

ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

# Розробка автоматизованої системи управління випарною станцією при виробництві цукру в Trace Mode

Виконав студент групи 2АКІТ-17м

Пустовіт Євген

Науковий керівник д.т.н., доц. каф. КСУ

Ковтун В.В.

- **Мета і задачі дослідження:** підвищення технічних характеристик функціонування випарної станції цукрового заводу , а саме покращити використання сировини за рахунок створення автоматизованої системи управління
- **Об'єкт дослідження:** процес випарки, що відбувається на неперервно діючих випарних установках цукрових заводів.
- **Предмет дослідження:** системи автоматизованого управління ДУ цукрових заводів.

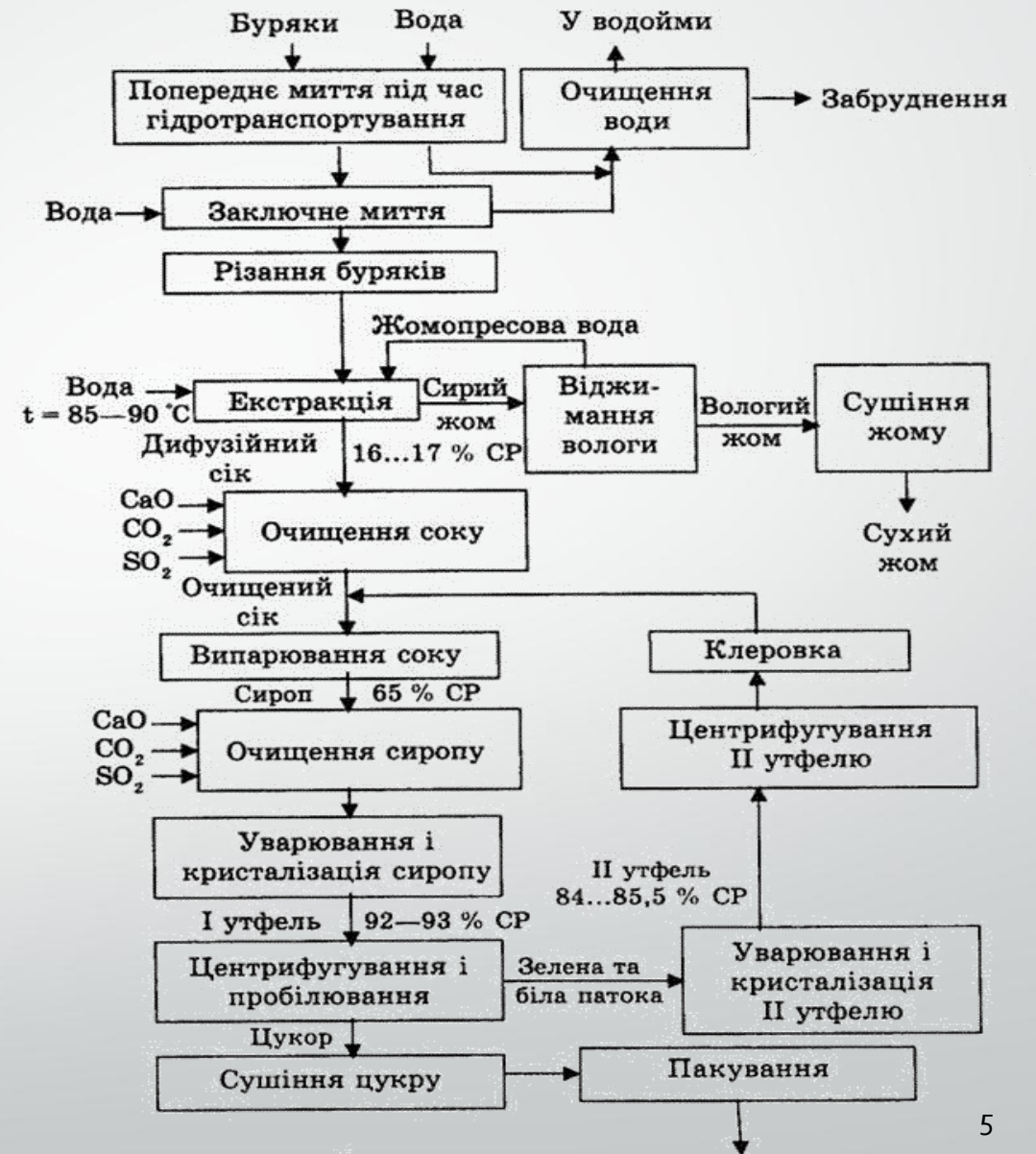
Автоматизація є одним із головних напрямків науково-технічного прогресу та важливим засобом підвищення ефективності виробництва. Сучасне промислове виробництво характеризується зростанням масштабів та ускладненням технологічних процесів, збільшенням одиничної потужності окремих агрегатів та установок, підвищенням вимог до якості продукції, безпеки персоналу та збереження навколишнього середовища.





