

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
Факультет комп'ютерно- інтегрованих технологій, автоматизації,
електроінженерії та радіоелектроніки
(повне найменування інституту, назва факультету)

Автоматика та телекомунікації
(повна назва кафедри)

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри АТ
В.В. Поцєпаєв

(підпис)

(ініціали, прізвище)

“ ” 2020 р.

Випускна кваліфікаційна робота

бакалавра
(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «Удосконалення системи керування стрічковим конвеєром»

Виконав : студент 4 курсу, групи АУПз-15
(шифр групи)

напряму підготовки 6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-
інтегровані технології
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

Дуб'яга Владислав Володимирович
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник ст. викладач каф. АТ Бурлака О.М.
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у цій дипломній роботі немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань.

Студент
(підпис)

Покровськ – 2020 р.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»
Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації,
електроінженерії та радіоелектроніки
(повне найменування інституту, назва факультету)

Автоматика та телекомунікації

(повна назва кафедри)

Захист відбувся _____
(дата)

з оцінкою _____
секретар ДЕК _____
(підпис)

Випускна кваліфікаційна робота

бакалавра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему «Удосконалення системи керування стрічковим конвеєром»

Виконавець студент групи АУПЗ-15 _____ Дуб`яга В.В.
(підпис, дата) (ініціали, прізвище)

Керівник _____ Бурлака О.М.
(підпис, дата) (ініціали, прізвище)

Зав. каф. автоматики та телекомунікацій _____ В.В.Поцєпєв
(підпис, дата) (ініціали, прізвище)

Консультанти _____
(підпис, дата) (ініціали, прізвище)

_____ (підпис, дата) (ініціали, прізвище)

_____ (підпис, дата) (ініціали, прізвище)

Нормоконтролер _____ Д.О.Жуковська
(підпис, дата) (ініціали, прізвище)

Покровськ – 2020 р.

ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації
електроінженерії та радіоелектроніки

Кафедра автоматика та телекомунікації

Освітній ступінь бакалавр

Напрямок підготовки 6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Завідувач кафедри

_____ /

В.В.Поцепаєв

“___” _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ НА ВИПУСКНУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Дуб'яга Владислав Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту: «Удосконалення системи керування стрічковим конвеєром»

керівник проекту Бурлака О.М. ст. викладач каф. АТ,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від _____

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи: практика _____

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- 1) Загальні відомості про базове підприємство
 - 2) Процес конвеєрного транспорту як об'єкт автоматизації
 - 3) Обґрунтування напрямку розробки пристрою автоматизованого управління конвеєрною лінією
 - 4) Розробка структурної схеми пристрою автоматизованого управління конвеєрною лінією
 - 5) Розробка експлуатаційних вимог до пристрою автоматизованого управління конвеєрною лінією.
 - 6) Охорона праці і екологія
5. Перелік графічного матеріалу:
- 1) Рисунок 4.1 – Блок схема алгоритму
 - 2) Рисунок 4.2 – Структурна схема пристрою управління

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Загальне керівництво			
Аналіз технологічного процесу як об'єкту управління			
Аналіз існуючих рішень задачі автоматизації			
Обґрунтування прийнятого напрямку розв'язання завдання кваліфікаційної роботи			
Охорона праці і екологія			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання	Примітка
1	Аналіз технологічного процесу як об'єкту управління	17.04.20	
2	Аналіз існуючих рішень задачі автоматизації	18.04.20– 24.04.20	
3	Обґрунтування прийнятого напрямку розв'язання завдання кваліфікаційної роботи	25.04.20– 27.04.20	
4	Огляд засобів збору технологічної інформації	28.04.20 – 08.05.20	
5	Охорона праці і екологія	09.05.20– 16.05.20	
6	Алгоритмізація наведених принципів управління	17.05.20– 01.06.20	
7	Оформлення проекту	03.06.20	
8	Захист проекту	16.06.20	

Студент _____ Дуб`яга В.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)Керівник проекту _____ Бурлака О.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЛИСТ ЗАУВАЖЕНЬ

Посада П.І.Б.	Суть зауваження, оцінка та підпис

АНОТАЦІЯ

Дуб`яга Владислав Володимирович «Удосконалення системи керування стрічковим конвеєром» / Випускна кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за напрямом підготовки 6.050202 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології. – ДВНЗ ДонНТУ, Покровськ, 2020.

Робота містить 45 сторінок, складається з вступу, шости розділів, висновків, переліка використаних джерел з 5 найменувань, 10 рисунків, без таблиць

Об'єкт дослідження – конвеєрна лінія, що складається зі стрічкових конвеєрів для перевезення вугілля.

Ціль роботи - удосконалення системи автоматизації конвеєрного транспорту з урахуванням сучасних технологій.

У зв'язку з практичною відсутністю на сьогоднішній день працюючих комплексних систем автоматизації, які задовольняють сучасні вимоги, запропоновано пристрій автоматизованого управління конвеєрною лінією, який поєднує в собі функції контролю та управління об'єктом автоматизації. Пристрій побудовано на магістрально-модульному принципі. Принцип побудови пристрою полягає в контролі окремими блоками різних ділянок конвеєрної лінії.

При розробці пристрою автоматизації використовувалася інформація про останні досягнення техніки в області цифрових та мікропроцесорних технологій.

Ключові слова: ДВИГУН, КОНВЕЄР, ТРАНСПОРТ, БУНКЕР, ВУГІЛЛЯ, СХЕМА, ЗАВАНТАЖУВАЧ, ТЕХНОЛОГІЯ, СИСТЕМА, АВТОМАТИЗАЦІЯ, АЛГОРИТМ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БАЗОВЕ ПІДПРИЄМСТВО	10
2 ПРОЦЕС КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ ЯК ОБ'ЄКТ АВТОМАТИЗАЦІЇ.....	13
3 ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ РОЗРОБКИ ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ КОНВЕЄРНОЮ ЛІНІЄЮ	27
4 РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ КОНВЕЄРНОЮ ЛІНІЄЮ	29
5 РОЗРОБКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИМОГ ДО ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ КОНВЕЄРНОЮ ЛІНІЄЮ	37
6 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЕКОЛОГІЯ	41
ВИСНОВКИ.....	44
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45

ВСТУП

При розробці нових систем автоматизованого управління конвеєрними лініями актуальними є наступні задачі: зниження трудомісткості обслуговування автоматизованих конвеєрних ліній, погнозування та зниження імовірності відмовлень обладнання конвеєрних ліній, або окремих конвеєрів, зниження часу простоїв лінії, покращення параметрів надійності систем управління конвеєрами і технічних засобів автоматизації, зниження часу пошуку причини і місця відмовлення, підвищення безпеки експлуатації за рахунок удосконалення функціоналу технічних засобів автоматизації, підвищення фактичної продуктивності окремих конвеєрів та всієї лінії.

Постановку задачі про забезпечення необхідної фактичної продуктивності конвеєрної лінії, відповідно до інтенсивності забійного вантажопотоку, слід розглядати тільки з позиції роботи лінії зі змінною швидкістю транспортування вантажу в ритмі забійного вантажопотоку.

Головна задача системи автоматизації полягає в зниженні впливу режимів роботи конвеєрної лінії на продуктивність очисного вибою, який виявляється винятково у виді простоїв дільниці через несправність конвеєрного транспорту.

Рациональне управління за критерієм енергозбереження досягається за рахунок регулювання процесу розвантаження бункера в залежності від розташування і кількості вантажу, що знаходиться в даний момент у розгалуженій частині конвеєрної лінії. Такий спосіб дозволяє здійснити автоматичне розвантаження заповнених бункерів у періоди безвідмовної роботи лінії без переривань і обмежень основних вантажопотоків, автоматичне демпфірування сумарних пікових надходжень вантажу на конвеєр.

Сруктура та обсяг роботи. Робота складається з шести розділів, де розглядаються загальні процеси на підприємстві, аналізується

технологічний процес, як об'єкт автоматизації та існуючі системи та апаратури автоматизації, пропонується алгоритмізація роботи нового пристрою автоматизації, розглядаються експлуатаційні вимоги щодо нового пристрою автоматизації та питання охорони праці. Обсяг роботи – 45 сторінок.

Задачею роботи є підвищення якості управління конвеєрною лінією.

Об'єктом дослідження є стрічковий конвеєр.

Предметом дослідження є процес транспортування вугілля.

Основною метою роботи є аналіз нових технологій, пов'язаних з автоматизацією конвеєрного транспорту.

Актуальність теми. Від стабілізації вантажопотоку залежить продуктивність всієї конвеєрної лінії.

1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО БАЗОВЕ ПІДПРИЄМСТВО

Перша черга шахти «Білозерська» була здана в експлуатацію в 1941 році із проектною потужністю 300 тис. т. вугілля на рік. Друга черга будівництва здійснилася з 1948 по 1956 рік з доведенням проектної потужності до 1 тис. т. на рік.

Площа поля шахти розташовано поруч із шахтою «Беліцька» та з ділянкою Добропольско-Капітальною. Поле шахти «Білозерська» розташовано в північно-західній частині Червоноармійського вугільного району Донбасу на території Добропольського адміністративного району Донецької області України.

Шахтні поля шарів m_5 і m_4 є однаковими, а шарів L_3 і L_2 – незначно відрізняється. Відстані заміряні по довжині й по ширині від стовбура № 1 до границь шахтного поля. На сході шахтне поле обмежене Добропільським насуванням і там перебуває поле шахти «Беліцька». На заході поле обмежене технічною границею шахти «Алмазна», що по шарах L_3 і L_2 мають непрямі обриси.

Відстань із північного сходу на південний захід по шарах m_5 і m_4 дорівнює 4250 м, а від виходів шарів до стовбура № 1 – відповідно 500 і 700 м. Довжина шахтних полів по виходах шарів дорівнює 3500 м, а по технічних границях по падінню – 4200 м. З 1985 року шахті встановлена продуктивна потужність 1020 тис. тонн у рік.

За час роботи шахти гірських ударів і раптових викидів вугілля й газу не спостерігалось. Розроблювальні шари не схильні до самозаймання. Газообільність шахти: абсолютна - 30,53 м³/хв.; відносна – 45,32 м³/хв. на тону добового видобутку.

Розкриття поля шахти «Білозерська» здійснено чотирма вертикальними стовбурами №1, №2, №3, №4 і одним шурфом, а також капітальними квершлагами на обріях 200, 300 і 450 метрів.

Стовбур №1 - скіповий; стовбур №3 - клітьовий і шурф №3 пройдені на обрії 300 метрів.

Стовбур №2 - клітьовий і вантажний пройдений на обрії 200 метрів.

Стовбур №4 - вентиляційний пройдений на обрії 450 метрів.

Для подачі свіжого струменя повітря служать стовбури №2 і №3. Для подачі вихідного струменя - №1, №4 і шурф №3.

