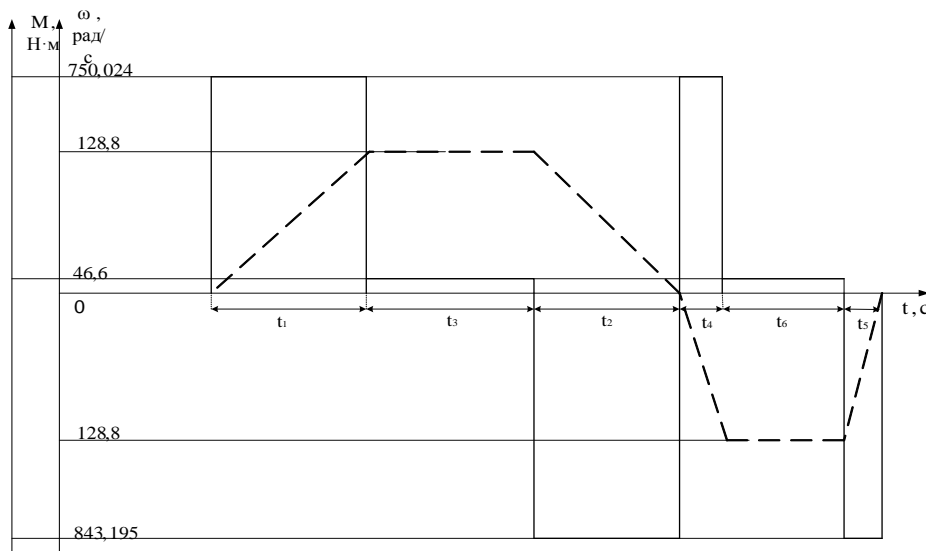


Рисунок 5 – Навантажувальна діаграма та тахограма роботи електроприводу

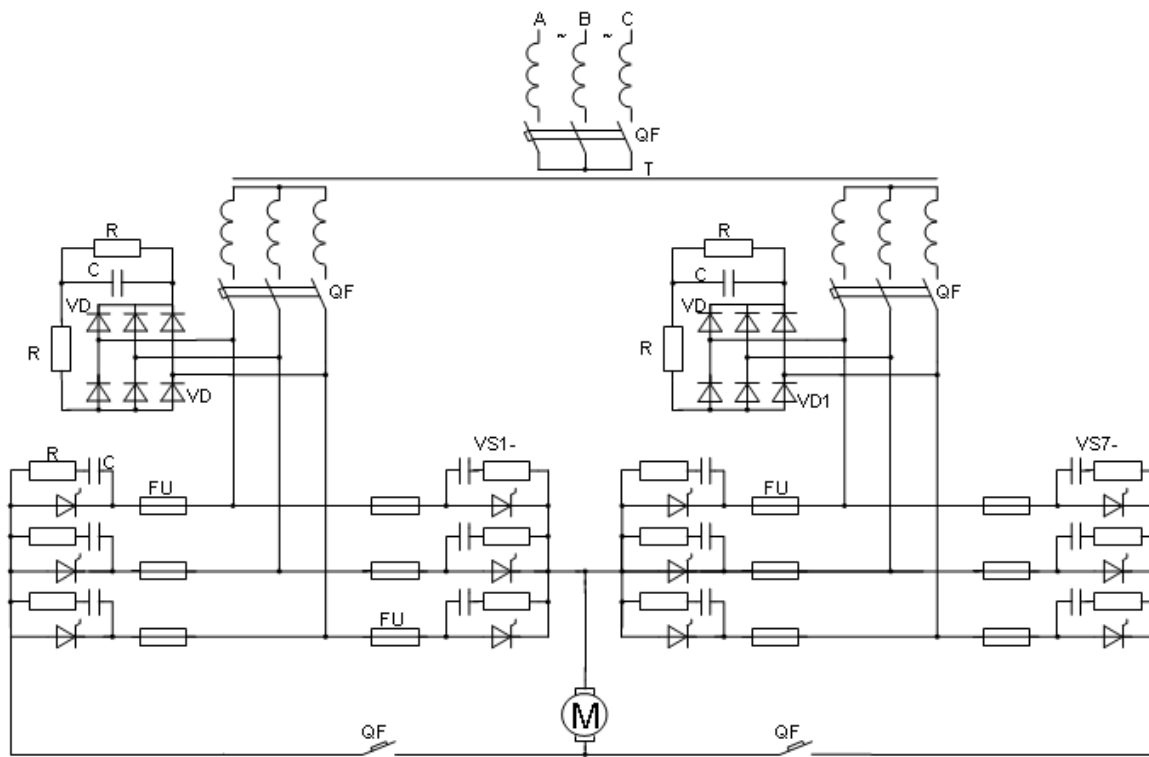


Рисунок 6 – Принципова схема тиристорного перетворювача

