

# **Мехатронна система транспортування матеріалів до обробного центру**

Виконав: студент групи ЕПАсп-14з.н. Которощук М.В.

## Характеристика мехатронної системи на базі діаграми Ганта

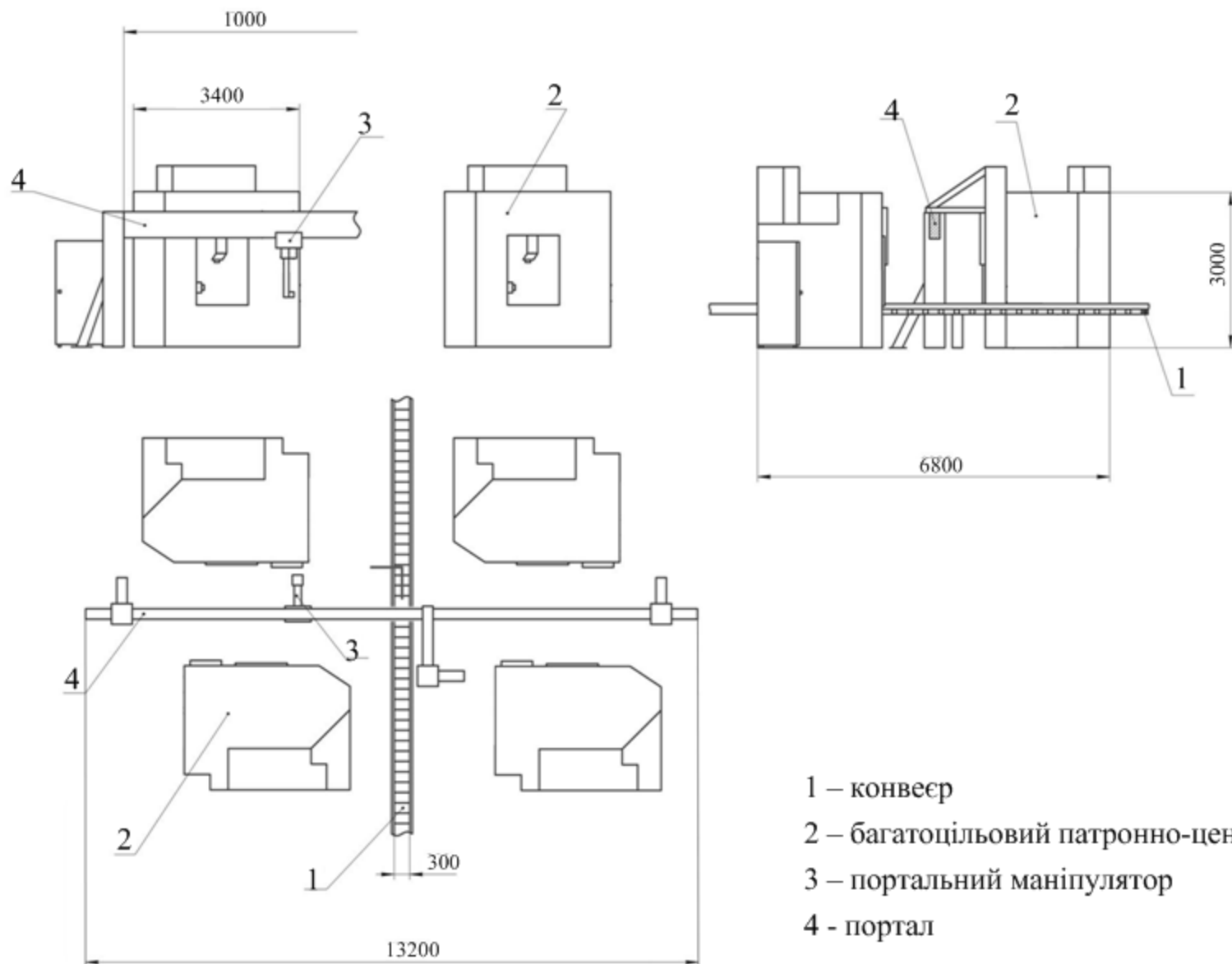
**Фрагмент діаграми транспортування з використанням ручної праці і електрокарів**

Назва операції	Час операції, с	Час повного циклу
Транспортування заготовок на електрокарах до ОЦ	300	300
Установка заготовки №1 на ОЦ	30	330
Обробка заготовки №1 на ОЦ	1200	1530
Установка заготовки №2 на ОЦ	30	330
Обробка заготовки №2 на ОЦ	1680	2010
Транспортування до місця вивантаження	300	2300

