

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМ. В. ДАЛЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕЛЕКТРОНІКИ
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

До захисту допускається
Завідувач кафедри
_____ Скарга-Бандурова І.С.
« ____ » _____ 2017__ р.

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТА) БАКАЛАВРА
ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

НА ТЕМУ:

Автоматизована система контролю аварійних викидів небезпечного
виробництва

Освітньо-кваліфікаційний рівень “бакалавр”
Спеціальність 123 – “комп’ютерна інженерія ”
”

Керівник проекту:

(підпис)

Кривуля Г.Ф

(ініціали, прізвище)

Консультант з охорони праці:

(підпис)

Критська Я. О.

(ініціали, прізвище)

Студент:

(підпис)

Яковенко К.І

(ініціали, прізвище)

Група:

КІ-13з

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Факультет Інформаційних технологій та електроніки
Кафедра Комп'ютерної інженерії
Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр
Напрямок підготовки _____
(шифр і назва)
Спеціальність _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри _____
І.С. Скарга-Бандурова
« _____ » _____ 2017 _____ р.

**З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ (РОБОТУ) БАКАЛАВРА**

Яковенко Катерині Ігорівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Автоматизована система контролю аварійних викидів
небезпечного виробництва

керівник проекту (роботи) .Кривуля Г.Ф., д.т.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від " " _____ 201_ р. № _____

2. Термін подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи матеріали переддипломної практики

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Опис предметної області, побудова структури інформаційної схеми, проектування автоматизованої системи, охорона праці

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Електронні плакати

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Критська Я. О. асистент кафедри КІ		

7. Дата видачі завдання _____

Керівник _____

(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____

(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Огляд літератури з теми дипломного проекту		
2.	Розробка технічного завдання		
3.	Аналіз автоматизованих систем контролю		
4.	Розробка інформаційної структури системи контролю		
5.	Розробка розділу з охорони праці		
6.	Оформлення пояснювальної записки		
7.	Оформлення електронних плакатів		

Студент _____
(підпис)

Яковенко К.І.
(прізвище та ініціали)

Керівник _____
(підпис)

Кривуля Г.Ф.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломної роботи містить: сторінок, 6 рисунків, 15 джерел, 1 додаток.

Об'єкт розробки: автоматизована система контролю рівня загазованості виробничих приміщень.

Мета роботи: посилення контролю рівня загазованості виробничих приміщень для створення більш безпечних умов праці та забезпечення умов для оперативного виявлення та усунення несправностей аналітичної системи.

В проекті виконано:

1. Розглянута модель існуючої системи контролю, її недоліки, пропозиції щодо вдосконалення та приклад реалізації даної системи на іншому підприємстві.

2. Практичне вдосконалення існуючої системи: розроблюється структурна схема, приводиться схема потоків даних та пояснюється принцип дії цієї системи.

3. Розділ охорони праці для робітників з АСУ ТП, проводиться розрахунок вентиляції та кондиціювання повітря для приміщення де знаходиться персонал, який обслуговує системи АСУ ТП.

Отримано наступні результати: вдосконалена автоматизована система контролю рівня загазованості, яка своєчасно могла б оповіщати відповідальних людей про стан рівня загазованості.

Практичне значення, галузь застосування роботи: вдосконалена автоматизована система контролю може бути застосована у цеху виробництва азотної кислоти та багатьох аналогічних цехах ПрАТ «АЗОТ» та на інших підприємствах

Ключові слова: КОНТРОЛЕР, БАЗА ДАНИХ, СХЕМА, ДАТЧИК, СИГНАЛ

Умови одержання дипломного проекту: СНУ ім. В. Даля, пр. Центральний 59-А., м. Сєвєродонецьк, 93400.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАК	5
ВСТУП.....	6
1. АНАЛІЗ СИСТЕМ КОНТРОЮ РІВНЯ ЗАГАЗОВАНOSTІ.....	7
1.1. Актуальні проблеми контролю рівня загазованості.....	7
1.2. Аналіз діючої системи контролю рівня загазованості виробничих приміщень виробництва азотної кислоти.....	8
1.3. Огляд можливих рішень проблеми.....	10
2. ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ РІВНЯ ЗАГАЗОВАНOSTІ	20
2.1. Організаційна структура системи контролю.....	20
2.2. Архітектура автоматизованої системи контролю.....	23
3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	31
3.1. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів	31
3.2. Заходи з охорони праці.....	32
ВИСНОВОК.....	40
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ	Ошибкa! Закладка не определена.
ДОДАТОК А. СТРУКТУРА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ.....	43
ДОДАТОК Б. КОМП'ЮТЕРНА ПРЕЗЕНТАЦІЯ.....	45

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ І УМОВНИХ ПОЗНАК

АК	аналітичний контроль
АСКАВ	автоматизована система контролю аварійних викидів
АЦП	аналогово-цифровий перетворювач
БСК	блок сигналізації та керування
ВМ	вимірювальний перетворювач
ВДТ	візуальний дисплейний термінал
ГПК	гранично припустима концентрація
КВПіА	цех контрольно-вимірювальних приборів та автоматики
МР	модуль розширення
МРД	модуль розширення дискретний
ПОК	програмно-обчислювальний комплекс
ПУЕ	правила улаштування електроустановок
СКБД	система керування базою даних
ТІП	токовий пристрій, що погоджує

ВСТУП

Внаслідок поганої герметичності або неполадок обладнання під час зберігання та роботи з хлором в технічних приміщеннях можуть з'являтися небезпечні для здоров'я людей концентрації парів. Тому обов'язково проводиться їх контроль. Одночасно виконується оперативне попередження працівників про небезпеку за допомогою світлової та звукової сигналізації. На виробництві ці задачі вирішуються за допомогою автоматизованих систем контролю.

Особливістю автоматизованих систем контролю перевищення гранично допустимої концентрації хлору в місцях роботи персоналу є надійність та безперервність контролю дози та часу дії газу на здоров'я людини, навіть у випадку його малої концентрації.

Задачею даної дипломної роботи є вдосконалення існуючої на підприємстві автоматизованої системи контролю з метою усунення присутніх у неї недоліків та підвищення рівня контролю рівня загазованості виробничих приміщень.

1. АНАЛІЗ СИСТЕМ КОНТРОЮ РІВНЯ ЗАГАЗОВАНOSTI

1.1. Актуальні проблеми контролю рівня загазованості

Проблема створення безпечних умов праці, збереження здоров'я та працездатності персоналу, являється дуже важливою та актуальною.

Аварійний витік отруйних газів, а також їх залповий викид з пошкодженої частини технологічного обладнання є безпосереднім джерелом загазованості виробничих приміщень та відкритих установок потенційно небезпечних підприємств.

Автоматичний аналітичний контроль забезпечує оперативне виявлення концентрації контрольованого компонента в аналізованій суміші, показ та запис результатів вимірювання, а при необхідності – видачу світлозвукового сигналу та команд на виконавчі пристрої.

Прилад, автоматичний або напівавтоматичний, що визначає кількісний та корисний склад аналізованої речовини на основі виміру параметрів, характеризуючи його фізичні або фізико-хімічні властивості, називається аналізатором. Напівавтоматичний аналізатор (індикатор) – пристрій, в основі якого ручні операції по періодичному забору аналізованої суміші та додаткової обробки результатів можуть застосовуватись в якості елементів регулюючих систем та систем захисту.

Автоматичний аналізатор діє повністю автоматично та може бути використаний у складі автоматичних регулюючих систем, а також в схемах автоматичного захисту. Він представляє з себе стаціонарний пристрій безперервної дії.

Конструктивно газоаналізатор для промислових об'єктів має багато блочну конструкцію, яка містить в собі первинні перетворювачі-датчики, а також блок сигналізації та живлення (порогів пристрій).

В останній час все більше розповсюдження отримують газоаналітичні системи, які містять в собі набір різноманітних датчиків, які мають уніфікований вихідний сигнал та які використовують стандартний канал зв'язку. Вони призначені

для вимірювання рівня загазованості в робочій зоні приміщень та відкритого простору поблизу технологічного обладнання та видачі попереджувальної та аварійної сигналізації про досягнення заданих порогів газоповітряної суміші оператору або персоналу об'єкту, а також для реалізації програм автоматичного захисту.

Такі системи володіють гнучкістю в конфігурації та універсальністю, що дозволяє ефективно та економічно використовувати їх для комплексного контролю та виявлення на об'єкті не тільки отруйних та токсичних речовин, а ще й вибухонебезпечних речовин та вміст кисню.

1.2. Аналіз діючої системи контролю рівня загазованості виробничих приміщень виробництва азотної кислоти

У цеху виробництва азотної кислоти існує ділянка хлорування води. Працюючому на цій ділянці персоналу, за родом діяльності доводиться працювати з найнебезпечнішою отрутою на Землі – хлором.

Згідно з ГОСТ 6718-93 для визначення та реєстрації масового складу хлору у повітрі виробничих приміщень використовують автоматичні стаціонарні або переносні газоаналізатори.

У даному випадку рівень загазованості у виробничих приміщеннях, в яких зберігається хлор, визначається за допомогою сигналізатора-аналізатора «ДОЗОР», що зчитує свідчення з датчиків типу «SENS», розташованих у місцях найбільшої небезпеки розповсюдження газу. Схематично це показано на рис. 1.1.

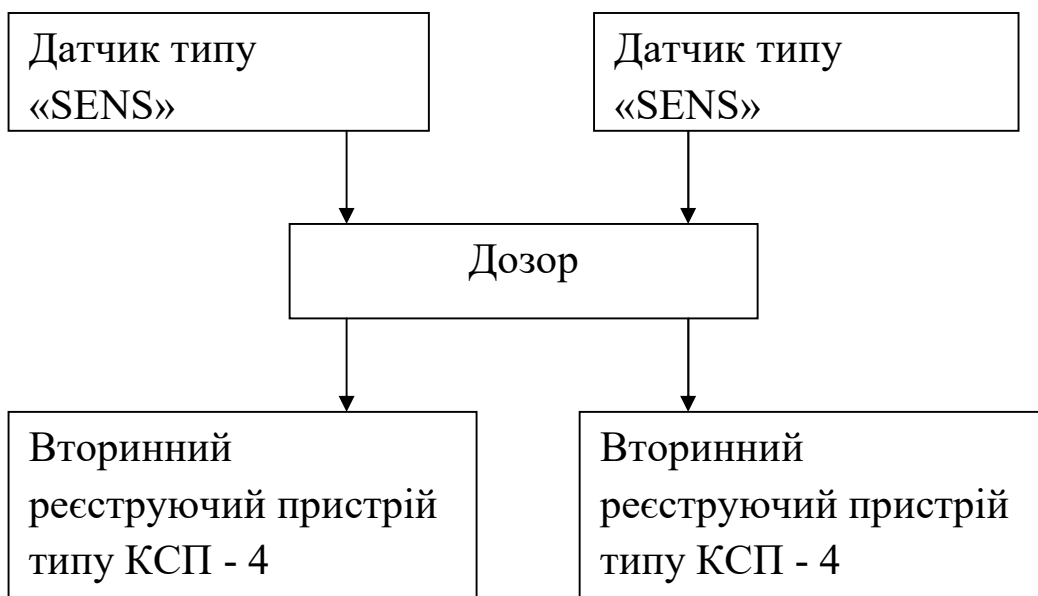


Рисунок 1.1 – Структурна схема контролю повітряного середовища

Така схема має ряд недоліків:

- неможливість своєчасного доступу майстра зміни цеху виробництва азотної кислоти до даних щодо рівня загазованості виробничих приміщень, а саме приміщення складу хлору та приміщення хлор-дозаторної;
- несвоєчасна інформованість про стан рівню загазованості повітря приміщень складу хлору та хлор-дозаторної цеху виробництва азотної кислоти головного інженера підприємства та старшого майстра групи зі впровадження, налагоді та обслуговування приборів аналітичного контролю цеху Контрольно-вимірювальних приладів і автоматики;
- неефективність зберігання даних про рівень загазованості повітря приміщень складу хлору та хлор-дозаторної;
- ненадійна система реєстрації даних.

