

# **СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЗЕРНОВИМ ЕЛЕВАТОРОМ НА ОСНОВІ ІНТЕГРОВАНОГО ПАКЕТУ АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА. ЧАСТИНА 1. АПАРАТНА ЧАСТИНА СИСТЕМИ**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:

к.т.н., доцент Кривогубченко С.Г.

Розробив: студент гр. АКІТ-18мз Білик С.Л.

## **Актуальність роботи**

Сільське господарство є пріоритетним напрямком розвитку вітчизняної економіки, тому впровадження сучасних технологій автоматизації саме в цю галузь є актуальною задачею.

## **Мета дослідження:**

підвищення якісних показників управління зерновим елеватором місткістю 6.0 тис. тон шляхом застосування інтегрованого інструментального пакету автоматизації виробництва та раціонального проектування апаратної частини системи.

Для досягнення мети вирішуються такі **задачі**:

- обґрунтування вибору інтегрованої системи проектування системи управління елеватором;
- дослідження та аналіз технологічного процесу, що автоматизується;
- обґрунтування вибору оптимальної структури системи управління;
- розробка технічних вимог до системи управління;
- розробка схеми інформаційних потоків системи управління;
- обґрунтування вибору апаратних засобів автоматизації для системи управління;
- розробка структурної схеми автоматизації елеватора на основі вибраних програмно-апаратних засобів.



**Об'єкт дослідження:** технологічний та виробничий процес зернового елеватора великої потужності.

**Предмет дослідження:** методи та засоби автоматизованого управління технологічними та виробничими процесами елеватора.

**Основні наукові методи дослідження:** аналіз, синтез, аналогія.

**Інноваційна цінність** отриманих результатів полягає в тому, що на відміну від існуючих підходів до автоматизації великих зернових елеваторів, в цій роботі проектування апаратної частини системи управління виконується більш раціональним шляхом, який передбачає застосування в системі управління лише тих інформаційно-комунікаційних технологій та програмно-апаратних засобів автоматизації, які підтримуються сучасним інтегрованим інструментальним пакетом автоматизації виробництва

**Практичне значення** роботи полягає в тому, що для апаратної частини системи запропоновані рішення окремих прикладних задач автоматизації елеватора, які можуть бути застосованими в аналогічних АСУ, а саме: реалізований контроль параметрів виконавчих механізмів; забезпечено управління маршрутами транспортування зерна в "ручному" або автоматизованому режимах; здійснено контроль маси зерна при розвантаженні з автомобільного та залізничного транспорту; організована можливість дозування зерна при завантаженні на автомобільний та залізничний транспорт.

Результати досліджень **доповідалися** на щорічній регіональній науково-практичній Інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи» (Вінниця, ВНТУ, травень 2020 р.).

# Дослідження об'єкту автоматизації

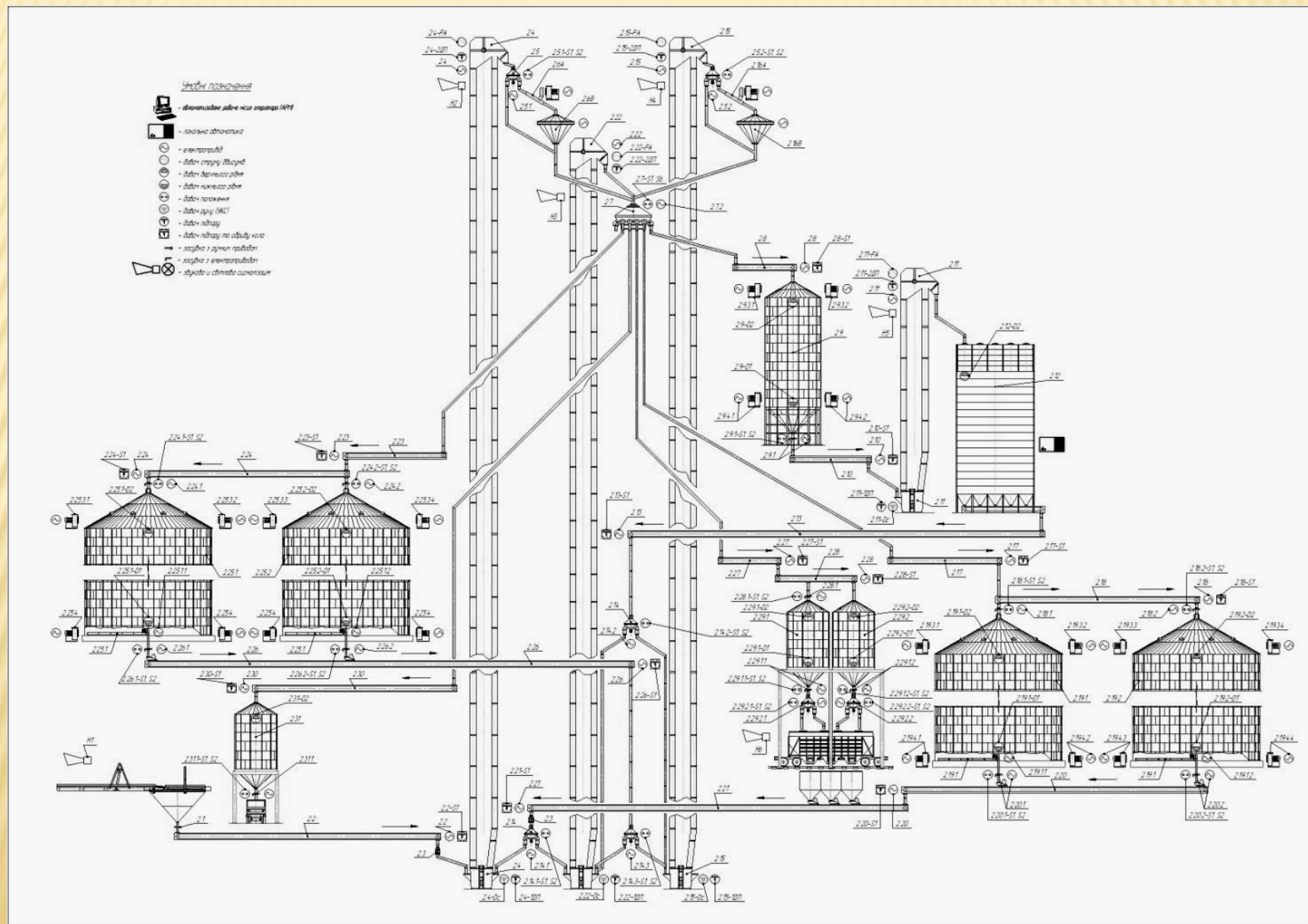
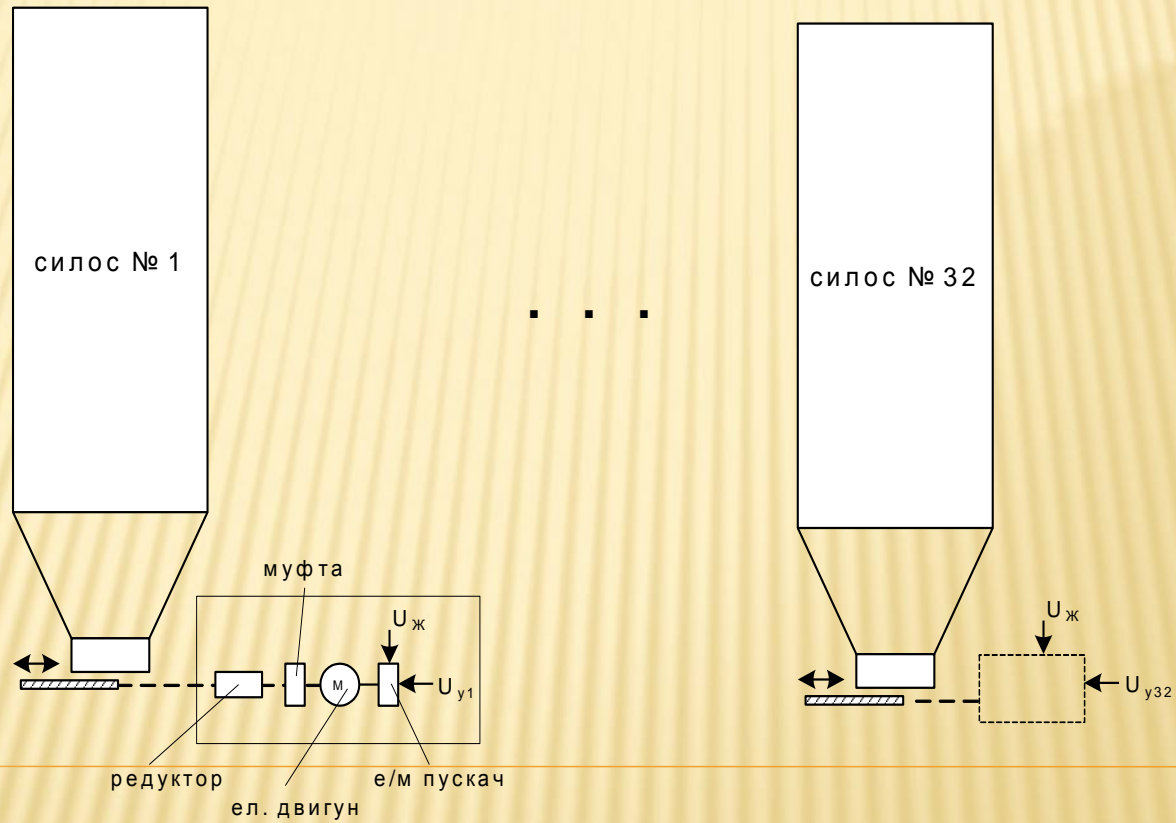