При виборі способу підготовки шахтного поля найбільший вплив мають кути падіння шарів (від 8 до 13⁰), більші порушення родовища, газоносність і водообильность, а також розміри по простяганню, спосіб провітрювання, швидкість проведення підготовчих виробок і заданий обсяг видобутку.

Всі підготовчі виробки проводяться вузьким ходом з підриванням порід покрівлі шару й частково ґрунту. Кріплення підготовчих виробок виробляється арковим кріпленням типу АП-11.2, $S_{св.} = 10,4 \text{ м}^2$, $S_{прох.} = 13,0 \text{ м}^2$. Щільність установки - 1,25 рам на один погонний метр, тобто через 0,8 метра. Виробку головного призначення, що перетерпіли деформацію, перекрепляють через 5 - 7 років.

Вугілля з лави надходить на скребковий конвеєр типу СП-202, далі перевантажується на стрічковий конвеєр 1Л-100.

Проведення підготовчих виробок здійснюється за допомогою прохідницьких комбайнів ГПКС і П-110 з механізованим навантаженням на конвеєр СП-202. Частина підготовчих виробітків проводиться звичайним способом із застосуванням БВР для отбойки вугілля й породи. При цьому для буравлення шпурів використовують електросвердла СЕР-19Д и ЭБГП-1, а для навантаження породи й вугілля машини 2ПНБ-2 і 1ППН-5. Всі підготовчі виробки проводяться вузьким ходом з підиванням порід покрівлі шару й частково ґрунту - у гірських підготовчих виробках.

Провітрювання виробок виробляється вентиляторами місцевого провітрювання ВМ-6, ВМ-10.

Прийнята система розробки на шахті стовпова, з використанням механізованого комплексу КД-90, комбайнів 1К-101, пересувного забійного конвеєра СП-250, механізованої пересувного кріплення лави 1КД-90.

Керування покрівлею в лаві - повне обвалення. Первинна посадка очікується на видалення лави від розрізу на 25-30 м., безпосередньої - 8-10 м.

Комбайни працюють за однобічною схемою. Верхній комбайн робить виїмку вугілля й зачищення лави на відстані 30 метрів від вентиляційного штреку. Нижній на іншій частині лави. Виїмка здійснюється при русі комбайна знизу нагору, зачищення - зверху долілиць. Одночасна робота двох комбайнів категорично заборонена.

Після виїмки вугілля й зачищення лави виробляється засувка конвеєра. Прийнято фронтальну схему засувки конвеєра.

З метою посилення кріплення штреків і недопущення обвалення порід покрівлі шару в сполучень лави зі штреками перекривають дерев'яним брусом довжиною - 4 м. Відстані між брусами по простяганню - 0,4 м. Під кінці брусів заводиться кріплення сполучення $l = 5$ м, що складає із двох стійок М - 88 (І - типорозмір)

У зоні опорного тиску штреків виробляється установка дерев'яних стійок $l = 2,5$ м під кожний верхняк кріплення з випередженням вибою лави не менш чим на 20 метрів..

Висновки до розділу 1

Розглянуто процес розкриття шахтного поля, ведення прохідницьких робіт, базова апаратура автоматизації. Проведено аналіз системи розробки.

2 ПРОЦЕС КОНВЕЄРНОГО ТРАНСПОРТУ ЯК ОБ'ЄКТ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Ефективність вуглевидобутку гірничого підприємства залежить від багатьох факторів, одним з яких є надійність роботи конвеєрного транспорту.

Типова схема конвеєрного транспорту гірничого підприємства наведено на рис.1.

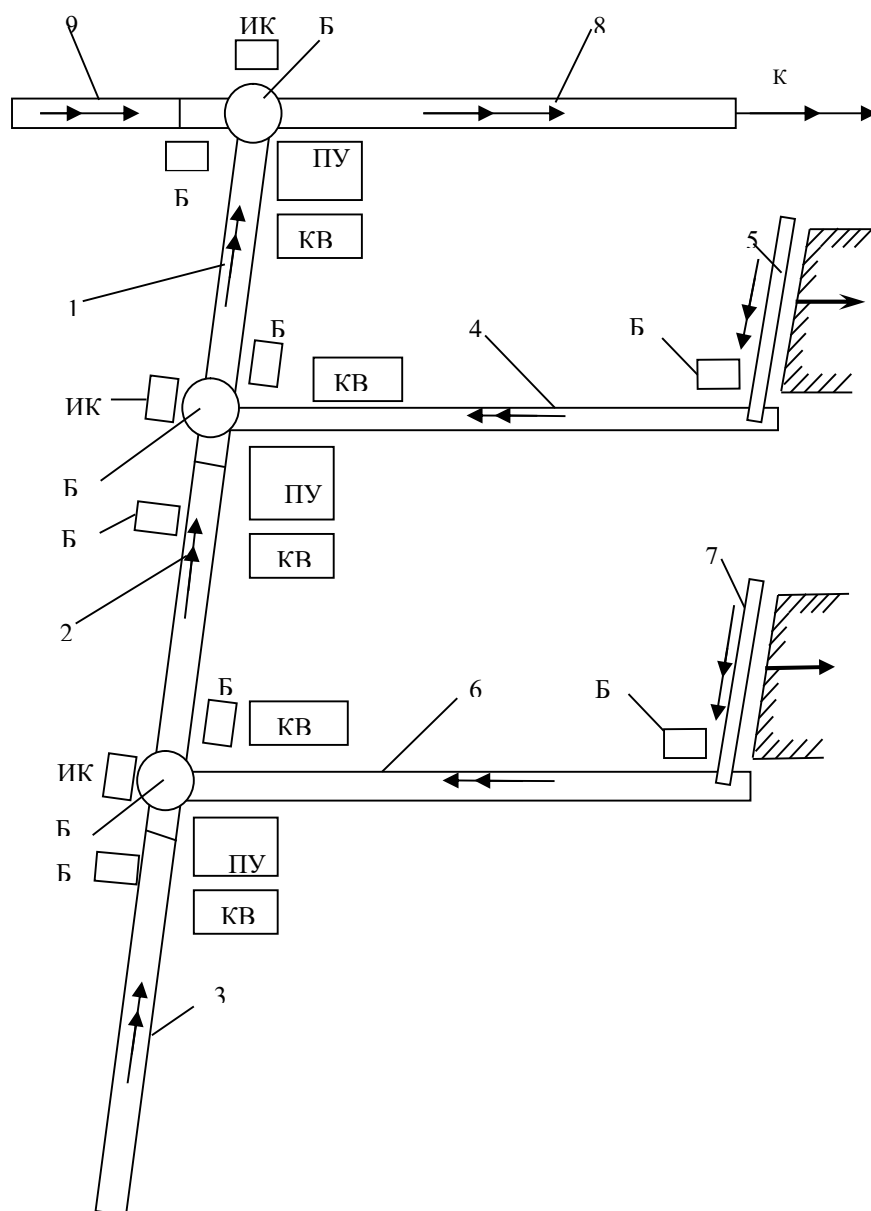


Рисунок 1 – Типова схема конвеєрної лінії

Типова схема конвеєрного транспорту гірничого підприємства уявляє собою розгалужену мережу конвеєрів різного типу виконання, призначення, довжини. Схема складається з участкових конвеєрних ліній, накопичувальних бункерів та магістральної конвеєрної лінії: БН₁..БН₃ – бункери-накопичувачі; БУ₁..БУ₇ – блоки управління конвеєрами; ПУ – пульт управління конвеєрною лінією; 1, 2, 3 – магістральні стрічкові конвеєри; 4, 6 – дільничні стрічкові конвеєри; 5, 7 – підлавні скребкові конвеєри; 8, 9 – магістральні стрічкові конвеєри; КВ – конвеєрні ваги; ИКУ – реле рівня вугілля в бункерах-накопичувачах;

→→ - напрямок вантажопотоку;

→ - напрямок відпрацьовування лави.

Спрощена схема стрічкового конвеєра представлена на рисунку 2. На цій схемі наведено наступні позначення: КЛ – стрічковий конвеєр, СК – скребковий конвеєр, ДМ-2М – датчик магнітоіндукційний, КСЛ – датчик контролю сходу стрічки, КТВ – кабель-тросовий вимикач, ДКС – датчик контролю швидкості, ДЗШ – датчик контролю заштибовки, БУ – блок управління, ПУ – пульт управління, БКС – блок контролю швидкості.

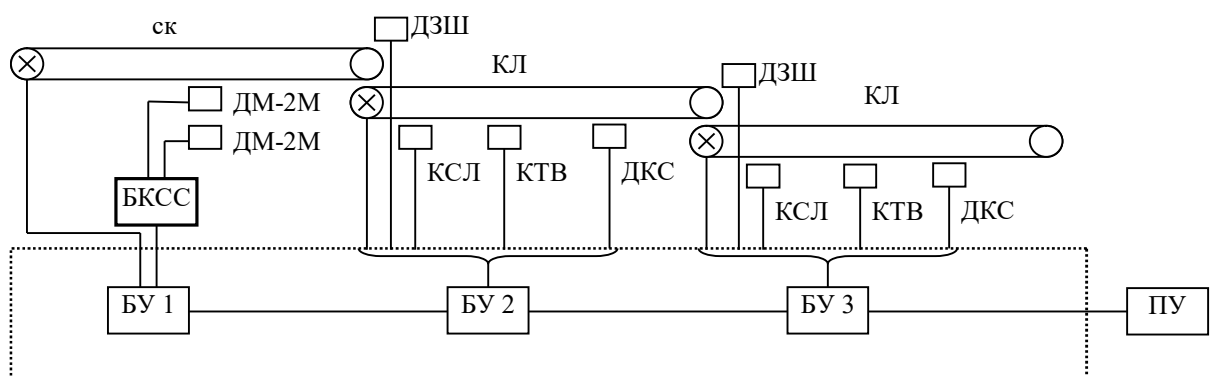


Рисунок 2 – Спрощена схема конвеєра

Кожен окремий конвеєр лінії є невід'ємною частиною процесу транспортування вугілля, породи, матеріалів, устаткування, людей, тому зупинка одного конвеєра призводить до зупинки ланцюга транспортування в цілому. Привод типового стрічкового конвеєра призначений для передачі стрічці тягового зусилля, надання їй необхідної швидкості до забезпечення режимів пуску і зупинки та складається з електродвигуна, редуктора, приводних барабанів, муфти і гальмів.

В електроприводах шахтних стрічкових конвеєрів використовуються асинхронні двигуни з короткозамкненим (на дільничних та магістральних стрічкових конвеєрах) та фазним ротором (на магістральних конвеєрах великої потужності).