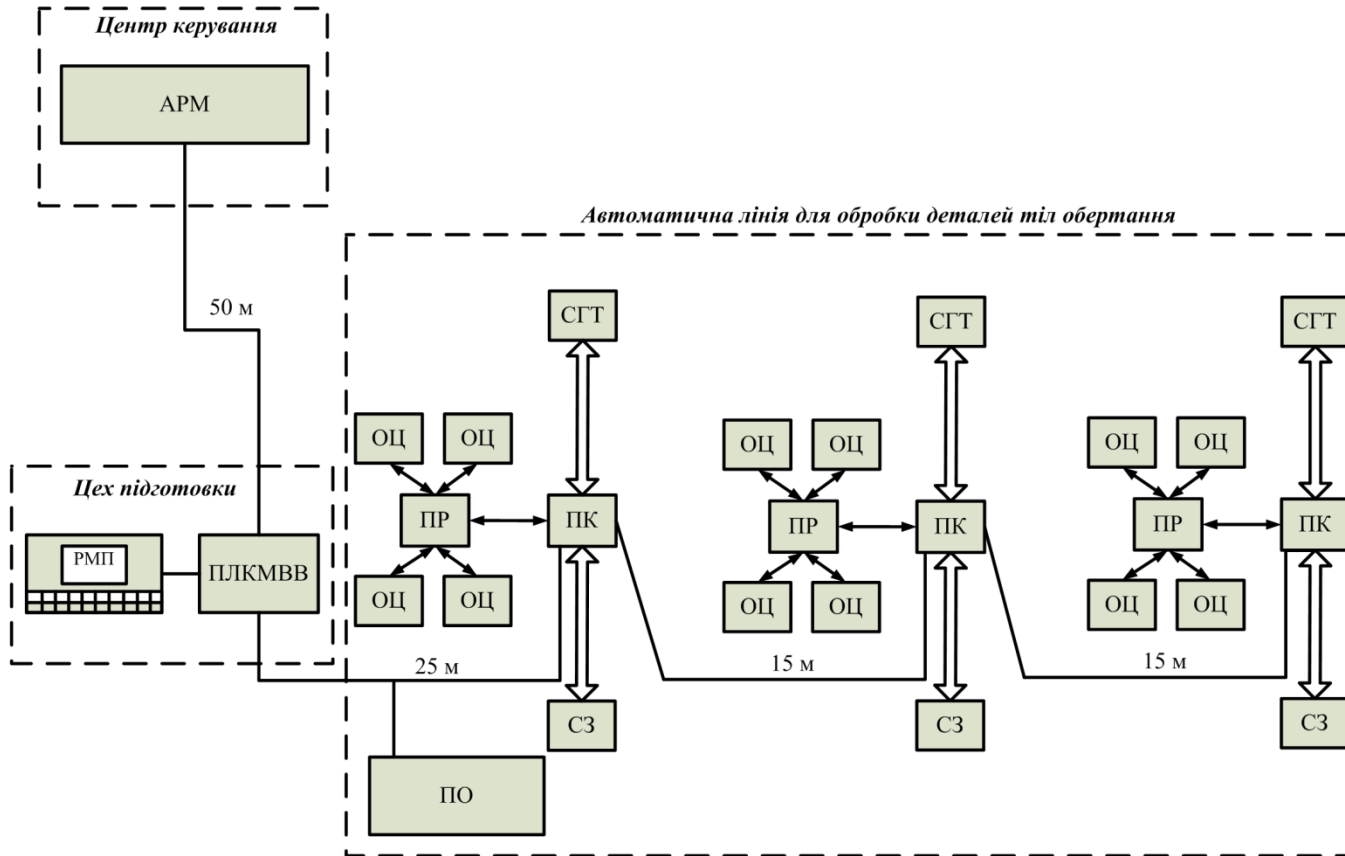
**Діаграма виготовлення валів редуктора гелікоптера з використанням засобів автоматичної лінії транспортування заготовок, виробів і технологічної оснастки**

Назва операції	Час операції, с	Час повного циклу
Транспортування по конвеєру	40	40
Вивантаження заготовки з конвеєра на ОЦ №1	11	51
Вивантаження заготовки з конвеєра на ОЦ №2	11	62
Обробка заготовки №1	1200	1251
Обробка заготовки №2	1200	1262
Вивантаження виробу з ОЦ №1 на конвеєр	11	1262
Вивантаження виробу з ОЦ №2 на конвеєр	11	1273
Транспортування до місця вивантаження	40	1302

## Мехатронна система транспортування заготовок, виробів і технологічної оснастки до обробного центру



- 1 – конвеєр
- 2 – багатоцільовий патронно-центровий станок
- 3 – порталний маніпулятор
- 4 – портал

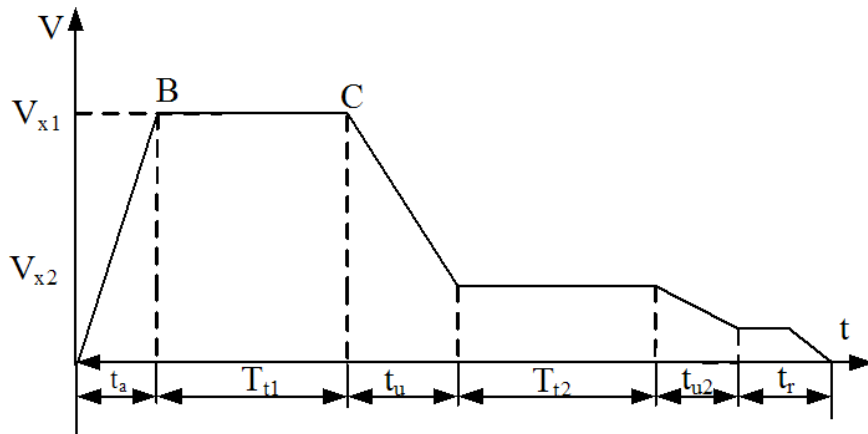


Позн.	Найменування
АРМ	Автоматизовані робочі місця
РМП	Робоче місце програміста
ПЛКМВВ	Програмований логічний контролер з модулями вводу/виведення
ОЦ	Обробковальні центри
ПР	Портальний робот
СГТ	Склад готових деталей
ПК	Пластичний контейнер
СЗ	Склад заготовок
ПО	Панель оператора