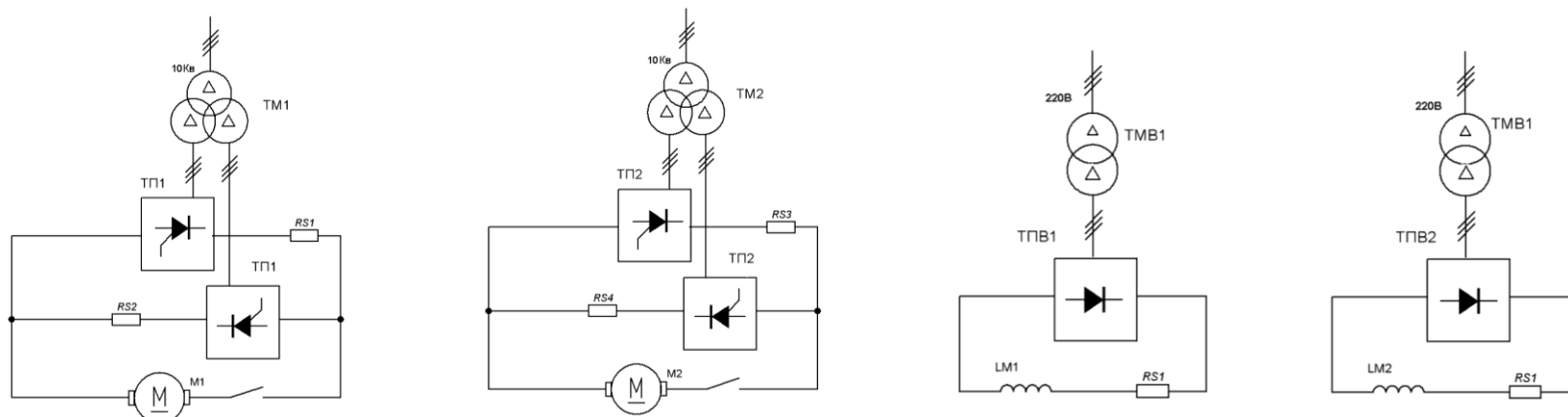


Рисунок 7 – Схема живлення двигунів натискного пристрою

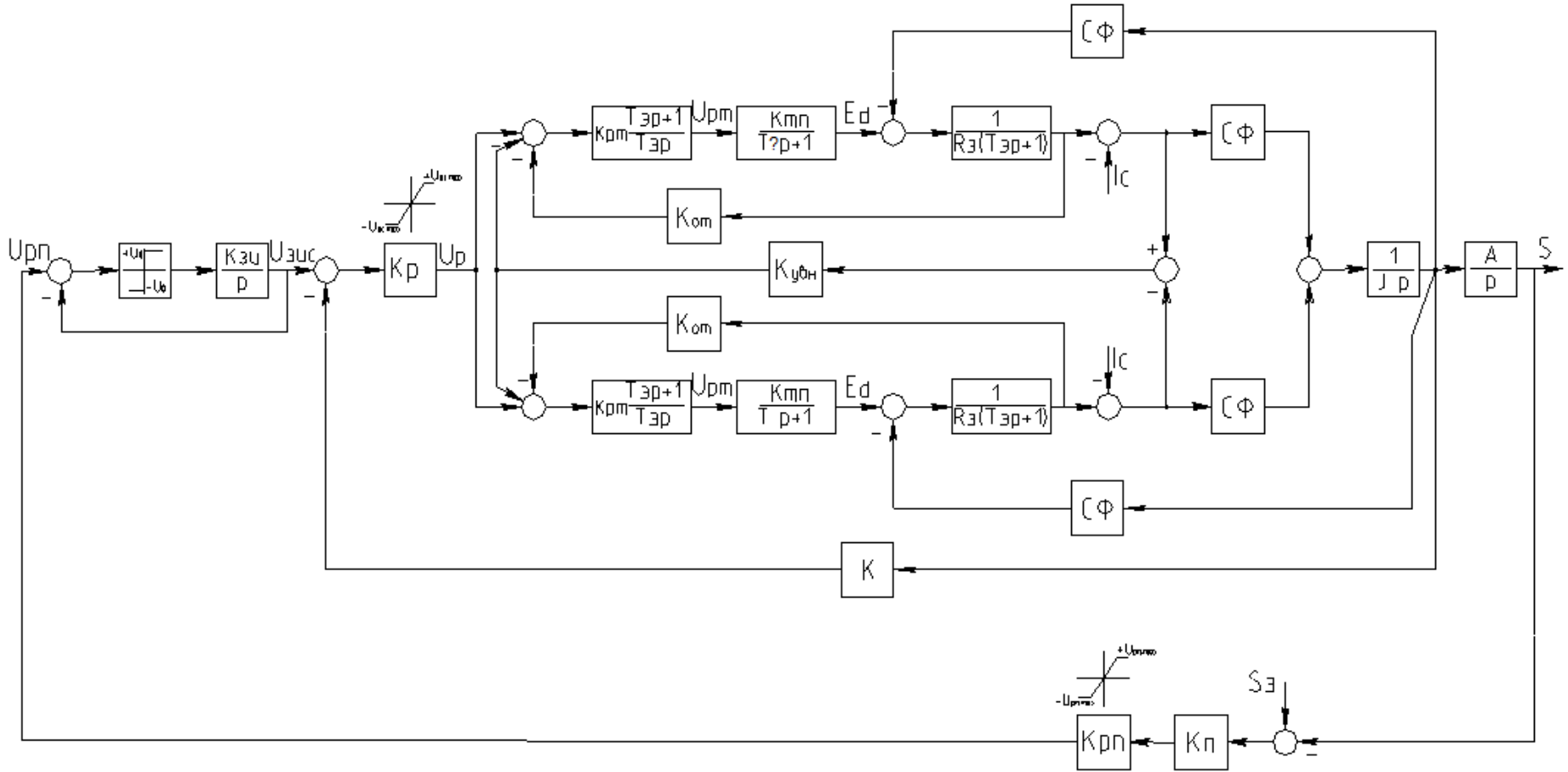


Рисунок 8 – Структурна схема системи керування ТП-Д

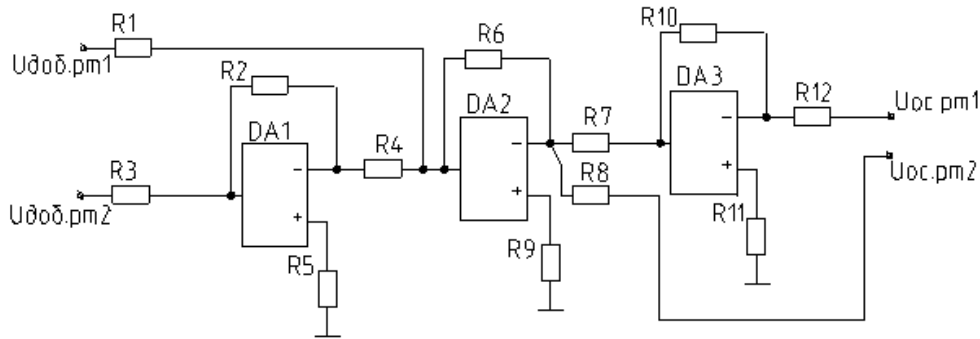