При роботі стрічкового конвеєра мають місце:

- тривала робота впродовж значного проміжку часу, тому що завантаження масою, транспортування і розвантаження конвеєра здійснюється безупинно;
- рідкі пуски і зупинки, що пояснюються тривалими режимами роботи конвеєра. При цьому тривалість пуску і гальмування приводу конвеєра не впливають на його продуктивність;
- нерівномірність навантаження;
- складні умови пуску під навантаженням.

В процесі експлуатації конвеєра можливі наступні варіанти завантаження:

- 1 – нульове завантаження (холостий хід);
- 2 – нормальне завантаження (планова продуктивність);
- 3 – повне завантаження по повній пропускній спроможності вантажоносійного елемента;
- 4 – максимальне переривисте завантаження (максимальне натягнення тягового елемента);
- 5 – мінімальне переривисте завантаження (мінімальне натягнення тягового елемента).

Конвеєр представляє складну динамічну систему мас, сполучених пружними зв'язками (стрічкою, ланцюгом). При включенні двигуна приводу пружні зв'язки деформуються і в системі конвеєра виникають коливання, з'являються динамічні навантаження на елементи конвеєра.

Велике значення у ланцюзі конвеєрного транспорту відіграють вантажні пункти, тому що вони є ланкою, що об'єднує конвеєрний транспорт шахти в єдину потоково-транспортну систему. Складність автоматизації вантажних пунктів визначається тим, що вони пов'язують безперервний (конвеєрний) транспорт з дискретним (електровозне відкочування та підйом). Системи автоматичного управління вантажними пунктами повинні забезпечувати неперервність роботи вантажного пункту та узгодження їх роботи з роботою конвеєрних ліній, акумулювальних ємностей та наявності порожняка для навантаження.

Основні операції, що здійснюються автоматизованими вантажними пунктами, наступні:

- визначення наявності та видача сигналу, що дозволяє вмикання конвеєрної лінії при наявності порожньої вагонетки під завантаженням, контроль та видача сигналу на зупинку конвеєрної лінії при відсутності порожньої вагонетки під завантаженням;
- переміщення потягу в процесі завантаження;
- контроль за завантаженням вагонеток;
- перевід вантажопотоку від завантаженої вагонетки на порожню;
- управління приводами штовхачу або лебідки, за допомогою яких здійснюється переміщення вагонеток під завантаженням.

Проведемо огляд відомих технічних рішень з автоматизації конвеєрних ліній.

Для контролю і виміру основних параметрів конвеєрних ліній застосовуються наступні датчики:

1. Датчик контролю швидкості ДКС – для контролю руху і швидкості стрічки стрічкового конвеєра до 5 м/с. Датчик складається з тахогенератора, що виробляє перемінну Е.Д.С., частота і напруга якої пропорційні швидкості руху стрічки, і елементів кріплення до рами конвеєра.

2. Магніто-індукційний датчик ДМ-2М – для контролю руху і цілісності ланцюга шахтних одноланцюгових скребкових конвеєрів; на двохланцюгових конвеєрах датчик використовується тільки для контролю руху тягового органа. Конструктивно датчик виконаний у виді феромагнітної склянки – магнітопроводу з розташованим усередині нього постійним циліндричним магнітом з котушкою. Паралельно котушці підключені два стабілітрони. Зверху склянка розімкнута. Зміна магнітного потоку здійснюється скребковим ланцюгом, що рухається над розімкнутим магнітопроводом. Зміна магнітного опору приводить до зміни магнітного потоку, і в котушці датчика наводиться Е.Д.С..

3. Датчик безконтактного контролю обертання БКВ – для безконтактного контролю швидкості стрічки стрічкового конвеєра в пристроях УКПС і УКС. Датчик являє собою обертовий циліндричний ролик з пазами, установлений на рамі разом з датчиком ДМ-2М, у котушці якого наводиться Е.Д.С. із частотою, пропорційної швидкості руху стрічки.

4. Датчик контролю сходу стрічки КСЛ-2 – для контролю аварійного сходу конвеєрної стрічки убік і подачі сигналу в систему дистанційного чи автоматизованого керування. Принцип роботи датчика заснований на перетворенні механічного переміщення вільного кінця гнучкого привода датчика у вихідний сигнал за допомогою магнітокеруемого контакту, що комутує зовнішній електричний ланцюг; може працювати як на замикання, так і на розмикання ланцюга.

5. Вимикач конвеєрний аварійний КТВ-2 – для аварійної зупинки конвеєрів з будь-якого місця транспортної лінії. Вихідний сигнал формується за допомогою магнітокеруемого контакту, що комутує зовнішні ланцюги.

6. Датчик заштибовки ДЗШ – формує сигнал про перевищення рівня матеріалу, що транспортується, у місцях перевантаження.

7. Електронно-гідравлічні конвеєрні ваги призначені для визначення питомого навантаження на стрічку конвеєра. Ваги є автономним ваговимірювальним пристроєм. Точність зважування не залежить від типу конвеєрної стрічки й коливань навантаження на 1 м.

Пристрій контролю швидкості УКС – призначено для контролю швидкості руху стрічки стрічкового конвеєра в межах 0,6-5 м/с або ланцюга скребкового конвеєра в межах 0,4-1,6 м/с. Пристрій порівнює поточне значення швидкості з заданим, і при зниженні його на 25% від номінального формує сигнал на відключення конвеєра. Можливе підключення датчиків УПДС, БКВ, ДМ-3; також мається можливість підключення вимикача ВКА.

Пристрій КС.1М має наступні додаткові функції пристроя УКС: формування сигналу на відключення з заданою витримкою часу при спрацьовуванні датчика сходу стрічки, надання інформації про поточне значенні швидкості і про причини відключення конвеєра при сході стрічки чи аварійному відключенні. Для контролю швидкості використовується частотна ознака сигналу датчика швидкості.

Уніфікований пристрій контролю прослизання, швидкості і пробуксовки УКПС, виконує наступні функції: видача команди на керування механізмом натягу стрічки на початковій стадії прослизання, запобігаючи розвиток процесу; сигналізація про порушення нормального режиму роботи конвеєра; відключення привода конвеєра при аварійних режимах роботи - прослизанні +18% чи –7%, зниженні швидкості на 25% чи перевищення на 8%; видача команди на накладення гальм при зниженні швидкості стрічки до 0,5 м/с.

Пристрій контролю резинотросових конвеєрних стрічок УКТЛ призначено для автоматичного контролю стану тросової стрічки на всіх її ділянках, включаючи стикові з'єднання. Пристрій забезпечує контроль стану тросової основи стрічки і тросової основи стикового з'єднання; автоматичне

підсумовування ділянок ушкоджень тросової основи з обліком їхнього взаємного впливу і розподілу по довжині стрічки; видачу команди в зовнішні ланцюги сигналізації і керування приводом конвеєра з появою в тросовій основі стрічки ушкоджень, що перевищують гранично припустимі; проведення профілактичного контролю стрічки і стикових з'єднань з можливістю перегляду результатів контролю на світлодіодній матриці.

Пристрій сигналізації і телефонного зв'язку УСТ – призначено для подачі попереджувальної, аварійної і кодової звукової сигналізації і для дуплексного телефонного зв'язку з апаратурою АУК і іншими пристроями, розташованими уздовж шахтних конвеєрів великої довжини; може служити джерелом живлення напругою до ~36 В, потужністю до 150 ВА.

Пристрій УКИ призначений для подачі сигналу на відключення стрічкового конвеєра при спрацюванні кабель-тросових вимикачів або датчиків контролю сходу стрічки з автоматичним поданням на блоці індикації інформації про причину відключення конвеєра й номері датчика, що спрацював, а також і формування регульованої незалежної витримки часу. Пристрій УКИ дозволяє передати на пульт оператора інформацію з кожного конвеєра лінії.

Пристрій УКИ забезпечує виконання наступних функцій:

- автоматичну подачу сигналу в апаратуру автоматизації на відключення конвеєра при спрацюванні кабель-тросового вимикача КТВ-2 (без витримки часу) і датчика КСЛ-2 від сходу убік конвеєрної стрічки (з витримкою часу заданої уставки); к.з. лінії зв'язку датчиків КСЛ-2 і вимикачів КТВ-2; аварійному перевищенні натягу конвеєрної стрічки при надмірному її ослабленні (без витримки часу); зняті напруги живлення пристрою УКИ;

- формування незалежної регульованої уставки витримки часу; автоматичний пошук номера датчика, що спрацював, контролю сходу стрічки КСЛ2 і КТВ-2; визначення ділянки ушкодження сполучного кабелю ТАШС-1х4;

- подання на блок БИ, що працює в режимі «Лінійний», інформації про причину відключення конвеєра при спрацюванні КТВ-2 (світиться світлодіод «Стоп») і датчиків контролю сходу стрічки КСЛ2 (світиться світлодіод «Сход»); к.з. лінії зв'язку датчиків КСЛ-2 і вимикачів КТВ-2 (світиться світлодіод «к.з. лінії»); необхідності визначення номера датчика, що спрацював, КТВ-2 (або КСЛ-2) і номера ділянки ушкодження сполучного кабелю.

Пристрій УКИ складається з універсального релейного блоку БР, блоку індикації БИ й 20 лінійних модулів ЛМ. Робота пристрою УКИ здійснюється по чотирьох провідній лінії зв'язку.

Блоки БРУ і БИ розташовуються в приводної голівки конвеєра в безпосередній близькості із блоком управління апаратури АУК.1М, а лінійні модулі ЛМ встановлюються уздовж става конвеєра поруч із аварійними вимикачами й датчиками.

У кришці оболонки блоку БРУ передбачене вікно під світлодіоди із вказівкою їхнього значення: „СТОП”, „СХОД”, „К.З.”, „МЕРЕЖА” (див. рисунок 3).

