

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СУЧАСНИХ ВАРІАЦІЙ САМГШО ТА ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЩО В НИХ ЗАБЕЗПЕЧУЮТЬСЯ

*Старіковський О. А., магістрант ТКРМ-19, Zeronorma53@gmail.com
Донецький національний технічний університет, м. Покровськ, Україна*

Однією з найнебезпечніших з існуючих промислових галузей є галузь гірничодобувної промисловості. Рівень загрози в гірничій галузі для життя робочого персоналу та навколишнього середовища безпосередньо залежить від постійно змінюючихся геологічних умов та утворення нових виробок в пошуках корисних копалин. Для того щоб шахти мали можливість продовжувати функціонувати їм необхідно бурити нові тунелі та спускатись глибше в землю, що робить забезпечення безпеки на таких підприємствах наростаючою проблемою, яка потребує сучасних рішень.

Щоб звести до мінімуму ризик обвалення та робочих простоїв, аварійних ситуацій і тому подібних випадків, необхідно реалізувати можливість постійного спостереження за робочим обладнанням, персоналом і геологічними складовими шахти, а для уникнення помилок більшість процесів повинно бути автоматизовано. Реалізація автоматичної системи збору інформації та оперативного реагування на аварійні показники дозволить запобігати обвали, ліквідувати зайві простої обладнання і позбавити людину від необхідності вручну запобігати аварійним ситуаціям, роблячи мінімальним час на реагування системи.

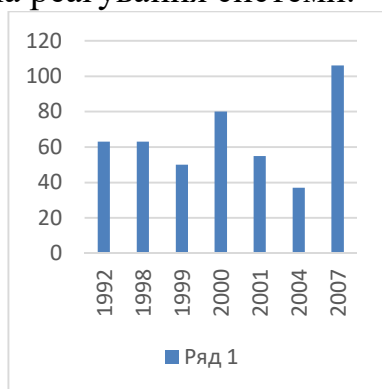


Рисунок 1. Статистика смертності в найбільших аваріях шахт Донбасу.

Статистика смертності під час найбільших аварійних ситуацій на шахтах Донбасу наведена на рисунку 1.

Використання автоматизованих систем моніторингу стає актуальним завданням, що вирішує проблему високої небезпеки роботи в умовах гірничо-шахтної промисловості. Дані системи побудовані, як правило, на основі класичних датчиків, з'єднаних лінією передачі інформації і ряду контролерів з програмної можливістю реагувати на показники датчиків і користуватися цим пристроєм.

Системи побудовані навколо вирішення завдання автоматизації та спостереження за обладнанням і оточенням шахти мають безліч відмінностей і розділяються на категорії в залежності від того, які саме вимоги та умови дана система повинна буде виконувати після установки на підприємстві. Система автоматичного моніторингу є модульною, вона вирішує проблему спостереження відразу в безлічі різних елементів робочого оточення, серед

яких варто відзначити: Геотехнічний моніторинг; система пожежної сигналізації; моніторинг клімату; моніторинг обладнання; моніторинг інженерних систем.

Система УТАС призначена для забезпечення відразу ряду спостережень за допомогою безперервного контролю машин, технологічних комплексів, рудничної атмосфери всередині гірських виробок шахти. На основі спостережень і за рахунок інтегрування особливих програмованих контролерів система УТАС здатна вести автоматизоване управління, приймати аварійні заходи, піднімати тривогу та зупиняти обладнання, відправляючи отриману інформацію в диспетчерський пункт шахти. Конкретні проекти системи УТАС можуть відрізнятися, проте схема реалізації типу підключення залишається приблизно однаковою для більшості з них, завдяки особливостям проведення шахтних виробок.

Принцип побудови інформаційних блоків і їх зв'язку з зовнішнім обчислювальним комплексом наведений на малюнку 2.