Для підсилення контролю рівня загазованості виробничих приміщень та більш оперативного усунення спалаху розповсюдження газу у випадку аварії пропонується вдосконалити дану схему. Це можливо здійснити шляхом передачі даних з сигналізатора-аналізатора «Дозор» на комп'ютери майстра зміни цеху виробництва азотної кислоти та старшого майстра групи по запровадженню, налагоді та

обслуговування приборів аналітичного контролю цеха КВПіА (який займається технічним обслуговуванням даних приборів), з послідуною передачею звіту про рівень загазованості головному інженеру підприємства.

1.3. Огляд можливих рішень проблеми

Нижче розглянуто один із варіантів рішення даної проблеми, реалізований на підприємстві ВАТ «ГалоПолімер Перм»

Об'єктами контролю стану повітряного середовища є:

- майданчик вузла зливу хлору;
- приміщення хлорних танків;
- приміщення випалювачів;
- північна та південна сторони периметру корпусу;
- приміщення хлорного колектора;
- приміщення колектора хлороформу;
- приміщення реакторів каталізатора;
- приміщення ємкостей збору каталізатора.

У склад системи входять:

- 22 вимірювальних перетворювача ХЛ-1.0 ПК і ХЛ-2.0 ПК;
- 2 блока сигналізації та керування з кольоровою сенсорною панеллю БСК;
- 2 модуля розширення (MP8 та MP16);
- 4 дискретних розширення МРД;
- метеокомплекс;
- контролер зв'язку;
- 2 програмно-обчислювальних комплекси;
- 4 джерела безперебійного живлення іPPON Smart Winner потужністю 1000

ВА та 1500 ВА.

Вимірювальні перетворювачі призначені для неперервного вимірювання концентрації хлору в повітрі робочої зони приміщень та відкритих майданчиків.

Принцип роботи – електрохімічний.

Спосіб збору проби – дифузійний.

Схема підключення – дводротова.

Інтерфейс – 4-20 мА.

Діапазон вимірювання ХЛ-1.0 – 0-5 мг/м³ а ХЛ-2.0 – 0-50 мг/м³.

Блок сигналізації та керування є центральною ланкою газоаналітичної системи у багатоканальному варіанті та виконує такі функції:

- збір, обробка та аналіз вимірювальних даних від груп вимірювальних перетворювачів (ВП) (зон контролю) та інших джерел;
- забезпечення системи напругою живлення;
- візуальне відображення отриманої інформації;
- передача інформації по одному або декільком каналам зв'язку для споживачів;
- керування вторинними пристроями;
- взаємодія з оператором;
- ведення локальної бази даних і архіву.

БСК виконаний у вигляді набору функціонально-закінчених модулів, змонтованих у металічну шафу та з'єднаних між собою системним інтерфейсом RS-485 та колами живлення. Для підключення зовнішніх модулів системи, вторинних пристроїв і підводу живлення, маютьсся відповідні клемні блоки.

На даному підприємстві використовуються БСК виконані в двох конфігураціях.

БСК для корпусу 202 враховує:

- центральний контролер Decont 9A – 1 шт.;
- модуль інтерфейсів A9-RS484 – 1 шт.;
- сенсорна панель – 1 шт.;
- релейний модуль – 3 шт.;
- джерело живлення 24В 2.5 А – 2 шт.;
- генератор звуку загального застосування – 1 шт.;
- автоматичний вимикач 3А – 1 шт.

БСК для корпусу 203 враховує:

- центральний контролер Decont 9A – 1 шт.;
- модуль інтерфейсів A9-RS484 – 1 шт.;
- сенсорна панель – 1 шт.;
- релейний модуль – 1 шт.;
- джерело живлення 24В 2.5 А – 1 шт.;
- генератор звуку загального застосування – 1 шт.;
- автоматичний вимикач 3А – 1 шт.

Центральний контролер по закладеній в енергонезалежну пам'ять програми забезпечує керування усіма пристроями, блоками та модулями системи, взаємодію з оператором, обмін даними зі споживачами та виконує інші функції у відповідності з алгоритмом роботи системи. Контролер містить один системний інтерфейс та слоти для підключення інтерфейсних плат.

Інтерфейсні плати служать для розширення локальної вимірювальної мережі системи, або для зв'язку з віддаленими терміналами. Тип встановлюваною в контролер плати визначається необхідним інтерфейсом передачі даних.

Модуль реле виконує функцію керування вторинними пристроями за допомогою електромагнітних реле.

Сенсорна панель служить для відображення інформації в символній формі та статичних графічних образів.

Блок живлення забезпечує живлення пристроїв, що входять у состав системи, включно з модулями усередині БСК.

Модуль розширення MP8 представляє з себе аналогово-цифровий перетворювач з 8 гальванічними розв'язаними виходами аналогових сигналів 4-20 мА від ВП та вихідним цифровим сигналом по інтерфейсу RS485, відповідним поточному значенню концентрації хлору в повітрі по кожному каналу відповідно запрограмованій градуовальній характеристиці ВП. Модуль розширення MP16 представляє з себе модифікацію модуля розширення, в якому кількість аналогових входів збільшена до 16. Передбачена гальванічна розв'язка інтерфейсу від входів до джерела живлення. В модулі розширення мається роз'єм для підключення тестового дисплея при проведенні перевірки зовнішніх кіл та зміни параметрів настройки.

Модуль розширення дискретний призначений для прийому сигналів від датчиків положення клапанів, засувок, контактних манометрів у схемах керування водяними завісами, вентиляцією та відсіченням видачі хлору, а також команд від ключів та кнопок панелей керування, та передачі їх до БСК.

У склад метеокомплекса входять:

- датчик швидкості та напрямку вітру М-127 з токовим пристроєм, що погоджує ТПП;
- датчик температури (термоперетворювач) ТСМУ-205.

Уніфіковані аналогові токові вихідні сигнали 0-5 мА та 4-20 мА з датчиків метеокомплекса перетворюються на модулі розширення МРметео №8 у цифровий сигнал інтерфейсу RS485, який поступає на БСК, а далі на ПОК.

Контролер зв'язку в автоматичному режимі передає по каналу VPN на АСКАВ верхнього рівня регламентні повідомлення про працездатність системи контролю хлору, а також ініціативні повідомлення про аварійні витoki хлору на підприємстві та метеорологічних умовах у районі підприємства для прогнозування та оцінки хімічного положення в районі аварії.

У склад контролера зв'язку входить універсальний модуль вводу/виводу 9А-АІN6-І20 для видачі команди на задіювання системи оповіщення підприємства про виникнення аварійної ситуації.

Світлозвуковий оповіщувач «БІЯ-С» модель 1/12 призначений для подачі звукового та світлового сигналів.

ПОК забезпечує збір, обробку, зберігання та представлення даних вимірювань концентрацій хлору в місцях розташування датчиків, в тому числі даних про випадки аварійного спрацьовування системи, а також метеопараметрів у районі об'єкта.

ПОК включає в себе:

- ЕОМ моноблок – 1 шт.;
- лазерний принтер – 1шт.;
- спеціальне програмне забезпечення «ОБ'ЄКТ» та «ПРОГНОЗ»;
- блок безперебійного живлення – 1 шт.

Спеціальне програмне забезпечення забезпечує реалізацію таких функцій як:

- програма «Конфігуратор» забезпечує завантаження та настройку програм контролерів системи та їх зв'язок з контролером зв'язку та комп'ютером ПОК;
- програма «ОБ'ЄКТ» забезпечують контроль та відображення на дисплеї ПОК поточного значення рівня загазованості в зонах контролю та аварійного перевищення порогів сигналізації, метеопараметрів, визначення рівня аварії, архівацію даних про перевищення порогових концентрацій хлору в зоні контролю;
- програма «ПРОГНОЗ» з урахуванням поточних значень метеопараметрів виконує розрахунок та вивід на принтер та екран програмно-обчислювального комплексу результат прогнозу розповсюдження хмари хлору при аварійній течії.

Вимірювальні перетворювачі системи газового аналізу встановлюються на майданчику вузла зливу хлору в середині та зовні огороження, в приміщеннях хлорних танків та випалювачів у корпусі 202, на північній та південній стороні периметра корпусу 202, в приміщеннях колектора хлору, колектора хлороформу, реакторів та ємкостей збору каталізатора. Датчики ГПК хлору – вимірювальні перетворювачі з межами вимірювання 0-5 мг/м³ мають програмну установку порога спрацьовування – склад хлору в повітрі, рівний 1 мг/м³.

Датчики аварійних течій хлору з межами вимірювання 0-50 мг/м³ (хлору в повітрі) мають програмну установку порога спрацьовування – склад хлору в повітрі, рівний 20мг/м³.

Датчики встановлюються на висоті 0,5-0,8 м над рівнем підлоги (землі) у місцях розміщення існуючих пристроїв відбору проб повітря. Блоки сигналізації та керування газоаналітичної системи, модулі розширення, модулі розширення дискретні та модулі реле в щитових КВП.

ПОК встановлюється на робочих місцях чергового та диспетчера підприємства. Контролер зв'язку та блок сполучення з локальною системою оповіщення – в стойці керування локальною системою оповіщення або в безпосередній близькості від неї.

Світлозвукова сигналізація про перевищення порогових концентрацій хлору встановлена на входах приміщень та зовнішніх стінах корпусу.

Блоки сигналізації та керування системи газового аналізу зв'язані зі своїми модулями розширення та модулями реле по інтерфейсу RS-485.

Блоки сигналізації та керування, програмно-обчислювальні комплекси та контролер зв'язку об'єднуються в логічну мережу Ethernet на основі існуючої фізичної мережі підприємства.

Підключення локальної системи оповіщення підприємства до штабу громадської оборони здійснюється через мережу інтернет шляхом організації тунелів VPN. Для забезпечення безпечності як мережі підприємства, так і мережі керування громадської оборони, підключення виконується через між мережний екран Zywall USG 20 з перед завантаженим корневим сертифікатом безпеки.

Для забезпечення повної підтримки взаємодії локальної системи оповіщення зі штабом керування громадської оборони, програмне забезпечення локальної системи оповіщення потребує заміни на нову версію.

Блоки сигналізації та керування безперервно опитують модулі розширення та отримують дані про поточний рівень загазованості в місцях установки вимірювальних перетворювачів, метеодані та дані про положення клапанів водяних завіс, затулок приточно-витяжної вентиляції в корпусі 202 та відсічних клапанів видачі хлору та подачі азоту в корпусі 202 та прийому хлору в корпусі 203.

Отримані дані відображаються на панелях БСК: про загазованість – у вигляді числових значень, про стан клапанів та затулок – у вигляді кольорових індикаторів. Також дані про загазованість та метеодані передаються на програмно-обчислювальні комплекси чергового та диспетчера.

При виявленні перевищення загазованості рівня 1 мг/м^3 в приміщеннях корпусу 202 та на майданчику вузла злива хлору, БСК вмикає звукову сигналізацію в приміщенні щитової КВП корпусу 202 та світлозвукову сигналізацію над входом в загазоване приміщення. Інформація про перевищення концентрації передається на БСК корпусу 203 та ПОК чергового та диспетчера, на яких також вмикається звукова сигналізація.

Вимкнення звукової сигналізації здійснюється на місці з панелі керування.

При виявленні перевищення загазованості рівня 1 мг/м^3 в приміщеннях корпусу 203, виконуються ті ж дії, за виключенням обміну з БСК корпусу 202.

При виявленні перевищення загазованості рівня 20 мг/м^3 в приміщеннях корпусу 203, БСК вмикає звукову сигналізацію в щитовій КВП, світлозвукову сигналізацію над входом в загазоване приміщення, знімає напругу з відсічного клапану на ввіді хлору в корпус 203 та передає команду на БСК корпусу 202.