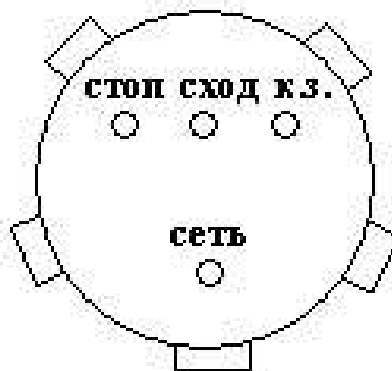


Рисунок 3 - Зовнішній вигляд блоку БР

Індикація використовується при експлуатації блоку БР як самостійного виробу. У середині оболонки перебуває перемикач режиму роботи S2 («Головний - Лінійний»)

На лицьовій панелі блоку індикації БИ є наступні елементи (див. рисунок 4) :

- вакуумний індикатор «Номер» (1) - про номер датчика, що спрацював, контролю сходу стрічки КСЛ - 2 або вимикачі КТВ - 2;
- світлодіод «Стоп» (2) - про аварійне відключення через спрацювання вимикача КТВ - 2;
- світлодіод «Сход» (3) - про аварійне відключення через спрацювання датчика сходу стрічки КСЛ - 2;
- світлодіод «К.З. лінії» (4) - про к.з. у лінії аварійного відключення датчиків КСЛ - 2 і вимикачів КТВ - 2;
- світлодіод «Закл.» (5) - про відключення через заклинювання робочого органа (спрацював електроконтактний манометр);
- перемикач «Датчик» - «Лінія» (S3);
- перемикач «Дозвіл» - «Заборона» (S4);
- перемикач «Авт.» - «Місць.» (S5).
-

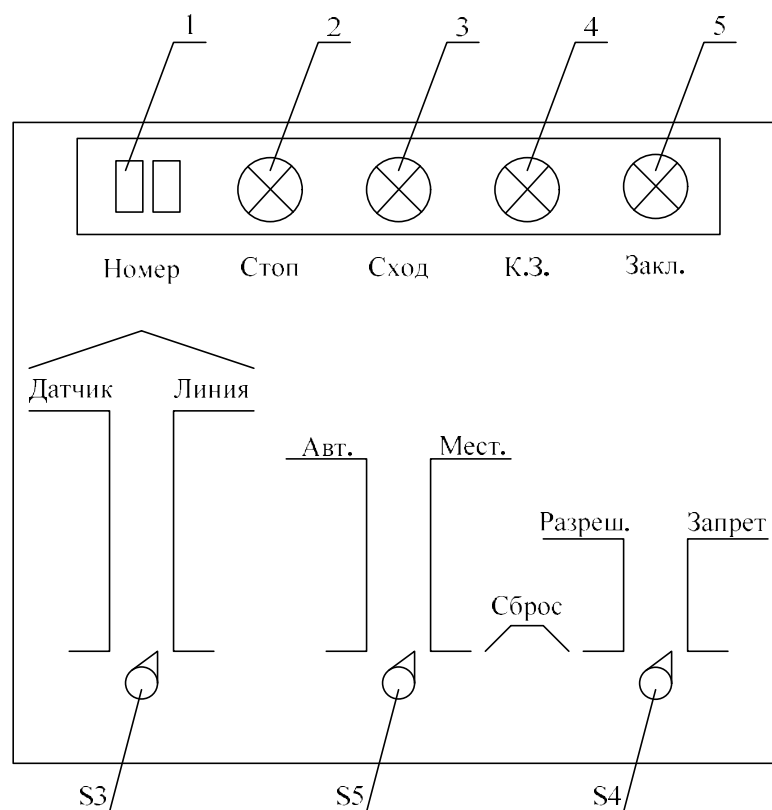


Рисунок 4 - Зовнішній вигляд блоку індикації БИ

Лицьова кришка і корпуса лінійного модуля ЛМ має вікно під світлодіод Н8, що короткочасно світиться при формуванні лінійним модулем рахункового імпульсу (див. рисунок 5).

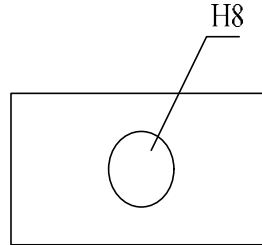


Рисунок 5 - Зовнішній вигляд лінійного модуля ЛМ

Пристрій УКИ може експлуатуватися в трьох режимах:

- лінійний (основний);
- головний (ретрансляція);
- робота блоку БР як самостійний виріб.

У режимі «Лінійний» блоки БРУ й БИ пристрої встановлюються в приводної голівки конвеєра, а лінійні модулі ЛМ - уздовж конвеєра поруч із датчиками КСЛ - 2 і вимикачами КТВ - 2.

Комплекс автоматизованого керування конвеєрними лініями АУК.1М

Система забезпечує керування лініями з числом конвеєрів до 10. У складі лінії можуть бути стрічкові і скребкові конвеєри з числом двигунів до чотирьох і з нерегульованою швидкістю робочого органа. Разом з пусковим устаткуванням і датчиками система реалізує наступні функції:

- 1) централізоване автоматизоване керування розгалуженими і нерозгалуженими конвеєрними лініями, а також окремими конвеєрами;
- 2) місцеве автоматизоване керування конвеєром, здійснюване з блоку керування конвеєром;
- 3) пуск конвеєрної лінії, частини чи дозапуск (без зупинки працюючих) конвеєрів по командах диспетчера з пульта керування в

послідовності, що виключає завал місць перевантажень, шляхом включення кожного конвеєра, тільки після встановлення робочої швидкості приймаючого, з автоматичною подачею попереджувального звукового сигналу;

- 4) оперативне припинення конвеєрної лінії, частини лінії, окремого конвеєра з автоматичним відключенням усіх конвеєрів, що подають вантаж на зупинений;
- 5) аварійне припинення конвеєра при: пробуксовці стрічки щодо приводних барабанів; зниженні швидкості приводного барабана більш ніж на 25 % від номінальної синхронної швидкості; тривалому пуску; зниженні швидкості вала приводної зірочки механізму з ланцюговим тяговим органом; заклинюванні (обриві) тягового ланцюга; сході стрічки; спрацьовуванні електричних захистів електропривода; відкритому стані огорожень приводних, натяжних і кінцевих станцій; мимовільному накладенні гальм у процесі роботи конвеєра (при наявності датчиків); нагріванні барабанів понад установленої норми (при наявності датчика); короткому замиканні в ланцюгах підключення дискретних датчиків; чи обриві короткому замиканні в лінії зв'язку з лінійними модулями;
- 6) екстрене припинення конвеєра з накладенням гальм одночасно з подачею команди на відключення його привода при: перевищенні швидкості барабана на 10% від його номінальної синхронної швидкості; подачі людиною команди на екстрене відключення конвеєра з будь-якої крапки траси; перевищенні припустимого рівня матеріалу, що транспортується, у місцях перевантаження з конвеєра на конвеєр; при надходженні команди на відключення від засобів виявлення пожежі; спрацьовуванні датчиків чи обриву уловлювачів стрічки (при наявності датчиків);
- 7) блокування, що забороняють включення двигунів конвеєра без подачі попереджувального сигналу; включення двигунів конвеєра

при перевищенні припустимого рівня матеріалу, що транспортується, у місцях перевантаження; включення двигунів конвеєра з пульта керування, якщо блок керування конвеєром знаходиться в режимі місцевого керування; запуск усіх конвеєрів з пульта керування, розташованих за конвеєром, що знаходиться в режимі місцевого керування; роботу конвеєра в місцевому режимі при фіксації кнопки «Пуск»; повторний пуск конвеєра з пульта керування до моменту ручної (на блоці керування конвеєром) деблокування у випадках пробуксовки стрічки щодо приводного барабана; заклинювання (обриву) тягового ланцюга й ін.; включення двигунів конвеєра при граничному положенні натяжного барабана, накладених гальмах і ін.;

- 8) сигналізація й індикація;
- 9) двосторонній телефонний зв'язок між диспетчером і пунктами установки блоків керування конвеєрами;
- 10) керування конвеєром з багатодвигуновим приводом;
- 11) контроль і захисне відключення конвеєра при злипанні силових контактів магнітного пускача.

Структурна схема системи показана на рис. 6.

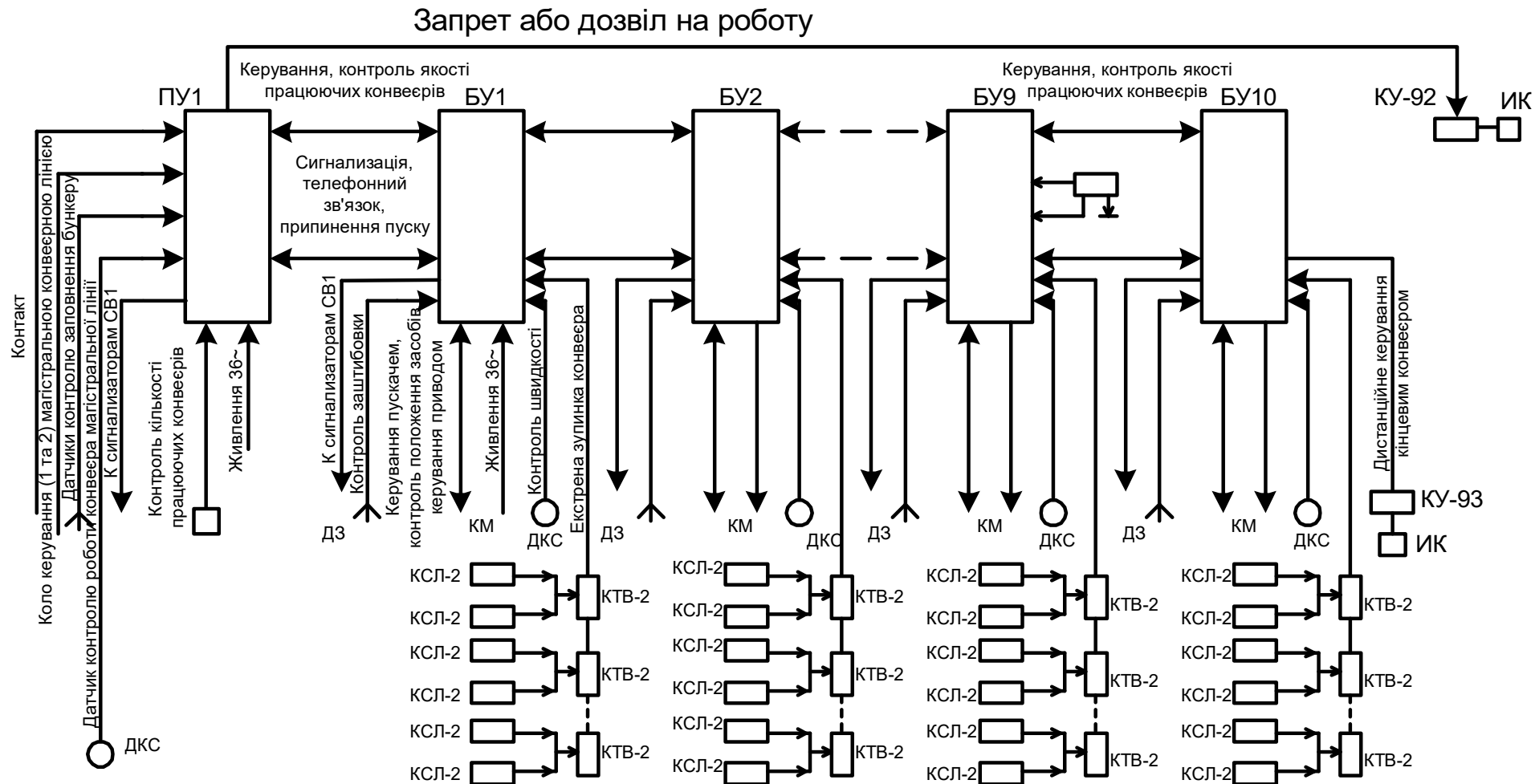


Рисунок 6 – Структурна схема комплексу АУК.1М

1. Системи автоматизованого управління конвеєрною лінією повинні мати такі функції:

- безпосереднє управління конвеєрами з ПУ на місці перевантаження маси з конвеєра у вагонетки;
- автоматичний пуск конвеєрів у лінії обов'язково в напрямку проти вантажопотоку;
- можливість роздільного пуску розгалуженої конвеєрної лінії при умові контролю за станом конвеєрів;
- автоматична звукова попереджувальна сигналізація перед пуском конвеєрної лінії та окремих конвеєрів;
- можливість дозапуску частини конвеєрної лінії при інших працюючих конвеєрах;
- автоматичний контроль швидкості руху конвеєра;
- включення на пуск кожного наступного конвеєра тільки після досягнення попереднім конвеєром заданої швидкості;
- оперативне відключення всієї конвеєрної лінії з головного пульта управління ;
- екстрене припинення пуску й екстрену зупинку будь-якого конвеєра з будь-якої точки по його довжині;

2. Іскробезпечне виконання ланцюгів управління.