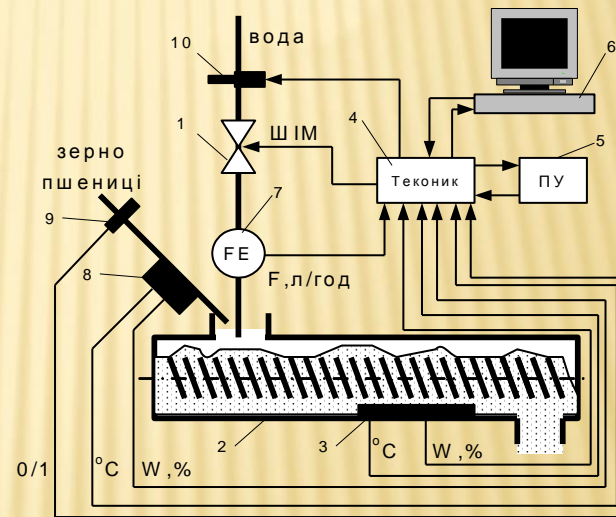
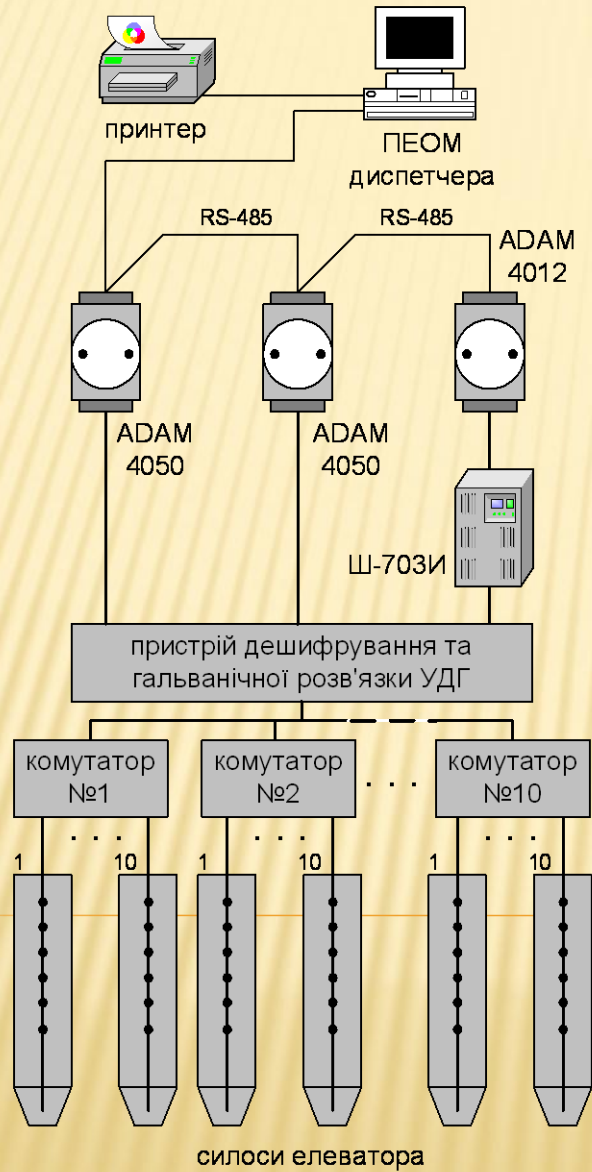
Схема технологічного процесу елеватора