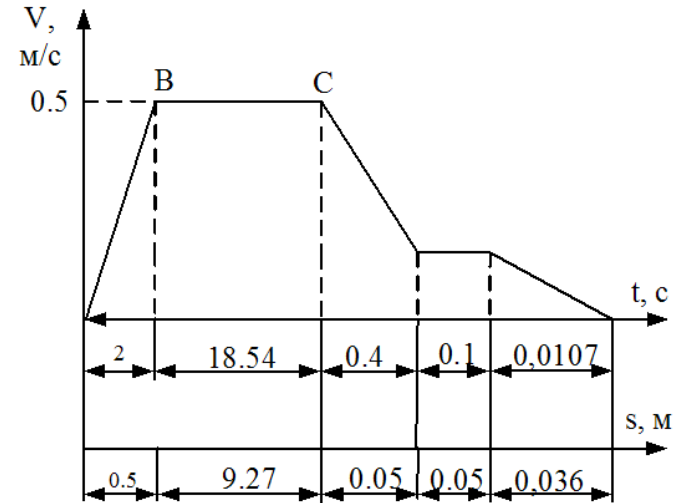
				08-19.ДП.010.00.000 Е2		
№	Дис.	З.догов.	Підпис	Дата	Лист	Масштаб
Розробка	Богданов М.В.				>	
Перевірка	Ромашко М.Д.				Архив 1	Архив 1
Т. автор						
Надруков.						ВНТУ, гр. ЕПАси-14 з.н.
Затверд.	Кришак М.					

Шкала: 1:1  
 Цех підготовки  
 Автоматична лінія  
 Центр керування

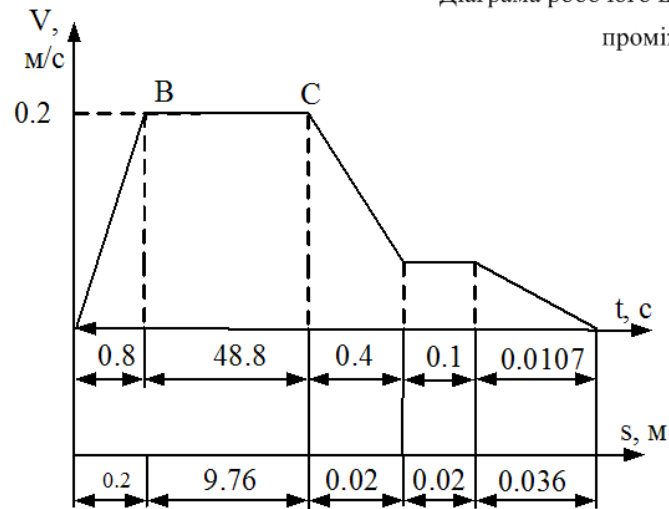
## Діаграми робочого циклу



Діаграма робочого циклу конвєса при транспортуванні проміжного і вхідного валу редуктора