3. Наявність елементів вибухозахисту.

4. Контроль продуктивності окремих конвеєрів та всієї лінії.

5. Забезпечення рівномірності вантажопотоку.

6. Вибір раціонального режиму роботи в функції енергозбереження.

Висновки до розділу 2.

Розглянуто магістральну конвеєрну лінію як об'єкт автоматизації. Проведено критичний аналіз існуючих систем управління технологічним процесом. Обумовлено вимоги до пристрою автоматизації та задачі, які треба вирішити при модернізації існуючих систем управління.

3 ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ РОЗРОБКИ ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ КОНВЕЄРНОЮ ЛІНІЄЮ

Сформульовані вимоги до систем автоматизованого управління конвеєрними лініями реалізовано в різних апаратурах:

- управління конвеєрами на місці перевантаження маси з конвеєра у вагонетки, автоматичний пуск конвеєрів у лінії обов'язково в напрямку проти вантажопотоку, роздільний пуск розгалуженої лінії, дозапуск частини лінії, контроль швидкості, оперативне відключення всієї лінії – апаратура АУК різних модифікацій, САУКЛ, ЦИКЛ та інші.

- звукова сигналізація, іскробезпечні ланцюги управління, вибухозахист – наявні в усіх системах/апаратурах/пристроях/блоках управління, що виробляються для гірничої промисловості.

- контроль продуктивності окремих конвеєрів та всієї лінії – номінально визначається спеціалістами технічного відділу по середній пропускній здатності, довжині та швидкості конвеєра. Може вироблятися апаратно при наявності додаткових засобів автоматизації в схемі управління.

- рівномірність вантажопотоку – визначається тільки при наявності перевантажувачів в узлах бункер-конвеєр. .

- енергозберігаючий режим – досягається за наявності додаткових засобів контролю параметрів вантажопотоку та пристроями регулювання швидкості приводного двигуна конвеєра.

Також актуальними є наступні задачі: зниження трудомісткості обслуговування автоматизованих конвеєрних ліній, прогнозування та зниження імовірності відмовлень у роботі лінії, або окремих конвеєрів, і часу простоїв. Це можливо за рахунок удосконалення існуючих технічних засобів та систем автоматизації, поліпшення параметрів надійності, підвищення безпеки експлуатації.

Постановку задачі забезпечення необхідної продуктивності конвеєрної лінії (її розгалуженої частини) відповідно до інтенсивності забійного вантажопотоку необхідно розглядати тільки з позиції роботи лінії зі змінною швидкістю вантажопотока в функції вихідної продуктивності очисного вибою. Іншими словами, знизити вплив режимів роботи конвеєрної лінії на продуктивність очисного вибою, який виявляється винятково у виді простоїв лави через несправність магістрального конвеєрного транспорту. Простої через інші ситуації не розглядаємо.

Раціональне управління за критерієм енергозбереження досягається за рахунок регулювання процесу розвантаження бункера в залежності від розташування і кількості вантажу, що знаходиться в даний момент у розгалуженій частині магістральної конвеєрної лінії.

Таким чином, обґрунтування напрямку розробки пристрою автоматизованого управління конвеєрною лінією складається в автоматичному контролі та управлінні процесом розвантаження заповнених проміжних бункерів у періоди безвідмовної роботи магістральної конвеєрної лінії без переривань і обмежень основних вантажопотоків.

Висновки до розділу 3.

Запропоновао напрямок модернізації існуючої системи автоматизації процесом транспортування вугілля.

4 РОЗРОБКА СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ КОНВЕЄРНОЮ ЛІНІЄЮ

Розробка структурної схеми при проектуванні любого блоку/пристрою/системи починається завжди з алгоритмізації обробки сигналів, послідовності дій, сигналізації про стан роботи.

Блок схема алгоритму управління конвеєрною лінією наведено на рисунку 7.

Робота алгоритму розпочинається з натиску кнопки пуск електродвигуна стрічкового конвеєра. Починається перевірка подання напруги живлення на схему (блок 3). Напруга подається на електродвигун (блок 4). На цьому етапі алгоритм продовжить свою роботу тільки за умови наявності напруги в обох блоках, інакше цикл в одному з них буде повторюватися до тих пір, поки проблема не буде усунена. У блоці 5 відбувається отримання інформації щодо маси вантажу на стрічковому конвеєрі виходячи з тих даних, що були отримані перед останнім відключенням конвеєра, тобто вони зберігаються у пам'яті мікроконтролера. У блоці 6 відбувається визначення дійсного значення часу пуску конвеєра. Формується сигнал на подачу імпульсу управління муфтою (блок 7). Далі йде цикл збору інформації з технологічних датчиків у блоках 8 і 9, де проходить її отримання та обробка для подальшої передачі у МК. МК відпрацьовує подані сигнали та у блоці 11 порівнюється дійсне значення швидкості з уставкою по швидкості, яка розрахована у блоці 10. Далі алгоритм повертається у блок 8 і процес повторюється до тих пір, поки уставка не перевищуватиме або буде дорівнювати фактичній швидкості. У протилежному випадку, алгоритм переходить до наступного етапу, у блок 13, де визначається наявність проковзування. За умов її відсутності або наявності нижчої за 10%, алгоритм переходить до наступного блоку. У протилежному випадку, у блоці 15 включається таймер на затримку 4 с, після чого проходить цикл збору та обробки інформації, аналогічний

попередньому, після чого видається сигнал про аварію, пов'язаною з проковзуванням стрічки. З блоку 14 алгоритм переходить до блоку 24, де визначається значення струму живлення двигуна на відповідність нормам. У випадку невідповідності, сигнал з МК відключає пускач електродвигуна. У протилежному випадку, загоряється індикація, що свідчить про нормальну роботу і алгоритм повторюється.

