

Вінницький національний технічний університет

Дипломний проект

# **Модернізація електропривода пресової частини папероробної машини**

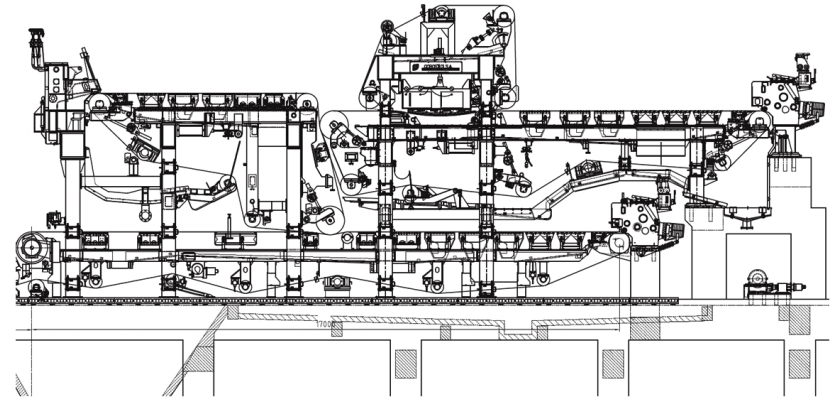
Розробив: студент групи ЕПА-15сп з.н  
Курієнко Є.В.

Вінниця – 2016 р.

## Конструкція папероробної машини



Зовнішній вигляд папероробної машини



Сіткова частина



Пресова частина

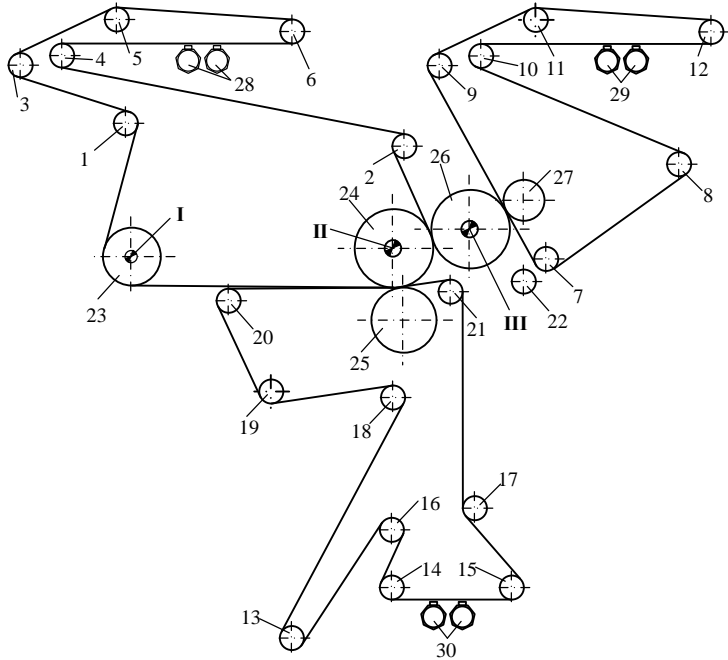


Сушильна частина



Оброблювальна частина

# Кінематична схема пресової частини. Схеми дії сил на вали



Кінематична схема пресової частини

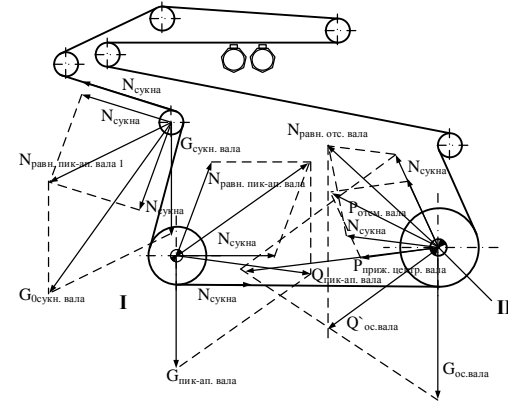


Схема дії сил на групу відсмоктувальний – перекачувальний вали

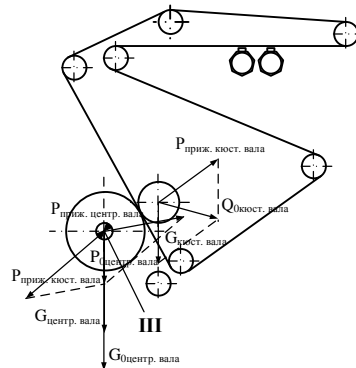


Схема дії сил на центральний вал і вал "Кюстерс"

