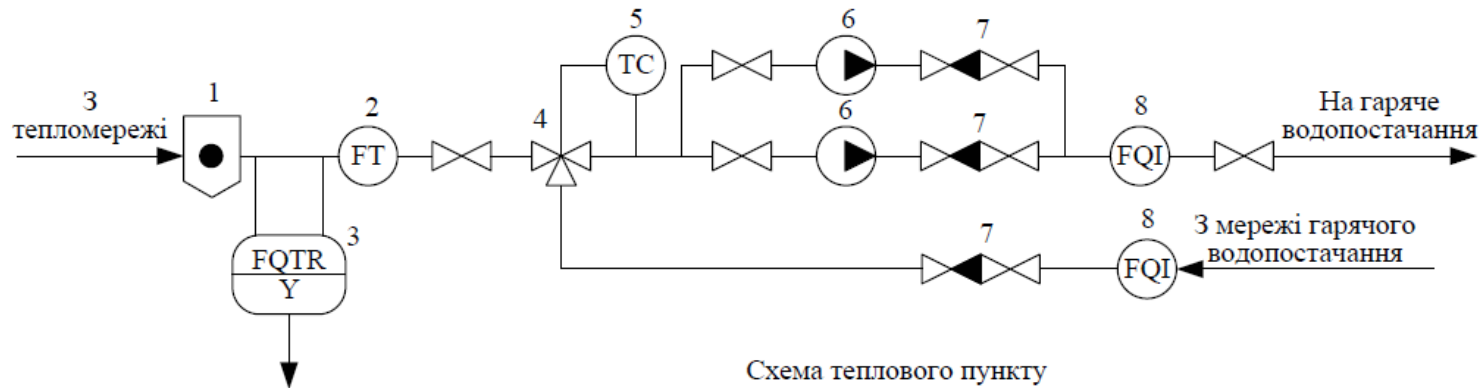


Система автоматического керування насосною установкою

Виконав: студент групи ЕПА-15сп з.н. Січкоріз В.А.

Схема теплового пункту з безпосереднім водозабором на гаряче водопостачання.

Технічні характеристики насоса типу K90/20



До регулятора
температури води
гарячого водопостачання

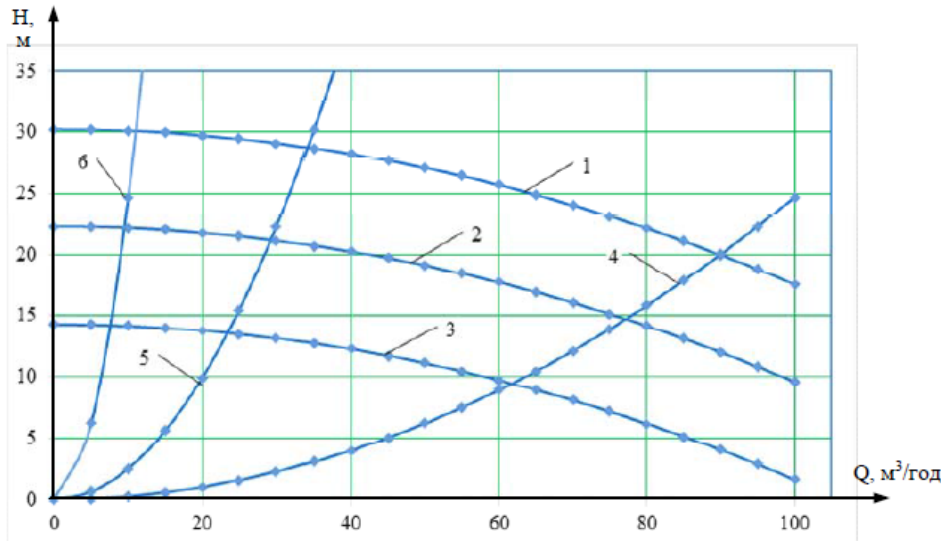
Схема теплового пункту

Технічні характеристики насоса типу K90/20

- 1 – грязьовик;
- 2 – датчик витрат;
- 3 – тепловий лічильник з вимірюванням витрат в подаючому і зворотному трубопроводах;
- 4 – триходовий змішувальний клапан регулятора температури води;
- 5 – регулятор температури води;
- 6 – циркуляційні насоси;
- 7 – зворотні затвори;
- 8 – водоміри

Подача	м ³ /год	60	80	100
	л/с	16,7	22,2	27,8
Напір, м		25,7	22,8	18,9
Частота обертання робочого колеса, об/хв		2900		
Потужність насосу, кВт		5,6	6,3	6,7
КПД насосу, %		76	79,5	77
Допустима вакуумметрична висота усмоктування, м		5,4	5,3	4,2
Діаметр робочого колеса, мм		148		

Суміщені статичні характеристики насоса і мережі. Розподіл середньодобової витрати гарячої води



Суміщені статичні характеристики насоса і мережі

- 1 – характеристика насоса при $n = 2900$ об/хв;
- 2 – характеристика насоса при $n = 2489$ об/хв;
- 3 – характеристика насоса при $n = 1993$ об/хв;
- 4 – характеристика мережі при $R = R_6$;
- 5 – характеристика мережі при $R = 10R_6$;
- 6 – характеристика мережі при $R = 100R_6$.

