

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник директора з навчальної роботи
_____ В.О.Величко

"__" _____ 20__ року

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

для виконання практичних робіт
з дисципліни

**«Системи автоматичного контролю технічного стану рухомого
складу під час руху поїзда»»**

галузь знань: 5.27 «Транспорт»
(шифр і назва галузі)

спеціальність: 5.273 «Залізничний транспорт»
(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація: 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем
керування рухом на залізничному транспорті»
(шифр і назва спеціалізації)

Харків
2019

Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни “ Системи автоматичного контролю технічного стану рухомого складу під час руху поїзда ” для студентів за галуззю знань 5.27 «Транспорт», спеціальності 5.273 «Залізничний
(шифр і назва галузі) (шифр і назва спеціальності)

транспорт», спеціалізації 5.273.1 «Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті»
(шифр і назва спеціалізації)

Розробник: Охріменко Олена Вікторівна, викладач другої категорії.

Методичні вказівки затверджені на засіданні циклової комісії з транспорту та електрозв'язку

Протокол від _____ 20 ____ р. № _____

Голова циклової комісії _____ А.І.Руденко

*Схвалено методичною радою коледжу
Протокол від _____ 20 ____ р. № _____*

Голова методичної ради _____ В.О.Величко

ВСТУП

Методичні вказівки розроблені відповідно до програми предмета "Системи автоматичного контролю технічного стану рухомого складу під час руху поїзда".

Метою проведення практичних робіт є поглиблення й закріплення учнями знань пристроїв та роботи апаратури, схем включення обладнання СЦБ; придбання навичок аналізу роботи схем СЦБ, визначення їхніх несправностей, складання монтажних схем й використання технологічних карт на монтаж обладнання.

До практичних робіт допускаються студенти тільки після теоретичного вивчення відповідної частини матеріалу, а також інструкції з техніки безпеки при виконанні робіт. По кожній практичній роботі студент повинен пред'явити письмовий звіт у відповідності з вимогами, наведеними в останньому розділі («Зміст звіту») вказівок до практичної роботи.

Перед початком роботи викладач контролює знання того навчального матеріалу, який необхідний для виконання практичної роботи; до наступної роботи студент може бути допущений тільки при наявності звіту та заліку з попередньої роботи.

Техніка безпеки при проведенні практичних робіт з дисципліни “Системи автоматичного контролю технічного стану рухомого скалу під час руху поїзда”

Практичні роботи повинні проводитися в спеціальній лабораторії, яка обладнана з урахуванням вимог виконання програмного матеріалу та мір техніки безпеки та протипожежної техніки.

Правила з техніки безпеки та протипожежної техніки повинні бути вивішені на помітному місці в лабораторії. Перед початком робіт викладач повинен ознайомити студентів з основними вимогами техніки безпеки та мірами застереження при виконанні робіт. В лабораторії повинен бути журнал обліку інструктажу з техніки безпеки. Всі студенти, які пройшли інструктаж з техніки безпеки та які допущені до виконання лабораторних робіт, повинні розписатися в журналі з техніки безпеки.

Всі струмоведучі частини лабораторного обладнання повинні бути захищені спеціальними кожухами, кришками та бути недоступними для студентів.

Практичні роботи можуть виконуватись тільки після ретельної перевірки викладачем стану лабораторного обладнання і кожного робочого місця.

Всі роботи проводяться під безпосереднім спостереженням викладача. Після виконання практичної роботи і зняття напруги з робочого місця студенти прибирають робоче місце і здають його викладачу.

До виконання практичних робіт приступають тільки після дозволу викладача. Приступаючи до виконання практичної роботи, слід ознайомитись з джерелами живлення, засобами їх вмикання та вимкання та схемою макета рейкового кола. Після цього отримати дозвіл на ввімкнення живлення.

При виконанні робіт відходити від робочого місця без дозволу викладача забороняється. Також забороняється виконувати дії не несумісні з виконанням практичної роботи.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 1

Вивчення структури та принципу дії системи ПОНАБ-3

Ціль роботи: Вивчення пристрою й принципу дії апаратури автоматичного виявлення перегрітих букс у поїздах ПОНАБ-3.