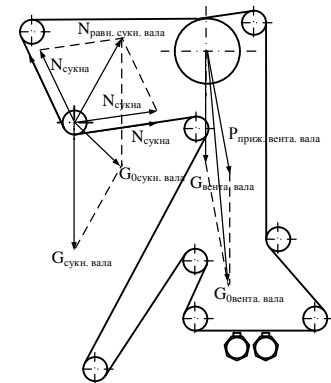
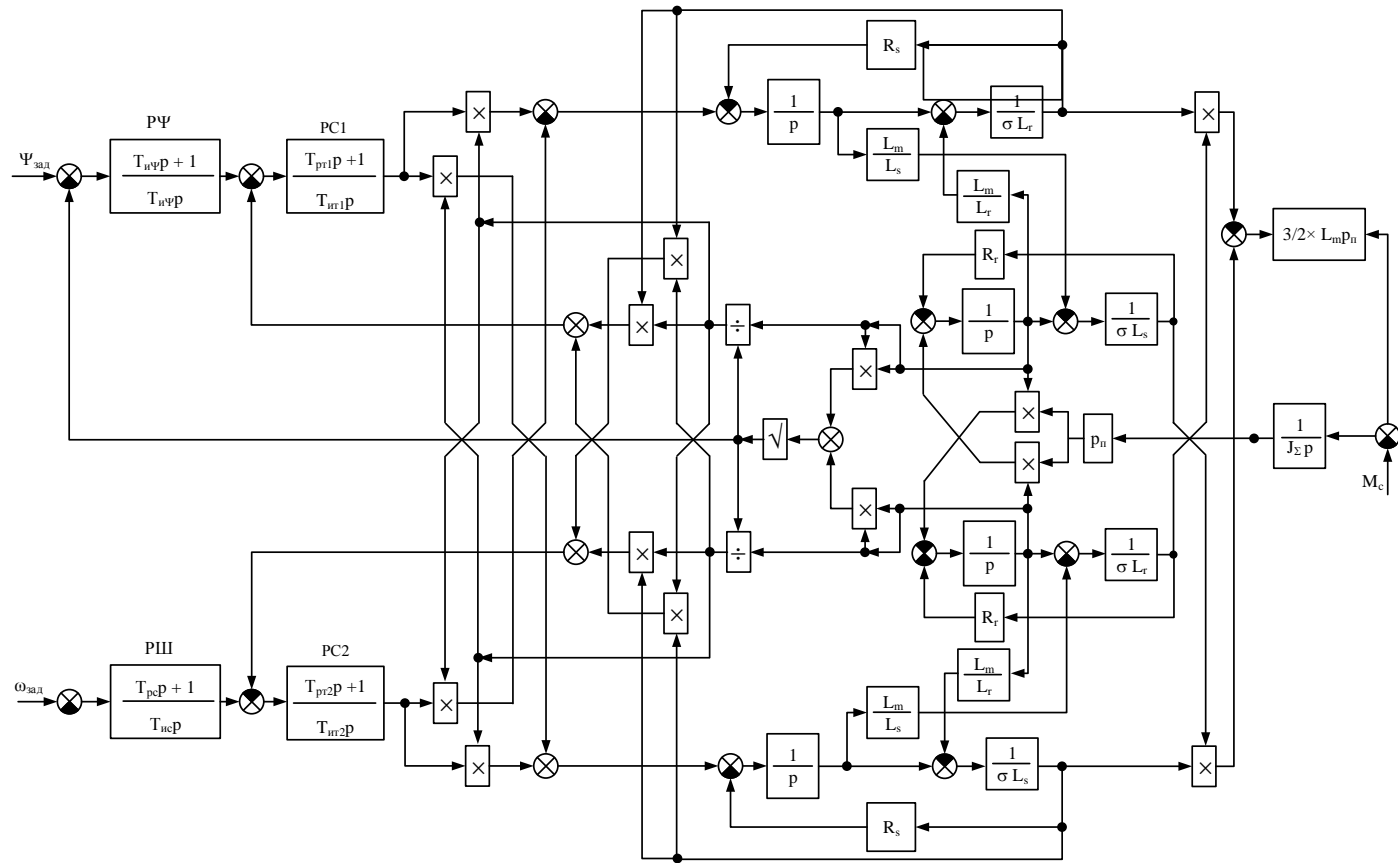