$R = 100R_6$ – відповідає випадку, коли відсутнє споживання води з мережі

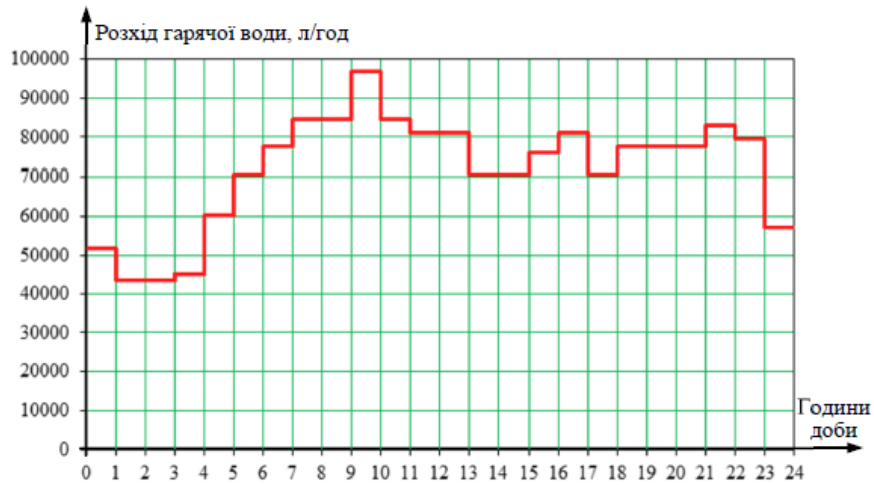
Розподіл середньодобової витрати гарячої води по годинах доби

Година доби	Часовий розхід, %	Години доби	Часовий розхід, %
0...1	3	12...13	4,7
1...2	2,5	13...14	4,1
2...3	2,5	14...15	4,1
3...4	2,6	15...16	4,4
4...5	3,5	16...17	4,7
5...6	4,1	17...18	4,1
6...7	4,5	18...19	4,5
7...8	4,9	19...20	4,5
8...9	4,9	20...21	4,5
9...10	5,6	21...22	4,8
10...11	4,9	22...23	4,6
11...12	4,7	23...24	3,3

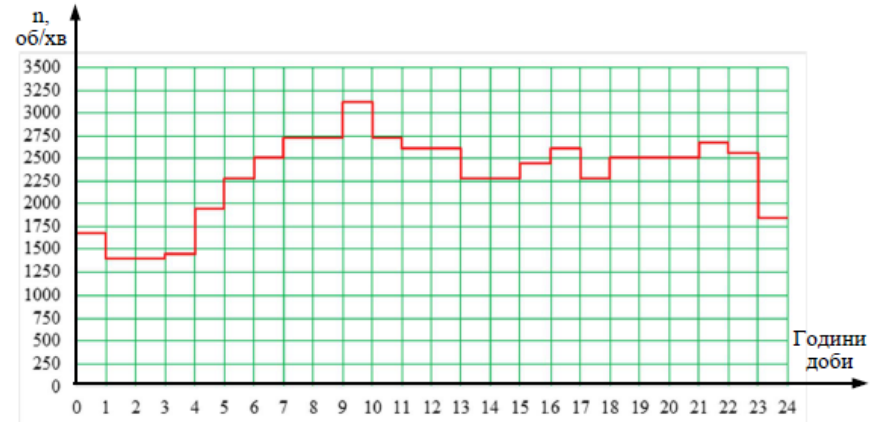
Техніко-економічне порівняння варіантів систем електроприводів

Показники	Тип системи			
	РКС-АД ФР	ПЧ-АД	КВ-ДПС	ПЧ-СД
Потужність двигуна P_n , кВт	7,5			
Вартість двигуна (Д), грн.	8370	7160	8620	9130
Вартість системи керування (СК), грн.	10390	15790	11480	15790
Капіталовкладення $K=D+СК$, грн	18760	22950	20100	24920
E_a	0,05			
Амортизаційні відрахування $C_a = E_a \cdot K$, грн.	938	1148	1005	1246
E_o	0,015			
Витрати на обслуговування і ремонт $C_o = E_o \cdot K$, грн.	281	344	302	374
Вартість електроенергії m_o , грн/кВт год	1,2422			
Коефіцієнт завантаження k_s	0,99			
Річний час роботи T_p , год	8760			
ККД η_d , %	0,94			
Втрати потужності $\Delta P = k_s \cdot P_n \cdot (1 - \eta_d) / \eta_d$, кВт	0,47	0,47	0,47	0,47
Коефіцієнт, що враховує втрати k_p	0,97	0,15	0,86	0,30
Кількість втраченої електроенергії за рік $\Delta W = \Delta P \cdot T_p \cdot k_o$, кВт	4027	623	3570	1246
Витрати на електроенергію $C_{\Delta W} = m_o \cdot \Delta W$, грн	5003	774	4435	1547
Собівартість $C = C_a + C_o + C_{\Delta W}$, грн.	6222	2265	5742	3167
Нормативний коефіцієнт економічної ефективності E_n	0,12			
Зведені витрати $Z = E_n \cdot K + C$, грн.	8 473	5 019	8 154	6 157