Рисунок 9 – Функціональна схема блоку вирівнювання навантажень

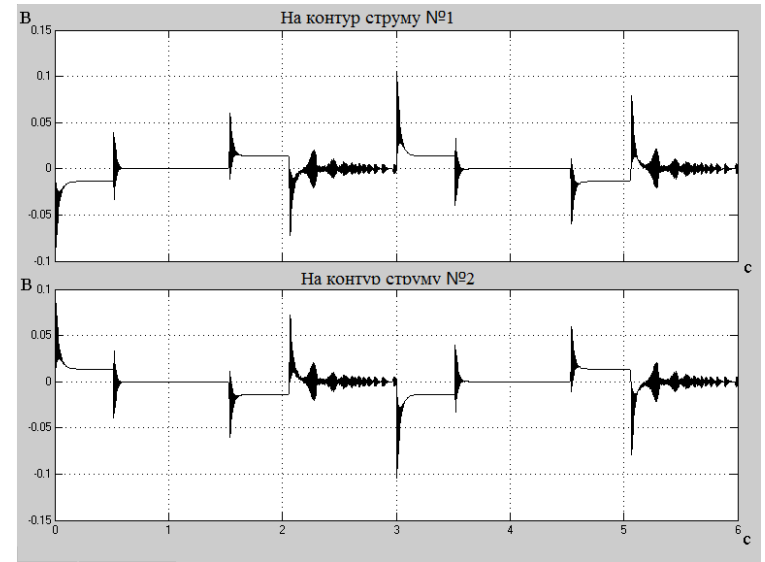


Рисунок 10 – Вихідні сигнали блоку вирівнювання навантажень

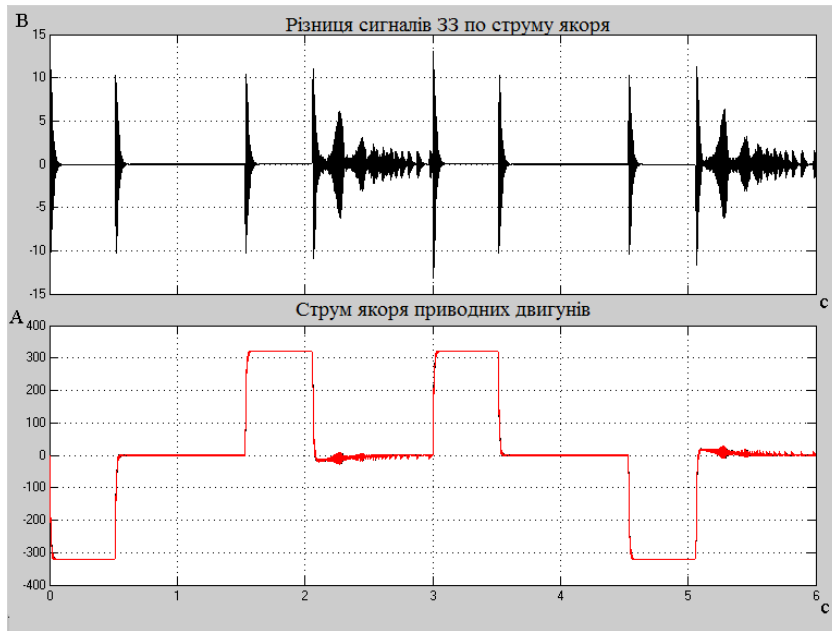