Схема дії сил на вал "Вента-Ніп" і сукноведучого валу

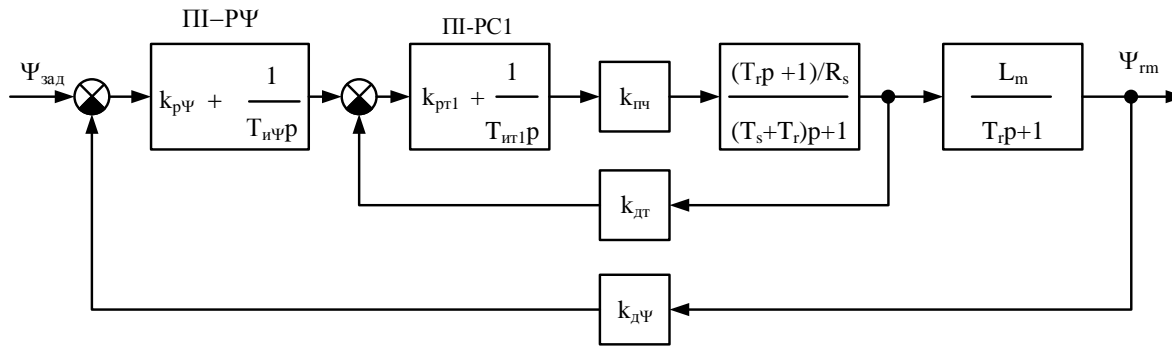
## Техніко-економічне порівняння варіантів систем електроприводів

Показники	Тип системи			
	ПЧ-АД	ТРН-АД	Г-Д	ТП-Д
Потужність двигуна $P_n$ , кВт	55			
Вартість двигуна (Д), грн.	24910	24910	31670	31670
Вартість системи керування (СК), грн.	147560	119740	174890	114830
Капіталовкладення $K=D+СК$ , грн	172470	144650	206560	146500
$E_a$	0,05			
Амортизаційні відрахування $C_a = E_a \cdot K$ , грн.	8624	7233	10328	7325
$E_o$	0,015			
Витрати на обслуговування і ремонт $C_o = E_o \cdot K$ , грн.	2587	2170	3098	2198
Вартість електроенергії $m_o$ , грн/кВт год	2,02			
Коефіцієнт завантаження $k_3$	0,98			
Річний час роботи $T_p$ , год	8400			
ККД $\eta_d$ , %	0,94			
Втрати потужності $\Delta P = k_3 \cdot P_n \cdot (1 - \eta_d) / \eta_d$ , кВт	3,44	3,44	3,44	3,44
Коефіцієнт, що враховує втрати $k_p$	0,10	0,64	0,96	0,72
Кількість втраченої електроенергії за рік $\Delta W = \Delta P \cdot T_p \cdot k_o$ , кВт	2890	18496	27744	20808
Витрати на електроенергію $C_{\Delta W} = m_o \cdot \Delta W$ , грн	5838	37361	56042	42032
Собівартість $C = C_a + C_o + C_{\Delta W}$ , грн.	17048	46764	69468	51554
Нормативний коефіцієнт економічної ефективності $E_n$	0,12			
Зведені витрати $Z = E_n \cdot K + C$ , грн.	37 745	64 122	94 256	69 134