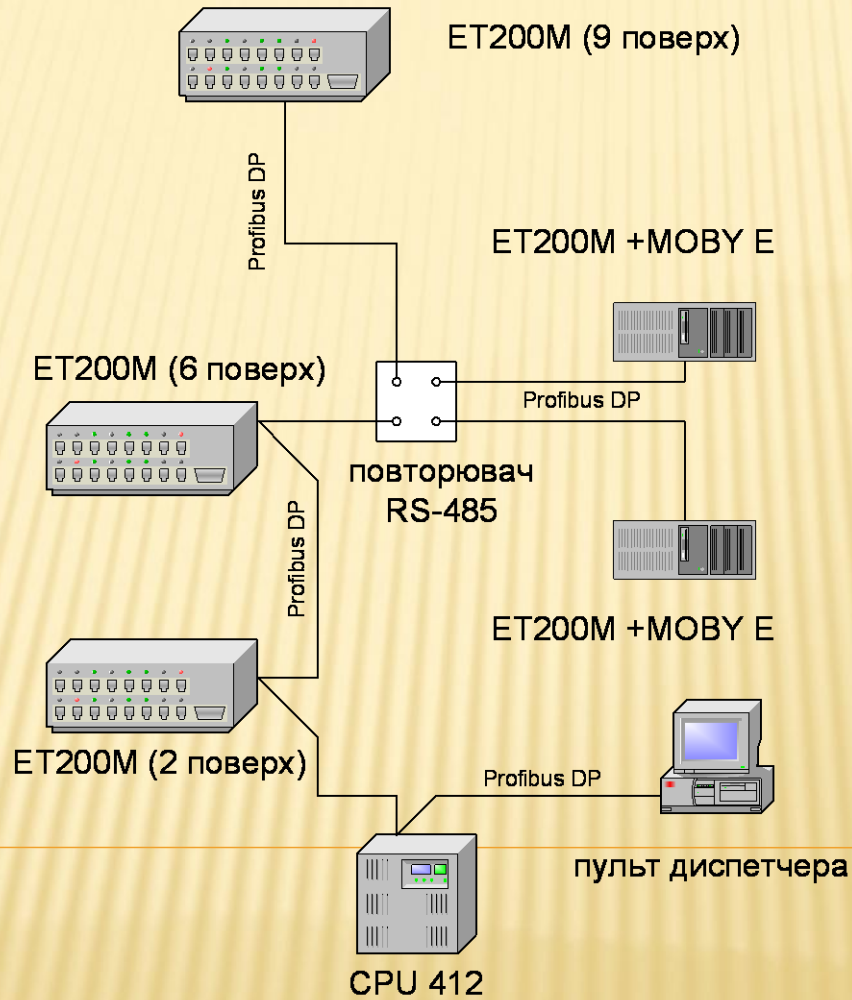
# Існуючі локальні системи автоматизації



# Існуючі локальні системи автоматизації



# Існуючі інтегровані рішення системи автоматизації





## Обґрунтування вибору інтегрованої системи проектування

Характеристики	InTouch (варіант №1)	Trace Mode 6 (варіант №2)
1	2	3
Час обробки одного каналу інформації	10мс	10мс
Спосіб розробки ПЗ	Візуальне програмування	Візуальне програмування
Архітектура	Client/Server	Client/Server
Використання зовнішніх функцій	C, C++, Basic	Visual C++, Basic, Delphi
Публікація звітів	internet, e-mail, друк	internet, e-mail, друк
Забезпечення резервування	"холодне" або "гаряче"	"холодне" або "гаряче"
Засоби візуалізації	векторна графіка	векторна і растрова графіка
Підтримка локальних мереж	Profibus, CANbus, Modbus, Modbus Plus, STD Bus, VMEbus, VXibus, InterBus	Profibus, CANbus, Modbus, Modbus Plus
Засоби архівації	локальні та глобальні архіви	локальні та глобальні архіви
Ведення журналу аварій	+	+
Формування звітів	довільне або за сценарієм	довільне або за сценарієм
Сигналізація про аварійні події	звукова або графічна	звукова або графічна
Взаємодія з зовнішніми БД	MS Access, Microsoft SQL Server, ORACLE, dBase, SyBase (за окрему плату)	SIAD6, Microsoft SQL Server, ORACLE, MySQL 3.x, Sybase, MS Access



## Обґрунтування вибору інтегрованої системи проектування

1	2	3
Бібліотека графічних елементів	+	+
	(за окрему плату)	
Можливість емуляції розроблюваного проекту	+	+
Підтримка користувачів	Періодичні видання з CD-дисками	Форум на сайті компанії
Вбудовані мови програмування	BASIC-подібна мова	Техно SFC, Техно LD, Техно FBD, Техно ST і Техно IL
Апаратні засоби нижнього рівня	Модулі віддаленого введення/виведення, промислові контролери	Модулі віддаленого введення/виведення, промислові контролери
Розробка АРМ керівника	-	управління ресурсами, управління персоналом, контроль виконання виробничих завдань, облік і технічне обслуговування устаткування
Розробка АРМ диспетчера	+	+
Платформа	DOS, Windows95/WindowsNT	DOS, Windows, Linux, Windows CE, RT LINUX, QNIX
Захист від несанкціонованого доступу	багатокористувацький режим	багатокористувацький режим
Підтримка протоколів	DDE, TCP/IP, NetBiOS, DecNET	TCP/IP, OPC, DDE і ODBC
Підтримка доступу через Internet	-	TRACE MODE Mobile для Windows CE, GSM Activator
Статистична обробка інформації	Statistical Process Control модуль	-
База драйверів контролерів	+	+
Ціна середовища розробки, у.о.	13472.6	1412

## Розробка технічних вимог до нової системи управління

Сформовані такі шляхи поліпшення системи управління:

- покращити характеристики засобів автоматизації, що використовуються для збору, передавання та обробки інформації;
- збільшити надійність окремих приладів та системи в цілому;
- зменшити похибки вимірювання та передавання інформації;
- забезпечити більш високий ступінь гнучкості системи управління, настройки та регулювання її характеристик;
- покращити інформаційну ефективність засобів відображення результатів контролю та управління, що забезпечує інформаційну підтримку роботи оператора;
- постачити систему засобами документування та архівації інформації;
- забезпечити просту та надійну інтеграцію АСУ ТП з АСУ підприємством.