Рисунок 9 – Різниця зворотних зв'язків за струмом при перекосі навантажень

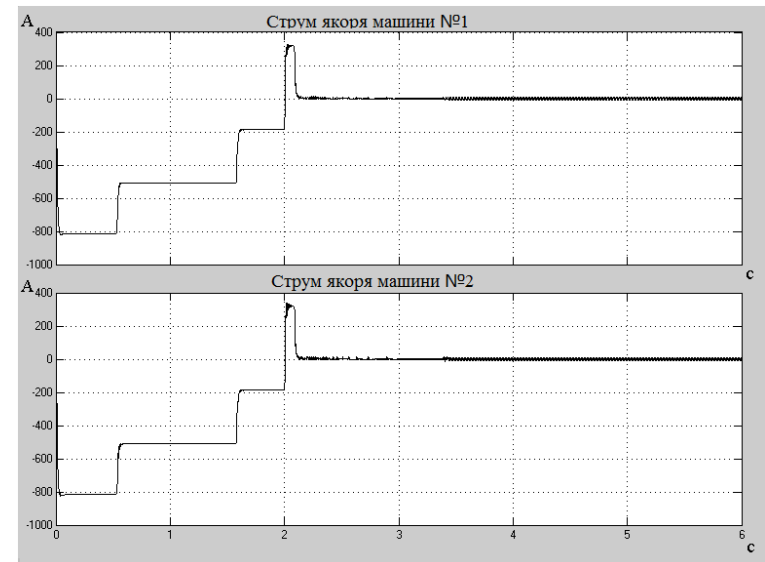


Рисунок 11 – Струми якоря при роботі з блоком вирівнювання навантажень