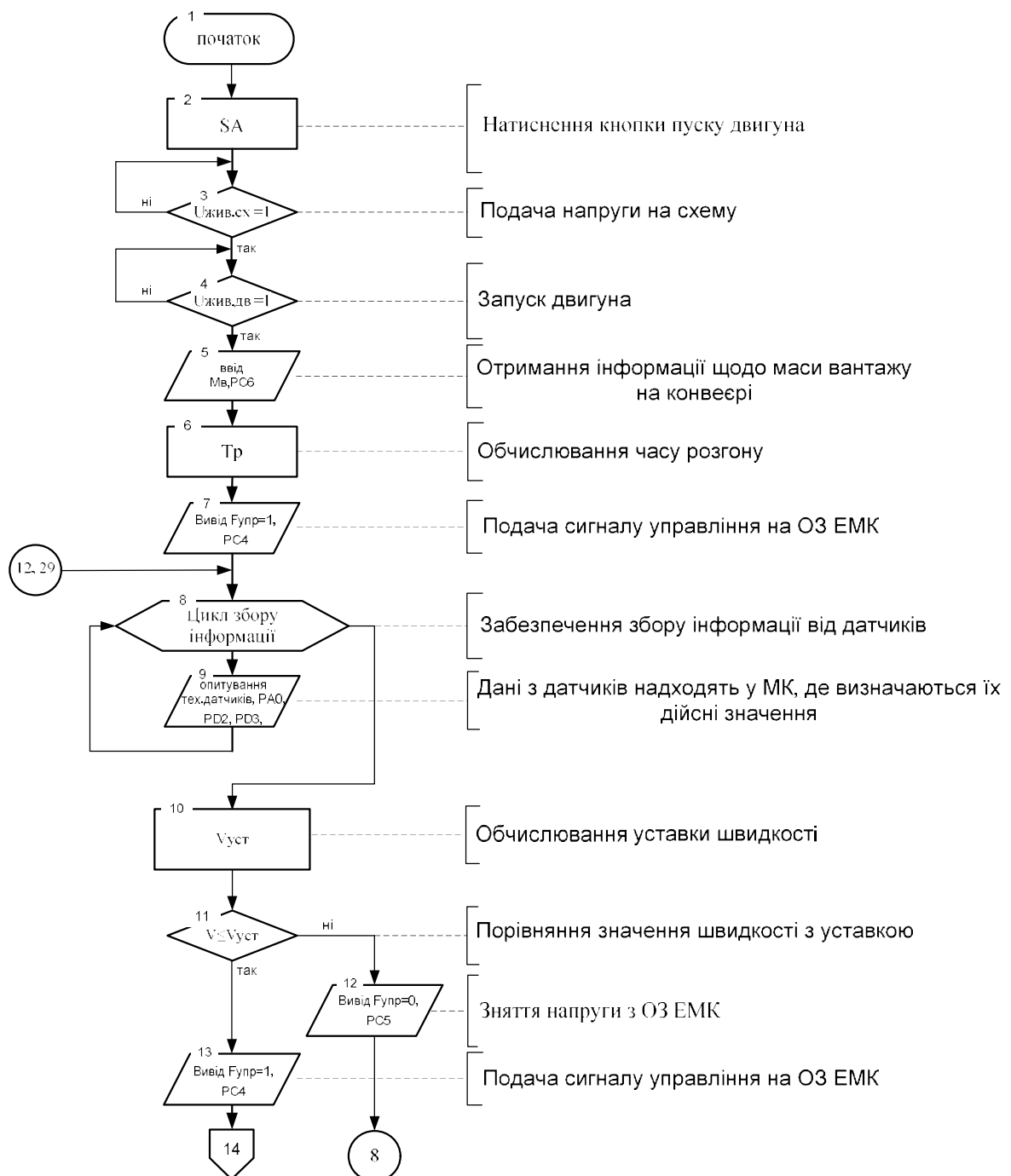


Рисунок 7 – Алгоритм роботи пристрою пуску стрічкового конвеєра

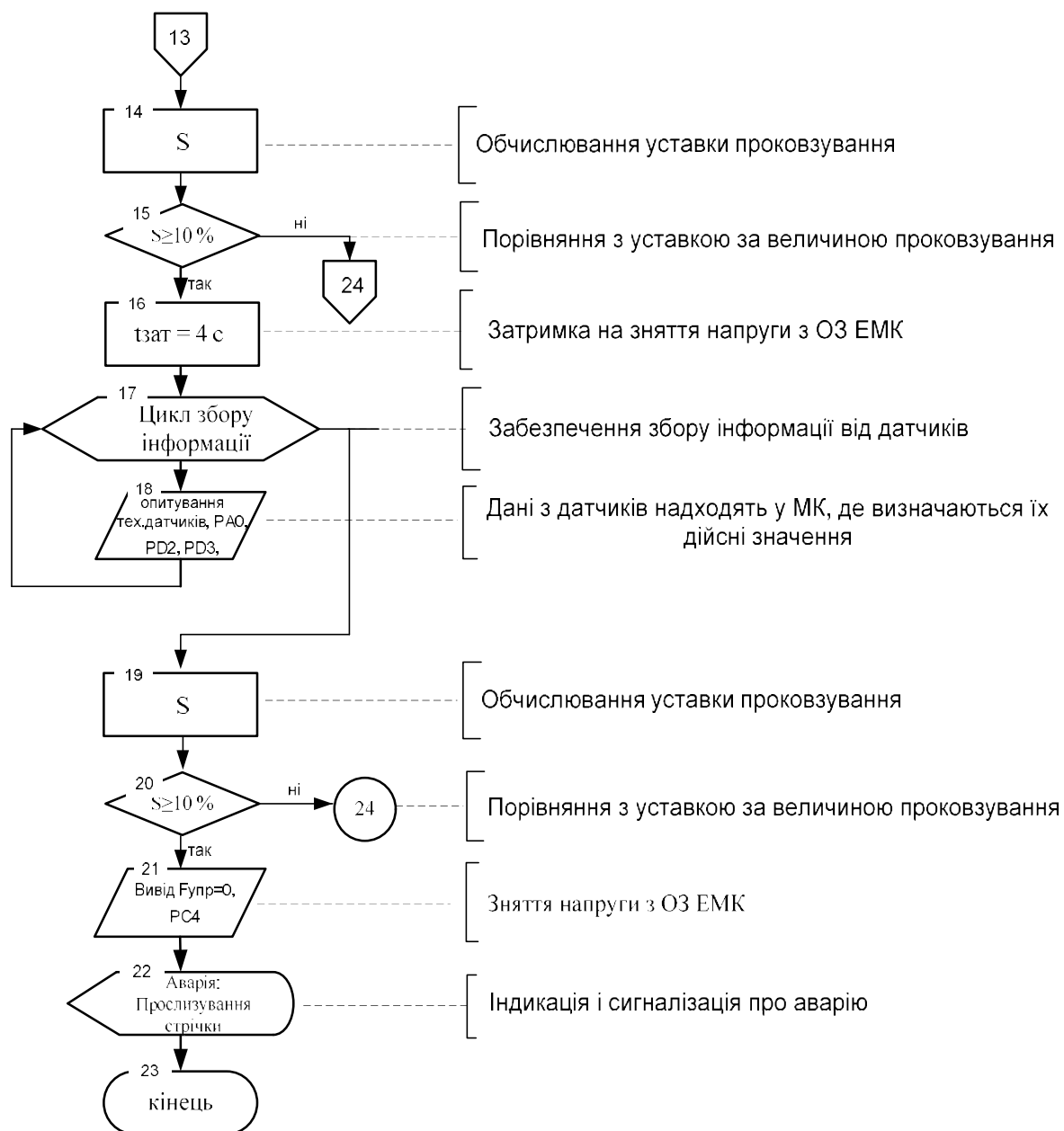


Рисунок 7 (продовження)

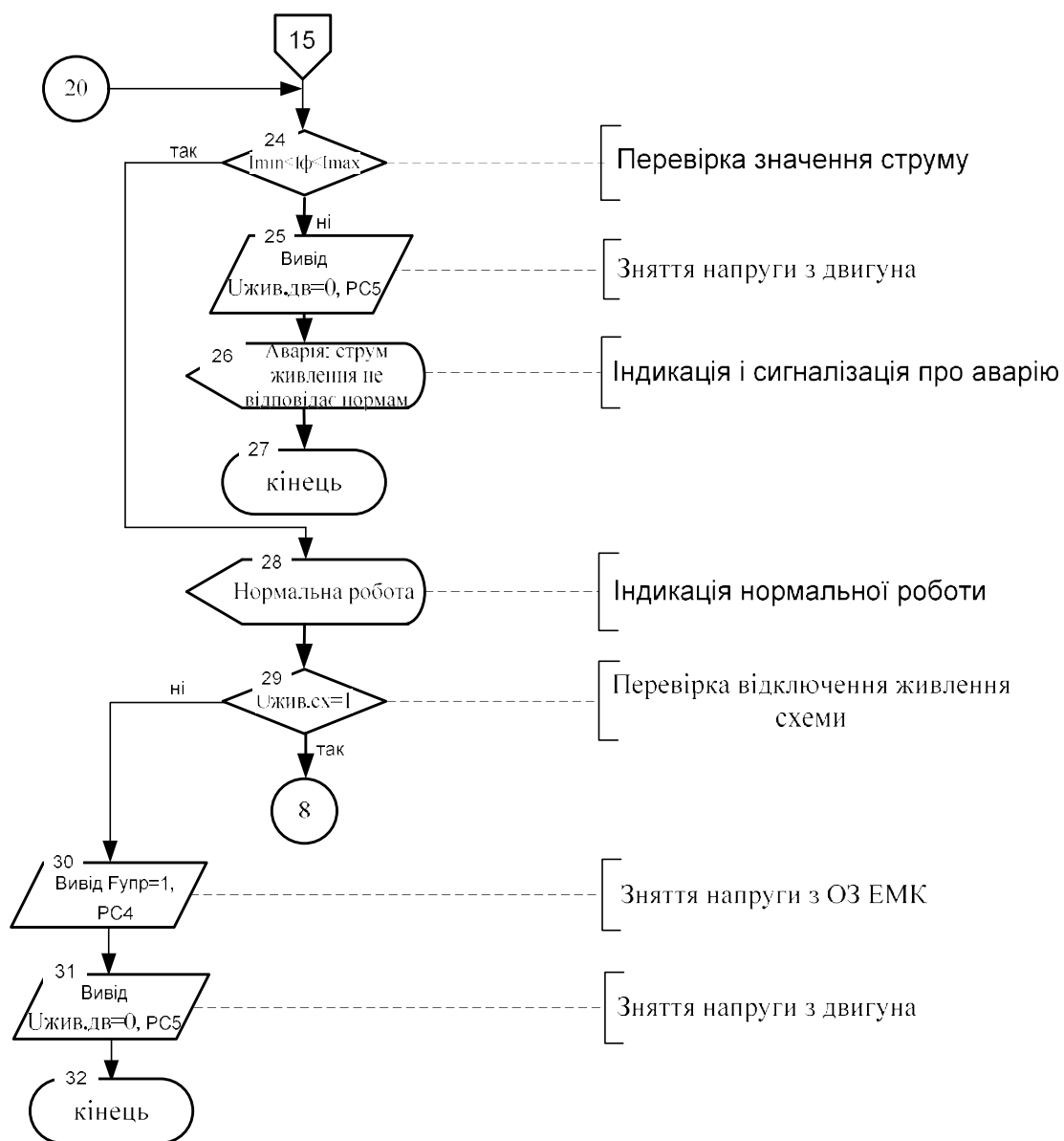


Рисунок 7 (продовження)

Потім, відповідно до розробленого алгоритму пристрою автоматизованого управління конвеєрною лінією формується структурна схема (рис. 8).

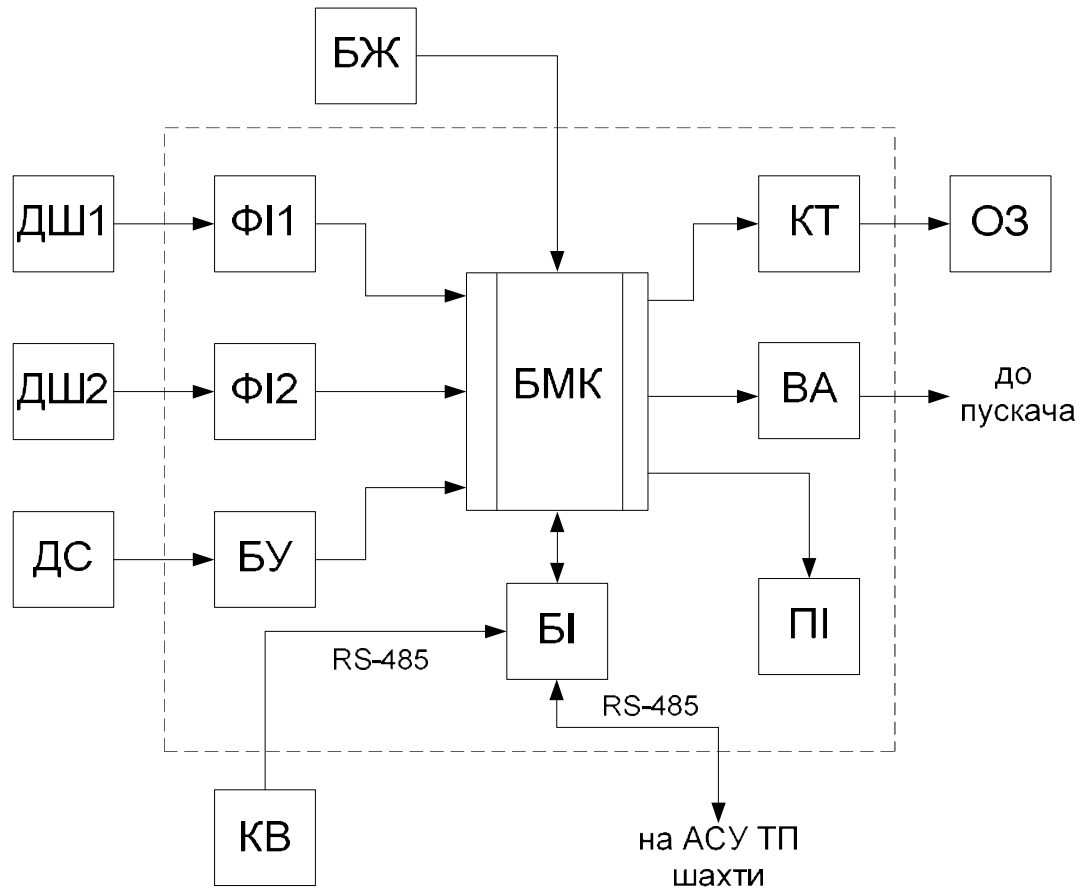


Рисунок 8 – Структурна схема пристрою автоматизованого управління конвеєрною лінією

(ДШ1 – датчик швидкості барабану стрічкового конвеєра; ДШ2 – датчик швидкості стрічки конвеєра; КВ – конвеєрні ваги; ДС – датчик струму приводного електродвигуна; БЖ – блок живлення; ФІ – формувач імпульсів; БУ – блок узгодження; БМК – блок мікроконтролера; КТ – керований транзистор; БІ – блок узгодження інтерфейсів; ОЗ – обмотка збудження муфти; ВА – вимикач автоматичний; ПІ – панель індикації)

В основі пристрою встановлено мікроконтролер Atmel, який виконує функції обробки вхідних параметрів від датчиків, формуванні управляючих імпульсів і подачі сигналів на виконавчий орган.