# Ескізне проектування системи управління зерновим елеватором

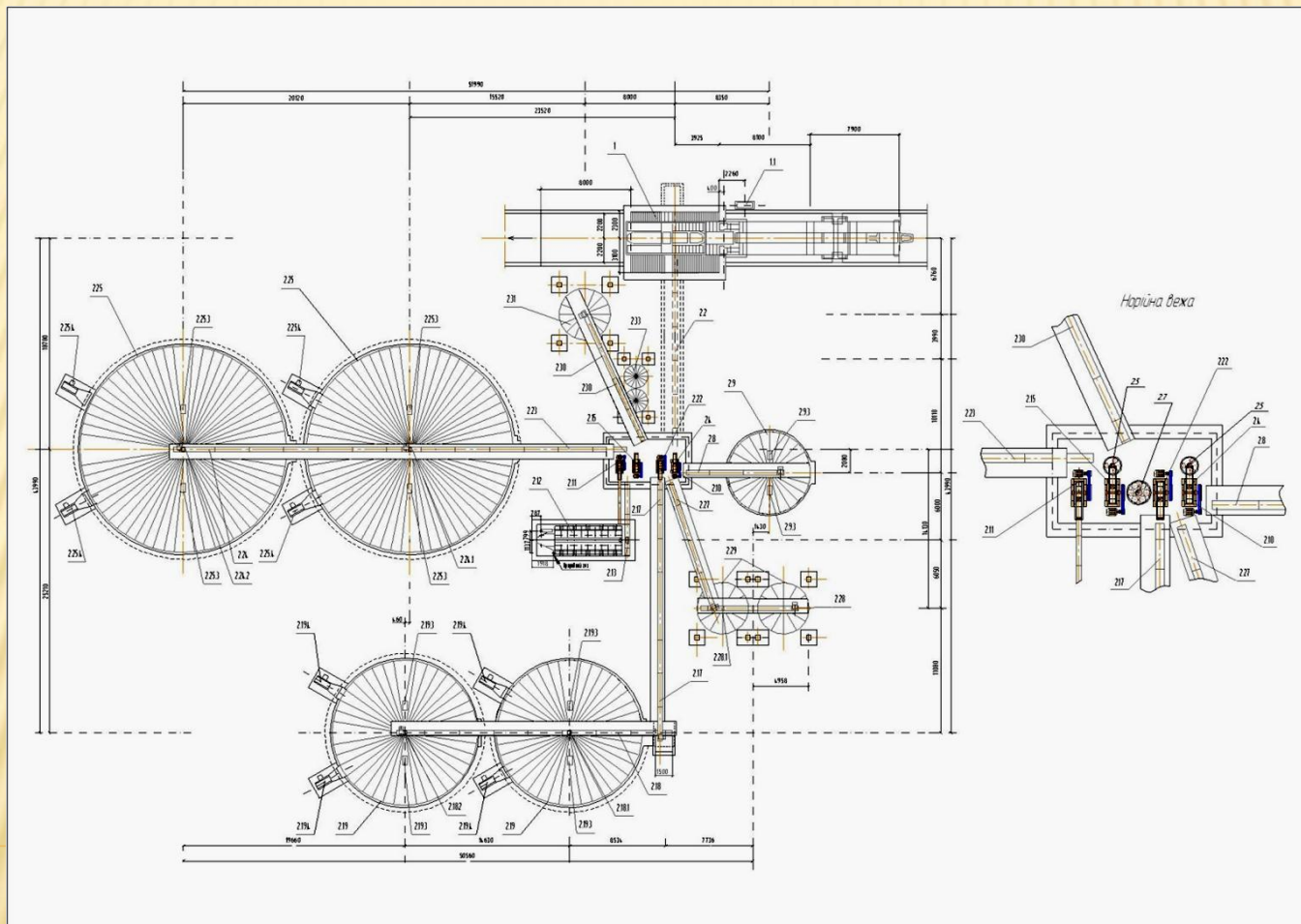
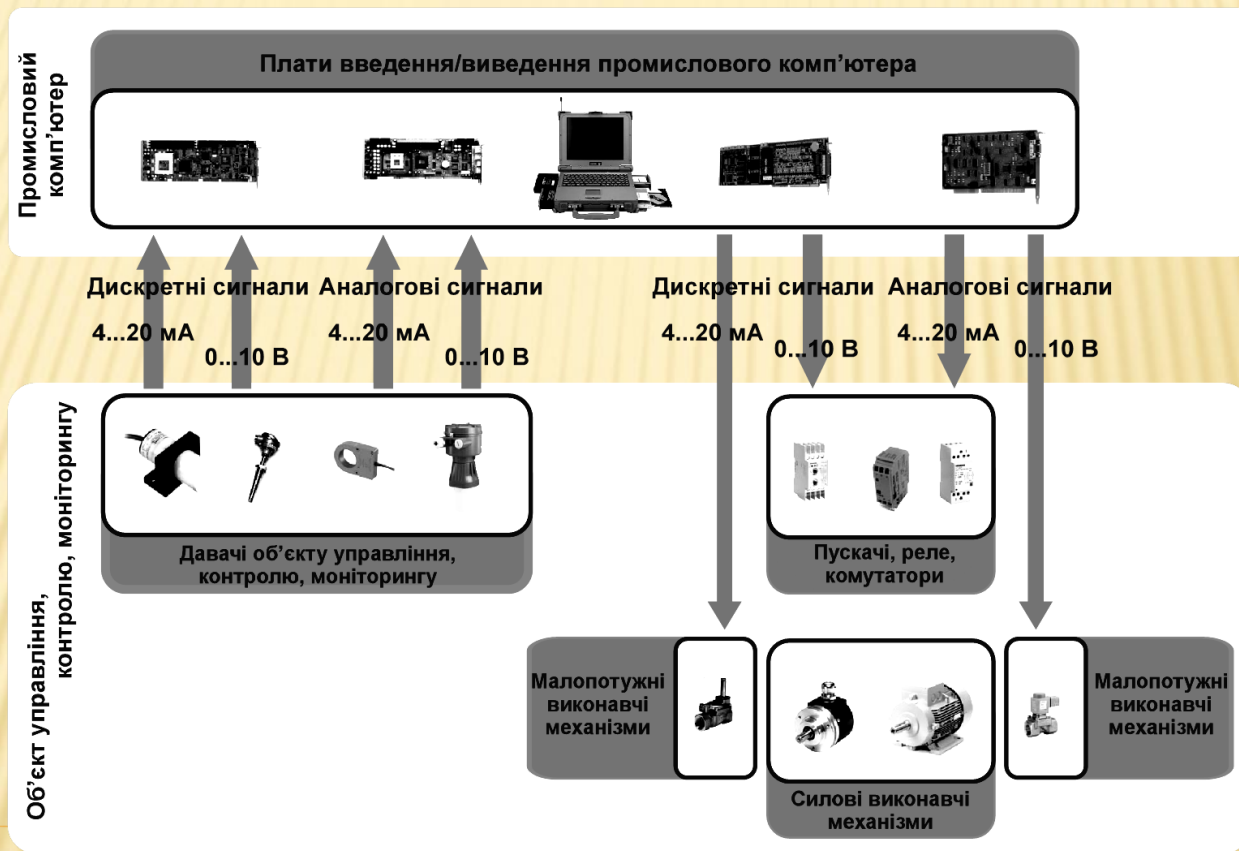