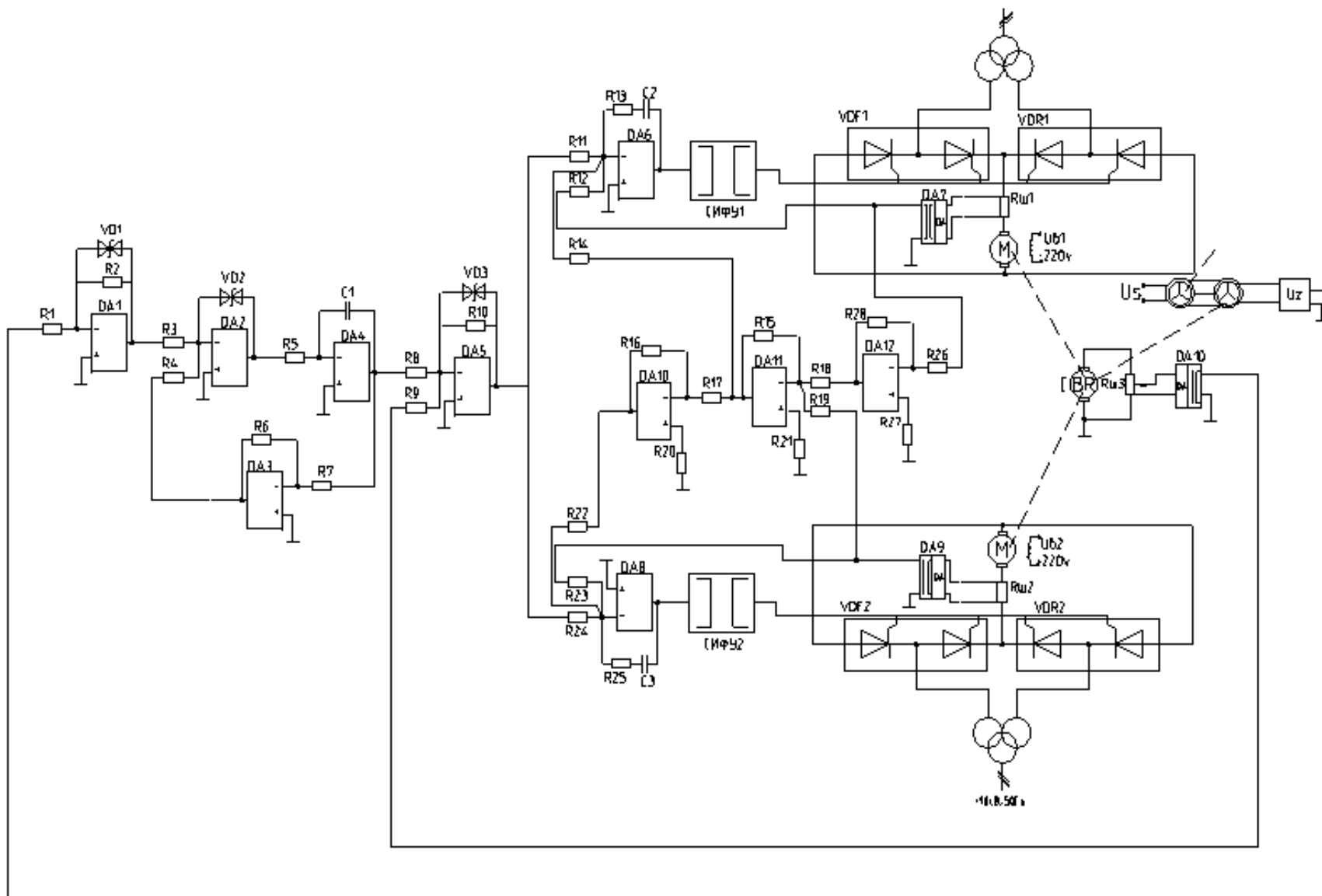


Рисунок 12 – Схема електрична принципова ЕП нажимного механізму

ДИНАМІЧНІ РЕЖИМИ РОБОТИ САЕП. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ СИСТЕМИ ПІДПОРЯДКОВАНОГО КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА

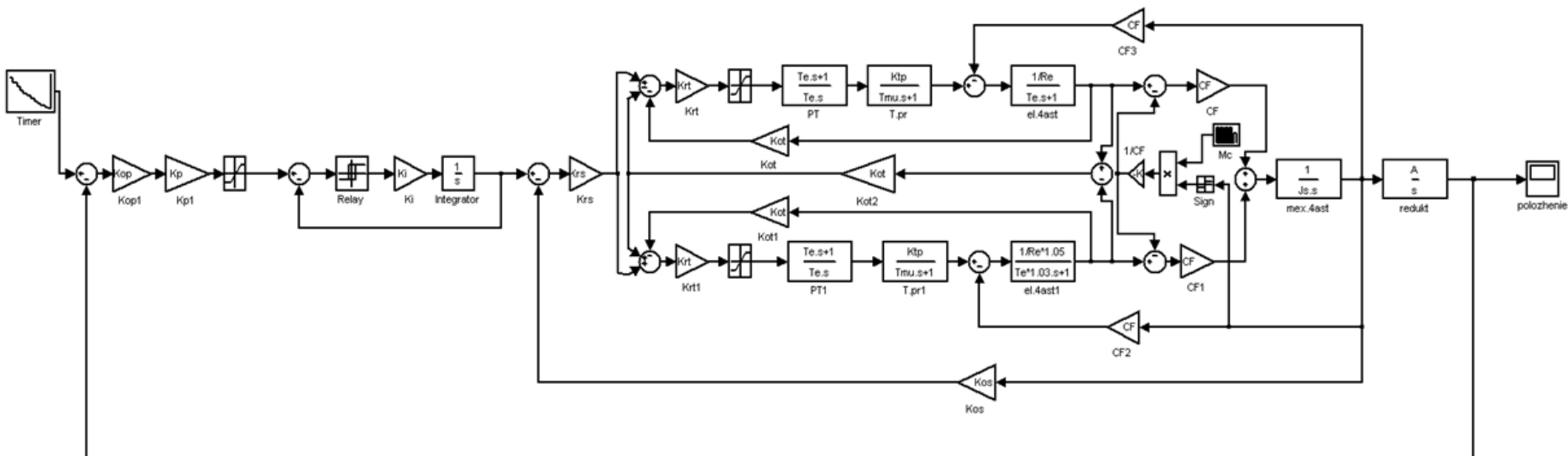


Рисунок 13 – Математична модель системи підпорядкованого керування електропривода нажимного пристрою прокатної кліті обжимного цеху