БСК корпусу 202 знімає напругу відсічних клапанів видачі хлору та подачі азоту, (відсічні клапани – нормально закриті). Дані про виявлення перевищення загазованості порогового рівня передаються на ПОК ГСС та диспетчера.

При виявленні перевищення загазованості рівня 20 мг/м^3 в приміщеннях корпусу 202 БСК вмикає звукову сигналізацію в щитовій КВП, світлозвукову сигналізацію над входом в загазоване приміщення, вмикає реле переключення приточно-витяжної вентиляції в режим витяжки, знімає напругу з відсічних клапанів видачі хлору та подачі азоту, а також передає інформацію про перевищення рівня загазованості на БСК корпусу 203 та ПОК чергового та диспетчера.

При виявленні перевищення загазованості рівня 20 мг/м^3 на майданчику вузла зливу хлору – БСК вмикає сигналізацію та передає інформацію на БСК корпусу 203 та ПОК чергового та диспетчера. Команди керування вентиляцією та відсічкою видачі хлору не подаються.

При відсутності перевищення загазованості в приміщеннях корпусу 202 та на майданчику зливу хлору та при виявленні перевищення загазованості 20 мг/м^3 на периметрі корпусу одним датчиком – увімкнути сигналізацію и передати інформацію на БСК корпусу 203, ПОК чергового та диспетчера. Якщо при відсутності перевищення загазованості двома датчиками на периметрі зливу хлору виявлено перевищення загазованості двома датчиками на периметрі, додатково передається команда на контролер зв'язку для увімкнення оповіщення території підприємства про аварію на складі хлору, та повідомлення про аварію передається на АСКАВ верхнього рівня.

Рішення про задіювання локальної системи оповіщення за територією підприємства приймається в поставленому порядку.

Аналогічні дії робляться при виявленні перевищення загазованості рівня 20 мг/м³ в приміщеннях корпусу чи на вузлі зливу хлору та одним датчиком на периметрі. Крім того, в останньому випадку задіюється водяна завіса.

керування водяними завісами може здійснюватись в автоматичному або ручному режимі з панелі керування в щитових КВП.

Водяні завіси можуть знаходитись в одному з трьох режимів: «керування вимкнено»,

«ручний режим», «автоматичний режим».

Перевагу має керування з панелі керування в корпусі 202, а це означає, що керування з корпусу 203 можливо, якщо в корпусі 202 обраний режим «керування вимкнено».

Клапани на всмоктуванні та нагнітанні – нормально відкриті, на зброді з контурів водяних завіс – нормально закриті.

Початковий стан водяних завіс для всіх режимів: насос вимкнений, клапани на всмоктування та нагнітання закриті, клапани на зброді води з водяних завіс відкриті, тиск на трубопроводі всмоктування не менш ніж 0,15 МПа.

В початковому стані напруга подана на всі клапани. При порушенні початкового стану на БСК вмикається звуковий сигнал. Елемент водяної завіси з порушенням початкового стану виявляється за станом індикаторів на панелі БСК.

Порушення початкового стану фіксується при виявленні мимовільної зміни стану будь якого елемента водяної завіси в будь якому з режимів або при зміні режиму при порушенні початкового стану.

Порушення початкового стану при переході з режиму «керування вимкнено» в «ручний режим» або в «автоматичний режим» фіксується якщо в режимі «керування вимкнено» було зафіксовано порушення початкового стану та причина такого порушення не була ліквідована.

При переході в режим «керування вимкнено», порушення початкового стану фіксується при наявності такого порушення в «ручному режимі», «автоматичному режимі», або якщо перехід здійснюється при задіяній водяній завісі. В останньому

випадку, причина порушення початкового стану ліквідується вимкненням водяної завіси (натиснути кнопку ВИМК. на панелі керування).

Вибір режиму водяних завіс здійснюється поворотом ключа «режим водяних завіс» у відповідне положення.

Реакція на зміну режиму порушення початкового стану описана вище.

В цьому випадку необхідно ліквідувати причину порушення початкового стану.

Додатковим обмежувачем переводу в «автоматичний режим» є перевищення рівня загазованості 20 мг/м^3 більш ніж на одному датчику. В такій ситуації задіяння водяної завіси слід виконати в «ручному режимі».

Задіяння в ручному режимі виконується з початкового стану натиском на панелі керування кнопки, відповідної контуру водяної завіси.

Задіяння відбудеться незалежно від виявлення перевищення загазованості порогового рівня.

В «автоматичному режимі», задіяна відбудеться при виявленні перевищення загазованості рівня 20 мг/м^3 на датчику в приміщенні (на майданчику вузла зливу) та датчику на периметрі. Вибір контуру водяної завіси здійснюється по парі датчиків, що виявили перевищення рівня загазованості:

- датчик на майданчику вузла зливу та датчик на периметрі вузла зливу – контур вузла зливу;
- датчик в будь якому приміщенні та датчик на північній стороні периметра – контур північної сторони периметра;
- датчик в будь якому приміщенні та датчик на південній стороні периметра – контур південної сторони периметра.

Задіяння водяних завіс, як в «автоматичному режимі», так і в «ручному режимі» здійснюється в такій послідовності:

- замикаються відсічні клапани зброду води зі всіх контурів водяної завіси;
- відкривається відсічний всмоктуючий клапан та відсічний клапан обраного контуру;
- контролюється тиск на нагнітанні на рівні не нижче від $0,1 \text{ мпа}$;

- вмикається насос.

На кожному кроці здійснюється контроль виконання операції по сигналам зворотного зв'язку від вузлів водяної завіси. Якщо по закінченню встановленого часу сигнал зворотного зв'язку не поступив, вмикається звуковий сигнал на БСК.

Якщо під час роботи водяної завіси будь який з клапанів перейде в невірне положення або тиск води виявиться нижче порогового значення, відбудеться вимкнення насоса та увімкнення звукового сигналу на БСК. Вимкнення водяних завіс виконується натиском кнопки ВИМК. на панелі керування.

Вимкнення відбувається в сліdkуючій послідовності:

- вимикається насос;
- зачиняються клапани нагнітання;
- відкриваються клапани зброду води;
- витримується час зупинки насоса;
- закривається всмоктуючий клапан.

Всі зміни стану водяної завіси відображаються на панелі БСК, а інформація про задіяння та виникнення несправностей передається на ПОК чергового та диспетчера

2. ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ РІВНЯ ЗАГАЗОВАНOSTІ

2.1. Організаційна структура системи контролю

Схема структури системи контролю зображена на рис. 2.1.

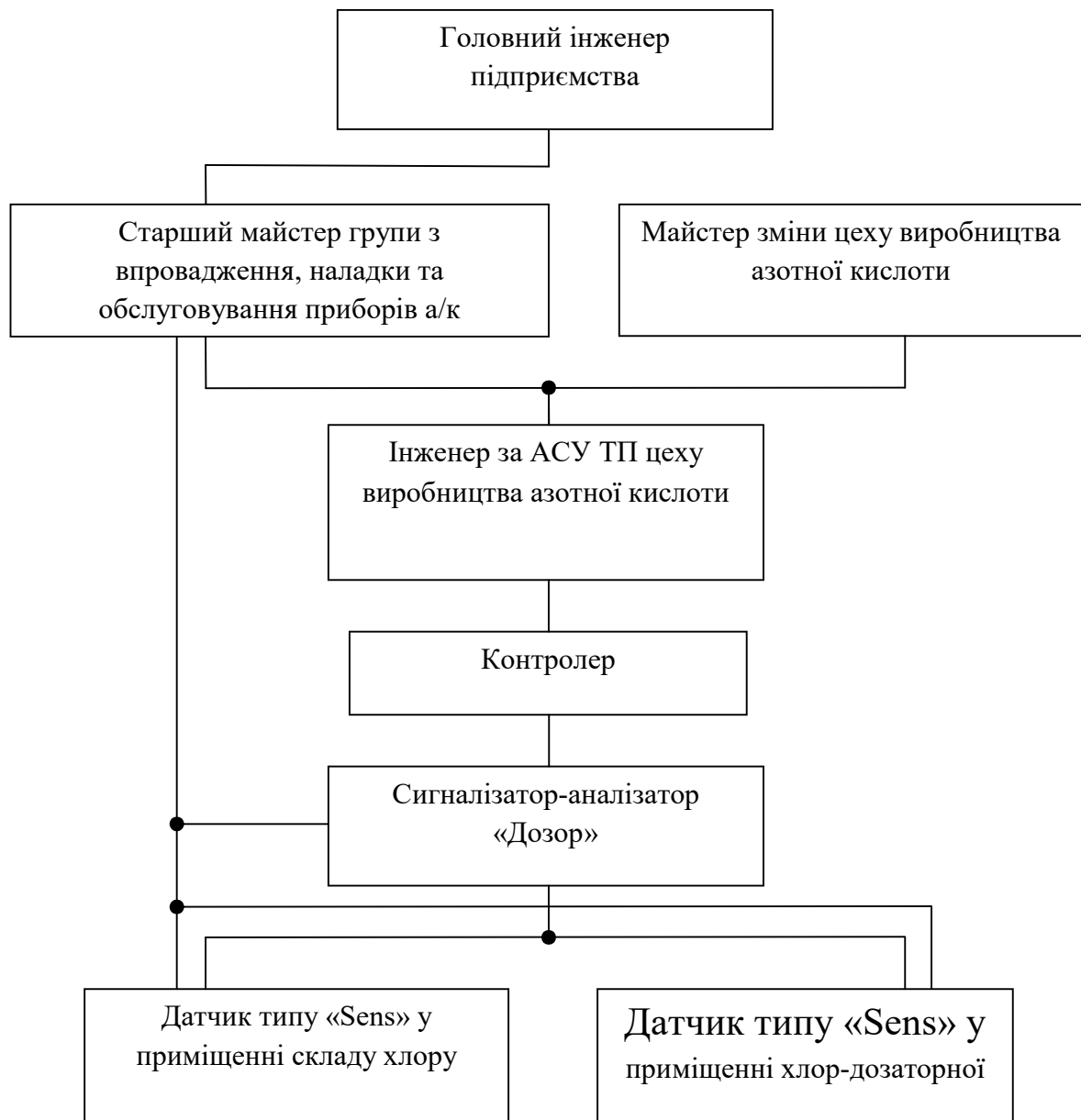


Рисунок 2.1 – Схема організаційної структури системи контролю

Датчики типу «Sens», встановлені в приміщеннях складу хлору та хлор-дозаторної безперервно здійснюють збір інформації про наявність хлору в повітрі.

Отримані дані датчики відправляють до сигналізатора-аналізатора «Дозор», який обробив отриману інформацію відправляє її на аналогові входи контролера. Також сигналізатор-аналізатор «Дозор» здійснює оповіщення робочого персоналу хлораторної про рівень загазованості в робочих приміщеннях.

Контролер перетворює отриманий сигнал з аналогового на цифровий та передає їх до комп'ютера інженера з АСУ ТП цеху виробництва азотної кислоти.

У комп'ютері інженера з АСУ ТП, данні потрапляють до бази даних. Інженер з АСУ ТП проводить технічне обслуговування контролера та забезпечує безперервний доступ до бази даних майстру зміни цеху виробництва азотної кислоти та старшому майстру групи з впровадження, наладки та обслуговування приборів аналітичного контролю цеху КВПіА.

Майстер зміни цеху виробництва азотної кислоти контролює рівень загазованості у виробничих приміщеннях хлораторної та у разі перевищення обмежено-допустимої концентрації хлору приймає необхідні дії.

