

Винахід належить до систем сигналізації, централізації і блокування для управління внутрішньошахтним транспортом.

Відома система сигналізації, централізації і блокування [«Автоматизация подземных транспортных машин и комплексов», В.Г.Шорин, Л.П.Стрельников, Г.Я.Пейсахович, М., Недра, 1973р. с.176-235], що включають станцію диспетчера з пультом управління для введення інформації в систему, інформаційне табло для візуального відображення стану устаткування системи і релейну схему, виконану індивідуально для кожного конкретного відкаточного горизонту відповідно до його конфігурації й оформлену в індивідуальних стативах кодових реле. Безпосередньо з периферійним устаткуванням релейні схеми управління з'єднані багатожилими броньованими кабелями, що складають кабельну мережу. Загальна довжина кабельної мережі може вимірятися десятками кілометрів.

Диспетчер індивідуальними маніпуляціями на пульті переключає реле для завдання відповідних маршрутів і перекладу стрілок у потрібне положення. Стан усіх стрілок і сигналів відбивається на інформаційному табло. Станція диспетчера розташовується на горизонті.

Основним недоліком відомої системи є недостатні функціональні можливості системи, обумовлені побудовою схем винятково за рахунок взаємодії реле один з одним за допомогою їхніх контактів. Система громіздка і ненадійна внаслідок ненадійності релейних елементів.

Очевидно, що обробка великих об'ємів інформації відомій системі недоступна, а реалізація логічно розгалужених схем на такій базі неможлива. З іншого боку, необхідність у багатожилих броньованій кабельній мережі для внутрішньосистемного зв'язку стримує розвиток системи. Зона управління відомої системи обмежується горизонтом, тобто для кожного горизонту необхідно будувати варіант відомої системи.

Результатом недоліків відомої системи є перевантаження диспетчера, змушеного швидко і безпомилково реагувати на швидко мінливу обстановку і фактично вручну керувати периферійним устаткуванням, а побудова окремих систем на кожному горизонті функціонально неефективна і приводить до великих витрат. Крім того, надійність системи низька й устаткування громіздке.

Відома система сигналізації, централізації і блокування, узятя як прототип [«Системы управления шахтным электровозным транспортом», О.Н.Синчук, Э.С.Гузов, Н.И.Шулин, П.К.Саворский,- К., Техніка, 1985.- с.23-25], розроблена КБ ВНИКИ «Цветметавтоматика».

Відома система включає станцію диспетчера і виконавчі пристрої локального управління периферійним устаткуванням, підключені до станції диспетчера по внутрішньосистемному зв'язку.

Станція диспетчера складається з пристрою центрального управління устаткуванням і зв'язаних з ним, пульта управління, для введення команд оператора, і інформаційного табло, для візуального відображення стану устаткування. В пристрій центрального управління входить диспетчерський напівкомплект ПД- 417 на ферит - діодній елементній логіці, що здійснює функції прийому зворотної інформації про стан устаткування і передачі управляючої інформації з каналів зв'язку до пристроїв локального управління периферійним устаткуванням, виконаним також на ферит - діодній елементній базі.

Пристрої локального управління периферійним устаткуванням установлені поблизу об'єктів управління (стрілок, світлофорів, датчиків) і мають, крім виконавчих схем управління, пристрої ретрансляції сигналів управління для передачі їх на відстані в сусідній пристрій локального управління периферійним устаткуванням.

Усі пристрої управління з'єднані послідовно. У вузлах розгалуження встановлені спеціальні пристрої локального управління, що містять відповідний вузол ретрансляції.

Напруга живлення апаратури відомої системи при 50 Гц складає 127 і 380 В. Конструктивно система живлення забезпечується спеціальним кабелем живлення, що послідовно підводиться до всіх пристроїв управління. Таким чином у послідовному ланцюзі зв'язані всі пристрої управління периферійним устаткуванням на горизонті, причому, як інформаційними каналами, так і по живленню.