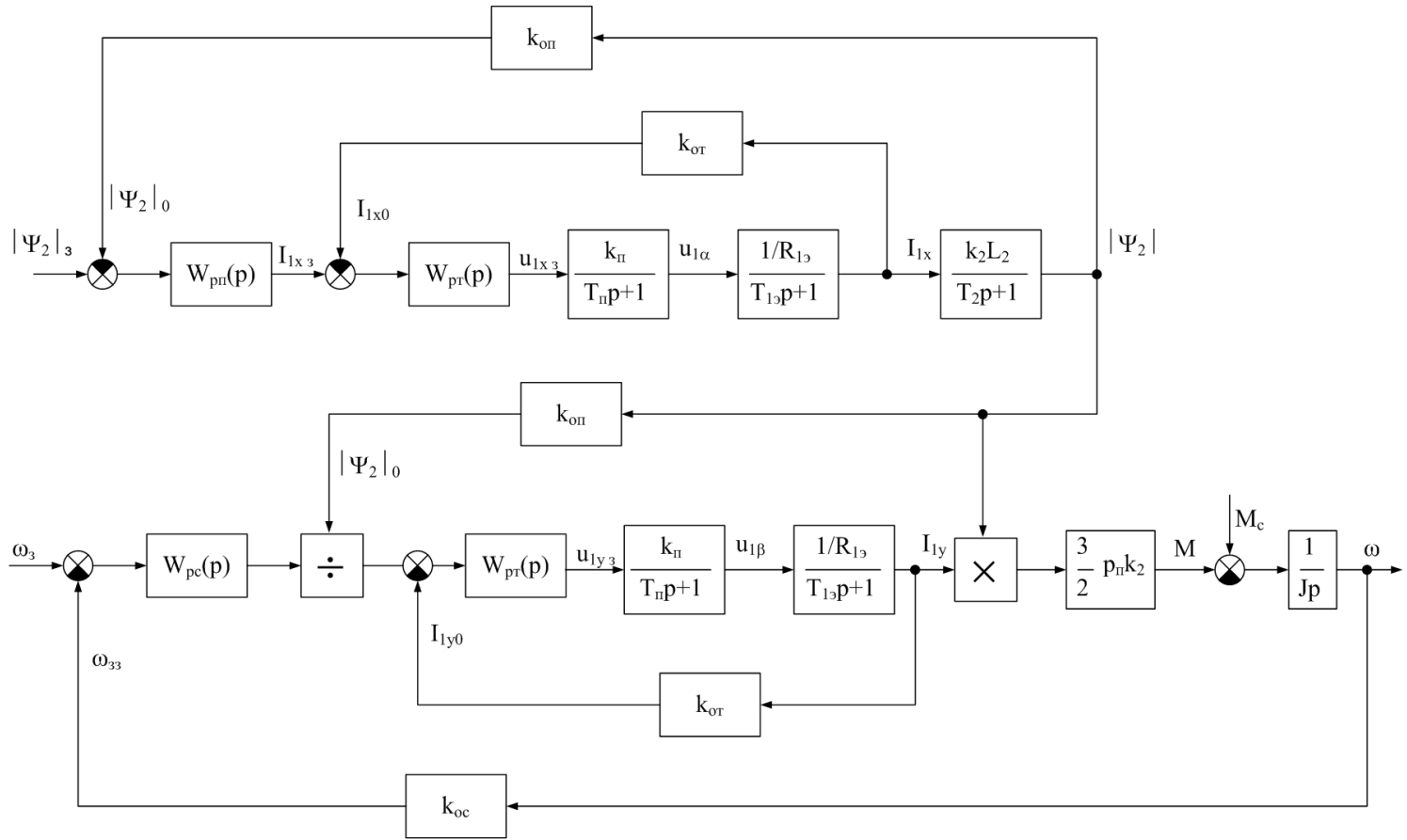
Діаграма робочого циклу конвєса при транспортуванні проміжного валу редуктора



Діаграма робочого циклу конвєса при транспортуванні вхідного валу редуктора

## Техніко-економічне порівняння варіантів систем електроприводів

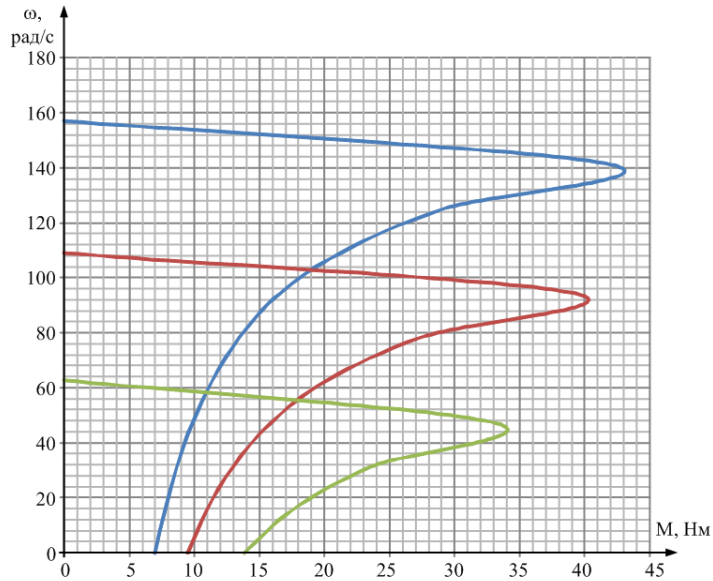
Показники	Тип системи			
	ТРН-АД	ПЧ-АД	ТП-Д	ПЧ-СД
Потужність двигуна $P_n$ , кВт	4			
Вартість двигуна (Д), грн.	2830	2830	4120	3870
Вартість системи керування (СК), грн.	6340	8910	6790	8910
Капіталовкладення $K=D+СК$ , грн	9170	11740	10910	12780
$E_a$	0,1			
Амортизаційні відрахування $Ca = E_a \cdot K$ , грн.	917	1174	1091	1278
$E_o$	0,015			
Витрати на обслуговування і ремонт $Co = E_o \cdot K$ , грн.	138	176	164	192
Вартість електроенергії $mo$ , грн/кВт год	1,59			
Коефіцієнт завантаження $k_z$	0,98			
Річний час роботи $T_p$ , год	8760			
ККД $\eta_d$ , %	0,94			
Втрати потужності $\Delta P = k_z \cdot P_n \cdot (1 - \eta_d / \eta_n)$ , кВт	0,25	0,25	0,25	0,25
Коефіцієнт, що враховує діапазон регулювання кутової швидкості $k_\omega$	0,94	0,65	0,98	0,65
Кількість втраченої електроенергії за рік $\Delta W = \Delta P \cdot T_p \cdot k_\omega$ , кВт	2060	1425	2148	1425
Витрати на електроенергію $C_{\Delta W} = mo \cdot \Delta W$ , грн	3276	2265	3415	2265
Собівартість $C = Ca + Co + C_{\Delta W}$ , грн.	4331	3615	4670	3735
Нормативний коефіцієнт економічної ефективності $E_n$	0,12			
Зведені витрати $Z = E_n \cdot K + C$ , грн.	5 431	5 024	5 979	5 269