Старший майстер групи з впровадження, наладки та обслуговуванню приборів аналітичного контролю цеху КВПіА відповідає за цілодобову роботу та справність приборів санітарного контролю (у даному випадку сигналізатора-аналізатора «Дозор»), своєчасне оповіщення робочого персоналу хлораторної у разі загазованості, правильну роботу датчиків типу «Sens» та достовірність оброблюваною ними інформацією. Він вивчає отриману ним інформацію на наявність збоїв у роботі прибору, та якщо такі збої відбуваються, проводить оперативне усунення цих недоліків в роботі. Формує звіт про рівень загазованості у вигляді діаграми головному інженеру підприємства.

Головний інженер виробництва, опираючись на отримані дані про рівень загазованості здійснює контроль за дотриманням забезпечення безпечних умов труда.

На рис. 2.2 зображена схема потоків даних.

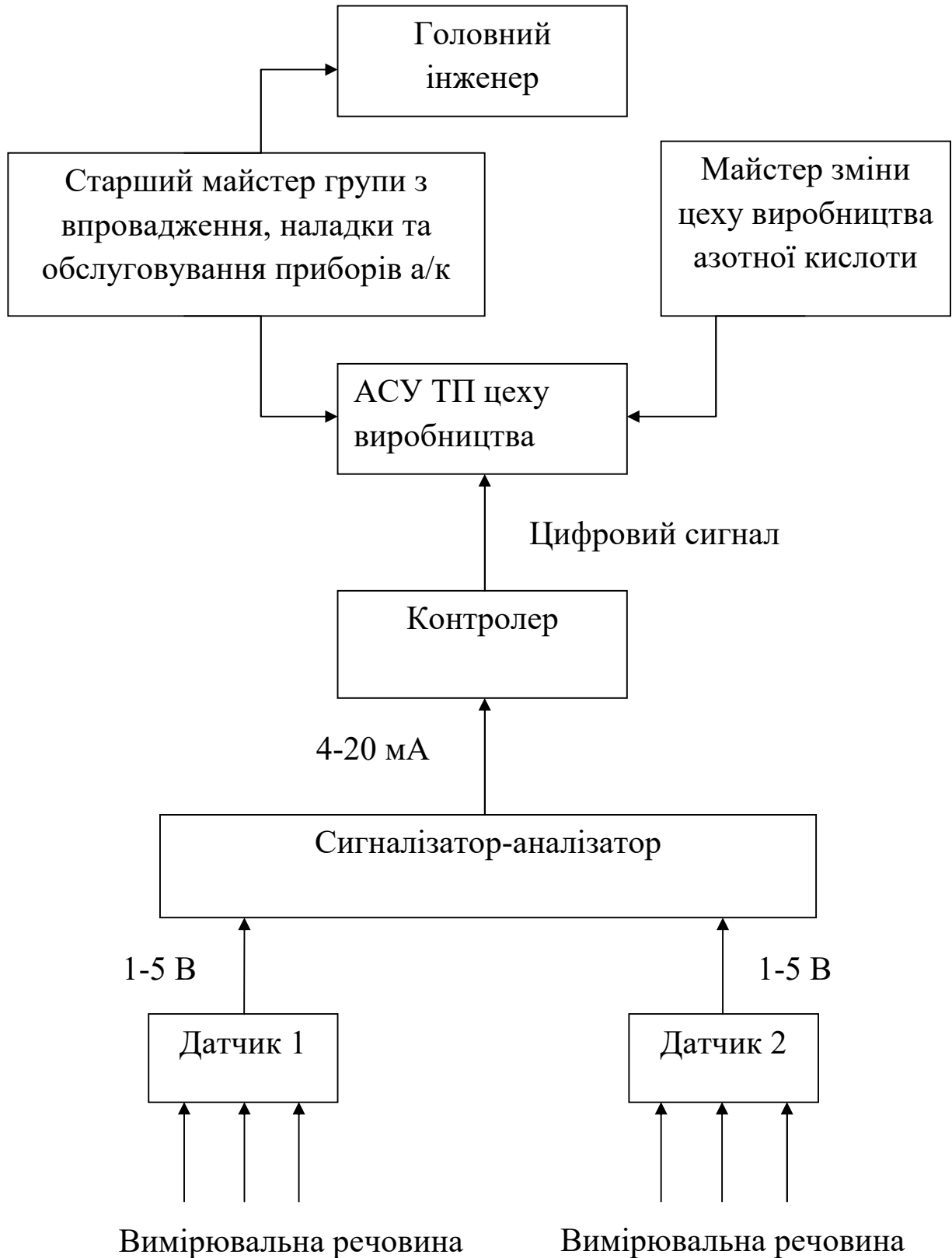


Рисунок 2.2 – Схема потоків даних

2.2. Архітектура автоматизованої системи контролю

Архітектурна схема автоматизованої системи контролю показана на рис. 2.3.

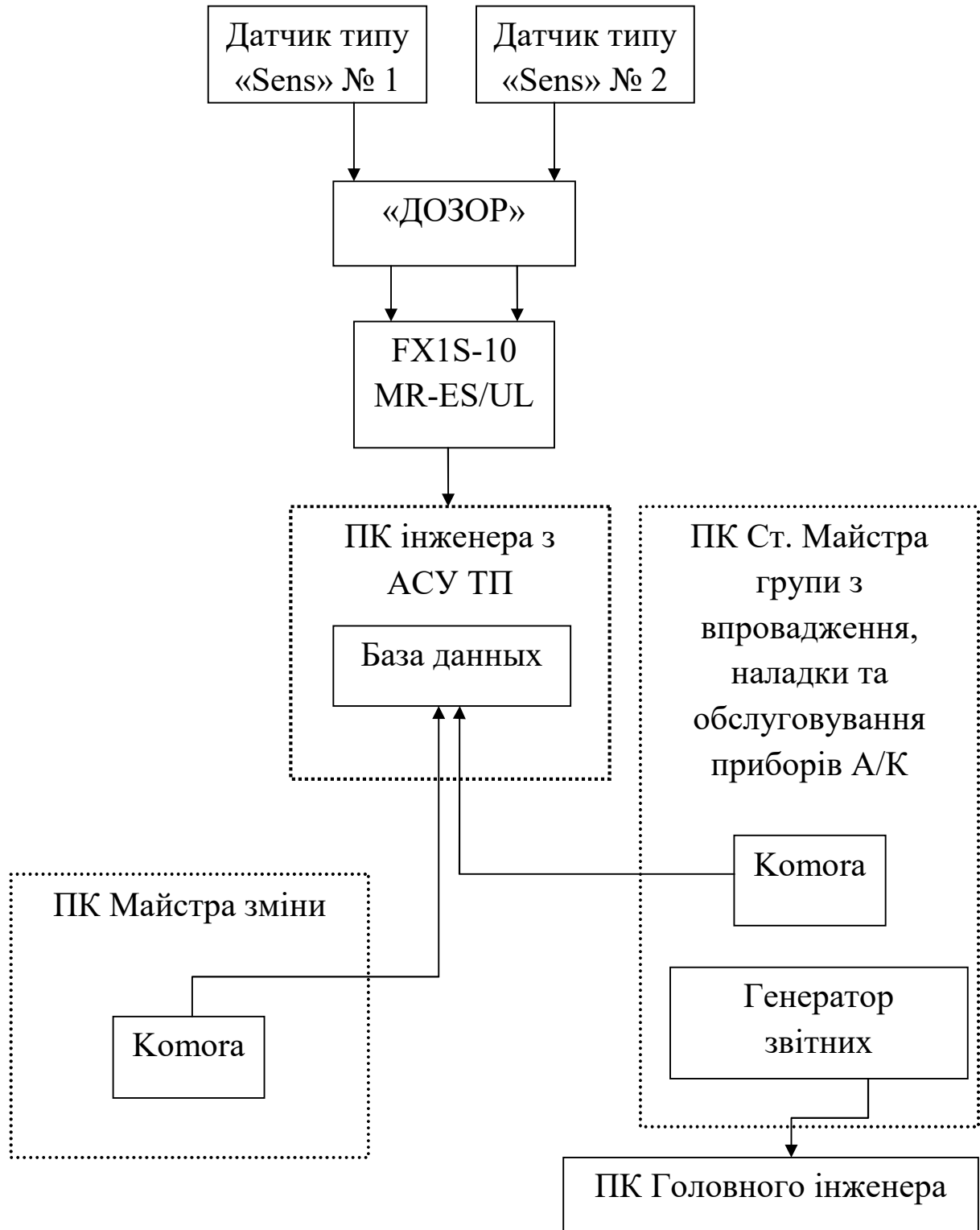


Рисунок 2.3 – Архітектурна схема автоматизованої системи контролю

Для вирішення поставленої задачі, нам потребується наступне:

- контролер, який містить в собі АЦП;
- база даних, система керування базою даних, програма-формував звітів
- ПК старшого майстра з впровадження, наладці та обслуговуванню приборів аналітичного контролю.

Для вирішення даної проблеми, з ряду контролерів, був обраний контролер Mitsubishi Electric FX. Ця серія контролерів є дуже різноманітною та містить у собі контролери з різними можливостями та показниками продуктивності. У відповідності з технічним завданням був обраний контролер серії FX1S-10 MR-ES/UL. Типовим застосуванням цього контролера є автономне керування простими функціями у важкодоступних установках. Контролер має прочну, надійну конструкцію та оснащений не потребуючій обслуговування пам'яттю.

Технічні дані FX1S-10 MR-ES/UL:

- кількість входів/виходів – 10;
- живлення – 100-240 В змін.;
- вбудовані входи – 6;
- вбудовані виходи – 4;

Робочі параметри:

- температура навколишнього середовища – 0-55° С;
- клас захисту – IP20;
- поміхо захист – 1000 Vpp від генератору шуму, тривалістю 1мкс при 30-100

Гц;

- напруга пробою ізоляції – 1500 В змін., 1 хв;
- відносна вологість – 30-85 % (без конденсату).

Також нам знадобиться адаптер розширення аналогових входів FX1N-2AD-BD, який забезпечує 2 аналогових входи. Він перетворює аналогові сигнали процесів у дискретні, які потім оброблює контролер.

Маніпуляції з даними здійснює сервер, а користувач натискає кнопки, вводить текст, цифри та аналізує дані. Операції над файлами даних можна назвати низькорівневими. У клієнтських програмах такі дії виконуються на локальній

частині даних, яка запитується у сервера (завантажується з сервера). Взаємодія клієнтської програми з сервером відбувається за допомогою команд більш високого рівня, які називаються запитами до сервера. Сервер отримує запити, виконує їх обробку та відсилає клієнту відповідь у вигляді файлу даних, рядки або не відправляє ніякої відповіді. Запити, поступаючи до серверу від багатьох клієнтів, становляться в чергу, а сервер виконує її по черзі (відповідно пріоритету). Виконання кожного запиту пов'язано з базою даних. При запуску сервера він відчиняє базу даних, а при зупинці – зачиняє. Сама база даних складається з описання схеми бази даних, файлів даних та індексних файлів. Схема бази даних зберігається в одному файлі з розширенням *.SBD.

Сервер представляє собою самостійну програму, яка запускається раніше ніж усі клієнти, а зачиняється після того, як будуть зачинені всі клієнтські програми.

Сервер отримує від клієнтських програм запити – рядки з командами або наборами команд. Це перш за все прості команди маніпулювання даними – додати запис, видалити запис, виправити запис, знайти запис та повернути у рядку значення його полів, обрати з файлу або зв'язки файлів набір записів та повернути їх у вигляді файлу даних, а також команди групового коректування та групового видалення записів по заданій умові. Для одномоментного виконання послідовності запитів сервер підтримує транзакції – набори команд, заключні в спеціальні ключові слова. Якщо в такому наборі хоч одна команда не виконується, то відкатуються результати останніх вже виконаних команд з транзакції.

Сервер баз даних працює на звичайному персональному комп'ютері. Чим більш потужний комп'ютер, тим продуктивніше буде сервер. Але, інколи для збільшення продуктивності або при організації розподіленої бази даних потрібно декілька комп'ютерів – серверів.