Принцип роботи відомої системи полягає в наступному. При завданні маршруту диспетчер кнопками на пульті управління включає відповідні контакти диспетчерського напівкомплекту ПД-417, при цьому формується управляюча команда, яка у виді паралельної послілки по 100 каналам надходить спочатку на перший пристрій локального управління периферійним устаткуванням, ретранслює її на другий пристрій і так далі по ланцюгу. Відповідно до прийнятих управляючих команд включаються і самоблокуються електромагнітні реле виконавчих механізмів і відбувається переведення стрілок і переключення світлофорів. Одночасно стан устаткування відбивається на інформаційному табло. При цьому інформація приходить від пристроїв управління периферійним устаткуванням, приймається диспетчерським напівкомплексом ПД-417 і передається на інформаційне табло.

Для передачі інформації від пристроїв локального управління периферійним устаткуванням передбачені відповідні інформаційні канали.

Відома система, завдяки пристрою центрального управління, виконаному на логічних елементах, має більш широкі функціональні можливості, що дозволяє звільнити диспетчера від ручного керування кожним виконавчим елементом. Завдяки зменшенню кількості реле, надійність пристроїв управління вище, у порівнянні з аналогом.

Відповідно до заданого маршруту диспетчер по черзі посилає команди, що розпізнаються системою і перетворюються в необхідну послідовність керуючих впливів які призводять групи локально розташованого устаткування, наприклад на блок-ділянці, у стан, що відповідає безпечному руху внутрішньошахтного транспорту.

Однак, паралельний інтерфейс внутрішньосистемного зв'язку, що вимагає використання багатоканальних ліній зв'язку, тобто багатоканальних кабелів, стримує розвиток системи, а, отже, обсяг оброблюваної інформації. Додаткова обробка і прийом інформації для розширення функціональних можливостей системи вимагає додаткових каналів, а це дорого, ненадійно і, у кінцевому рахунку, неефективно.

Інформаційний канал у виді багатожилого кабелю має обмеження по довжині, оскільки в більш довгих каналах виникають неприпустимі неприйнятні зміни інформаційних сигналів. Тому відоме технічне рішення

поєднало всі пристрої управління в послідовну схему, постачивши кожен пристрій ретранслятором. Очевидно, що така архітектура системи вкрай ненадійна, тому що порушення зв'язку в будь-якій ланці цього ланцюга приведе до утворення некерованої зони системи.

Відома система, також, як і аналог, у силу вищевказаних причин припускає управління внутрішньошахтним транспортом тільки на горизонті, тобто залишається необхідність у будівництві окремих систем на кожному горизонті. Таким чином, відома система сигналізації, централізації і блокування не в змозі охопити управління внутрішньошахтним транспортним устаткуванням усієї шахти, тому що інформаційна ємність відомої системи, тобто обсяг інформації, що переробляється, невеликий і, отже, функціональні можливості обмежені.

В основу винаходу поставлена задача в системі сигналізації, централізації і блокування за рахунок побудови внутрішньосистемного зв'язку на основі послідовного інтерфейсу, шляхом збільшення обсягу оброблюваної інформації розширити функціональні можливості системи при одночасному підвищенні надійності її роботи.

Поставлена задача вирішується тим, що в системі сигналізації, централізації і блокування, що включає станцію диспетчера і підключені до неї через внутрішньосистемний зв'язок пристрої локального управління, причому станція диспетчера містить пульт управління, інформаційне табло і зв'язаний з ним пристрій центрального управління, відповідно до винаходу, внутрішньосистемний зв'язок виконаний у виді одноканальних ліній зв'язку, що приєднують керовані пристрої локального управління паралельно, а всі пристрої управління - центральне і локальні - містять мікропроцесори з функцією мікропрограмування, і сполучення, що реалізує послідовний інтерфейс, і постачені незалежними блоками живлення.

У якості одноканальної лінії зв'язку можуть бути використані внутрішньошахтні лінії телефонного зв'язку.

До пристроїв локального управління по внутрішньосистемному зв'язку можуть бути підключені додаткові пристрої локального управління.

Незалежні блоки живлення для пристроїв локального управління можуть бути виконані у формі перетворювачів напруги силової контактної мережі в напругу живлення.