Як первинний елемент обробки інформації служать датчики швидкості, які визначають швидкість приводного барабану та конвеєрної стрічки, конвеєрні ваги, що передають інформацію про кількість вантажу на конвеєрі та датчик струму, що визначає перевантаження приводного двигуна.

Для формування тактових сигналів з датчиків швидкості використовуються формувачі імпульсів. Для узгодження конвеєрних вагів з мікроконтролером використовується блок узгодження інтерфейсів, а для узгодження датчика струму з мікроконтролером, використовується пристрій узгодження. Для візуального контролю спрацьовування датчиків положення тієї або іншої групи служить світлова індикація у вигляді набору світлодіодів.

Принцип дії структурної схеми наступний. Сигнали з конвеєрних вагів через блок БУІ надходять в БМК, де відбувається визначення часу розгону стрічкового конвеєра. Далі, від датчиків швидкості через формувачі імпульсів та оптопари надходять на вхід мікроконтролера, який, в свою чергу, приймає рішення відповідно до розробленого вище алгоритму щодо зняття (подачі) напруги з обмотки збудження муфти. Муфта використовується системою в якості задатчика швидкості приводного барабану в залежності від вантажопотоку.

На підставі структурної схеми може бути розроблена функціональна схема проектованого пристрою, яка представлена на рисунку 9.

Для отримання інформаційних сигналів про стан контролюємих технологічних параметрів, а саме – маси вантажу на конвеєрі, швидкості барабану та конвеєрної стрічки та струм приводного електродвигуна необхідно застосовувати спеціальні технологічні датчики.

Для вимірювання маси вантажу вживаємо електричні конвеєрні ваги, які складаються з вантажоприймального пристрою, датчика ваги, датчика

швидкості та пристрою, що реєструє.

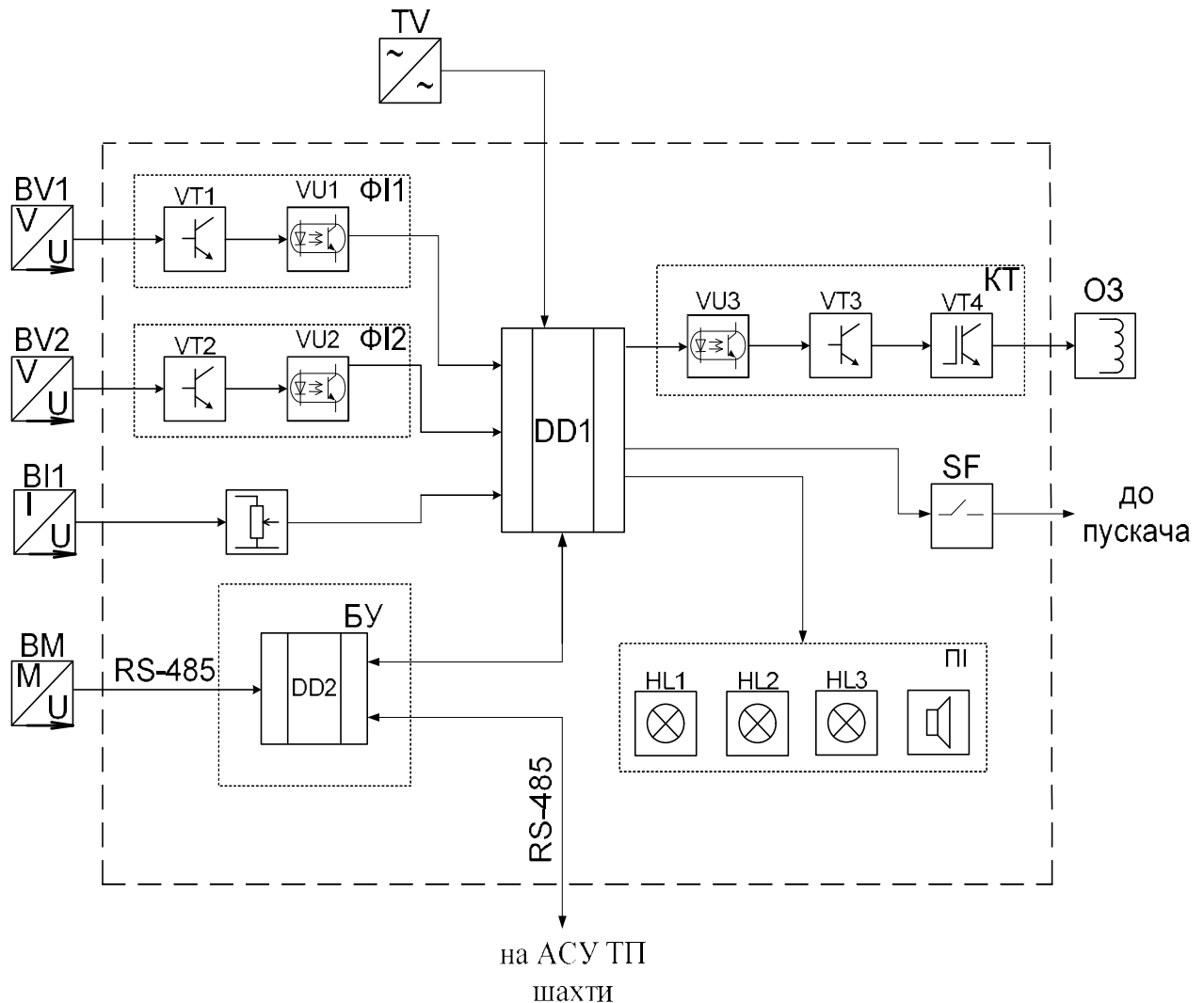


Рисунок 9 - Функціональна схема блока управління

Вантажоприймальний пристрій вагів безперервної дії для стрічкових конвеєрів виконується у вигляді однієї вальцеопори або платформи, що має плоскопаралельне або кутове переміщення.

Датчик ваги є елементами з константового дроту перетином 0,025-0,035 мм. Чутливість тензодатчиків характеризується їх передавальним коефіцієнтом (відношенням відносної зміни опору до відносної деформації). Міра чутливості тензодатчиків практично не залежить від величини деформації (в межах пружних деформацій) і тому характеристику

тензодатчика можна вважати лінійною.

Вантажоприймальний пристрій вагів вбудовується в конвеєр замість однієї стаціонарної ролюпоори.

У основі засобу виміру швидкості лежить імпульсний датчик швидкості обертання з перфорованим диском, який використовується для виміру швидкості обертання двигунів або виконавчих механізмів. Перфорований диск механічно сполучений з роликом конвеєра, звідки поступальна хода стрічки передається в обертальний рух ролика. На виході отримуємо імпульси напруги з певною шпаруватістю. При збільшенні/зменшенні швидкості стрічки сигнал поступає в пристрій управління.

Конструктивна схема датчика зображена на рисунку 10.

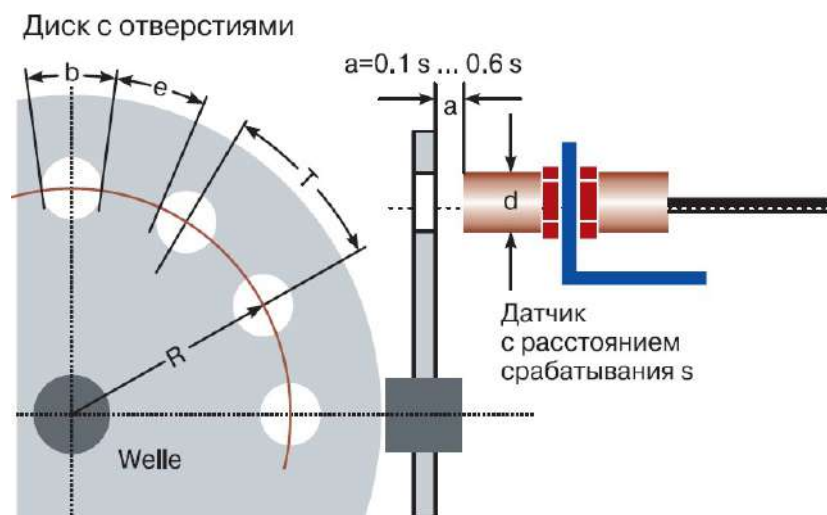


Рисунок 10 – Конструктивна схема датчика швидкості

Висновки до розділу 4.

Запропоновано алгоритм роботи пристрою автоматизації, який виконує обробку вхідних сигналів та формує вихідні імпульси на виконавчі елементи системи управління технологічним процесом. Розроблено структурну схему пристрою управління основним елементом якої є мікроконтроллер. Представлено функціональну схему пристрою автоматизації.

5 РОЗРОБКА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВИМОГ ДО ПРИСТРОЮ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ КОНВЕЄРНОЮ ЛІНІЄЮ

Під час підготовки та проведення робіт з пристроєм повинні виконуватись вимоги діючих "Правил безпеки у вугільних шахтах", "Правил технической эксплуатации угольных шахт", "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", типових інструкцій по охороні праці, експлуатаційних документів та інших нормативних документів по безпеці праці, які діють в галузі.

Забороняється розбирати, ремонтувати та регулювати елементи пристрою, за винятком передбачених керівництвом з експлуатації.

Для проведення монтажних-налагодочних робіт пристрою автоматизації допускаються люди, що пройшли спеціальну підготовку та відповідну кваліфікацію та допущені до роботи з пристроєм.

Експлуатаційний персонал, який працює з пристроєм, повинен бути ознайомлений з будовою та правилами експлуатації пристрою, які викладені в керівництві з експлуатації, а також з планом ліквідації аварій на стрічковому конвеєрі, де вживається пристрій.

Санітарно-гігієнічні умови в місці встановлення апарата мають відповідати діючим нормам.