Структура файлів архівів миттєвих, хвилинних та добових значень має розширення .bin.

Файли архівів мають однакову структуру та складаються з набору записів значень аналогових параметрів, регуляторів та дискретних параметрів за даний період часу.

Програма котора виконує наступні функції:

- запитує значення аналогових та дискретних сигналів від додатків запиту контролерів;

- визначає достовірність прийнятих даних;
- формує записи протоколу подій та порушень;
- оброблює значення сигналів у відповідності с заданим типом обробки;
- архівує оброблені значення сигналів;
- передає значення додаткам-клієнтам за їх запитом.

Генератор звітних документів призначений для:

- створення звітних документів;
- коректування звітних документів;
- перегляду звітних документів у реальному часі.

Структура інформаційних зв'язків між компонентами системи показана на рис. 2.4.

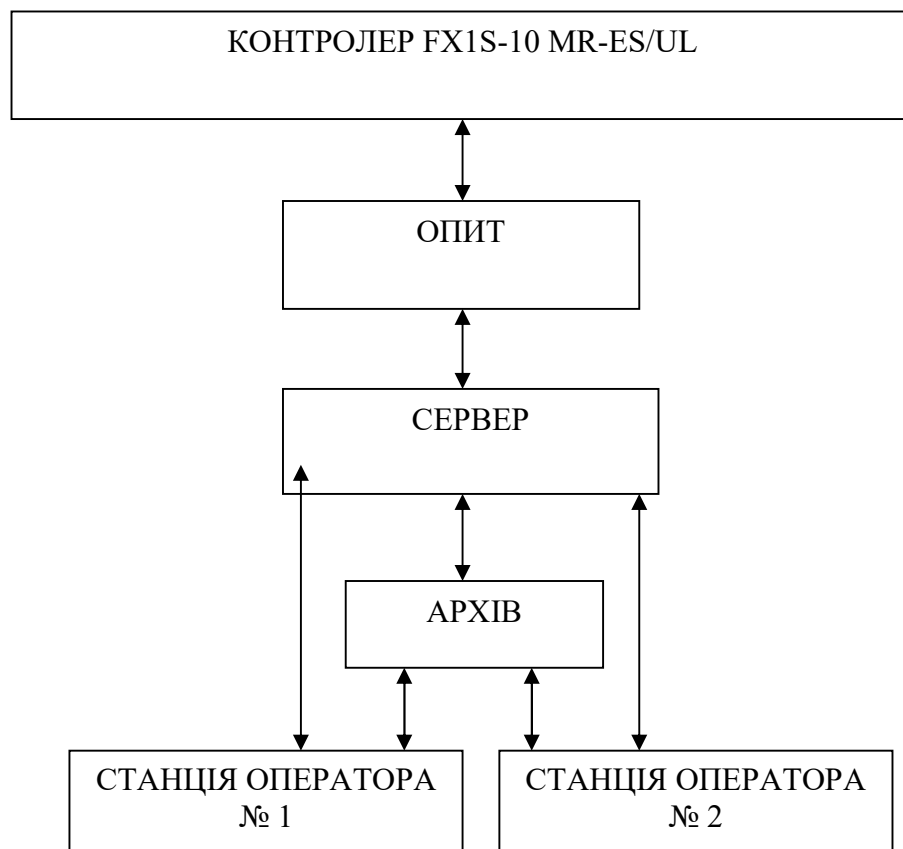


Рисунок 2.4 – Структура інформаційних зв'язків між компонентами системи

Додаток ОПИТ контролера знаходиться на комп'ютері-сервері. Додаток виконує опит одного контролера та кількість додатків ОПИТУ рівному кількості контролерів у мережі.

Додатком ОПИТУ виконується збір слідкуючої інформації з контролерів:

- значення аналогових параметрів;
- значення дискретних параметрів;
- режими роботи контурів регулювання;
- завдання, вихід, коефіцієнти.

Від додатку ОПИТ інформація передається на додаток СЕРВЕР.

Додаток СЕРВЕР виконує обмін даними з додатком ОПИТ контролера та додатком СТАНЦІЯ, формує архіви миттєвих, хвилинних та добових значень, архіву подій та порушень.

Додаток СЕРВЕР оброблює інформацію від додатку ОПИТ, архівує її в архіві, протоколює. Обмін інформацією між додатком СЕРВЕР та додатком ОПИТ виконується по найменованим каналам.

Функції людино-машинного інтерфейсу виконує додаток СТАНЦІЯ.

Додаток СТАНЦІЯ виконує обмін даними по найменованому каналу з додатком СЕРВЕР. Поточними значеннями параметрів додатки обмінюються автоматично з циклом в 1 секунду. Структура буфера обміну відповідає запису архіву миттєвих значень. При видачі керуючих дій в контролери, зміні значень для регуляторів, значень параметрів ручного вводу і т.д. Додаток СТАНЦІЯ обмінюється з додатком СЕРВЕР по спеціальному протоколу. Обмін інформацією про значення коефіцієнтів регулятора виконується по віддаленому протоколу.

Під час функціонування системи нормативно-довідкова інформація по всім контролерам, а також інформація, необхідна для функціонування відображення, зберігається в оперативному пристрої що запам'ятовує. Це дозволяє досягнути високої реактивності системи.

Архіви параметрів, подій та порушень зберігаються на жорстких дисках.

Для нормального забезпечення роботи з СКБД, старшому майстру групи з впровадження, наладки та обслуговуванню приборів аналітичного контролю, необхідний комп'ютер, який забезпечить швидкий доступ до необхідних даних:

- процесор Intel "Pentium Dual-Core E5300" (частота 2.60ГГц, КЕШ другого рівня 2МБ, частота шини 800МГц, Extended Memory 64Technology) Socket775;
- кулер для процесора Socket775 GlacialTech "Igloo 5063 CU PWM (E) PP";
- мат. плата Socket775 ASUS "P5Q SE Plus" (iP45, 4xDDR2, SATA II, U133, PCI-E, SB, 1Гбіт LAN, USB2.0);
- модуль пам'яті 2ГБ DDR2 SDRAM Silicon Power SP002GBLRU800S02 (PC6400, 800МГц, CL5);
- відео карта PCI-E 256МБ Albatron "GeForce 8400 GS" (GeForce 8400 GS, DDR2, D-Sub, DVI, TV);
- жорсткий диск 500ГБ Seagate "Barracuda 7200.12 ST3500418AS" 7200об./хв., 16МБ (SATA II);
- корпус Miditower Foxconn "TLA+570A" ATX 2.03, чорно-серебр. (FSP 450Вт, ATX12V V2.0);
- монітор LG Flatron E1910S-BN ЖК (TFT TN) 19", 1280x1024, LED-підсвічування, 250 кд/м², 5 мс, 170°/160°, VGA;
- дисковий привід DVD+-RW LITE-.

Принцип дії сигналізатора – електрохімічний. Чуттєвий елемент вимірювального перетворювача хлору є двоелектродним електрохімічним осередком, який перетворює хлор, котрий міститься в повітрі, в неперервний електричний сигнал. Сила струму, яка генерується вимірювальним перетворювачем, прямо пропорційна концентрації хлору (Cl_2) в повітрі. Вимірювальний перетворювач експлуатується при подачі аналізованого повітря в дифузійному режимі або спонукачем витрати газу.

Чуттєвий елемент виконаний на основі твердого неорганічного електроліту.

Цифровий дисплей відображає номер обраного вимірювального каналу та концентрацію хлору на цьому каналі. Переключення каналів здійснюється по колу кнопкою «ВИБІР КАНАЛУ» або автоматично.

При перевищенні концентрації хлору більше встановлених значень послідовно спрацьовують порогові пристрої «Порог 1» та «Порог 2».

При спрацьовуванні першого порогового пристрою в одному з каналів:

- вмикається індикатор світлової сигналізації «Порог 1» відповідного каналу;
 - вмикається переривистий звуковий сигнал;
- комутуються кола виконавчих пристроїв, підключених до контактів X6.3 та X6.4.

При спрацьовуванні другого порогового пристрою в одному з каналів:

вмикаються індикатори світлової сигналізації «Порог 1» та «Порог 2» відповідного каналу;

- вмикається непереривний звуковий сигнал;

Окрім цього, крізь контакти X7.1, X7.2 та X7.6 (рисунок 2.5) струмового виходу RS232/485 неперервні аналогові сигнали поступають на аналогові входи адаптеру розширення аналогових входів FX1N-2AD-BD, після чого дані оброблюються к контролері FX1S-10MR-ES/UL і вже у вигляді дискретного сигналу поступають на комп'ютер інженера з АСУ ТП цеху виробництва азотної кислоти. Потрапив на комп'ютер інженера з АСУ ТП цеху виробництва азотної кислоти, дані заносяться до бази даних. Майстер зміни цеху виробництва азотної кислоти та старший майстер групи з впровадження, наладки та обслуговуванню приборів аналітичного контролю цеху КВПіА можуть сформулювати запит до необхідних даних цієї бази даних.

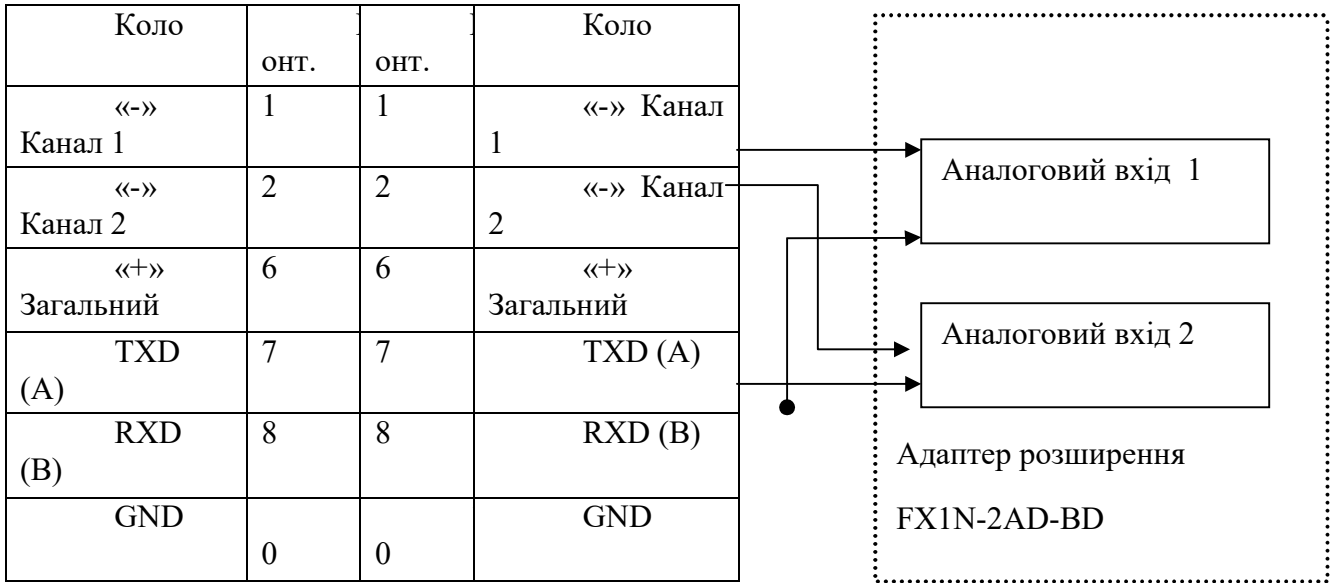


Рисунок. 2.5 – Структурна схема аналогових виходів «Дозор»

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Аналіз шкідливих та небезпечних факторів

Шкідливі виробничі фактори – це фактори, тривалий вплив яких на працюючого у визначених умовах приведе до захворювання, зниження працездатності. В залежності від рівня і тривалості впливу шкідливі фактори можуть класифікуватися і як небезпечні.