Схема розташування технологічного обладнання зернового елеватора

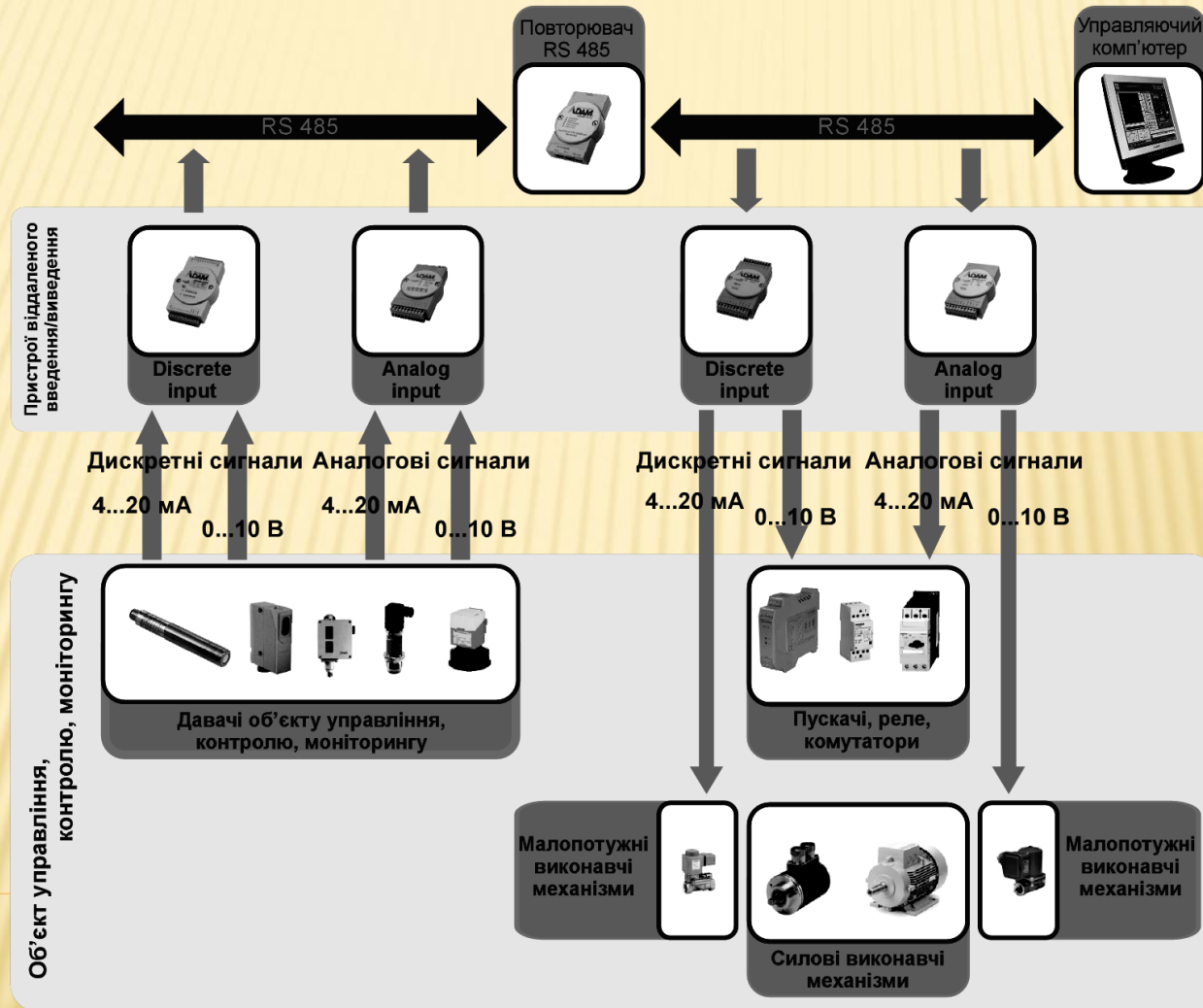


# Ескізне проектування системи управління зерновим елеватором



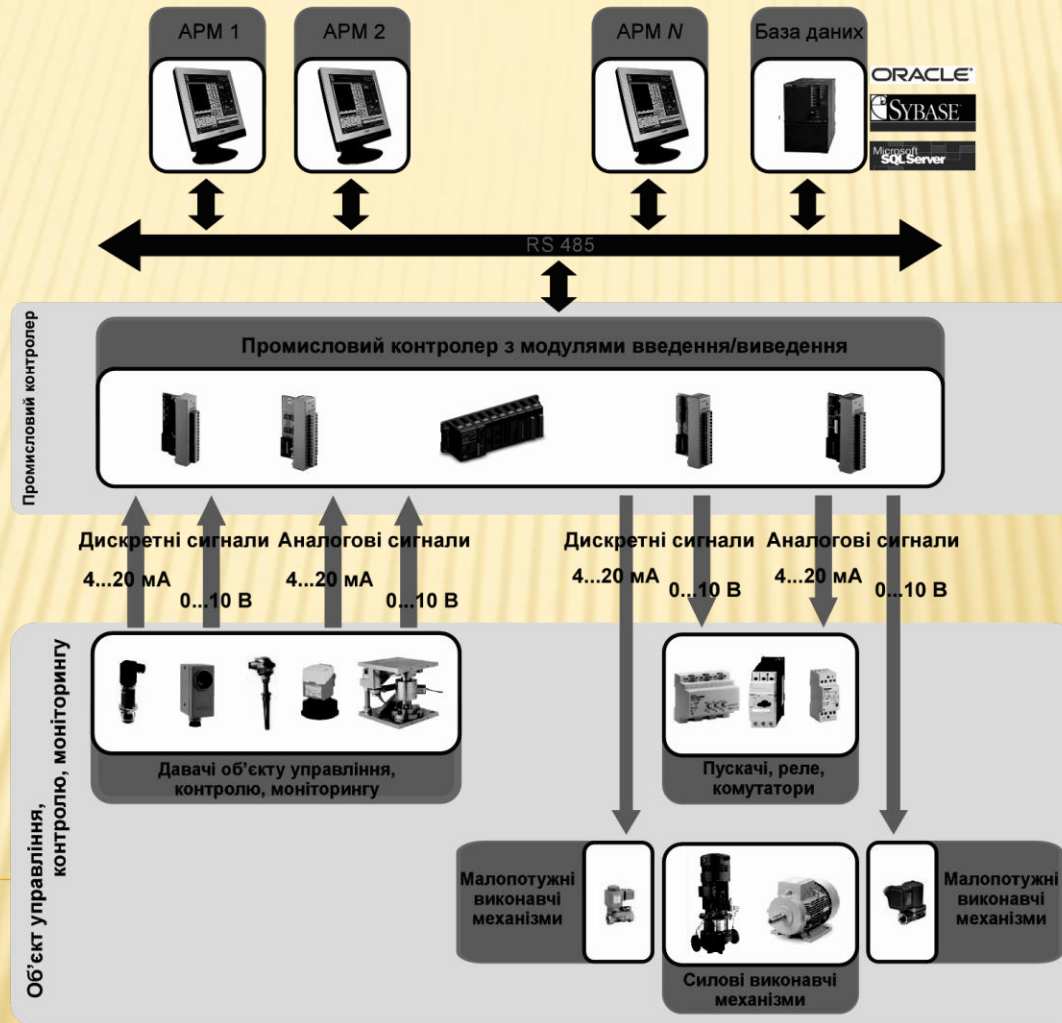
Варіант 1. Побудова АСУ ТП на основі плат введення/виведення