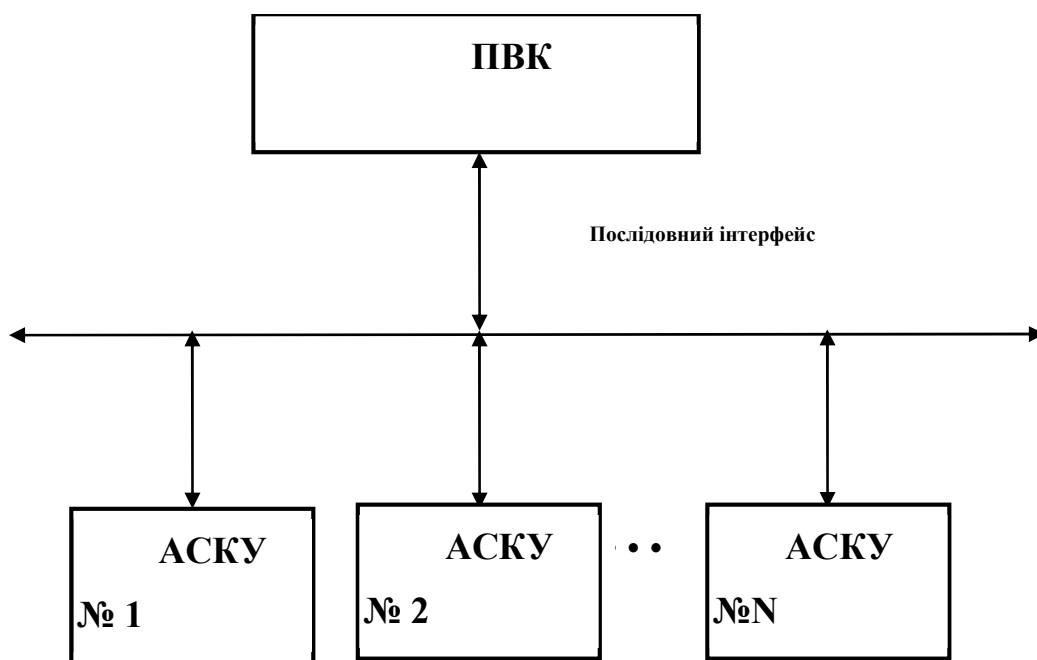


Рисунок 2 – типова схема підключення системи УТАС

Як правило зв'язок між інформаційними блоками системи УТАС із зовнішнім обчислювальним комплексом утворюється за рахунок використання шини на інтерфейсі RS-485. Інтерфейс RS-485 являється одним із найбільш широко використовуваних промислових стандартів методу підключення інформаційних каналів між різними інформаційними блоками. Він підтримує багатоточкові з'єднання, забезпечує зв'язок з 32 вузлами і передачу на відстань до 1200 метрів. Використання спеціальних повторювачів дозволяє продовжити відстань роботи інтерфейсу ще на 1200 метрів і підключити ще 32 вузла.

У випадках, коли треба прокласти кабель через небезпечне середовище, де техніка безпеки настійно рекомендує не встановлювати дротову систему, що працює на електричних сигналах, то лінію RS-485 можна конвертувати в оптичну. Оптичну лінію використовує світлові хвилі для передачі інформації і може бути протягнута на десятки кілометрів, вона вкрай стійка до перешкод і безпечна для роботи в шахті через відсутність необхідності пропускати по ній електричні сигнали.

Вузьке спрямування системи УТАС дозволяє їй використовувати для передачі інформації між датчиками і контролерами рівні напруги замість пакетів з інформацією. Як правило датчики створені для роботи в системі УТАС використовують показники від 0 до 5 Вольт, або від 0 до 12 Вольт. Датчики системи можуть мати як цифровий вихідний сигнал, так і аналоговий. Між датчиком і контролером може бути встановлений цифровий дисплей, що виводить на екран його показники, як правило він підключається паралельно по лінії між датчиком і контролером. У характеристиці системи УТАС вказано що мінімальною швидкістю передачі інформації за рекомендацією є швидкість в 9,2 кБит/сек як по провідній технології, так і по радіоканалах.

Сегменти мережі системи УТАС можуть спілкуватися, використовуючи різні технології, єдиним залишається метод спілкування тільки на сегменті зв'язку між датчиками і контролерами, які використовують закритий протокол зв'язку. Повний список доступних технологій для передачі даних в певних сегментах наведений в таблиці 1.

Передача між диспетчером і контролерами через інтерфейс RS-485, як правило, використовує протоколи передачі даних закритого характеру, що є унікальними для обладнання виробника. Через це обладнання від різних виробників швидше за все не буде здатне працювати один з одним. RS-485 підключається тільки за допомогою топології «шина», проте розгалуження в мережі як і раніше можна організувати через спеціальні повторювачі. Швидкість інтерфейсу безпосередньо залежить від кількості підключеного обладнання. Дистанція однієї шини доходить до 1200 метрів.

Промислове обладнання так само може використовувати протоколи передачі даних з відкритим вихідним кодом. Прикладом даного протоколу можна назвати протокол передачі MODBUS. Даний протокол має три основні

Таблиця 1

Передача між диспетчером та контролерами	RS485 інтерфейс, Ethernet
Передача між диспетчером та удаленими терміналами	SHDSL інтерфейс, Ethernet
Передача між датчиками контролерами	Закритий протокол
Протоколи передачі	MODBUS, MYSTIC, SAP, SAPRLY, TCP/IP

різновиди. MODBUS RTU та MODBUS ASCII можуть працювати з інтерфейсом RS-485, в той час як MODBUS TCP може працювати зі стеком TCP / IP, посилаючи пакети в початковому вигляді з спеціальною приставкою.