Згідно санітарно-гігієнічним вимогам умови праці інженера АСУТП, який працює з ЕОМ, повинні відповідати I або II класу відповідно до Гігієнічної класифікації праці по показниках шкідливості і безпеки факторів виробничого середовища, вазі і напруженості трудового процесу ДСанПиН 3.3.2-007-1998.

Шкідливі фактори, які зв'язані з роботою на ЕОМ:

- недолік освітлення природним світлом. Недостатнє висвітлення приводить до швидкої стомленості очей, що у свою чергу, призводить до зниження продуктивності праці і росту кількості прийнятих помилкових рішень;

- відблиски на екрані монітора. Відблиски на екрані монітора, що виникають при неправильному висвітленні, приводять до погіршення зору, а у випадку тривалого впливу даного небезпечного фактора, можуть призвести до повної втрати зору. З метою зниження рівня впливу на інженера АСУТП даного шкідливого фактора, варто дотримувати вимоги ДНАОП 0.00-1.31-99;

- іонізуюче випромінювання. Основним джерелом іонізуючого випромінювання на робочому місці інженера АСУТП є монітор – випромінювання α і β , що випускається люмінофором, згодом може призвести до променевої хвороби. Для зниження проникаючого випромінювання люмінофора рекомендується застосування моніторів із захисним покриттям екрана (напилювання свинцю), або (для виключення даного виду випромінювання) застосування рідкокристалічних панелей;

- електромагнітне поле. Рівні електромагнітного випромінювання і магнітних полів на робочому місці повинні відповідати вимогам ДЕСТ 12.1.006-84.

Виробничі фактори, вплив яких на працюючого у визначених умовах людини, приведе до травми різкого погіршення здоров'я називаються небезпечними факторами. До різкого погіршення здоров'я можна віднести отруєння, опромінення, удар електрострумом, тепловий удар та ін. ДСТУ 2293-99.

Існують такі небезпечні фактори:

- електробезпека. При роботі з ЕОМ найчастіше трапляються нещасні випадки, зв'язані з поразкою електричним струмом, викликаною дотиком до оголених місць струмоведучих частин устаткування або частин, що знаходяться під напругою. Струм на людину впливає по-різному, в залежності від його величини: струм до 0,6 мА не відчувається людиною. Тік завбільшки 6 мА призводить до скорочення м'язів тієї частини, тіла, що піддалася його впливу. Цей струм зветься «не відпускає». Значення струму, що перевищує 6 мА, здатні викликати утрату свідомості і зупинку подиху, а при досягненні струму порога 100 мА – смерть. При впливі на тіло людини струму в 3-4 А виникає обвуглювання ділянок тіла.

- пожежонебезпека. Пожежі становлять особливу небезпеку для життя людини, і можуть призвести до великих матеріальних втрат. Джерелами загоряння можуть виявитися електронні схеми ЕОМ, елементи яких перегрілися, іскри, здатні викликати загоряння пальних матеріалів.

3.2. Заходи з охорони праці

Існують такі способи захисту людини від поразки електричним струмом відеотермінали, ЕОМ, периферійні пристосування ЕОМ і оснащення для обслуговування, ремонту і налагодження ЕОМ повинні відповідати I класу захисту згідно ДЕСТу 12.2.007.0 «ССБТ. Вироби електротехнічні. Загальні вимоги безпеки» і ДЕСТу 25861-83 «Машини обчислювальні і системи обробки даних. Вимоги електричної і механічної безпеки і методи іспитів» чи повинні бути заземлені відповідно до Головних нормативних актів охорони праці (ГНАОТ) 0.00-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів», ДНАОП 0.00.1.31-99.

Лінія електромережі для живлення ЕОМ, периферійних устроїв ЕОМ і устаткування для обслуговування, ремонту і налагодження ЕОМ виконується як окрема групова трьох провідна мережа, шляхом прокладки фазового, нульового робочого і нульового захисного провідників.

Площа перетину нульового робочого і нульового захисного провідника в груповій трьох провідній мережі повинна бути не менш площі перетину фазового провідника.

Підключення на розподільному щиті до одного контактного затиску нульового робочого і нульового захисного провідників заборонено.

У приміщенні, де одночасно експлуатується чи обслуговується більш п'яти персональних ЕОМ, на видному доступному місці встановлюється аварійний вимикач, за допомогою якого можливо зробити знеструмлення приміщення (за винятком освітлення).

При роботі неприпустимі:

- експлуатація кабелів і проводів з ушкодженою чи утративши захисні властивості за час експлуатації ізоляцією;
- застосування саморобних подовжувачів, що не відповідають вимогам ПУЕ до переносних електропроводок;
- використання ушкоджених розеток, розгалужених і сполучних коробок, вимикачів і інших електровиробів, а також ламп, скло яких має сліди чи затьмарення опуклості;
- підвішування світильників безпосередньо на струмопровідних проводах обгортання електроламп і світильників папером, тканиною й іншими пальними матеріалами, експлуатація їх зі знятими ковпаками.

Для всіх споруджень та приміщень при експлуатації ВДТ і ЕОМ повинна бути визначена категорія по вибухонебезпечній і пожежній безпеці відповідно до ОНТП05 «Визначення категорій приміщень і будинків по вибухонебезпечній і пожежній безпеці», і клас зони згідно ПУЕ. Відповідні позначення повинні бути нанесені на входні двері приміщення.

Будинки та ті їхні частини, у яких розміщуються ЕОМ, повинні мати не нижче II ступеня вогнестійкості. Приміщення для обслуговування, ремонту і налагодження ЕОМ повинні відноситися:

- по пожежонебезпеки до категорії В – пожежонебезпечні приміщення, де розташовуються тверді паливні речовини (ТПР), відповідно до ОНТП05;

- неприпустимим є розташування приміщень категорії А и Б (ОНТП05), а також виробництв із мокрими технологічними процесами поруч із приміщеннями, де розташовуються ЕОМ, виконується їхнє обслуговування, налагодження і ремонт, а також над такими приміщеннями та під ними;

- по класу приміщення до категорії П II а по ПУЕ;

- приміщення з ЕОМ повинні бути оснащені системою автоматичної пожежної сигналізації відповідно до вимог переліку однотипних за значенням об'єктів, що підлягають устаткуванню автоматичними установками пожежегасіння і пожежної сигналізації, затвердженого наказом МВС України 28.11.97 під № 567/2371, і СНиП 2.04,09-84 «Пожежна автоматика будинків і споруджень» з димовими пожежними оповіщувачами та переносними вуглекислотними вогнегасниками з розрахунку 2 шт на кожні 20 м² площі приміщення з обліком гранично припустимих концентрацій вогнегасильної рідини відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні.

Стіни приміщень з ЕОМ повинні виготовлятися з непальних матеріалів. Підходи до засобів пожежегасіння завжди повинні бути вільними.

Правильна облаштованість; належне дотримання ергономічних характеристик основних елементів робочого місця; санітарно-гігієнічних вимог і т.п. – це є проектні заходи, які необхідно провести з оператором для якісної і зручної його роботи.

Облаштованість робочого місця інженера АСУТП при роботі з ВДТ та ЕОМ повинна забезпечувати відповідність всіх елементів робочого місця і їхнього розташування ергономічним вимогам ДСТ 12.2.032 «ССБТ. Робоче місце при виконанні робіт сидячи. Загальні ергономічні вимоги»: ДНАОП 0.00-8.31-99.

Площа, виділена для одного робочого місця з ВДТ чи ЕОМ, повинна складати не менш 6 м^2 , а обсяг – не менш 20 м^3 .

Робочі місця з ВДТ щодо світлових прорізів повинні розташовуватися так, щоб природне світло падало з боку, переважно ліворуч.

Вимоги, яких необхідно дотримуватись при розташуванні робочих місць із ВДТ:

- робочі місця з ВДТ розташовуються на відстані не менш 1 м від стін зі світловими прорізами. Конструкція робочого місця інженера АСУТП при роботі з ВДТ (при роботі сидячи) повинна забезпечувати підтримку оптимальної робочої пози з наступними ергономічними характеристиками: стопи ніг - на чи підлоги на підставці для ніг; стегно - у горизонтальній площині; передпліччя - вертикально; лікті під кутом 70° - 90° до вертикальної площини; зап'ястя - зігнуті під кутом не більш 20° щодо горизонтальної площини; нахил голови 15° - 20° відносно вертикальної площини;

- відстань між бічними поверхнями ВДТ повинна бути не менш 1,2 м;

- відстань між тильною поверхнею ВДТ і екраном іншого ВДТ повинне бути не менш 2,5 м;

- прохід між рядами робочих місць повинний бути не менш 1 м;

- висота робочої поверхні столу для ВДТ повинна бути в межах 680-800 мм, а ширина - забезпечувати виконання операцій у зоні досяжності моторного полючи;

- розміри столу, що рекомендуються: висота -725 мм, ширина – приблизно 600-1400 мм, глибина - 800-1000 мм;

- робочий стіл для ВДТ повинний мати простір для ніг висотою не менш 600 мм, шириною не менш 500 мм, глибиною на рівні колін не менш 450 мм, на рівні витягнутої ноги – не менш 650 мм;

- екран ВДТ повинен мати можливість обертання навколо горизонтальної і вертикальної осі;

- рівні шуму на робочому місці людини, яка працює із ВДТ та ЕОМ, визначені ДСанПиН 3.3.2-007-98.

Для забезпечення нормованих рівнів шуму у виробничих приміщеннях і на робочих місцях застосовуються шумопоглинаючі засоби, вибір яких обумовлюється спеціальними інженерно-акустичними розрахунками. При роботі з ЕОМ вказується спеціальний граничний спектр (ПС), що складає 55.

Повинні застосовуватися неспалимі чи трудно спалимі спеціальні перфоровані плити, панелі, мінеральна вата з максимальним коефіцієнтом звукопоглинання в межах частот 31,5-8000 Гц чи інші матеріали аналогічного призначення, дозволені для обробки приміщень органами державного санітарно-епідеміологічного нагляду в якості шумопоглинаючих засобів

Параметри мікроклімату, іонного складу повітря, зміст шкідливих речовин на робочому місці інженера АСУТП, оснащеного ВДТ, повинні відповідати вимогам ДЕСТа 12.1.00-88 «ССБТ. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони», ДСан Пин 3.3.2.007-1998.

Для підтримки припустимих значень мікроклімату і концентрації позитивних і негативних іонів необхідно передбачити або установити прилади зволоження і (або) штучної іонізації, кондиціонування повітря.

Розрахунок вентиляції.

Під вентиляцією розуміють систему заходів та пристроїв, призначених для забезпечення на постійних робочих місцях, в робочій та обслуговуваній зонах приміщень метеорологічних умов, відповідних гігієнічним та технічним вимогам.

В залежності від способу переміщення повітря відрізняють вентиляцію природну та механічну.

Системи опалення та системи кондиціонування слід встановлювати так, щоб ані тепле, ані холодне повітря не прямувало на людей. Температура повітря поверхні підлоги та на рівні голови не повинна відрізнятись більш, ніж на 5 градусів. У виробничих приміщеннях крім природної вентиляції передбачають приточно-витяжну вентиляцію. Основним параметром, що визначає характеристики вентиляційної системи, є кратність обміну, тобто скільки разів за годину зміниться повітря в приміщенні.

- $V_{\text{вент}}$ – об'єм повітря, необхідний для обміну;

- $V_{\text{прим}}$ – об'єм робочого приміщення.

Для розрахунку використаємо наступні розміри робочого приміщення:

- ширина A – 5 м;
- довжина B – 3 м;
- висота H – 3 м.