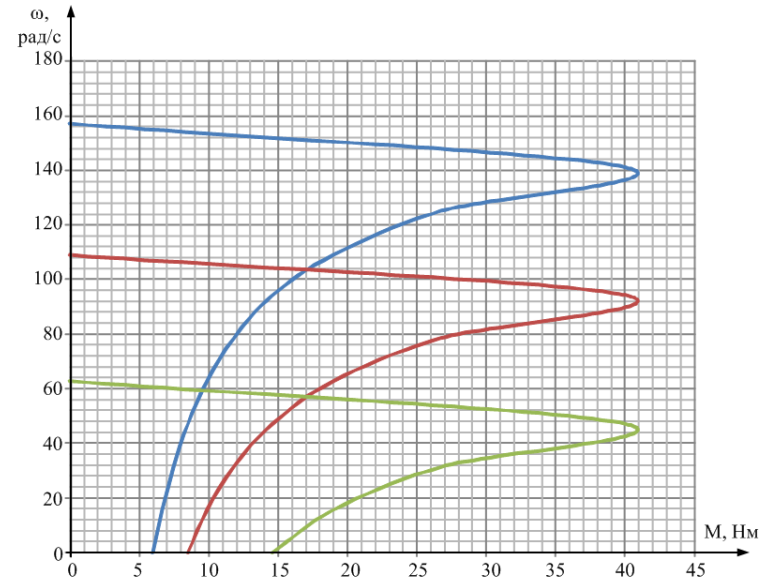
Ім'я № Підпис та дата На зам. інв. На зам. інв. Підпис та дата

						08-19.ДП.010.00.000 Е1		
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	Мехатронна система транспортування матеріалів до обробного центру. Структурна схема	Літ.	Маса	Масштаб
Розробив		Котропенко М.В.				у		
Перевірив		Розовий М.П.						
Т. контр.								
						Аркуш 1	Аркушів 1	
Норм.кон.						ВНТУ, гр. ЕПАеп-14 з.п.		
Затверд.	Кутів В.М.							

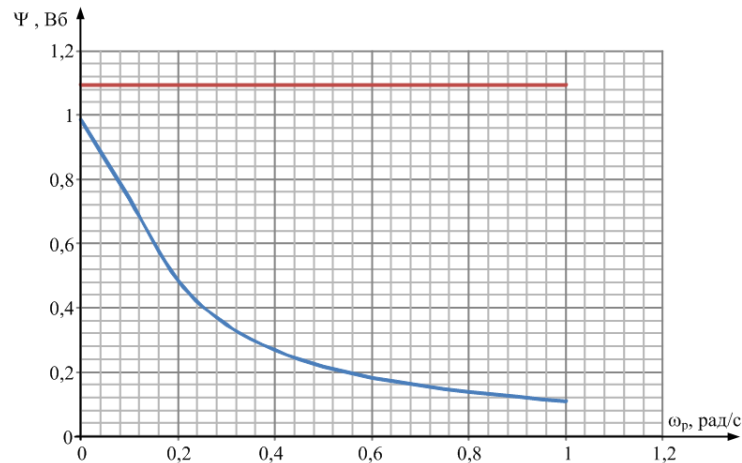
# Статичні характеристики електропривода



Механічні характеристики АД при управлінні частотою за законом  $U_1/f = \text{const}$