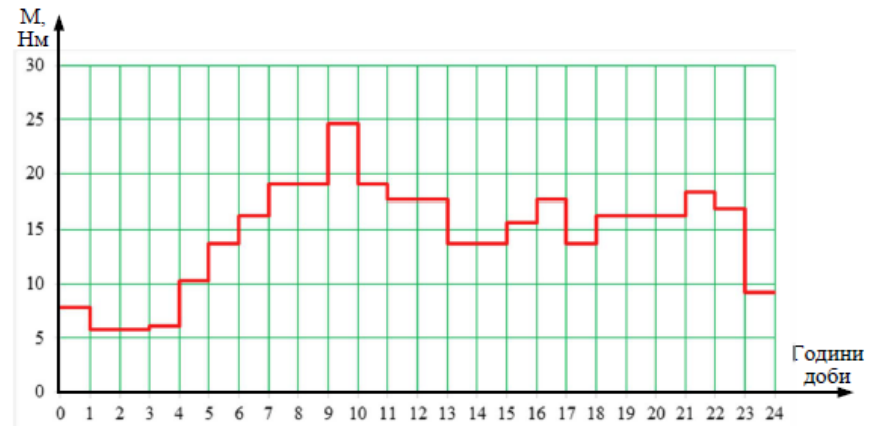
Навантажувальні діаграми



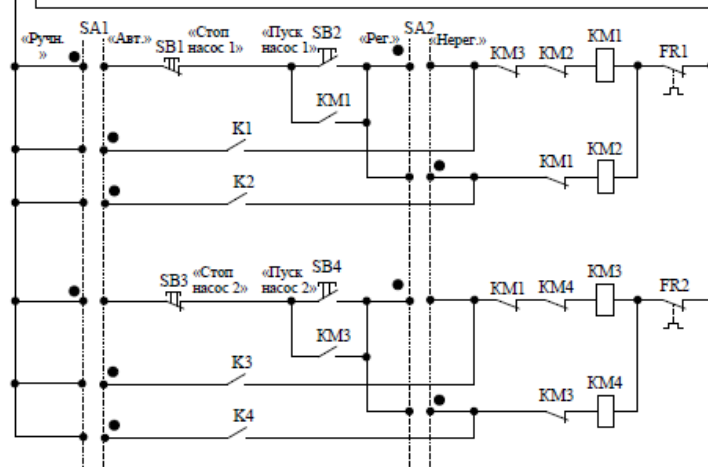
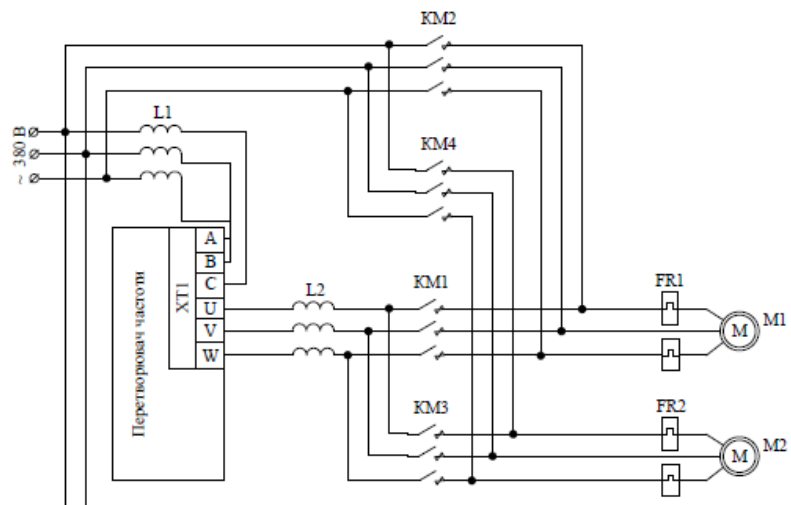
Графік водопостачання