Відповідно об'єм приміщення дорівнює:

$$V_{\text{прим}} = A * B * H = 45 \text{ м}^3.$$

Необхідний для обміну об'єм повітря $V_{\text{вент}}$ визначимо виходячи з рівняння теплового балансу:

$$V_{\text{вент}} * C * (t_{\text{вихід}} - t_{\text{приход}}) * \gamma = 3600 * Q_{\text{надл}}$$

- $Q_{\text{надл}}$ – надлишкова теплота (Вт);
- $C = 1000$ – удільна теплопровідність повітря (Дж/кгК);
- $\gamma = 1.2$ – густина повітря (мг/см).

Температура вихідного повітря визначається по формулі:

$$t_{\text{вихід}} = t_{\text{р.м}} + (H - 2)t, \text{ де}$$

- $t = 1 - 3$ градусів – перевищення t на 1 м висоти приміщення;
- $t_{\text{р.м}} = 25$ градусів – температура на робочому місці;
- $H = 3$ м – висота приміщення;
- $t_{\text{приход}} = 18$ градусів.

$$t_{\text{вихід}} = 25 + (3 - 2) * 2 = 27$$

$$Q_{\text{надл}} = Q_{\text{надл1}} + Q_{\text{надл2}} + Q_{\text{надл3}}, \text{ де}$$

- $Q_{\text{надл}}$ – надлишок тепла від електроустаткування та освітлення.

$$Q_{\text{надл1}} = E * p, \text{ де}$$

- E – коефіцієнт втрат електроенергії на тепловідвід ($E = 0.55$ для освітлення);
- p – потужність, $p = 40 \text{ Вт} * 15 = 600 \text{ Вт}$.

$$Q_{\text{надл1}} = 0.55 * 600 = 330 \text{ (Вт)}$$

$Q_{\text{надл2}}$ – тепловідвід від сонячної радіації,

$$Q_{\text{надл2}} = m * S * k * Q_c, \text{ де}$$

- m – число вікон, $m = 2$;
- S – площа вікна, $S = 2.3 * 2 = 2.6 \text{ м}^2$;

- k – коефіцієнт, що враховує застосування. Для подвійного застосування $k=0.6$;
- $Q_c=127$ Вт/м – тепловідвід від віконт.

$$Q_{\text{надл}2}=4.6*2*9.6*127 = 701 \text{ Вт}$$

$Q_{\text{надл}3}$ – тепловиділення людей

$$Q_{\text{надл}3}=n*q, \text{ де}$$

- q – 80 Вт/люд;
- n – кількість людей, $n=2$.

$$Q_{\text{надл}3}=2*80=160 \text{ Вт}$$

$$Q_{\text{надл}}=330+701+160=1191 \text{ Вт}$$

З рівняння теплового балансу виходить:

$$V_{\text{вент}}=(3600*Q_{\text{надл}})/(C*(t_{\text{вихід}}-t_{\text{приход}})*Y)=(3600*1191)/1000*9*1.2=397 \text{ м}^3.$$

Оптимальним варіантом є кондиціонування повітря, тобто автоматична підтримка його стану в приміщенні у відповідності з визначеними вимогами (задана температура, вологість, рухомість повітря) незалежно від зміни стану зовнішнього повітря та умов у самому приміщенні.

Вентиляційна система складається з наступних елементів:

- припливної камери, у склад якої входять вентилятор з електродвигуном, калорифер для підігрівання повітря в холодну пору року та жалюзна решітка для регулювання об'єму повітря що поступає;

- круглого сталюого повітропроводу довжиною 1.5 м;
- розподільника повітря для подачі повітря в приміщення.

Втрати тиску в вентиляційній системі визначаються за формулою:

$$H=R*l+((V^2*p)/2), \text{ де}$$

- H – втрати повітря, Па;
- R – удільні втрати тиску на тертя у повітроводі, Па/м;
- l – довжина повітропроводу, м;
- V – швидкість повітря, ($V=3$ м/с);
- p – густина повітря ($p=1.2$ кг/м).

Необхідний діаметр повітропроводу для даної вентиляційної системи:

$$d=V/(300*V*3.14)=397/(300*3*3.14)=0.14 \text{ м}$$

Приймаємо в якості діаметра ближню стандартну величину – 0.45 м, при якій удільні витрати тиску на тертя у повітропроводі – $R=0.24$ Па/м.

Місцеві втрати виникають в залізній решітці ($x=1.2$), розподільнику повітря ($x=1.4$) та калорифері ($x=2.2$). Звідсіля, сумарний коефіцієнт місцевих витрат в системі:

$$x=1.2+1.4+2.2=4.8$$

Тоді

$$H=0.24*1.5+4.8*((9*1.2)/2)=26.28 \text{ Па}$$

З урахуванням 10 %-го запасу:

$$H=110 \%*26.28=28.01 \text{ Па}$$

$$V_{\text{вент}}=110\%*1452=1586.2 \text{ м/год}$$

По каталогу обираємо вентилятор осьової серії МЦ4: витрата повітря – 1600, тиск – 40 Па, КПД – 65%, швидкість обертання – 960 об/хв., діаметр колеса – 400 мм, потужність електродвигуна – 0.032 кВт.

ВИСНОВОК

У ході виконання дипломної роботи була вдосконалена автоматизована система контролю рівня загазованості. Актуальністю даної теми було те, що в процесі проектування ставилась задача спроектувати систему, яка своєчасно могла б оповіщати відповідальних людей про стан рівня загазованості.

Було проведено вдосконалення, яке усунуло всі недоліки існуючої системи контролю та покращило показник рівня контролю про стан загазованості виробничих приміщень та забезпеченням безпечних умов праці.

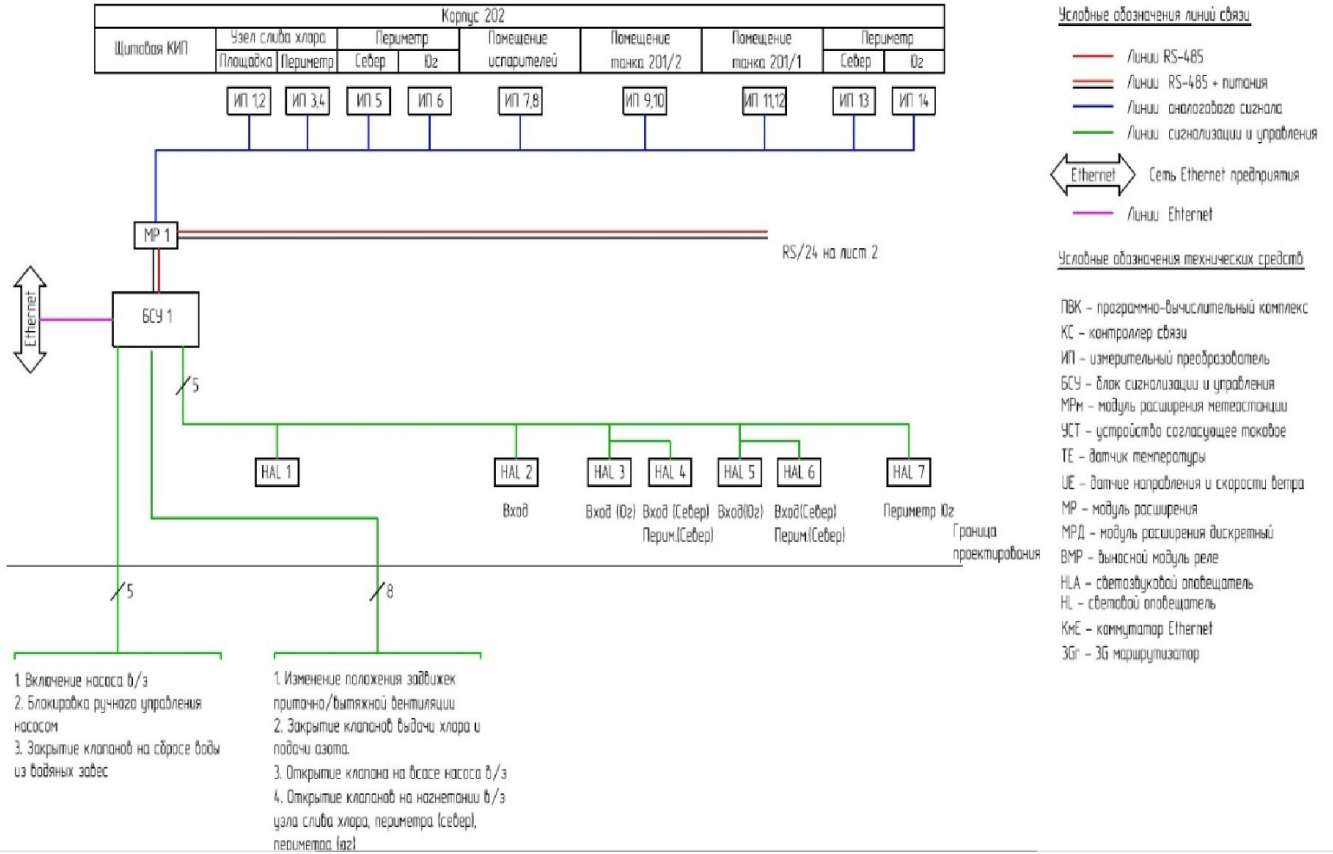
Під час вдосконалення було вивчено принцип дії автоматизованої системи контролю цеху виробництва азотної кислоти та багатьох аналогічних рішень цієї проблеми в інших цехах ПрАТ «АЗОТ» та на інших підприємствах.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

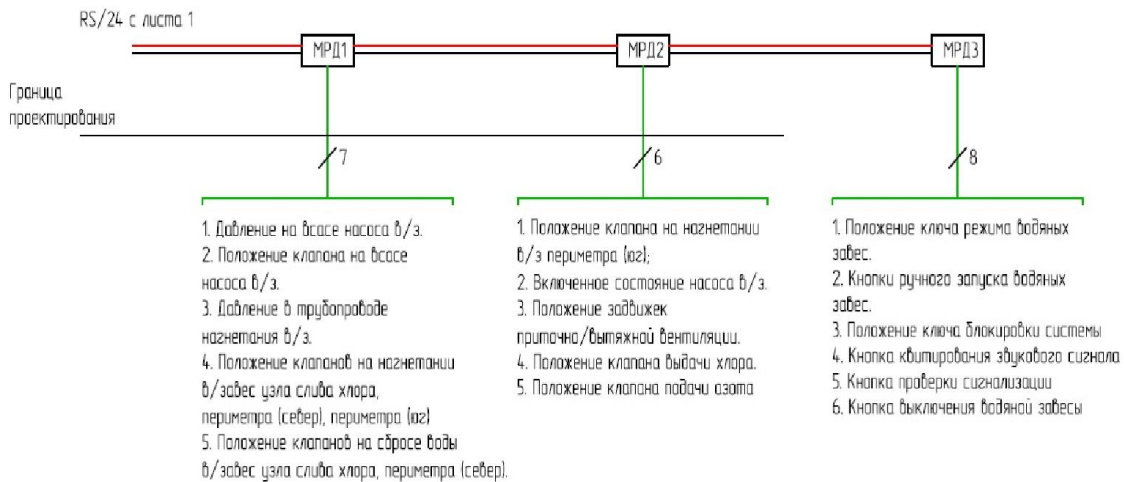
1. http://prodcp.ru/referaty_po_bezopasnosti/kursovaya_rabota_signalizatory_v.html;
2. <http://www.znaytovar.ru/s/Kontrol-za-sostoyaniem-vozdushn.html>;
3. <http://www.tehno.com/product.phtml?uid=B00120043623>;
4. <http://gaz-farmek.ru/info/gazovaja-bezopasnost/>;
5. www.mitsubishi-automation.ru/;
6. www.problem-info.ru/2012-5/;
7. http://www.td-gears.ru/index.php?id=8&id_obj=2209;
8. www.orion.com.ua
9. <http://samplemap.ru/instruktsiya-po-okhrane-truda-dlya-inzhenera-asu-tp>;
10. vsegost.com/Catalog/38/38325.shtml;
11. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация. - СПб.: Питер, 2001. - 304с.;
12. Дейт К. Введение в системы баз данных: Пер. с англ. - М.: Наука, 1980. - 464 с.;
13. Кириллов В.В. Основы проектирования баз данных. - М.: Финансы и статистика, 1997. - 204 с.;
14. Митин Г.П., Хазанова О.В. Системы автоматизации с использованием программируемых логических контроллеров: Учебное пособие.- М.: МГТУ «Станкин», 2005, – 136 с.;
15. Ю.И. Иванов, В.Я. Югай. Интерфейсы средств автоматизации: Учебное пособие. – Таганрог: Изд-во ТРТУ, 2005. – 252 с.