Механічні характеристики АД при  $\psi_1 = \text{const}$



Залежності потокозчеплень ротора і статора від відносної роторної частоти



# Динамічні характеристики електропривода

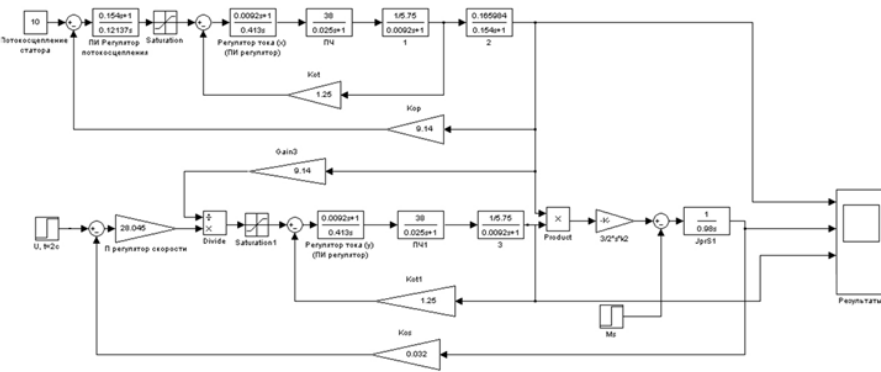
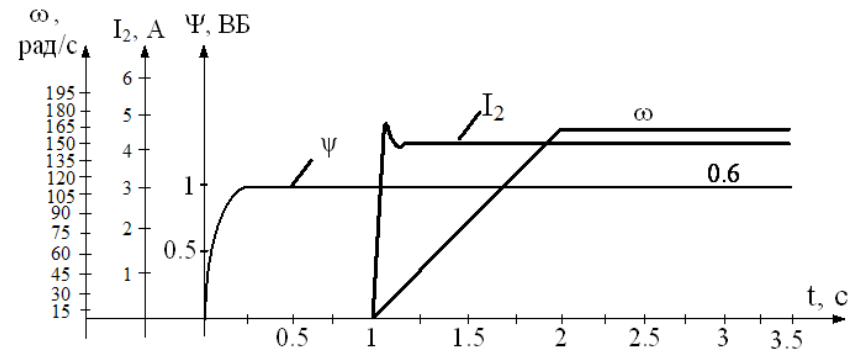
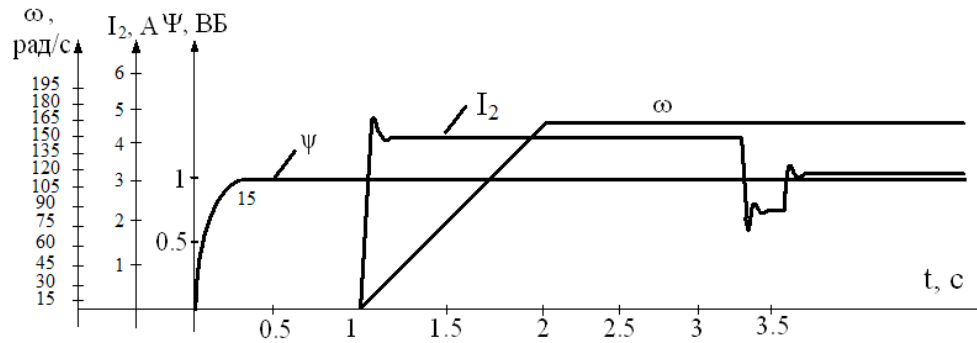


Схема системи векторного керування приводом конвеєра в середовищі MATLAB



Графіки перехідних процесів конвеєра без навантаження



Графіки перехідних процесів конвеєра без навантаження

Автоматизовані робочі місця з ПК

Рівень заводу



Modbus

Промислова мережа

Панель оператора



RS485



Засоби програмування ПЛК



RS485

Рівень ПЛК і модулів вводу/виводу

Profibus DP(RS485)