Для послідовного інтерфейсу, тобто сполучення, через яке інформація передається послідовно, по одному біту, досить одного каналу зв'язку. Внутрішньосистемний зв'язок у виді одноканальних ліній зв'язку між джерелом інформації і пунктом призначення, легко реалізується, не стримує розвиток системи, недорогий і надійний, у порівнянні з прототипом.

Паралельне підключення управляючих пристроїв локального управління дозволяє організувати автономний зв'язок кожного управляючого пристрою з джерелом управляючої інформації. Це дозволяє для кожного пристрою локального управління виключити вплив порушення зв'язку із сусіднім пристроєм локального управління. У загальному випадку, будь-яка позаштатна ситуація на одній лінії зв'язку спричинить зміну режиму роботи відповідного пристрою локального управління, але не вплине на режими роботи інших пристроїв управління, тобто система працює надійніше в порівнянні з прототипом.

Крім того, наявність незалежного блоку живлення у пристрої локального управління дозволяє навіть при порушенні зв'язку з джерелом управляючої інформації реалізувати програму альтернативного управління, що забезпечує безпеку на відповідній блок-ділянці, тобто розширити функціональні можливості системи, що заявляється, у порівнянні з прототипом і поліпшити надійність системи в цілому.

Внутрішньосистемний зв'язок, використаний у винаході, дозволяє побудувати систему сигналізації, централізації і блокування в межах усієї шахти, охоплюючи всі її горизонти.

При цьому станція диспетчера може розташовуватися на поверхні, що зручніше, безпечніше і дешевше. І, саме головне, з однієї станції диспетчера система дозволяє керувати рухом внутрішньошахтного транспорту всієї шахти.

Обмін і обробка великої кількості інформації, що надходить зі збільшеної, у порівнянні з прототипом, кількості керованих об'єктів, забезпечується побудовою внутрішньосистемного зв'язку і можливостями сучасних послідовних протоколів, а також можливістю мікропрограмування мікропроцесорів, що дозволяють побудувати програмне управління відповідно до задач кожного пристрою управління.

Для збільшення кількості об'єктів управління до кожного пристрою локального управління за допомогою внутрішньосистемного зв'язку підключають групи пристроїв локального управління, що дозволяє організувати розгалужені схеми підключення.

Використання ліній внутрішньошахтного телефонного зв'язку дозволяє без витрат побудувати надійну і функціонально розгалужену мережу внутрішньосистемного зв'язку.

Незалежні блоки живлення для пристроїв локального управління можна виконати у формі перетворювачів напруги силової контактної мережі в необхідні рівні напруги живлення. Це дозволяє використовувати готову мережу живлячих напруг, не організовуючи нову, при цьому відключення живлення не приводить до обмеження функції управління тому що в цей час знеструмлені й об'єкти управління.

Результатом технічного рішення системи сигналізації, централізації і блокування, що заявляється є розширені функціональні можливості системи при одночасному підвищенні надійності.

У результаті розширеного пошуку по патентній і науково технічній літературі по відповідним рубриках МПК і УДК, сукупність істотних ознак, що цілком або частково збігаються з рішенням, що заявляється, і дозволяють вирішувати поставлену задачу, не була знайдена в жодному з технічних рішень. Отже, пропонується винахід відповідає критерію «новизна».

З відомого рівня техніки сукупність істотних відмінностей винаходу, що заявляється, не впливає. Отже, пропонується винахід відповідає критерію «винахідницький рівень».

Пропоноване технічне рішення системи сигналізації, централізації і блокування знаходиться на останній стадії впровадження. Отже пропонується рішення відповідає критерію «промислова застосовність». Це підтверджується прикладом конкретного виконання.

На Фіг. представлена структурна схема системи сигналізації, централізації і блокування.

Система містить станцію 1 диспетчера і з'єднані з нею через внутрішньо-системний зв'язок 2 пристрої 3 локального управління. Станція 1 диспетчера містить пульт 4 управління, інформаційне табло 5 і зв'язаний з

ними пристрій 6 центрального управління.