ДОДАТОК А

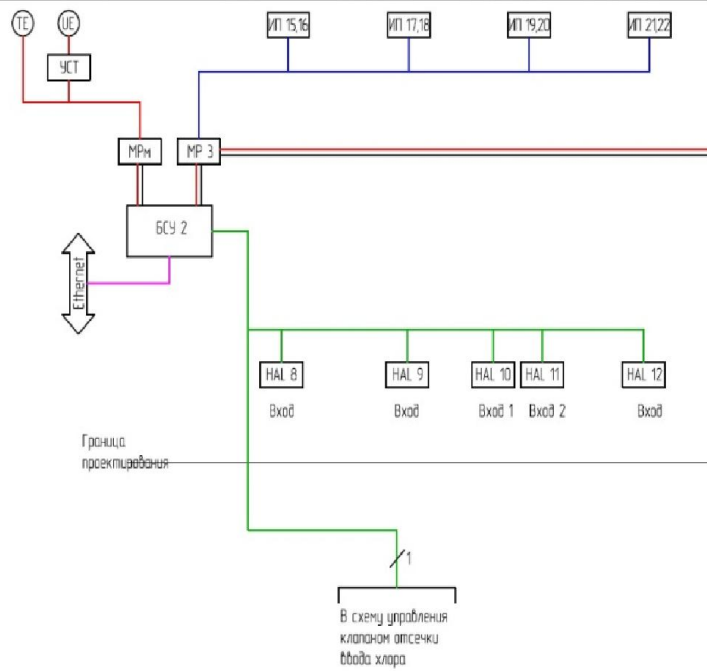
Структура технічних засобів



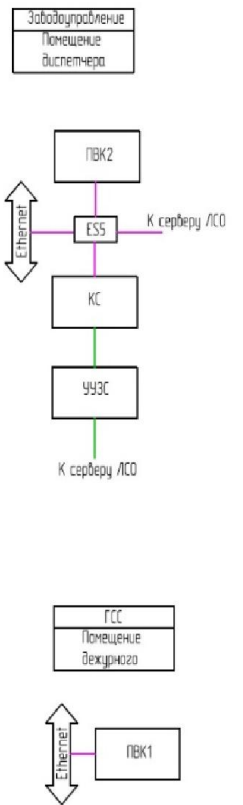
Контроль параметров



Корпус 203					
Корбля	Щитовая КИП	Помещение коллектора хлора	Помещение коллектора хлороформа	Помещение E-517/1-3	Помещение P-39/12



1. Положение клавиша режима аварийных забес.
2. Кнопки ручного запуска аварийных забес.
3. Положение клавиша блокировки системы
4. Кнопка квитирования звукового сигнала
5. Кнопка проверки сигнализации
6. Кнопка выключения аварийной забесы



ДОДАТОК Б.

Комп'ютерна презентація

Міністерство освіти і науки України
СНУ ім. В.Даля

Автоматизована система контролю аварійних викидів небезпечного виробництва

Виконав: студент групи КІ-13з

Яковенко Катерина Ігорівна

Керівник:

проф. Кривуля Г.Ф.

Постановка задачі

- аналіз існуючої системи контролю;
- виявлення недоліків та пропозиції щодо їх усунення;
- огляд можливих рішень проблеми;
- спроектувати автоматизовану систему контролю рівня загазованості виробничих приміщень виробництва азотної кислоти.

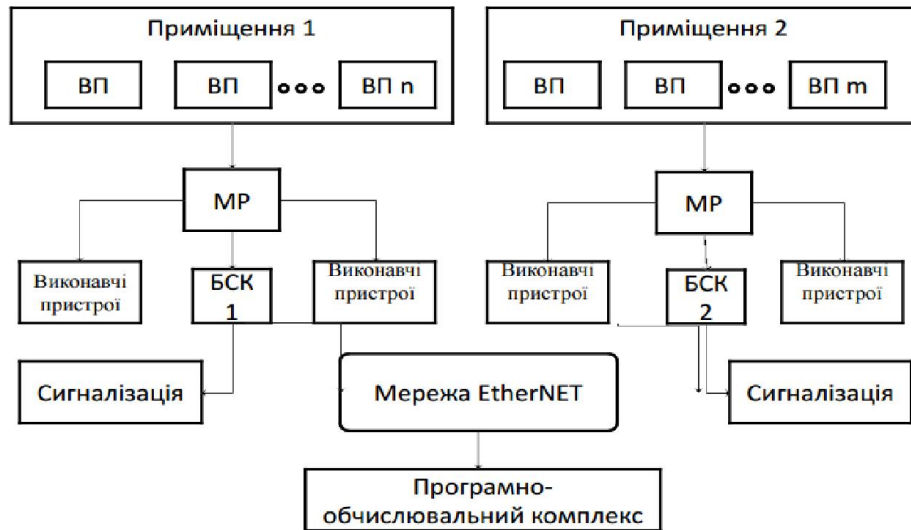
Аналіз діючої системи



Недоліки діючої системи

- неможливість своєчасного доступу майстра зміни цеху виробництва азотної кислоти до даних щодо рівня загазованості виробничих приміщень, а саме приміщення складу хлору та приміщення хлор-дозаторної;
- несвоєчасна інформованість про стан рівню загазованості повітря приміщень складу хлору та хлор-дозаторної цеху виробництва азотної кислоти головного інженера підприємства та старшого майстра групи зі впровадження, наладці та обслуговування приборів аналітичного контролю цеху Контрольно-вимірювальних приладів і автоматики;
- неефективність зберігання даних про рівень загазованості повітря приміщень складу хлору та хлор-дозаторної;
- ненадійна система реєстрації даних.

Варіант рішення проблеми



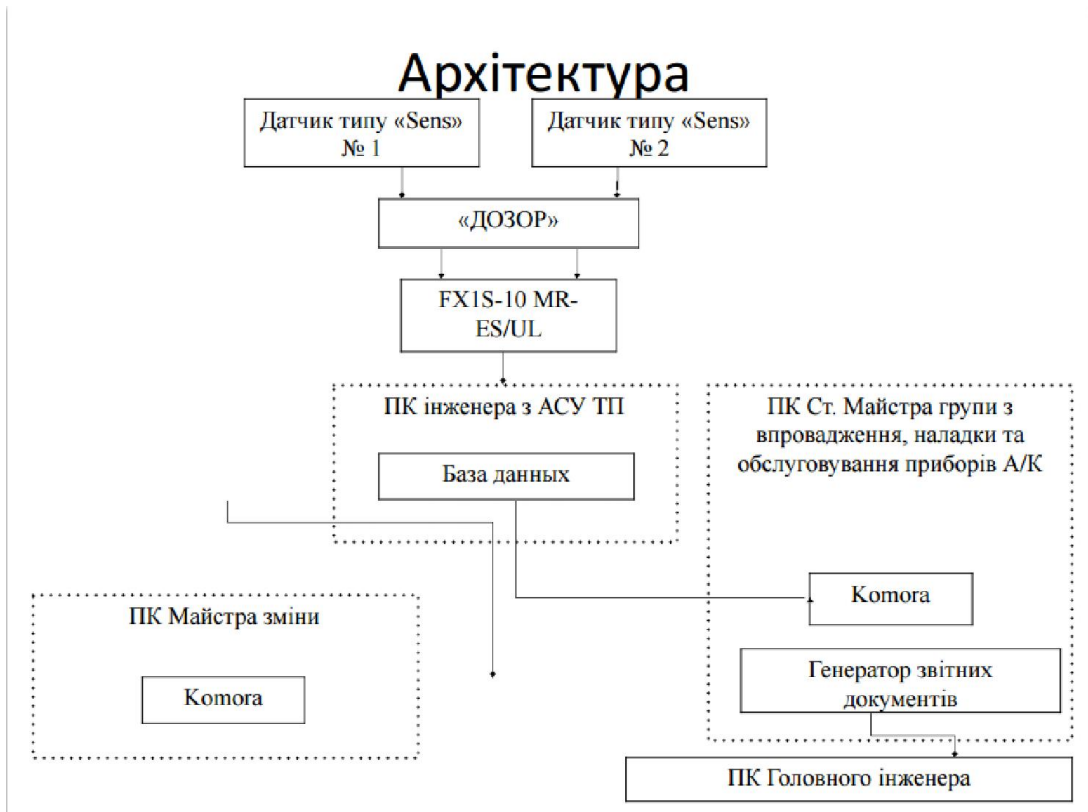
Організаційна структура системи контролю



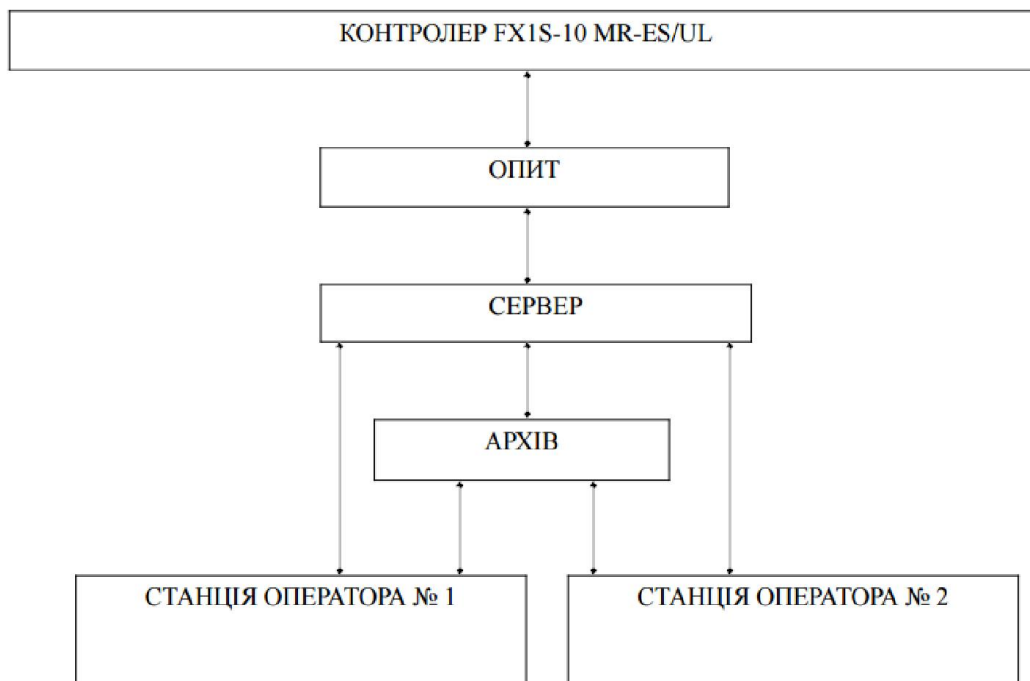
Схема інформаційних потоків



Архітектура



Структура інформаційних зв'язків



Висновок

- проведений аналіз діючої системи аналітичного контролю;
- виявлені недоліки цієї системи та висунуті пропозиції щодо її вдосконалення;
- оглянуто приклад можливого рішення проблеми;
- Спроектвана автоматизована система контролю рівня загазованості виробничих приміщень виробництва азотної кислоти.