# Ескізне проектування системи управління зерновим елеватором



Варіант 2. Побудова АСУ ТП на основі модулів віддаленого введення/виведення

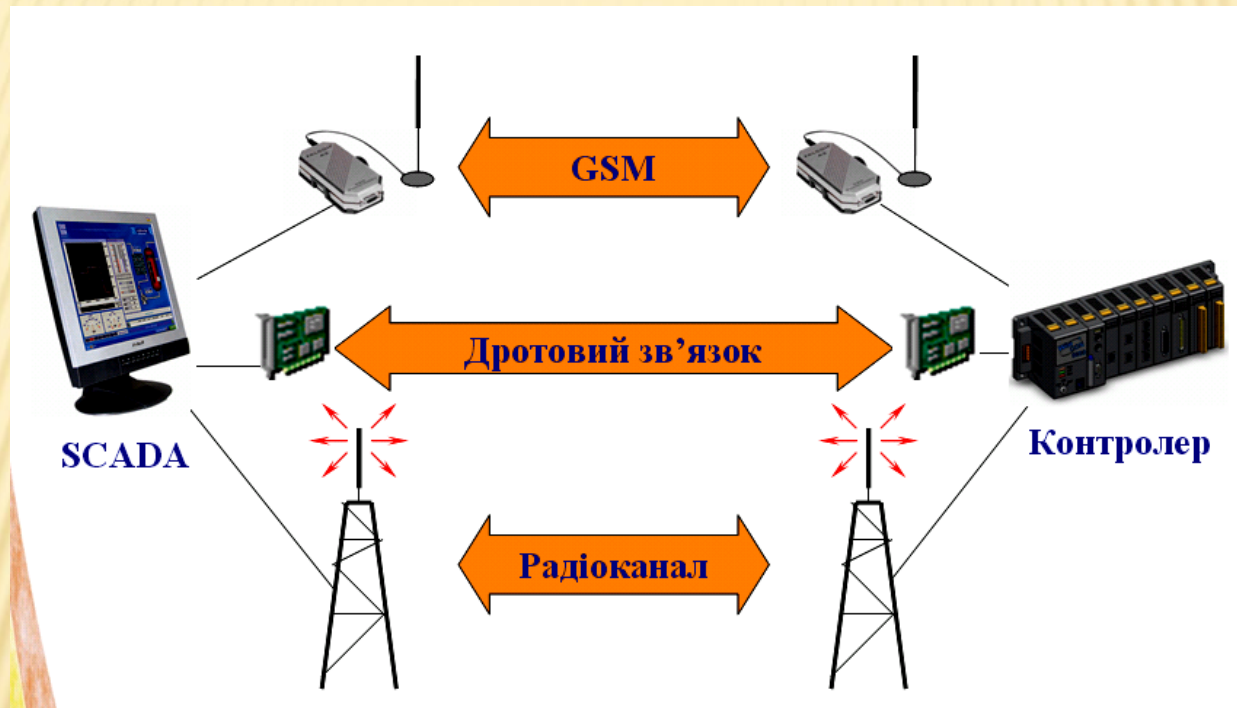
# Ескізне проектування системи управління зерновим елеватором