Діаграма швидкості

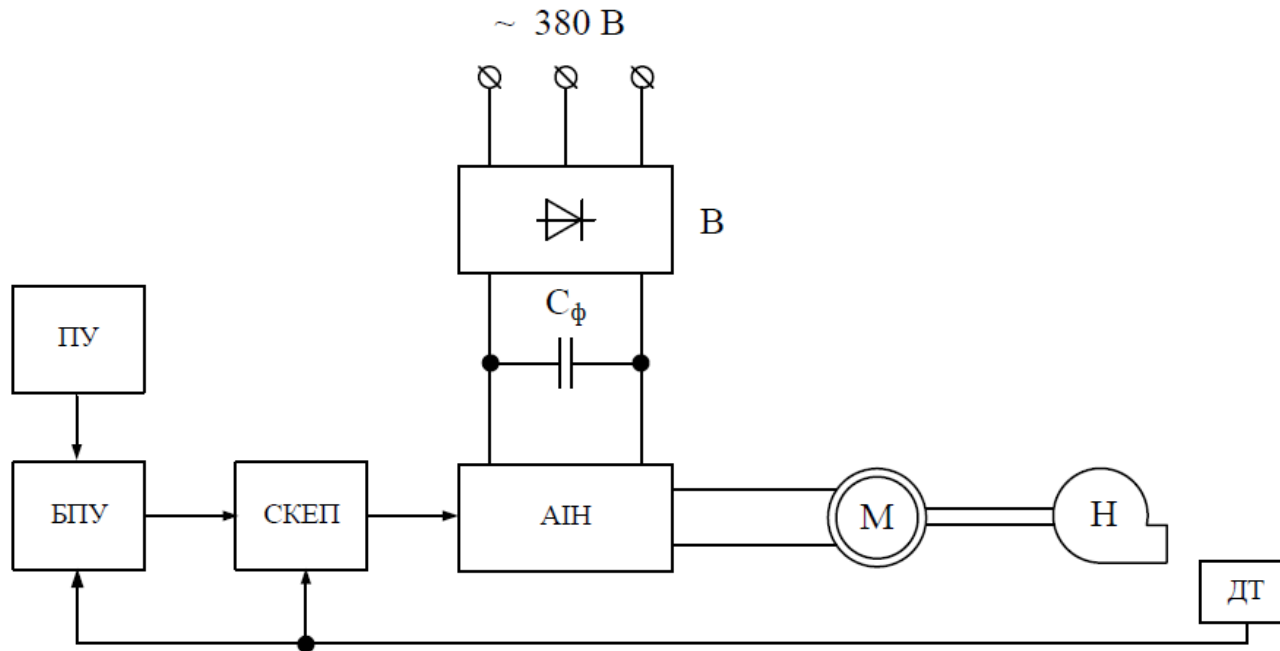


Діаграма моменту



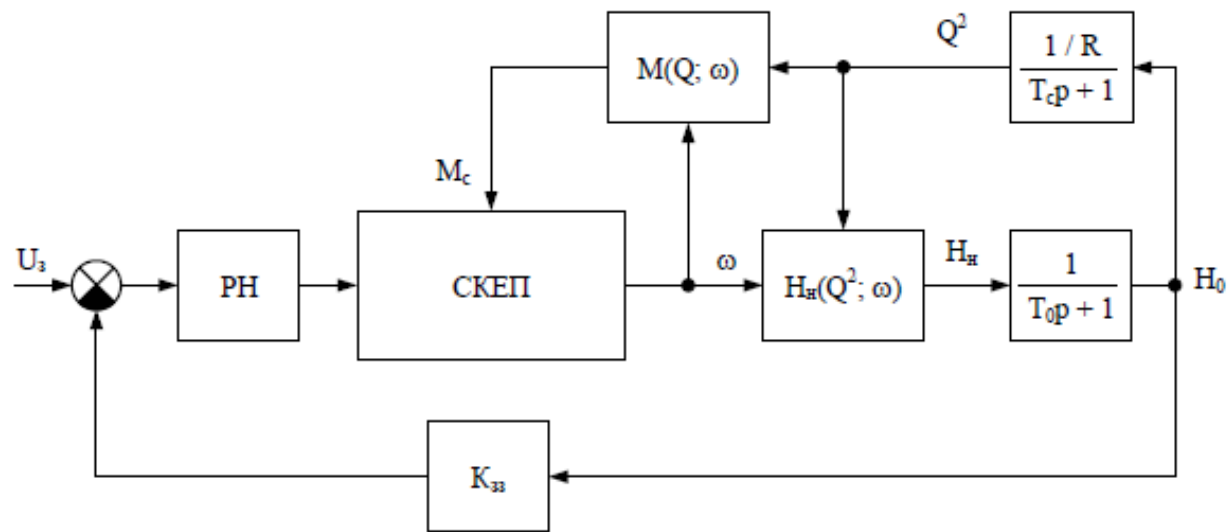
Лист № 01
 Дата: 11.05.2011
 08-19-ДП.015.00.000 ЕЗ

08-19-ДП.015.00.000 ЕЗ					Лист	Маск	Маск/ф
№ 1	Апр	М. Мельник	Сидорова	Данил	1		
Розробка	Сидорова М.А.						
Проєкція	Розробка М.П.						
Т. вимог							
Розрахунок							
Нормування							
Висновок	Кучук В.М.						
Система автоматичного керування насосною установкою Схема електричної проєкції силових кіл					Лист	Маск	Маск/ф
					1		
					Архив	Архив	1
					ВНТУ, пр. БІПА-15км/н		



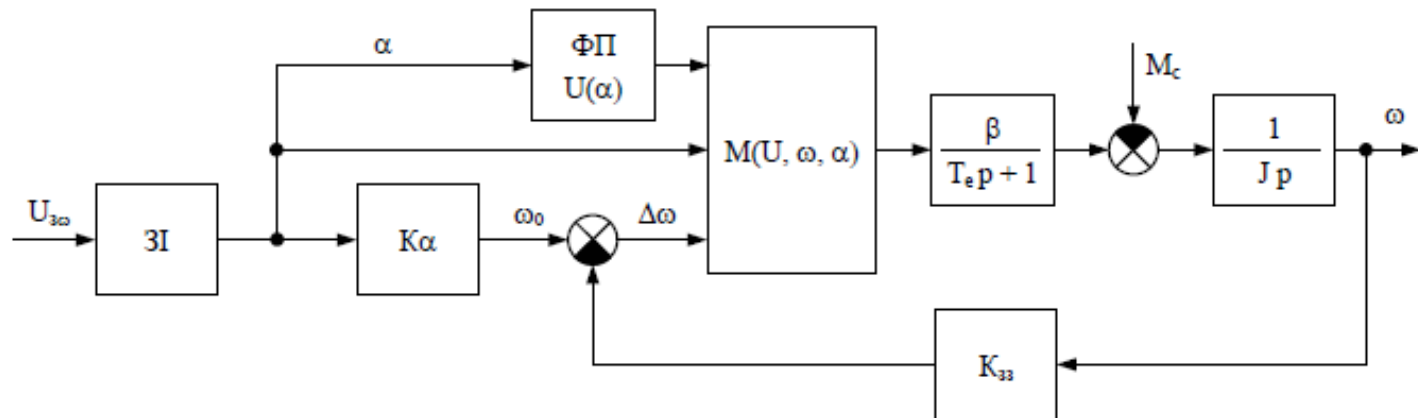
Іnv. № Підпис та дата На зам. інв. На зам. інв. Підпис та дата

Зм.	Арх.	№ докумен.	Підпис	Дата	08-19.ДП.015.00.000 Е2					
Розробив		Січкорів В.А.			Система автоматичного керування насосною установкою. Функціональна схема електропривода насосу			Літ.	Маса	Масштаб
Перевірів		Розводюк М.П.						у		
Т. контр.								Аркуш 1	Аркушів 1	
Рецензент					ВНТУ, гр. ЕПА-15сп з.н					
Норм.кон.										
Затверд.		Кутія В.М.								



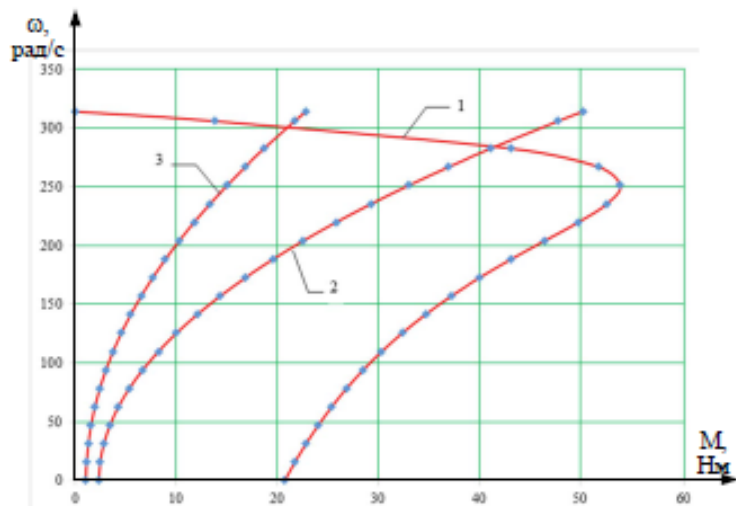
Ім. №	Підпис та дата	На зам. інж.	На зам. інж.	Підпис та дата
-------	----------------	--------------	--------------	----------------