SAP є протокол стека IPX, за яким мережеві ресурси анонсують свої адреси і надаються служби. Згідно з протоколом SAP сповіщення розсилаються кожні 60 секунд. Служби ідентифікуються шістнадцятковим номером, названим SAP-ідентифікатором. SPX є поширеним транспортним протоколом NetWare 4-го рівня моделі OSI. У наборі протоколів NetWare SPX знаходиться вище IPX. Протокол SPX є розвитком протоколу передачі послідовних пакетів SPP мережевого стандарту XNS. Стандарт Novell також веде передачу даних протоколу Internet за допомогою протоколу передачі дейтаграм користувача UDP. Дейтаграми IPX інкапсулюються в заголовки UDP / IP для транспортування по об'єднаним IP-мереж.

Останнім набором протоколів доступним у відкритому вигляді є TCP / IP, вони включають в себе розсилку стандартних пакетів IPv4 з використанням протоколів спостереження за якістю обслуговування QoS. Дана технологія працює поверх ethernet, а значить для її використання потрібні або кабелю типу вита пара розраховані на даний стек протоколів, що відрізняються від стандартних кручених пар використовуваних для передачі через інтерфейс RS-485. Для досягнення рекордних дистанцій покриття мережу передачі інформації може бути побудована з використанням оптичного волокна, воно покриває дистанції до 40 кілометрів, має великий рівень захисту від зовнішніх шумів, кращу швидкість ніж у звичайній кручений пари, а через природу переданого світлового сигналу даний кабель є абсолютно безпечним в умовах гірничо-шахтної промисловості, дозволяючи проводити його навіть в місцях високої ймовірності викиду газу метану. Додатково слід зазначити що мережа побудована на оптичному волокні може не вимагати додаткового електроживлення при реалізації технології пасивних комутаторів, здатних передавати інформаційні потоки без будь-якої підживлення, роблячи їх безпечними у використанні в небезпечних ділянках шахти.

Вивчення специфікації системи УТАС дозволило визначити мінімальні вимоги до швидкості передачі даних, що становлять 9,2 кБит / секунду. Вимоги до обладнання для передачі інформації складаються виходячи з фактора безпеки обраних для монтажу пристроїв, що повинні бути захищені спеціальною вибухобезпечною оболонкою. Вдалося визначити, що датчики використовують закриті протоколи спілкування з контролерами, вони можуть бути запропоновані як компанією розробником, так і створені робочим персоналом підприємства. На вивчених можливих технологіях прокладки інформаційної мережі в умовах гірничо-шахтної промисловості вдалося визначити які протоколи можуть бути використані в окремих сегментах мережі, а так само яку користь можна навести на користь швидкості і безпеки встановленого обладнання. Основною пропозицією доведення системи УТАС до кращого стану є використання технології ethernet на основі кабелю

типу оптичне волокно в зв'язку з його швидкістю, надійністю і безпекою використання.

Література

1. Игорь Николаевич Бирюков Правильная разводка сетей RS-485 (2001).
2. Буймистрюк. Г.Я. Принципи построения интеллектуальных волоконно-оптических датчиков.

Анотація

Проведено аналіз технічних характеристик мережі УТАС та вимоги щодо швидкості передачі інформації. Характеристики даного типу дозволяють вибрати необхідні прилади для монтажу в гірничо-шахтній промисловості. Проведено дослідження наявності можливих варіацій підключення приладів системи УТАС та виділено найбільш якісний та безпечний варіант для реалізації системи.

Ключові слова: УТАС, RS-485, Ethernet.

Аннотация

Проведен анализ технических характеристик сети УТАС и требования по скорости передачи информации. Характеристики данного типа позволяют выбрать необходимые приборы для монтажа в горно-шахтной промышленности. Проведено исследование наличия возможных вариаций подключения приборов системы УТАС и выделен наиболее качественный и безопасный вариант для реализации системы.

Ключевые слова: УТАС, RS-485, Ethernet.

Abstract

The analysis of technical characteristics of the UTAS network and requirements on speed of information transfer is carried out. Characteristics of this type allow to choose the necessary devices for installation in the mining industry. The research of existence of possible variations of connection of devices of the UTAS system is carried out and the most qualitative and safe option for implementation of system is allocated

Keywords: UTAS, RS-485, Ethernet.