Варіант 3. Побудова АСУ ТП на основі промислового контролера

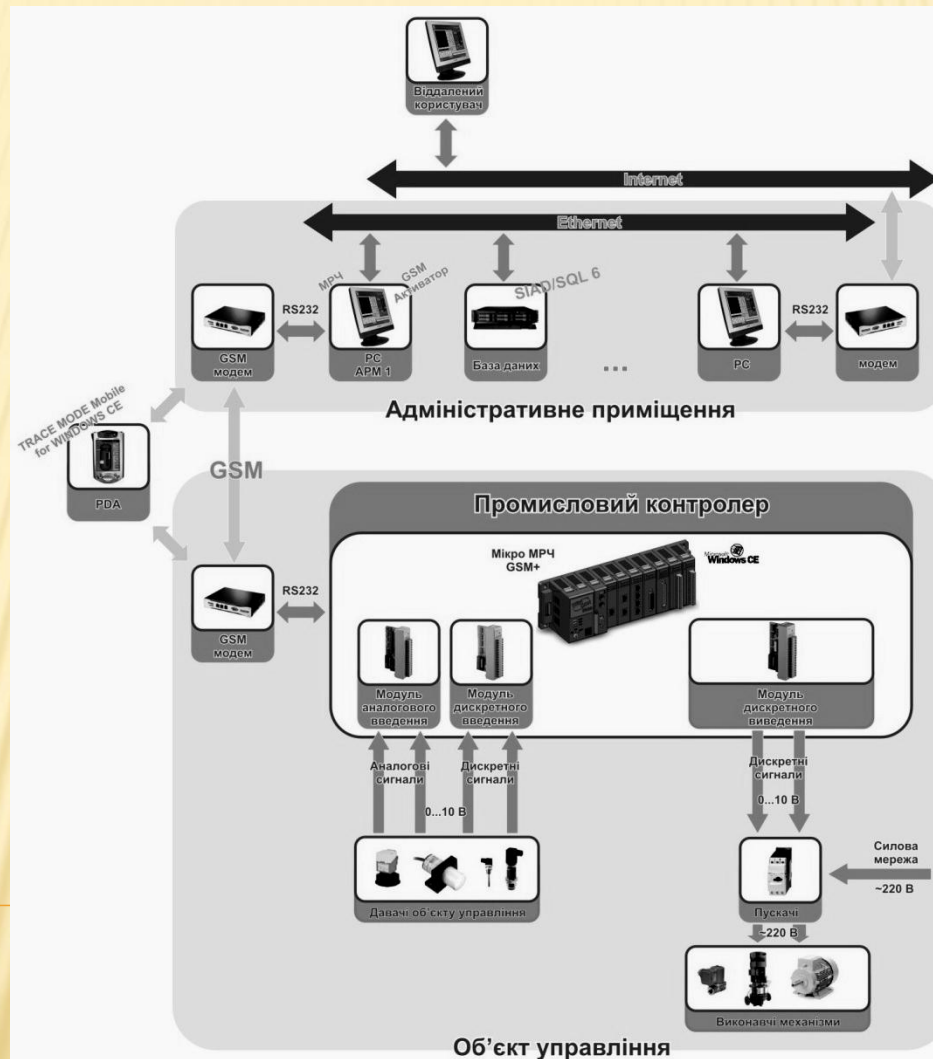


## Ескізне проектування системи управління зерновим елеватором



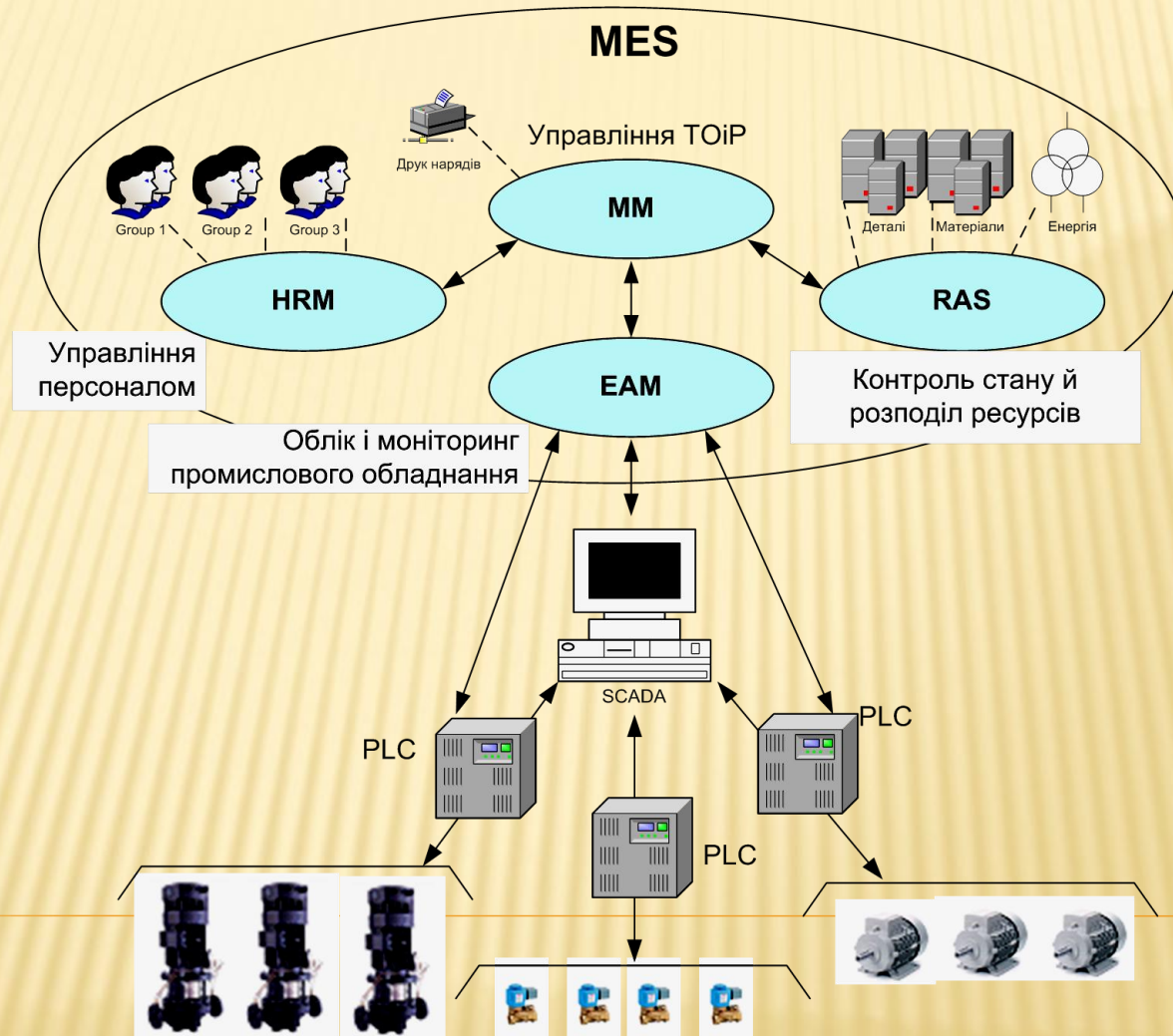
Варіант 4. Побудова АСУ ТП на основі сучасних систем розподіленого збирання даних