					08-19.ДІП.015.00.000 Е1					
Зм.	Арх.	№ докумен.	Підпис	Дата	Система автоматичного керування насосною установкою. Структурна схема системи стабілізації напору			Літ.	Маса	Масштаб
Розробив		Сіворіз В.А.						y		
Перевіряв		Розводюк М.П.						Аркуш 1	Аркушів 1	
Т. констр.										
Рецензент										
Норм. кон.					ВНТУ, гр. ЕПА-15ст з м					
Затверд.		Курій В.М.								

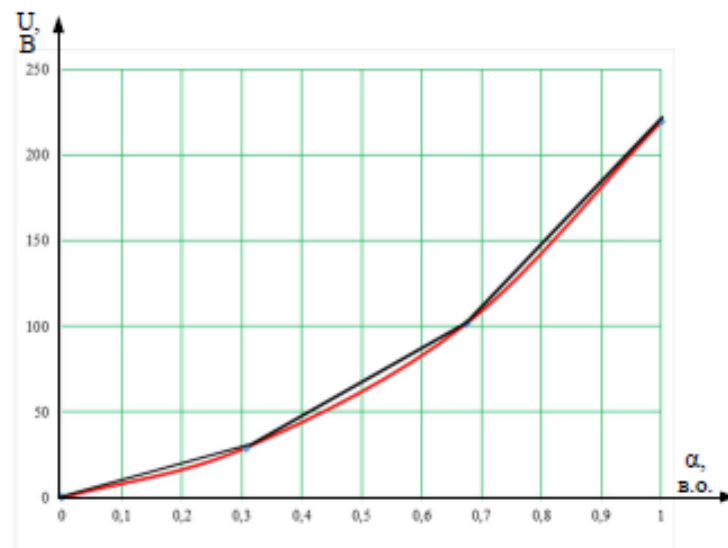


					08-19.ДП.015.00.000 Е1			
Зм.	Арк.	№ докумен.	Підпис	Дата	Система автоматичного керування насосною установкою. Структурна схема системи управління електроприводом	Лист	Маса	Масштаб
Розробив		Сікорів В.А.					у	
Перевірив		Розводок М.П.						
Т. констр.								
Рецензент						Аркуш 1		Аркушів 1
Норматив.						ВНТУ, гр. ЕПА-15сп з н		
Затверд.		Кутія В.М.						

Статичні характеристики електропривода

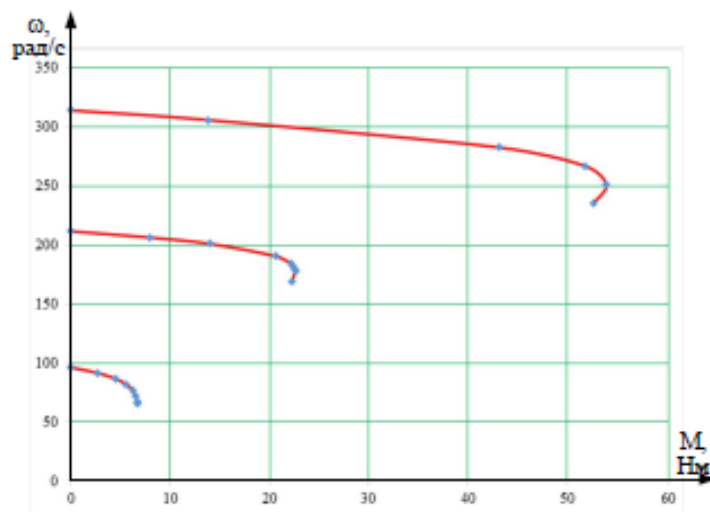


Суміщені механічні характеристики
двигуна і насоса



Крива розгону і її апроксимація

- 1 – природна характеристика двигуна;
- 2 – характеристика насоса;
- 3 – характеристика насоса з урахуванням постійної перевагажувальної здатності



Сімейство статичних характеристик

Моделювання електропривода насосної установки

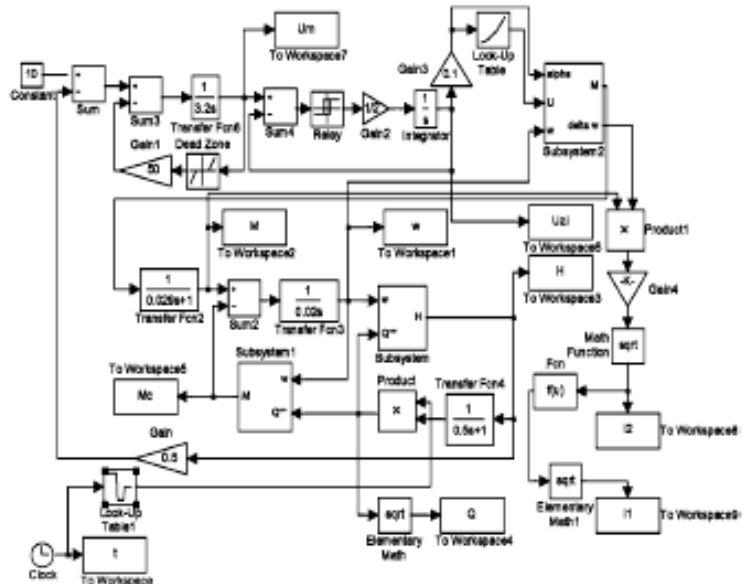
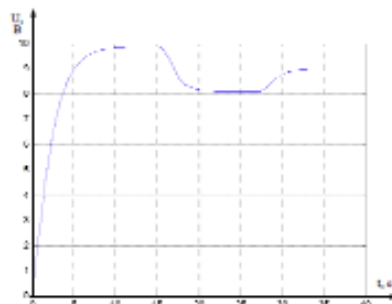
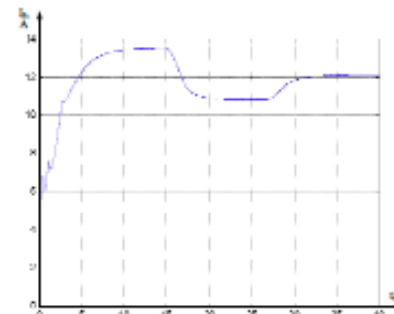