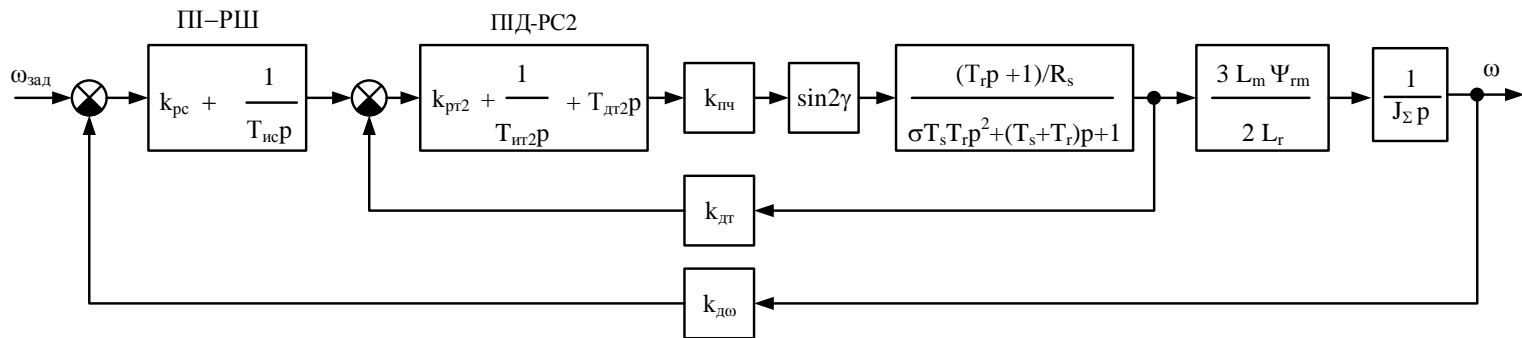


Підпис та дата  
На зам. інв.  
На зам. інв.  
Підпис та дата  
Ім'я №

						08-16.ДП.01.1.00.000 E1		
Зм.	Арх.	№ докумен.	Підпис	Дата	Модернізація електропривода пресової частини папероробної машини. Структурна схема моделі системи векторного керування в осях (α - β)			
Розробив	Курієнко С.В.							
Перевірив	Розводюк М.П.							
Т. кооп.								
Резонант					Літ.	Маса	Масштаб	
Норм.кон.					у			
Затверд.	Кутин В.М.				Аркуш 1	Аркушів 1		
						ВНТУ, гр. ЕПА-15сн з.н		



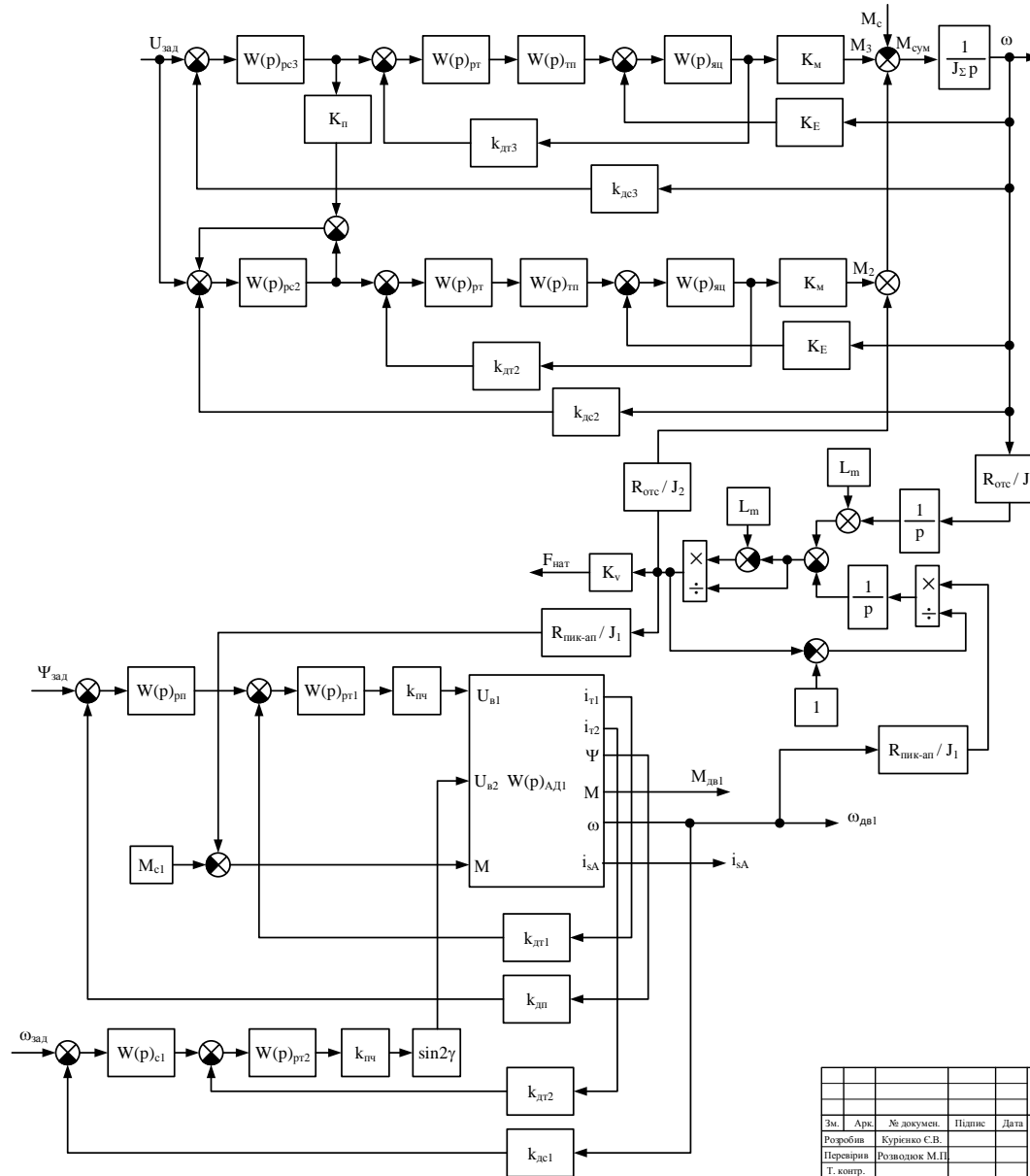
Структура каналу регулювання потокозчеплення ротора асинхронного двигуна