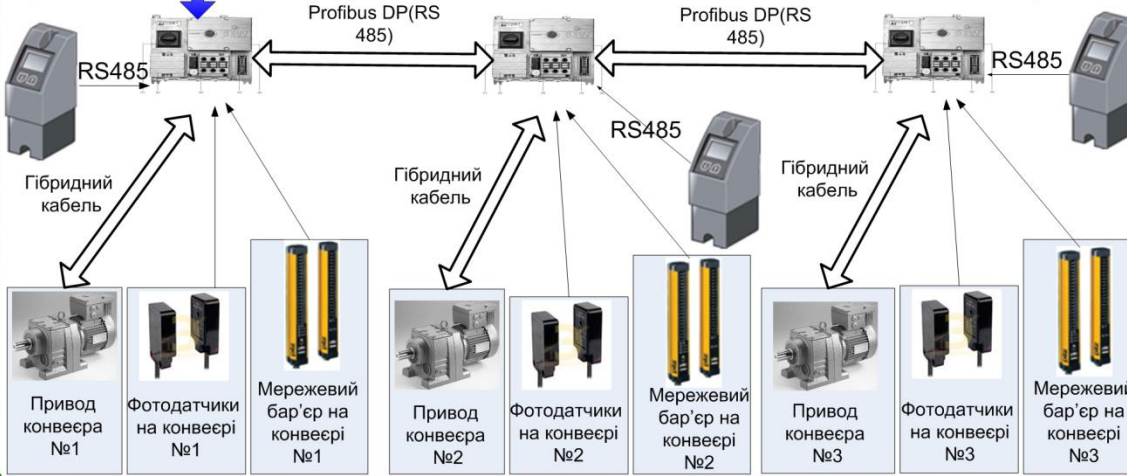
AS-I

Клавішна панель управління

Периферійні розподільчі пристрої MFZ

Клавішна панель управління

Рівень цеху

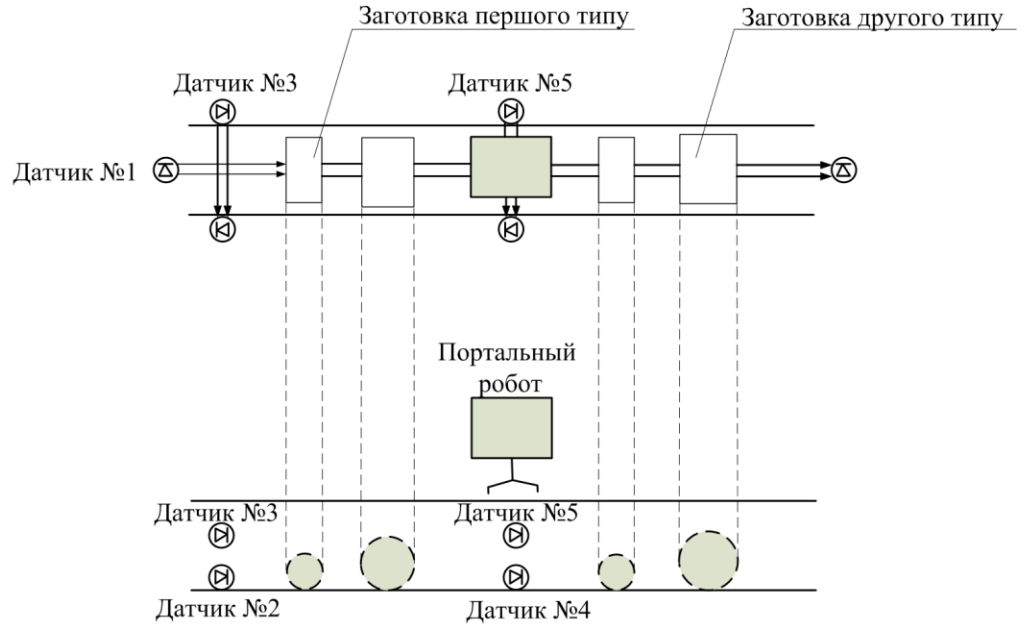
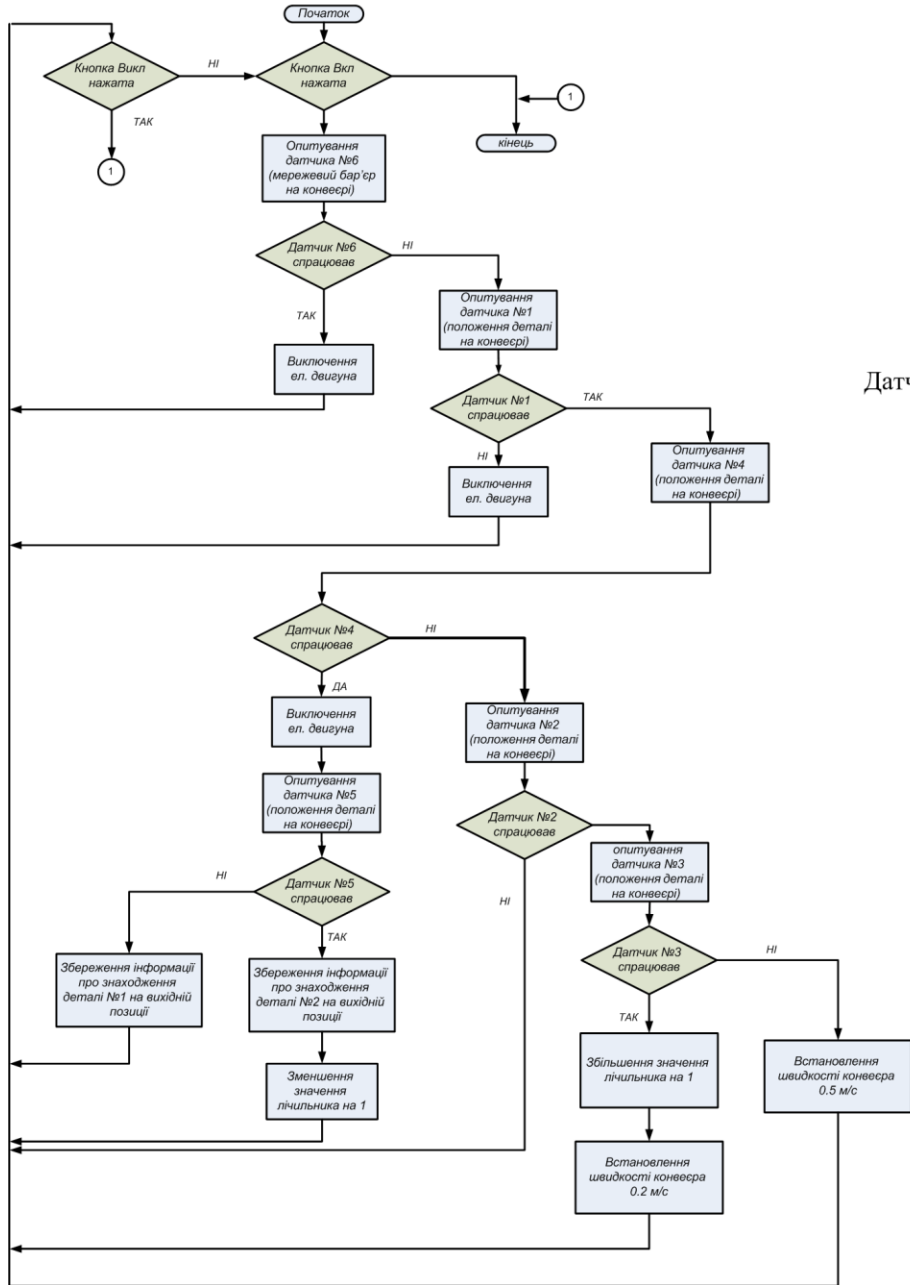