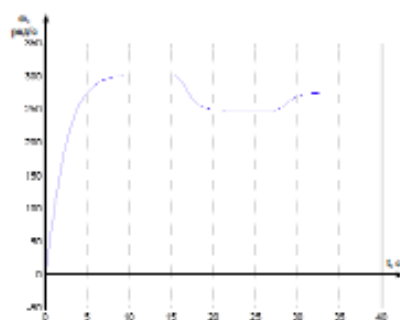
Схема моделювання



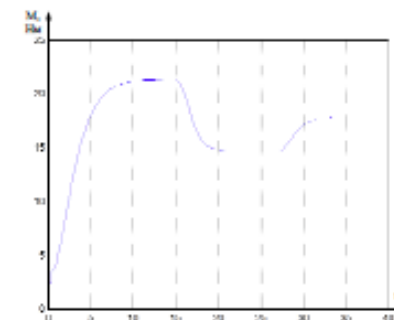
Перехідний процес напруги задатчика інтенсивності



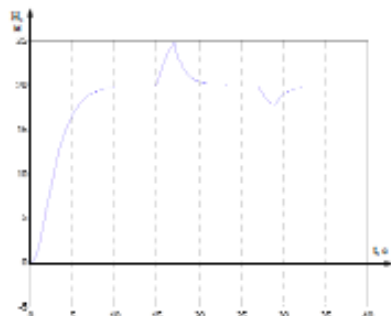
Перехідний процес струму ротора двигуна



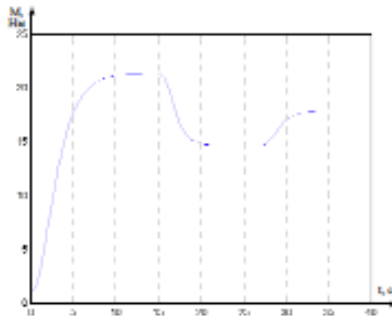
Перехідний процес швидкості двигуна



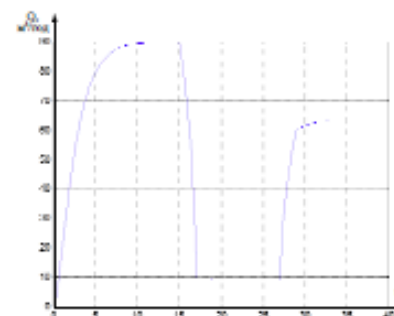
Перехідний процес моменту двигуна



Перехідний процес напору

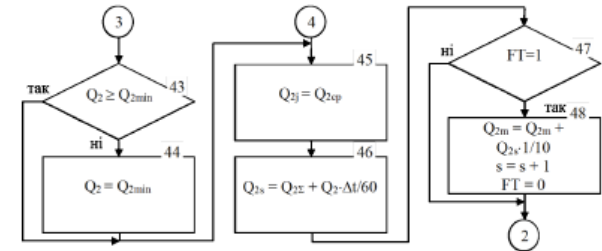
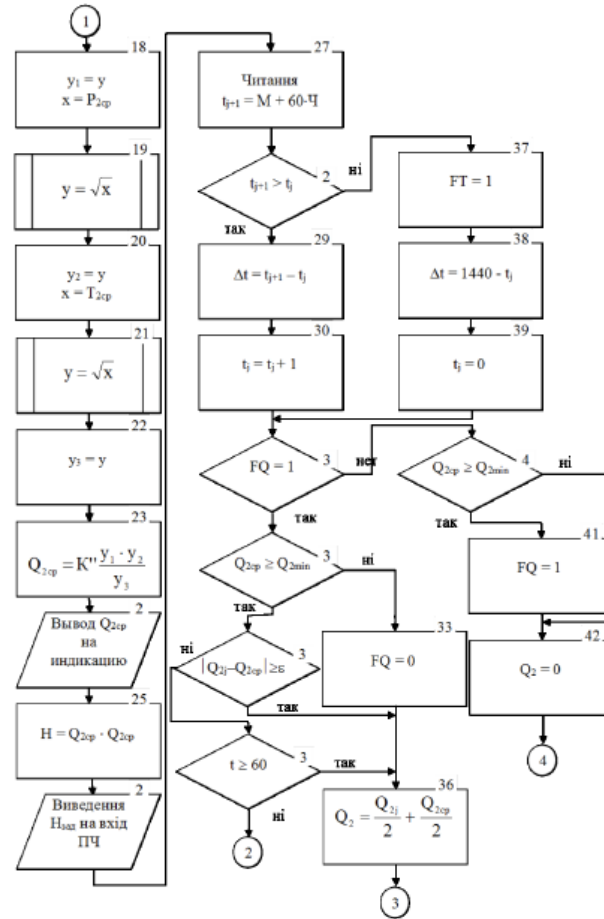
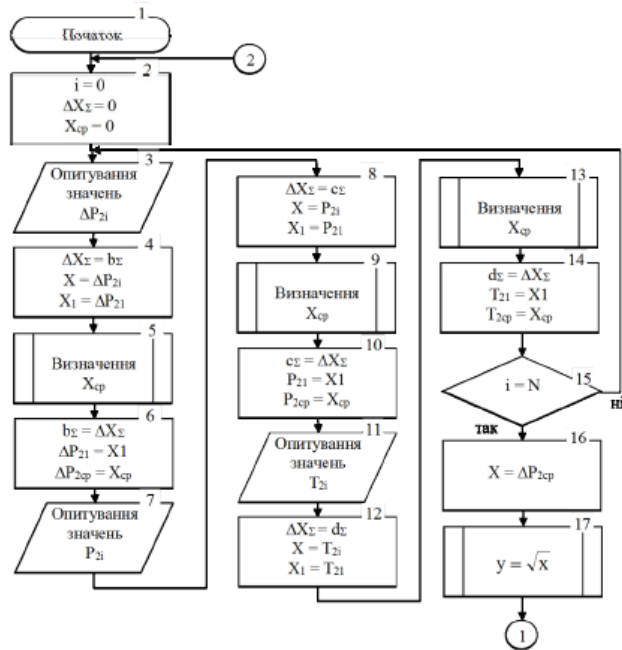