Структура каналу регулювання швидкості асинхронного двигуна

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

						08-16.ДП.011.00.000 Е1			
Зм.	Арх.	№ докумен.	Підпис	Дата	Модернізація електропривода пресової частини папероробної машини. Структурні схеми контурів регулювання для першої приводної точки	Літ.	Маса	Масштаб	
Розробив		Курієнко С.В.				у			
Перевірив		Розводюк М.П.							
Т. контр.						Аркуш 1	Аркушів 1		
Рецензент						ВНТУ, гр. ЕПА-15сп з.н			
Норм.кон.									
Затверд.		Кутін В.М.							



					08-16.ДП.01.1.00.000 Е1		
Зм.	Арх.	№ докумен.	Після	Дата	Модернізація електропривода пресової частини паперової машини. Структурна схема електропривода		
Розробив	Курізько С.В.						
Перевірив	Розводюк М.П.						
Т. конгр.							
Результат:					Літ.	Маса	Масштаб
Норм. кон.					у		
Заквер.	Кутін В.М.				Аркуш 1	Аркуш 1	1
					ВНТУ, гр. ЕПА-15сп з.п		

Лист №  
На зам. №  
Після та дата  
На зам. №  
Після та дата  
Лист №

# Моделювання системи електропривода

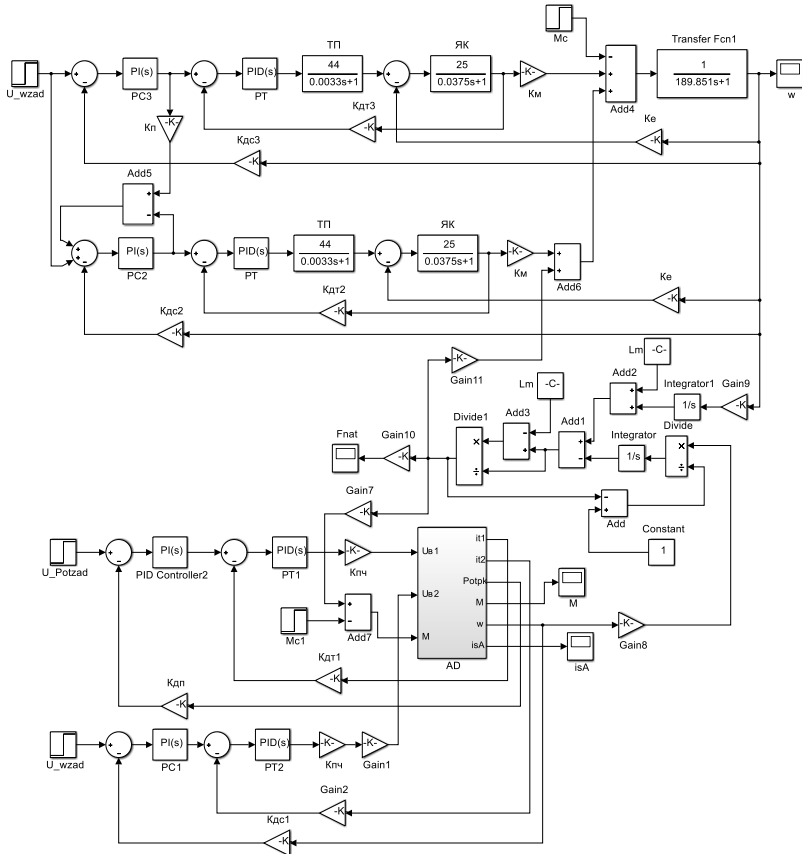
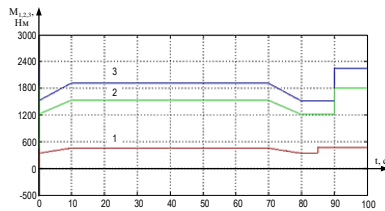
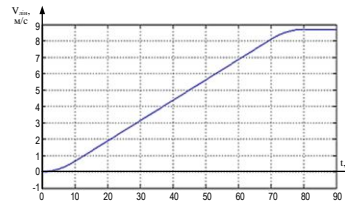


Схема електроприводу пресової частини в Matlab

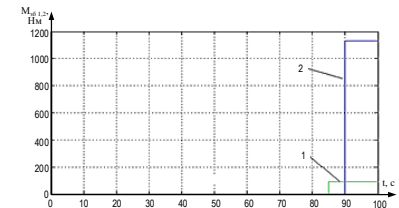