Внутрішньосистемний зв'язок 2 виконаний у виді одноканальної лінії, до якої управляючі пристрої 3 локального управління підключаються паралельно. Усі пристрої управління - центральне і локальні - містять мікропроцесори 7, з можливістю мікропрограмування і сполученням, що реалізує послідовний інтерфейс і незалежні блоки 8 живлення.

У якості одноканальної лінії зв'язку використовується двохпровідна внутрішньошахтна телефонна лінія зв'язку. До деяких пристроїв 3 локального управління по внутрішньосистемному зв'язку 2 підключені додаткові пристрої 3а локального управління. Незалежні блоки 8 живлення виконані у формі перетворювачів напруги силової контактної мережі в рівні живлячих напруг.

Система сигналізації, централізації і блокування працює в такий спосіб. З пульта управління диспетчер формує керуючі команди прокладки маршруту внутрішньошахтного транспорту, що сприймаються мікропроцесором пристрою центрального управління і відповідно з керуючою командою відпрацьовується програма управління і контролю параметрів периферійного устаткування (соленоїдів, приводів перекладу стрілок, шляхових датчиків, світлових показників, світлофорів) на конкретних горизонтах. Програма у виді черги команд, що надходять, на вхід мікропроцесорів 7 по 1 біту передається по лініях зв'язку в пристрої 3 (3а) локального управління. Мікропроцесорами пристроїв 3 локального управління послідовність перетворюється у внутрішньошахтній паралельний код. Далі інформація обробляється мікропроцесором 7 і відбувається запуск виконавчої програми управління периферійним устаткуванням або запуск програм для роботи пристроїв 3-а локального управління. Далі виконується програма управління периферійним устаткуванням відповідно до алгоритму.

Пристрої 3 локального управління для зручності обслуговування звичайно розташовуються поблизу стовбурів шахт на горизонтах, пристрої 3-а локального управління розташовані безпосередньо у відкаточних виробітках поруч з об'єктами управління.

У результаті циклічного опитування інформація про стан об'єктів управління, підключених до пристроїв 3, 3-а локального управління надходить у пристрій 6 центрального управління в інтерактивному режимі. Пристрої 6, 3, 3-а є перепрограмувальними і їхні функції можна змінювати Один з варіантів: Пристрій 6 центрального управління реалізує наступні функції:

- прийом, накопичення й аналіз інформації від пристроїв 3, 3-а локального управління;
- формування управляючої інформації відповідно до команд оператора;
- підтримка протоколу обміну між пристроєм 6 центрального управління і пристроями 3 (3а) локального управління;

- ведення бази даних позаштатних ситуацій;
- формування інформації для відображення її на інформаційному табло.

Пристрої 3 локального управління, здійснюють наступні функції:

- передача керуючих команд до пристроїв 3-а локального управління і прийом від них інформації для аналізу (узгодження швидкостей (буферизація) зустрічних потоків інформації - від пристрою центрального управління 6 і від пристроїв 3-а локального управління);

- у випадку позаштатних ситуацій, наприклад, порушення зв'язку зі станцією диспетчера, запуск альтернативної програми управління периферійним устаткуванням, у режимі автономного управління, що забезпечує безпеку при позаштатних ситуаціях.

Пристрої 3-а локального управління, встановлені у відкаточних виробітках, реалізують наступні функції:

- по команді пристрою управління верхнього рівня (6 чи 3) включення-відключення лампочок світлофорів, світлових табло, соленоїдних приводів;
- контроль силових виходів по струму і напрузі з автоматичним відключенням відповідних ланцюгів при перегорянні у світлофорах ламп чи короткого замикання силових ланцюгів;
- формування даних для станції диспетчера про стан периферійного устаткування; в т.ч. про відмовлення в керованих силових ланцюгах;
- обмін інформацією з послідовного інтерфейсу RS 485 (токова петля) із пристроями управління верхнього рівня;
- автоматичний перехід у режим двохсвітлової сигналізації при виявленні розриву зв'язку з пристроями управління верхнього рівня.

Таким чином, передбачуване технічне рішення системи сигналізації, централізації і блокування дозволяє забезпечити рух внутрішньошахтного устаткування з функціональними можливостями, що відповідають сучасному рівню безпеки і надійності.