Перехідний процес моменту статичного

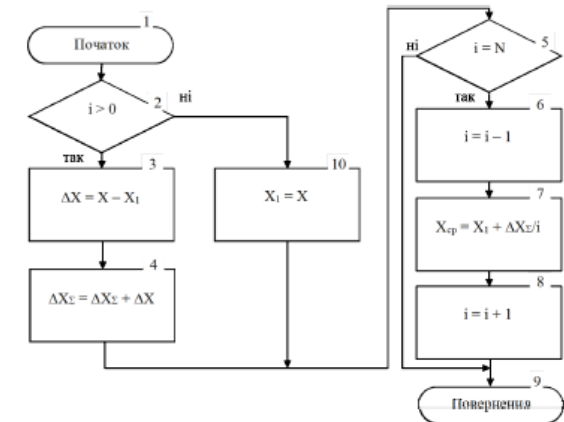


Перехідний процес витрат

Алгоритм розрахунку і обліку витрати води та визначення напору

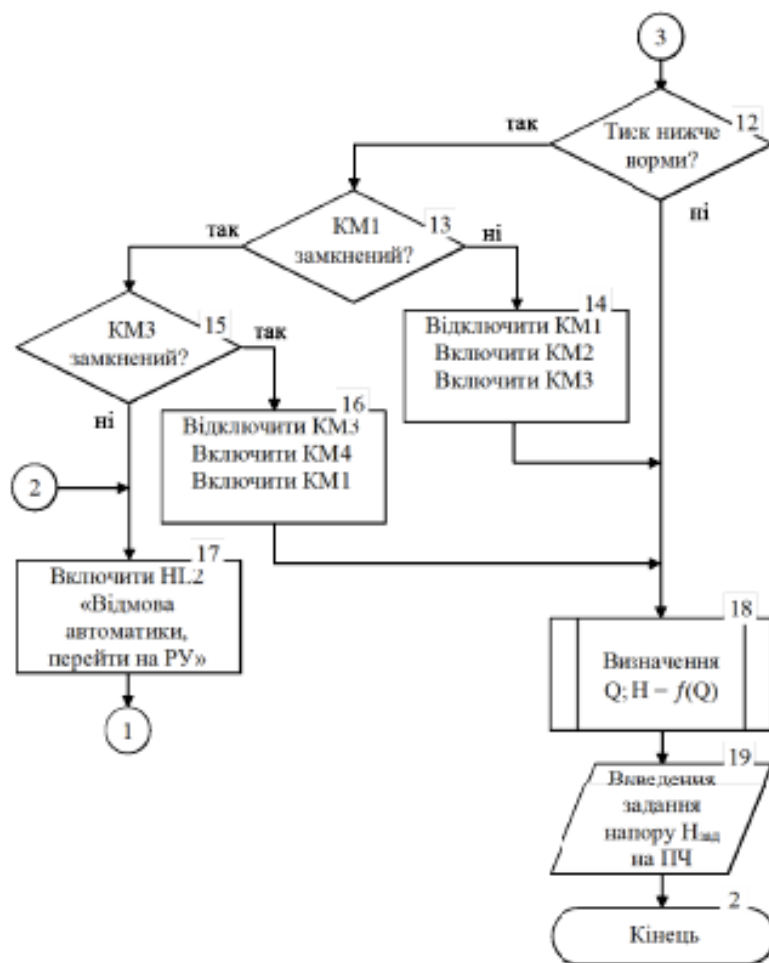
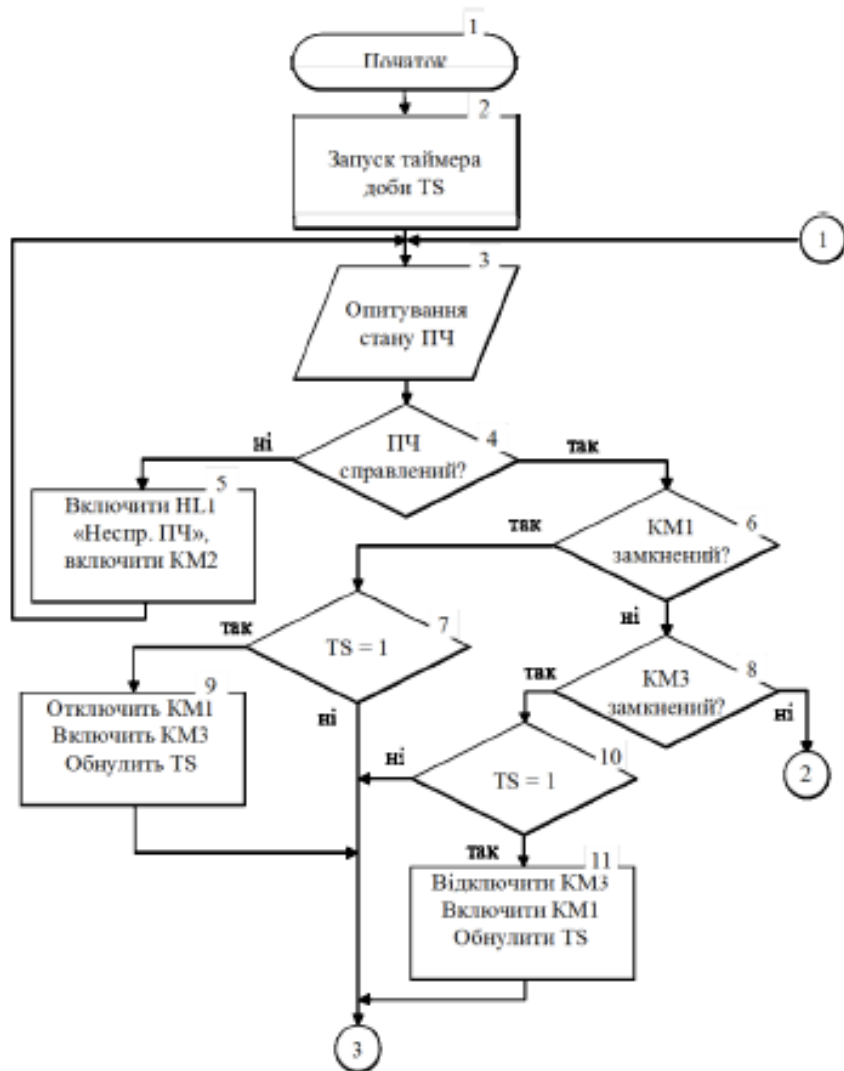