Сучасні цукропереробні заводи — це великі підприємства, здатні переробляти від 1,5 до 12 тис. т буряків на добу. Цукробурякові заводи — добре механізовані підприємства. Вони працюють безперервно, цілодобово, без припинення роботи у вихідні дні. Значна частина операцій автоматизована. Цукрові заводи вважаються найбільш автоматизованими підприємствами харчової промисловості

- При роботі випарної станції необхідно підтримувати оптимальне значення якісних показників, зокрема рівень тиску у випарній станції і температуру





# ДЕТАЛІЗОВАНИЙ ОПИС СТРУКТУРИ СИСТЕМИ

## Опис структури системи:

- нижній рівень: датчики і виконавчі механізми;
- середній рівень: контролер, комунікаційна апаратура, перетворювачі для двигунів постійного та змінного струму;
- верхній рівень: робоча станція оператора (АРМ оператора), обладнана засобами управління технологічним процесом та отриманою інформацією, яка може працювати у автоматичному та ручному режимах та може бути інтегрована в існуючі SCADA-системи.

## Основні компоненти системи:

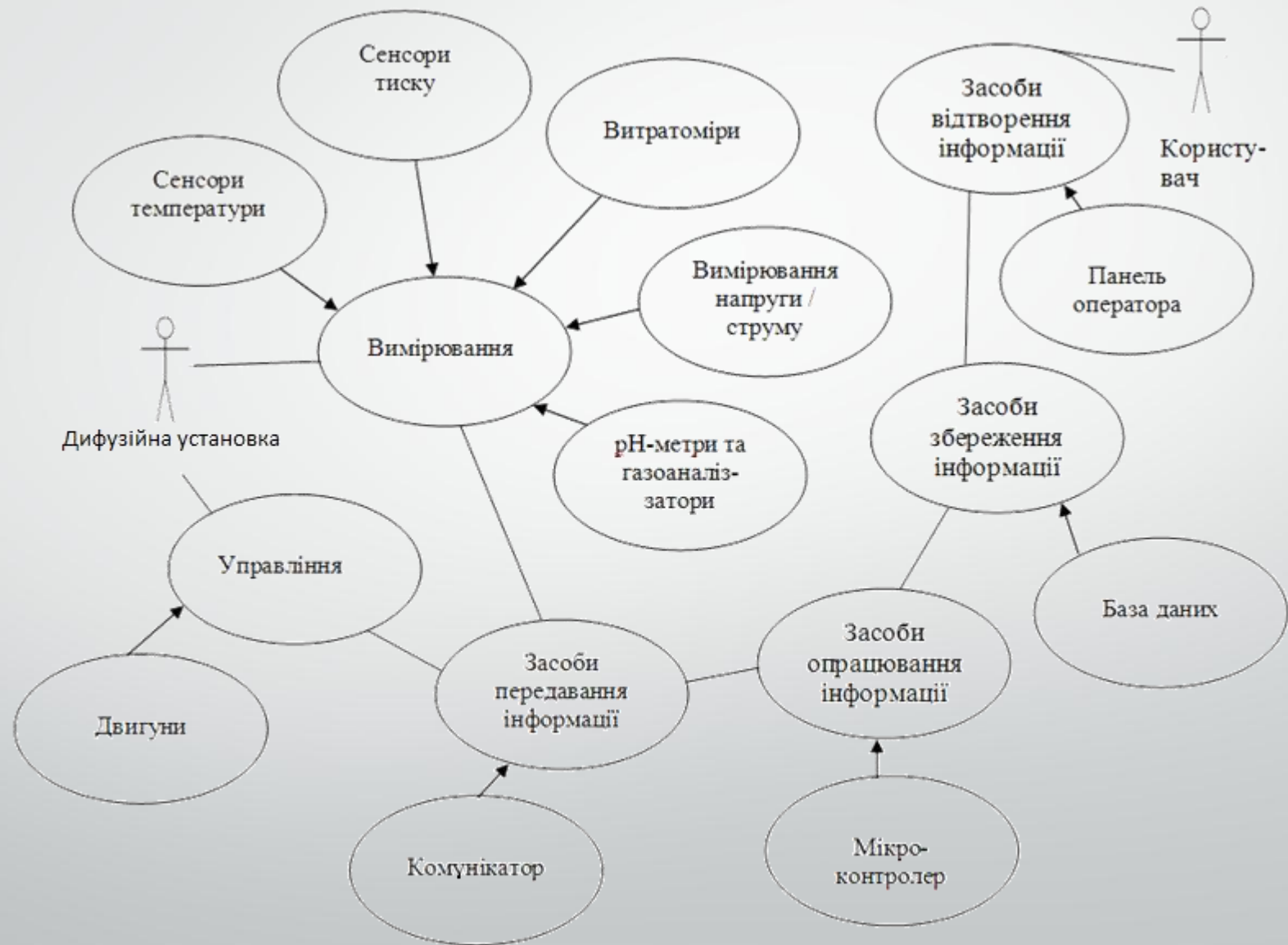
- термометри опору ТСП100 (ТЕРА, Україна),
- датчики тиску Kobold (Німеччина),
- витратоміри Endress + Hauser і Siemens (Німеччина),
- для вимірювання напруги і струму на двигунах постійного струму - перетворювачі постійної напруги і трансформатори струму фірми Мікрол (Україна),
- рН-метри і газоаналізатори,
- виконавчі пневматичні механізми МІП і ПСП,
- заводські тиристорні перетворювачі для регулювання швидкості двигунів приводів постійного струму,
- два насоси - основний та резервний на трубопроводах основних потоків,

- частотні перетворювачі Lenze 8200 Vector для плавного управління насосами,
- промисловий контролер WinPAC-8000 с процесором РХА270 із підтримкою відкритих інтерфейсів Ethernet (одночасно два порти - активний і пасивний) і Profibus-DP master / slave. Перший Ethernet порт використовується для конфігурування, програмування, налагодження і діагностики контролера в режимі on-line, а другий – для двох груп з'єднань: для зв'язку з програмою SCADA / HMI та для зв'язку з контролером-партнером через S5-сумісні комунікації на транспортному протоколі TCP / IP.