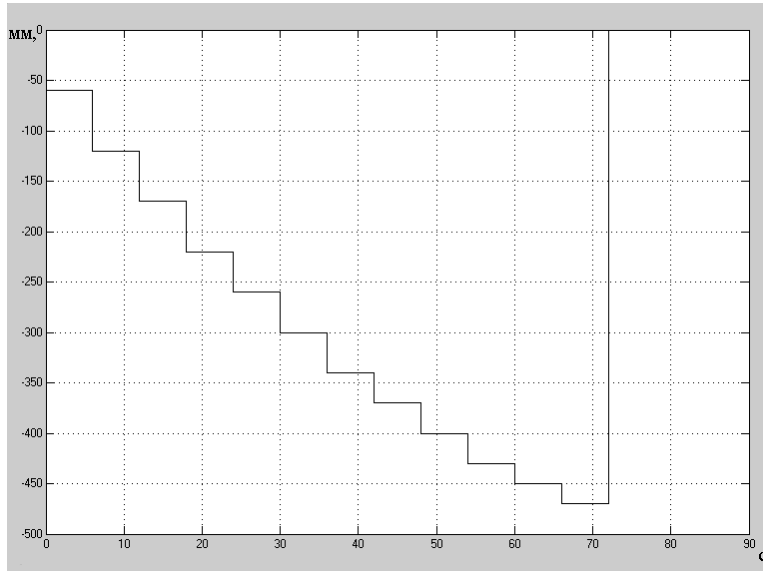


Рисунок 14 – Завдання на контур положення

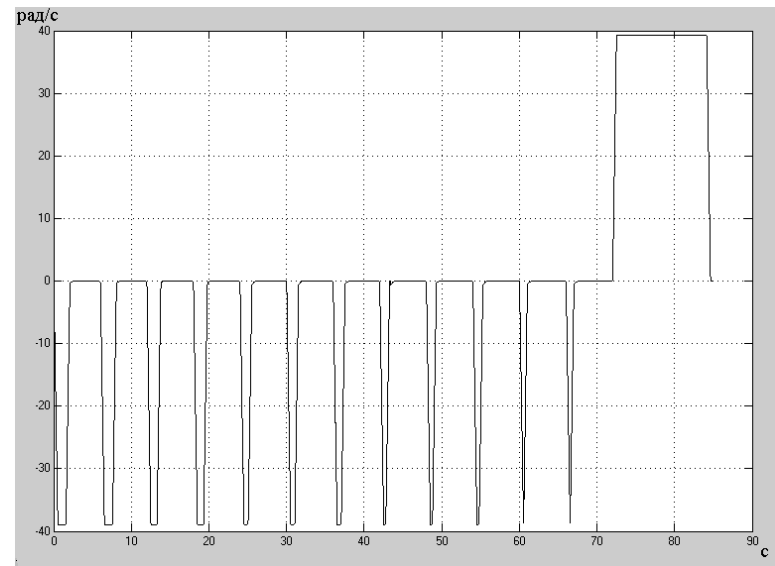


Рисунок 15 – Швидкість приводного двигуна за цикл прокатки

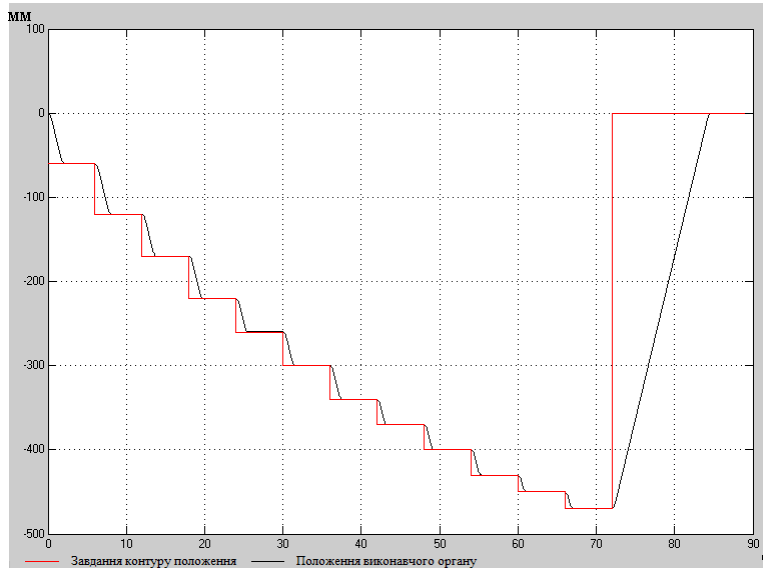


Рисунок 16 – Положення верхнього валка за цикл прокатки

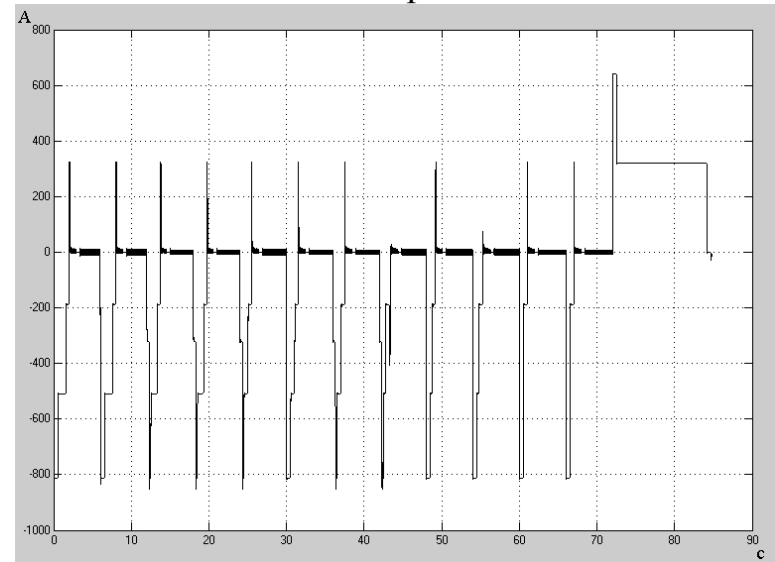


Рисунок 17 – Струм якоря приводного двигуна за цикл прокатки

ВИСНОВКИ

1. В пояснювальній записці роботи розглянуті основні характеристики механізму та вимоги до проєктованого електроприводу, наведено розрахунок потужності і перевірка по нагріванню для приводних двигунів.

2. Аргументовано вибрану силову частину та систему управління приводом. Представлені детальний розрахунок системи підпорядкованого керування.

3. Розроблена математична модель спроектованого електроприводу, по якій було проведено моделювання роботи системи в різних режимах роботи. Результати моделювання представлені у відповідному розділі. Спроектований привід показав прийнятні характеристики у всіх режимах роботи і може бути впроваджений на виробництво.

4. Запропонована система забезпечує стовідсоткове резервування, тобто в аварійних режимах, або при проведенні ремонтів може працювати від одного двигуна, хоча і дещо програючи в швидкодії системі, встановленої на комбінаті.

5. Економічний розрахунок показав що представлена в проєкті система значно дешевше ніж існуюча підприємстві.

6. Розглянуто блок зрівнювання навантажень. Сенс його застосування полягає в тому щоб зрівнювати завантаження приводних двигунів, тим самим оптимізуючи роботу приводу в цілому. Наведені результати дослідження даного вузла, які показують що застосування даного блоку дозволяє дешево і ефективно боротися з явищем «перекосу навантажень» в двохдвигунному електроприводі, тим самим продовжуючи термін служби приводних двигунів, а значить і всього механізму.