Графіки моментів двигунів 1-ої (1), 2-ої (2) і 3-ої (3) приводних точок при розгоні пресової частини

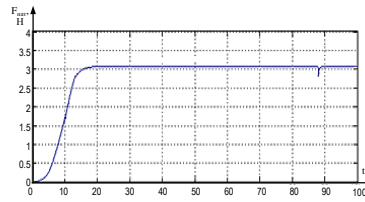


Графік перехідного процесу лінійної швидкості при розгоні пресової частини

Лінійна швидкість на валу відхилилася на 0,0002 м/с, що становить 0,0018% від заданої швидкості. Сила натягу зменшилася на 0,245 Н, тобто на 7% від заданого натягу суцка

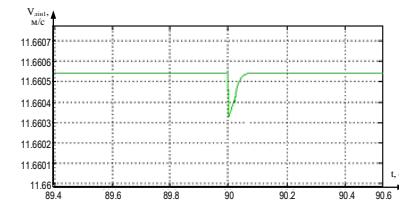


Графіки подачі моментів збурення для 1-ої (1), 2-ої і 3-ої (2) приводних точок

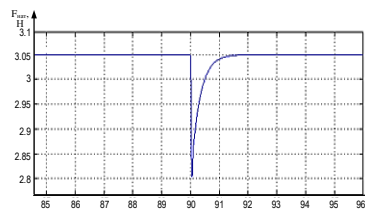


Графік перехідного процесу сили натягу суцка

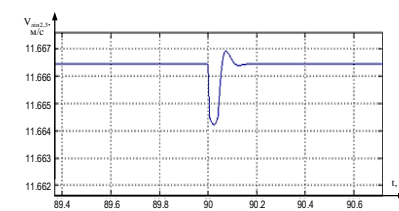
Лінійна швидкість зменшилася на 0,0042 м/с, що дорівнює 0,036% від заданої швидкості



Графік лінійної швидкості для двигуна першої приводної точки при подачі моменту збурення, що становить 30% від номінального



Графік сили натягу суцка при подачі моменту збурення, що становить 30% від номінального ( $M_2 = 1100$  Нм для 2-ої і 3-ої приводних точок,  $M_1 = 107$  Нм для 1-ої приводної точки)



Графік лінійної швидкості для двигунів 2-ої і 3-ої приводних точок при подачі моменту збурення, що становить 30% від номінального