# Ескізне проектування системи управління зерновим елеватором



Концепція побудови нової інтегрованої СУ зернового елеватора

# Ескізне проектування системи управління зерновим елеватором



Реалізація в інтегрованій СУ елеватором функції управління ТОiP



# Обґрунтування та вибір засобів автоматизації для системи управління

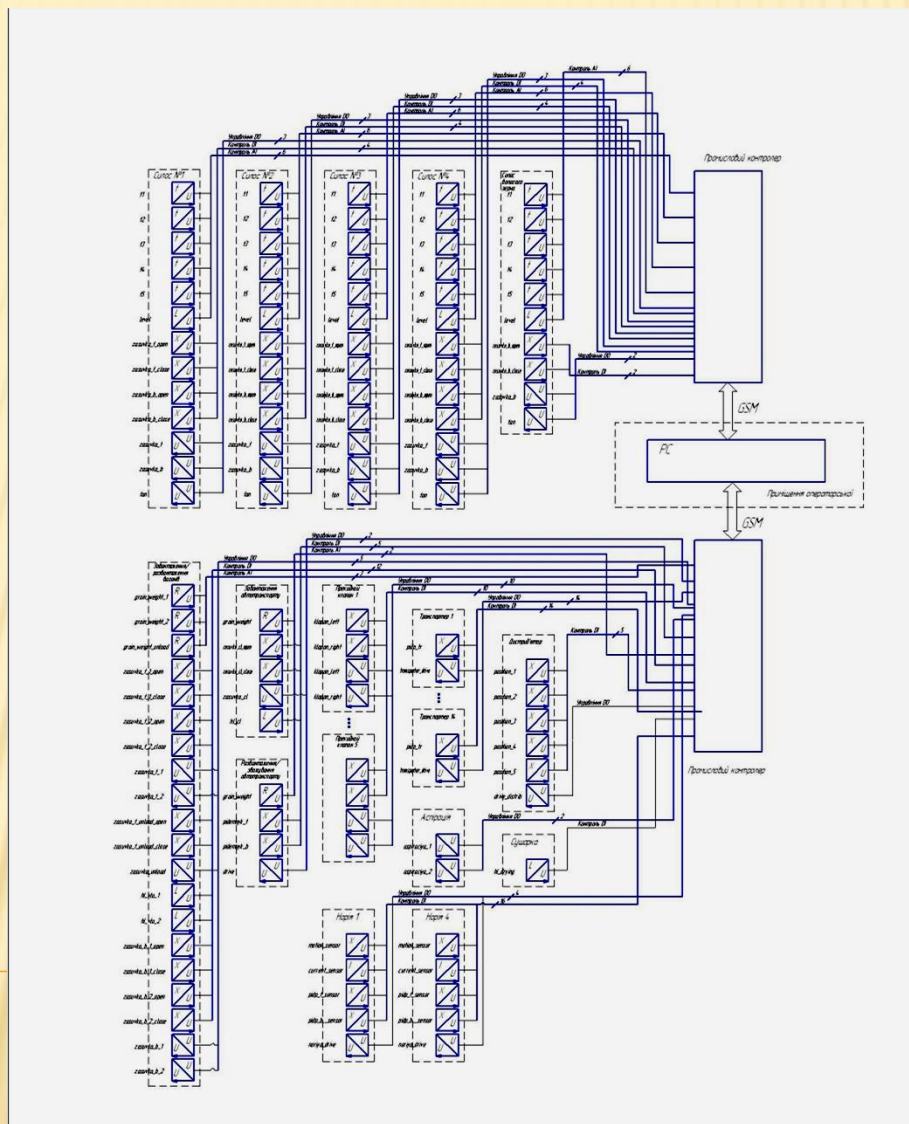
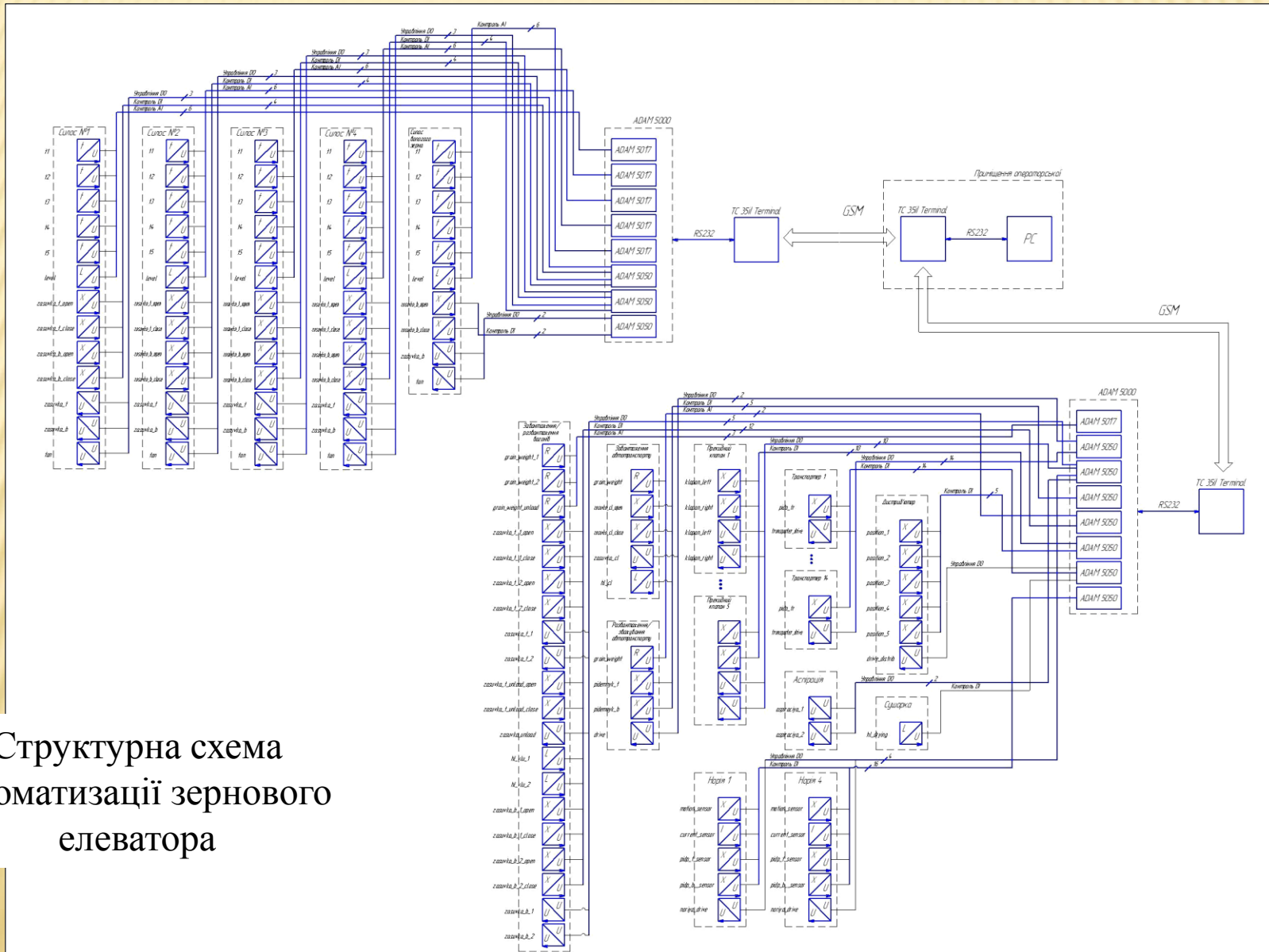


Схема інформаційних потоків АСУ ТП зернового елеватора

# Технічне проектування системи управління зерновим елеватором



Структурна схема автоматизації зернового елеватора

# ВИСНОВКИ

**В результаті виконання роботи розв'язані усі задачі, які поставлені на початку дослідження:**

- обґрунтований вибір інтегрованого пакету проектування системи управління елеватором;
- досліджений та проаналізований технологічний процес, що автоматизується;
- обґрунтований вибір оптимальної структури системи управління;
- розроблені технічні вимоги до системи управління;
- розроблена схема інформаційних потоків системи управління;
- обґрунтований вибір апаратних засобів автоматизації для системи управління;
- розроблена структурна схема автоматизації елеватора на основі вибраних програмно-апаратних засобів.

**В економічному розділі:**

- проведений технологічний аудит розробленої апаратної частини системи управління;
- розраховані витрати на розробку апаратної частини системи управління;
- розрахований економічний ефект від можливої комерціалізації розробленої СУ.