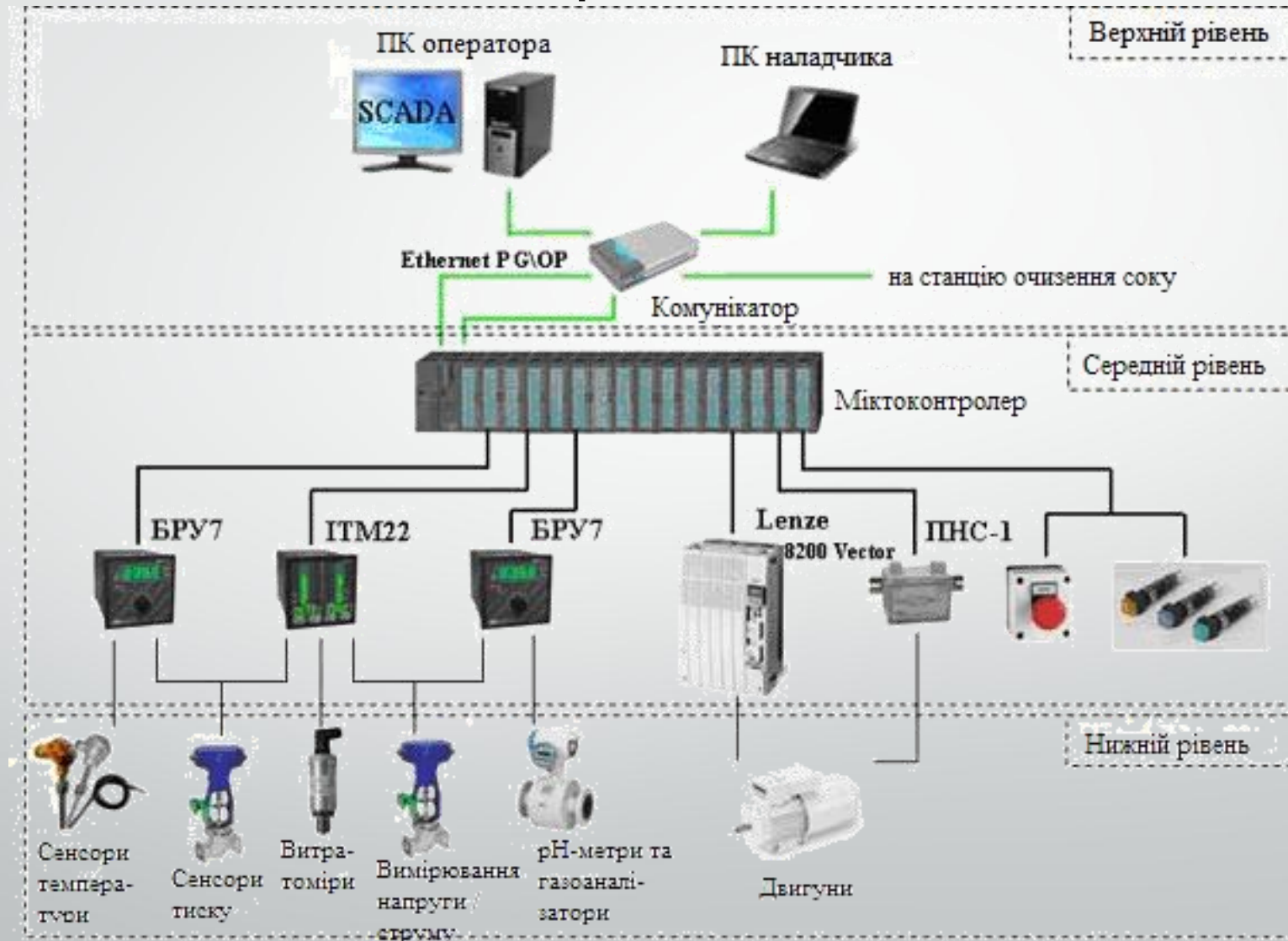
## Всього системи включає:

- 16 модулів розширення,
- кількість сигналів в системі – 152,
- дискретних вхідних сигналів – 48,
- дискретних вихідних сигналів – 16,
- аналогових вхідних сигналів – 64,
- аналогових вихідних сигналів – 24.