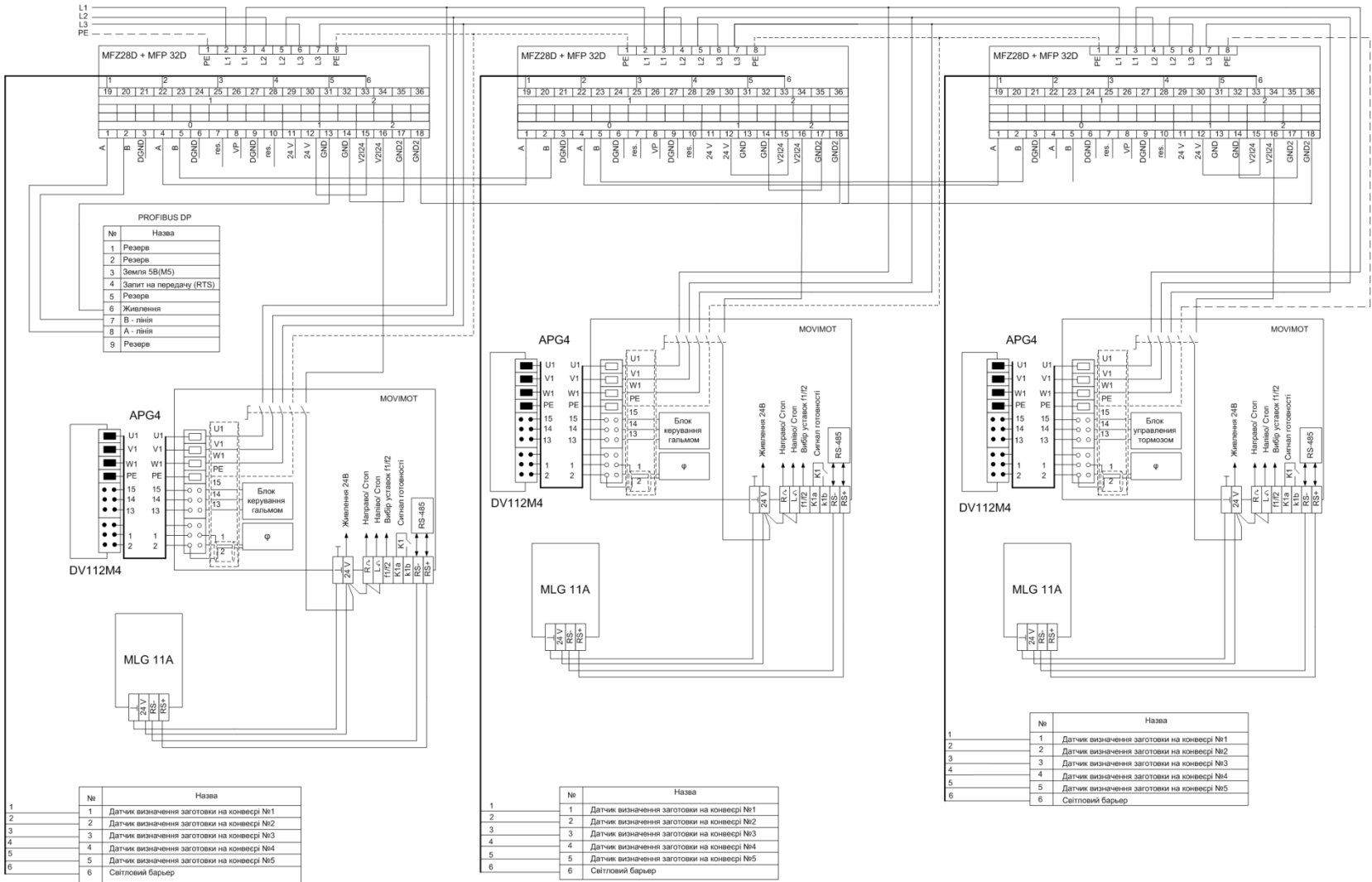
Кнопка аварійної зупинки

Звукова сигналізація

				08-19.ДП.010.00.000 E2					
№	Дат.	Зміст	Підпис	Дата	№	Маса	Масштаб		
Розроба		Конструктор М.В.			Мехатронна система транспортування матеріалу до обробного центру. Функціональна схема				
Перевірка		Ремізовий М.І.			7			Архив 1	Архив 1
Т. конст.									
Норм. конст.									
Затверд.		Кришак В.М.						ВНТУ, гр. ЕНЕС-14 з.п.	

# Алгоритм роботи системи управління та схема розташування датчиків на конвеєрі





08-19\_ДП1010.00.000 ЕЗ

№	Апр.	№ зміни	Помилка	Дата	Лист	Маса	Місцезб
Розробив	Сторожак М.В.						Мехатронна система транспортування матеріалів до обробного центру.
Виконав	Сторожак М.В.				5		Прикладові схеми системи вводу/випередження інформації між пристроями.
Т. номер						Архив 1	Архив 1
Сторожак М.В.							ВНТУ, гр. ЕПАС-14 ш.п.
Відбито	Крива В.М.						

***Дякую за увагу!***

***Доповідь завершено.***