Вимоги щодо техніки безпеки при монтажі приладів і засобів автоматизації стрічкового конвеєра

Перед монтажем апаратури і засобів автоматизації перевіряють комплектність, роблять зовнішній огляд і ревізію внутрішнього монтажу. Для перевірки працездатності комплексу засобів автоматизації рекомендується цілком змонтувати всю апаратуру і шляхом імітації окремих режимів переконатися в правильному функціонуванні як окремих блоків, так і апаратури в цілому. Для імітації необхідний генератор, що змінюється за

фіксованими частотами і підсилювач.

Основні роботи при монтажі електропроводок передбачають розбивку трас з розміткою місць установки кріпильних, захисних, розгалужених і інших елементів на будівельних конструкціях, технологічному й іншому устаткуванні; підготовку траси до установки конструкцій електропроводки, пробивання прорізів, отворів, ніш; установка виробів для кріплення, прокладка і закріплення проводів і кабелів у конструкціях.

З'єднання і приєднання проводів і кабелів виконують у сполучних і розгалужених коробках, усередині корпусів електрозлагодних виробів, апаратів і машин, у спеціальних нішах будівельних конструкцій. Проводи і кабелі з'єднують і приєднують у місцях, доступних для огляду і ремонту. У місцях приєднання вони не повинні піддаватися дії механічних зусиль і мати запас, що забезпечує можливість повторного з'єднання.

У поверхневих установках основні елементи автоматизації розташовують у щитах, панелях і пультах, що є сполучною ланкою між об'єктом керування й оператором.

У приміщеннях з великою запиленістю і високою вологістю, можливістю механічних ушкоджень апаратів і проводів, а також для захисту обслуговуючого персоналу від дотику до струмоведучих частин апаратів і зборок застосовують щити шафового типу.

Проводка в щитах виконується проводами з мідними жилами, що прокладаються відкрито чи джгутами вертикально по найкоротших відстанях так, щоб не закривати доступ до контактів і кріпильних пристроїв. Відстань між закріпленими джгутами на прямих ділянках повинна бути не менш 300 мм і 50-55 мм до і після повороту. Перехід джгута з нерухомої частини на рухливу (раму, двері, кришку і т.д.) виконується багатодротовими проводами і повинний мати компенсатор, що працює на крутіння. При повороті рухливої частини джгут проводів не повинний торкатись елементів щита. Якщо ця вимога не виконується, то він повинний бути захищений у місцях торкання від ушкоджень.

Вимоги щодо налагодження та безпечної експлуатації розробленого пристрою автоматизації стрічкового конвеєра

Відповідальними за безпеку робіт в діючих електроустановках є:

- а) особа, що видає наряд;
- б) відповідальна особа оперативного персоналу;
- в) відповідальний керівник;
- г) виробник робіт;
- д) спостерігач;
- є) член бригади.

Залежно від категорії підлягаючих виконанню робіт повинні бути виконані технічні і організаційні заходи, що забезпечують безпеку ведення цих робіт - зняття напруги, заземлення, відключення, огорожа, вивішування плакатів, видача наряду-допуску, призначення спостерігачів і т.д.

Роботи в діючих електроустановках повинні виконуватися після зняття напруги з струмоведучих частин, що знаходяться в зоні виробництва робіт, забезпечення видимих розривів електричного ланцюга і заземлення від'єднаних струмоведучих частин. Зона виробництва робіт повинна бути відокремлена від діючої частини електроустановки огорожею, перешкоджаючою випадковому проникненню в цю частину персоналу монтажної або налагоджувальної організації.

Персонал монтажної організації перед допуском до роботи в діючих установках повинен бути проінструктурований по безпеці праці на робочому місці відповідальною особою, допускальному до роботи.

Після повного закінчення робіт робоче місце приводиться в порядок, приймається відповідальним керівником, який після висновку бригади розписується в наряді - допуску про закінчення робіт і здає його оперативному персоналу, що експлуатує установку.

Висновки до розділу 5.

Розглянуто експлуатаційні вимоги до пристрою автоматизації технологічного процесу. Наведено дії обслуговуючого персоналу при монтажно-налагоджувальних роботах.

6 ОХОРОНА ПРАЦІ І ЕКОЛОГІЯ

На шахті є служба охорони праці, яка здійснює контроль за технікою безпеки при виконанні робіт як у підземних умовах, так і на поверхні шахти, а також за створенням умов праці відповідно до встановлених санітарних норм.

Відповідно до Інструкції з протипожежного захисту вугільних шахт приводні станції стрічкових конвеєрів повинні бути обладнані стаціонарними автоматичними установками пожежогасіння, а кожне уторована виробка, обладнана стрічковими конвеєрами, повинна бути оснащена стаціонарними автоматичними установками локалізації пожеж водою. Автоматичні установки гасіння і локалізації пожеж повинні відповідати ДСТУ 29.2.04675545.004-2001 «Установки попередження і гасіння пожеж водою автоматичні. Загальні технічні вимоги.» Місця розміщення, відстань між установками і схема розводки їхньої трубопровідної частини, у кожному конкретному випадку визначається проектом протипожежного захисту шахти згідно КД 12.07.403-96.

Крім того, уздовж конвеєра встановлюються через 300 м первинні засоби пожежегасіння (вогнегасники ОХП-10) у кількості по 2 вогнегасника. У місцях знаходження засобів пожежегасіння вивішується таблички з написами «Вогнегасники».

Пожежно-зрошувальний трубопровід обладнується пожежними кранами з однотипними сполучними головками, що мають умовний діаметр не менш 70 мм, які повинні бути розміщені у виробках із стрічковими конвеєрами - через 100 м; при цьому додатково пожежні крани розташовуються по обидві сторони приводної станції конвеєра на відстані 10м від неї. Поряд із пожежними кранами встановлюються спеціальні ящики, в яких зберігаються ствол діаметром 19 мм і пожежний рукав завдовжки 20м, забезпечений з обох кінців сполучними головками.

Посадові особи шахти і командний склад ДВГРС при відвідуванні виробки повинні перевіряти справність засобів протипожежного захисту, ручних засобів пожежегасіння, контролювати стан пожежно-зрошувального трубопроводу і наявність необхідного напору води в ньому.

Для запобігання і швидкої ліквідації пожеж на шахті і на видобувній ділянці передбачається ряд мір. По підготовчих виробках ділянки прокладається пожежний трубопровід діаметром 150 мм. Параметри дільничного пожежного трубопроводу розраховуються по сумарним витратам води на безпосереднє гасіння пожежі, влаштування водяної завіси і роботу автоматичної установки водяного пожежегасіння. Кінці дільничного пожежно-зрошувального трубопроводу повинні відстояти від вибою не більше ніж на 40 м. Пожежно-зрошувальний трубопровід обладнується пожежними кранами з однотипними сполучними голівками. Пожежні крани розміщені: на вентиляційному штреку через 200 м; на конвеєрному штреку (ділянка зі стрічковим конвеєром) – через 50м. Крім пожежного трубопроводу на ділянці з протипожежною метою розміщаються засоби первинного пожежегасіння – вогнегасники і пісок (інертний пил).

Заходами передбачається прокладка протипожежного зрошувального трубопроводу, розміщення індивідуальних засобів пожежегасіння, наявність непальної кріпи і засобів автоматичного пожежегасіння у виробці зі стрічковими конвеєрами й ін.

Для цілей протипожежного захисту гірничих виробок видобувної ділянки подача води здійснюється по сталевих пожежно-зрошувальних трубопроводах діаметром не менш 100 мм із фланцевими з'єднаннями. Мережа пожежно-зрошувальних трубопроводів повинна бути постійно заповнена водою під напором. Як резерв для цілей пожежегасіння можуть бути використані трубопроводи стиснутого повітря. Дільничний пожежний трубопровід діаметром 100 мм відповідно до проекту протипожежного захисту шахти забезпечує витрату води, необхідну на пристрій пожежних водяних завіс, що відповідно до розрахунку загальної витрати води для

обеспілення видобувної ділянки складає 53,6 м³/год, що задовольняє вимогам «Інструкції з протипожежного захисту шахт». Трубопровід повинен розміщатися у виробці з боку проходу для людей і підвішуватися до рам на підвісках з конвеєрного ланцюга 18х64 мм або на кронштейнах на висоті не більш 1,8 м, а також укладатися на ґрунт на спеціальні підставки з непальних матеріалів. При перетинанні вироблень трубопровід необхідно прикріплювати на підвісках у покрівлі або прокладати під рейковими шляхами. Первинні засоби пожежегасіння (вогнегасники ОХП-10 і ємності з піском) встановлюються:

не далі 20 м від навантажувального пункту лави – 2 вогнегасники і 0,2 м³ піску;

у всіх електромеханізмів, що знаходяться поза камерами – 2 вогнегасники і 0,2 м³ піску;

у пересувної підстанції – 2 вогнегасники і 0,2 м³ піску;

у електромеханізмів з турбомуфтами – 3 вогнегасники і 0,3 м³ піску;

- на відкаточному штреку на відстані 3...5 м від приводних і натяжних голівок конвеєрів з боку струменя повітря, що надходить, у розподільних пристроїв і через кожні 100 м по довжині конвеєра – 2 вогнегасника.

Висновки до розділу 6.

Наведено загальні вимоги забезпечення виконання Правил Безпеки на об'єкті автоматизації щодо електробезпеки, пожежобезпеки, заземлення.

ВИСНОВКИ

В роботі запропоновано пристрій автоматизованого управління конвеєрною лінією, який поєднує в собі функції контролю та управління об'єктом автоматизації з урахуванням корегування режимів роботи конвеєрного транспорту в залежності від вантажопотоку.

Пристрій отримує інформації сигнали про стан контролюємих технологічних параметрів, а саме – маси вантажу на конвеєрі, швидкості барабану та конвеєрної стрічки та струм приводного електродвигуна.

Проведено аналіз та обрано нові технічні рішення, для забезпечення збору та передачі на пристрій управління вказаних сигналів з високою надійністю та швидкістю необхідно.

Наведено алгоритм роботи, розроблено структурну та функціональну схеми пристрою автоматизованого управління конвеєрною лінією.

Пристрій автоматизованого управління конвеєрною лінією має доповнити та розширити функціональну складову існуючих систем управління конвеєрним транспортом на гірничих підприємствах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Справочник по автоматизации шахтного конвейерного транспорта/ Стадник Н.И. и др. – К.: Техника, 1992
2. Ленточные конвейеры в горной промышленности. В.А. Дьяконов и др. – М.: Недра, 1982 г
3. Малиновский А.К. Автоматизированный электропривод машин и установок шахт и рудников: Учебник для вузов.-М.:Недра, 1987.-227с.
4. Батицкий В.А и др. Автоматизация производственных процессов и АСУ ТП в горной промышленности.-М.: Недра, 1991.
5. Рудничный транспорт и механизация вспомогательных работ. Под.общей ред. Б.Ф.Братченко. М.: Недра, 1978-423с.