# Алгоритм управління

Операції програми управління для контролера на мові LAD

Алгоритм управління на основі логічних формул:

$$RAB = \overline{AVARIA} \times KN\_STOP \times (KN\_RAB + RAB) \times \overline{KN\_VSPOM} \times \overline{KN\_TOL},$$

$$VSPOM = \overline{AVARIA} \times KN\_STOP \times (KN\_VSPOM + VSPOM) \times \overline{KN\_RAB} \times \overline{KN\_TOL},$$

$$TOL = \overline{AVARIA} \times KN\_STOP \times (KN\_TOL + TOL) \times \overline{KN\_VSPOM} \times \overline{KN\_RAB},$$

$$PUSK = \overline{AVARIA} \times (RAB + VSPOM + TOL),$$

$$PEREGRUZKA = IsA > Iust,$$

$$AVARIA = PEREGRUZKA \times TIMER30.Q,$$

$$PODGOTOVKA = RAB \times (KN\_PODGOTOVKA + PODGOTOVKA) \times \overline{TIMER15.Q},$$

$$SIRENA = PODGOTOVKA \times \overline{TIMER10.Q},$$

$$TIMER10.IN = PODGOTOVKA,$$

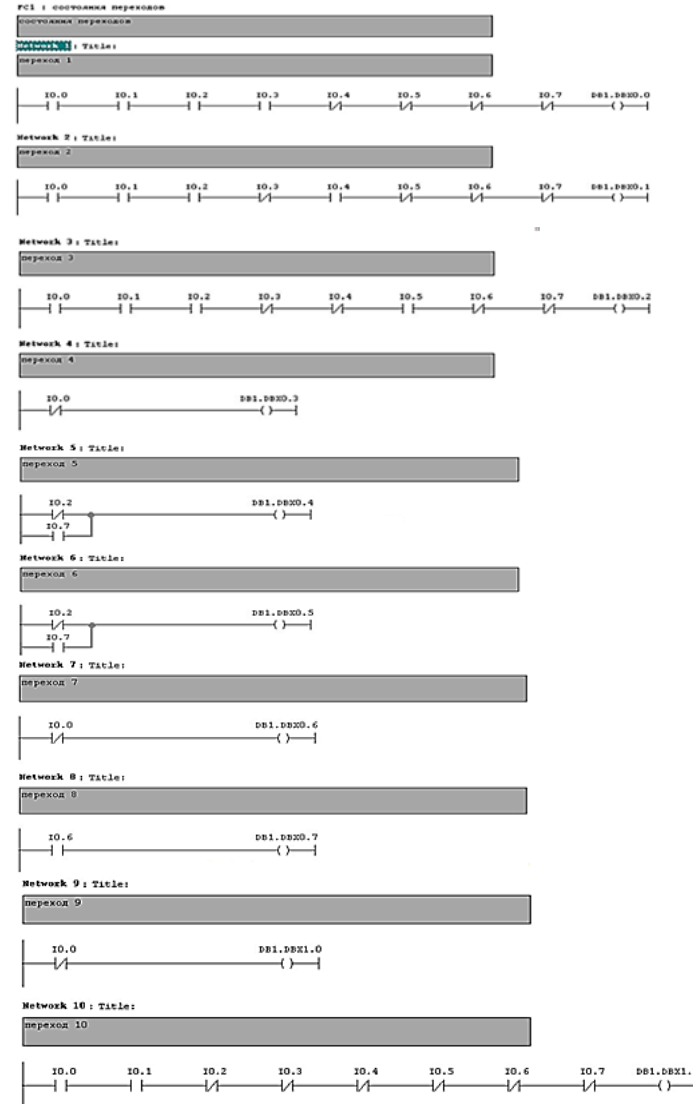
$$TIMER15.IN = TIMER10.Q,$$

$$GOTOV = PODGOTOVKA \times \overline{TIMER15.Q},$$

$$V\_RAB = KN\_STOP \times (GOTOV \times KN\_RAB + V\_RAB),$$

$$V\_VSPOM = KN\_STOP \times VSPOM \times (KN\_VSPOM + V\_VSPOM),$$

$$V\_TOL = KN\_STOP \times KN\_TOLKNUT \times TOL.$$





**Дякую за увагу!**