Алгоритм підпрограми визначення кореня квадратного

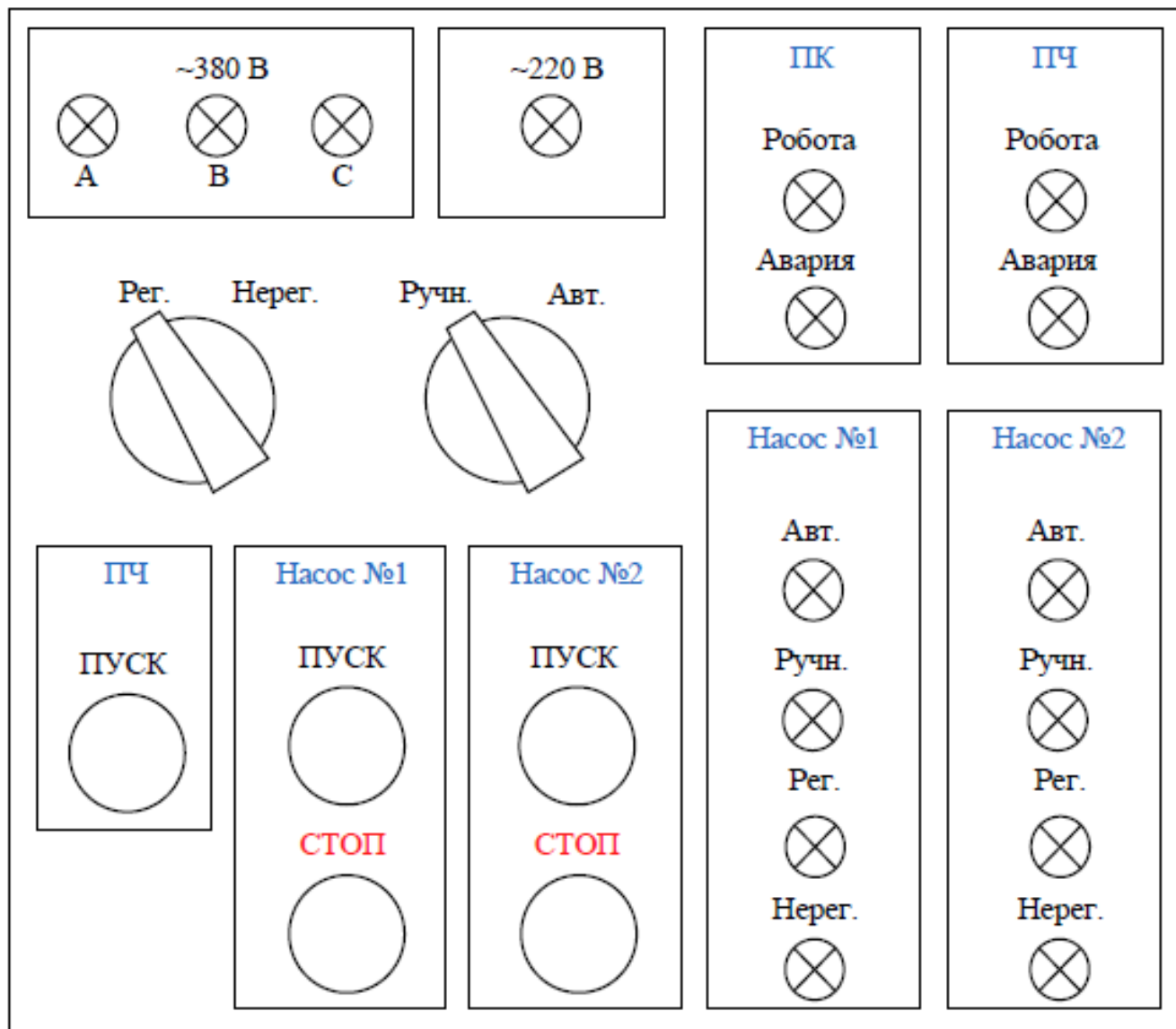


Алгоритм підпрограми визначення середнього значення

Узагальнений алгоритм роботи насосної станції



Пульт управління насосною установкою



Дякую за увагу!

Доповідь завершено.