# UML-діаграма варіантів використання

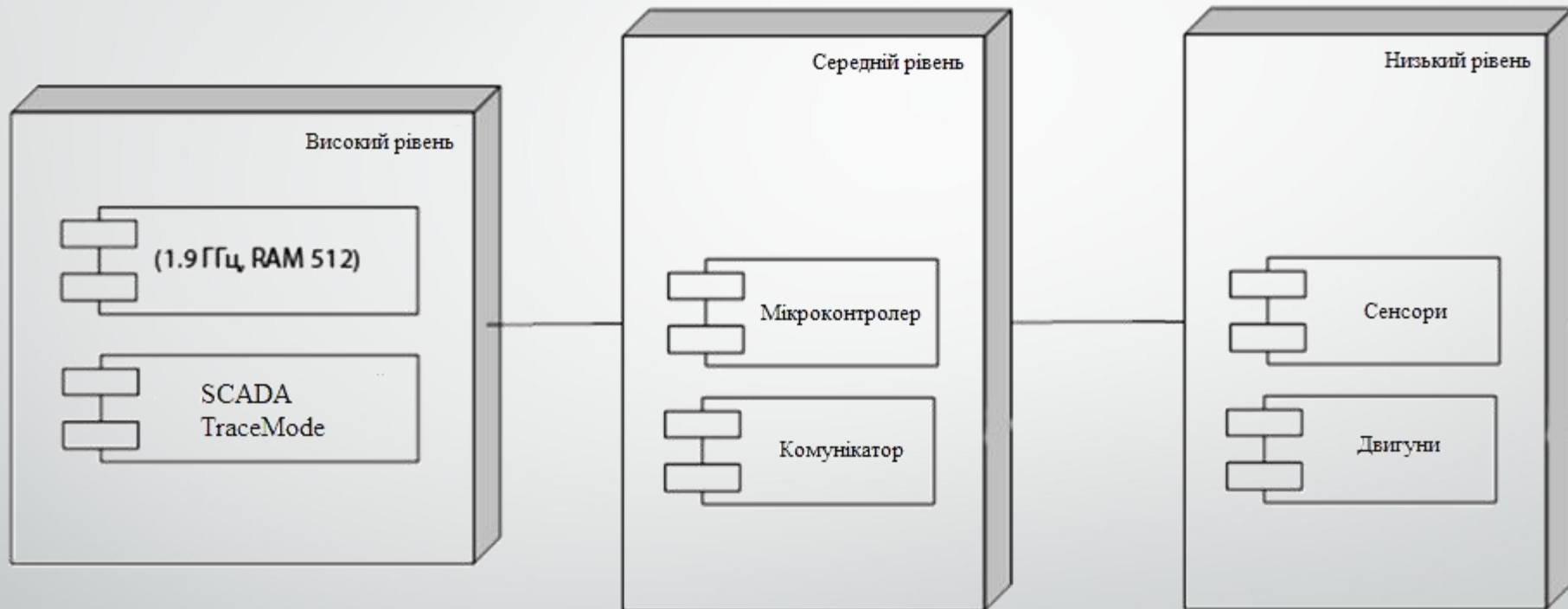


# Структурна схема автоматизації техпроцесу випарювання

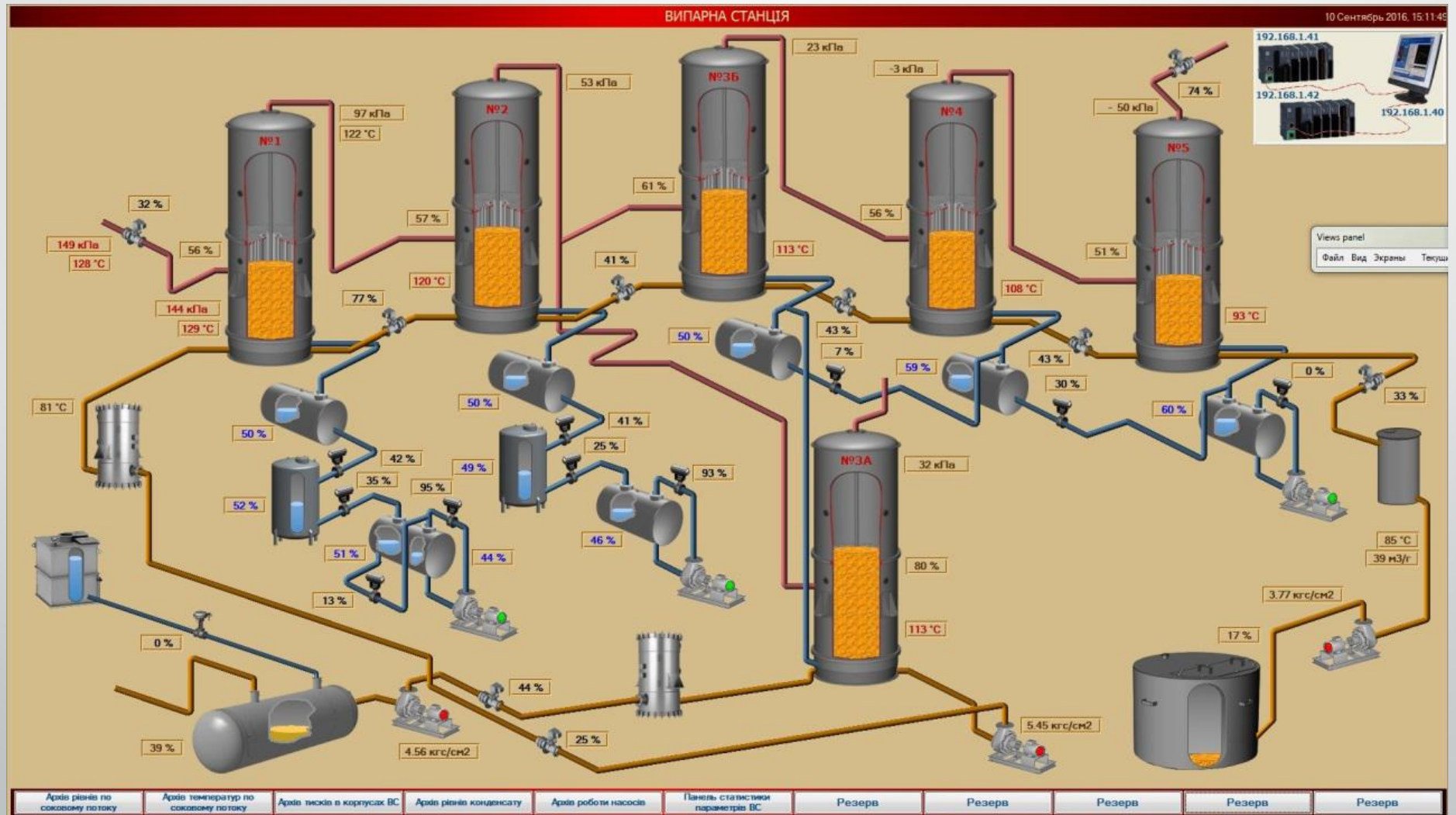




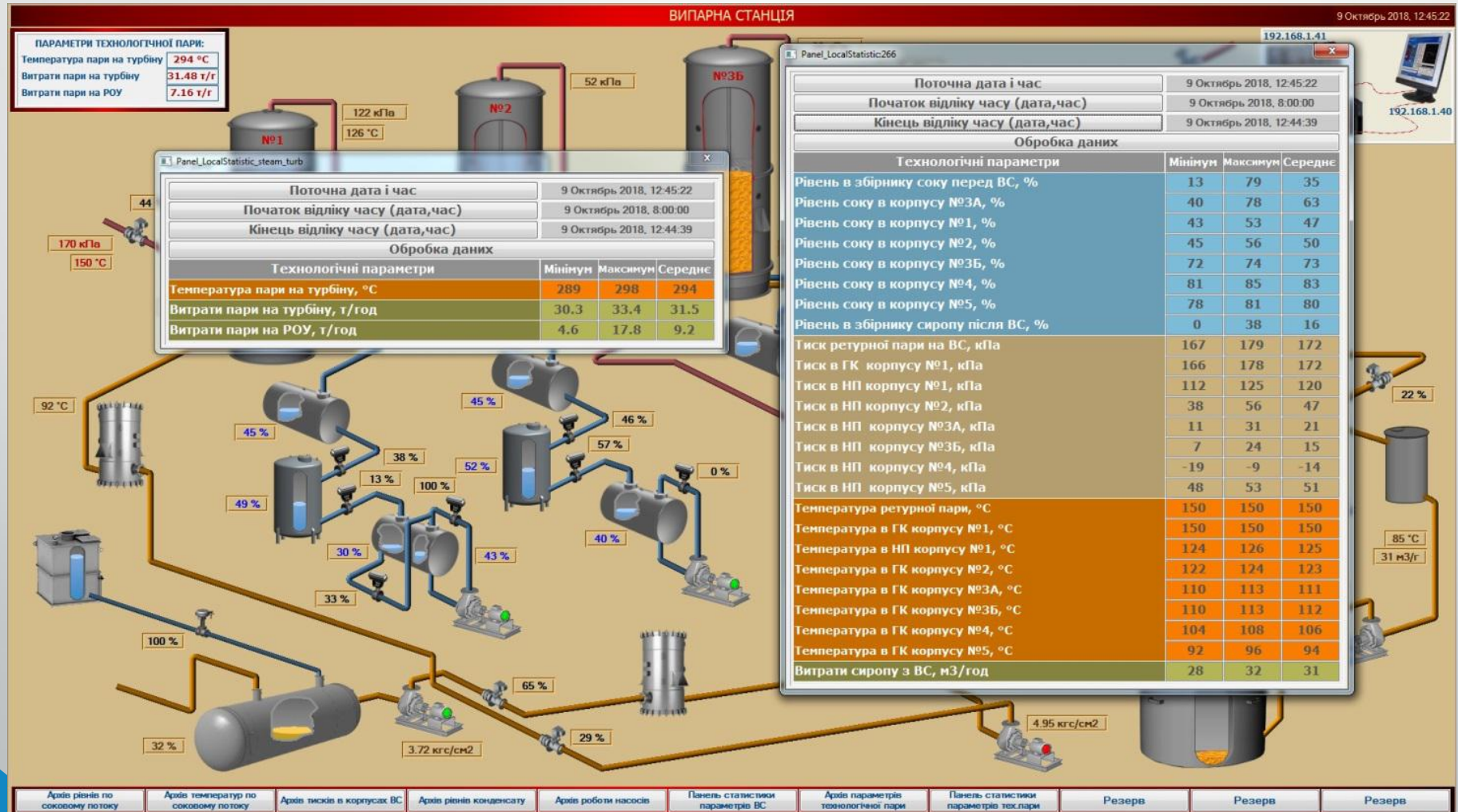
# UML-діаграма розгортання



# ГОЛОВНЕ ВІКНО СИСТЕМИ



# Управління та моніторинг складових техпроцесу





# ВИСНОВКИ

В дипломній роботі виконано аналіз та розробку автоматизованої системи управління виапрною станцією

Проведено аналіз об'єкту дослідження. Здійснено аналіз та структурне проектування автоматизованої системи управління процесом випарювання

Розглянуто приклади аналогічних систем, недоліки яких були враховані при розробці більш досконалої підсистеми.

Сформовано постановку задачі дослідження та визначено основні функції розробленої системи. Розроблена архітектура програми, яка представлена у вигляді UML-діаграм, таких як: діаграма діяльності, діаграма варіантів використання, діаграма розгортання. Створено систему автоматизації процесу дифузії цукру в середовищі Trace Mode

На основі задачі дослідження та розробленої архітектури розроблено програмне забезпечення в середовищі Trace Mode 6.

В результаті тестування програмного забезпечення були отримані результати, які підтверджують адекватність та ефективність застосування даної системи. Здійснена оцінка ефективності розробленого програмного забезпечення. Для зручного користування програмою розроблено інструкції користувачу та програмісту.