Загальні відомості:

Технічні засоби ПОНАБ-3 включають перегінне й станційне обладнання, з'єднані лінією зв'язку, а також додаткове обладнання, необхідне для перевірки, налаштування й регулювання параметрів.

Перегінне обладнання розділяється на напільне й постове. До складу напільного обладнання входять дві напільні камери - ліва НКЛ і права НКП, чотири датчики проходу коліс Д1 -Д4, рейкове коло накладення РЦН і дві сполучні муфти СМ. Відстані між датчиками проходу коліс обрані з урахуванням відстаней між осями рухомих одиниць (для вітчизняного рухомого состава) у такий спосіб. Датчики Д1 і Д3 розміщуються на відстані 3600 мм, що менше мінімально можливої відстані між крайніми внутрішніми осями рухомих одиниць і більше максимально можливої відстані між двома сусідніми осями в одній групі осей. Датчики Д1 і Д2 (Д3 і Д4) розміщуються на відстані 500 мм, що не більше мінімально можливої відстані між сусідніми осями рухомих одиниць.

До складу постового обладнання, розташованого в приміщенні перегінного поста, входять блок керування БУ, два блоки посилення сигналів У, два пристрої логічної обробки сигналів УЛОС, два формувачі сигналів ФС1 і ФС2, блок відмітки вагонів БОВ, блок керування передачею БУП, блок запам'ятовувального пристрою БЗУ, блок рахунку вагонів БСВ, електронний передавач коду ЕПК і передавач частотно-маніпульованих сигналів ПЧМС.

Станційне обладнання розміщується в окремому приміщенні в будинку поста електричної централізації або в станційному будинку й розділяється на що реєструє й сигналізує. До складу обладнання, що реєструє, входять приймач частотно-маніпульованих сигналів ПРЧМС, електронний приймач коду ЕПРК, блок контролю БК, друкувальний пристрій ПУ, пульт оператора ПО. До обладнання, що сигналізує, ставляться пристрої сигналізації УС, розташовані в робочому приміщенні чергового по станції (ДСП), і сигнальний світловий показчик.

Можна виділити чотири групи функціональних завдань, розв'язуваних пристроями ПОНАБ-3:

- зчитування інформації з рухомого складу;
- рахунок вагонів;
- автоконтроль (імітація проходу по ділянці контролю чотиривісного вагона з перегрітими буксами);
- інформаційне забезпечення експлуатаційного персоналу.

Для забезпечення експлуатаційного персоналу (чергового по станції, оператора пункту технічного обслуговування вагонів, електромеханіка ПОНАБ-3) інформацією про технічний стан рухомого состава й власної апаратури постові пристрої формують і передають на станцію повідомлення двох видів - відомості про вагони з перегрітими буксами й загальні відомості про поїзд.

Інформаційне повідомлення про вагон з перегрітими буксами, формоване й передане в момент їхнього виявлення, являє собою чотирирозрядне слово, у перших двох розрядах якого передається порядковий номер вагона з перегрітими буксами (у першому - десятки, у другому - одиниці), у третьому - знак сторони поїзда, з якої

виявлена несправність («+» - права, «-» - ліва, «X» - по обидва боки), у четвертому-знак «Пробіл» (для відділення послідовно переданих повідомлень друг від друга).

Інформаційне повідомлення із загальними відомостями про поїзд, формоване й передане після завершення процесу самоконтролю, являє собою семірозрядне слово, у перших двох розрядах якого передається загальна кількість вагонів у поїзді (у першому - десятки, у другому - одиниці), у третій і п'ятому - знак «Пробіл» (для відділення інформаційних розрядів повідомлення друг від друга), у четвертому - кількість вагонів з перегрітими буксами, у шостому - знак стану апаратури ПОНАБ-3 («Р» - справність, «Н» - несправність), у сьомому - знак «Повернення каретки» (для переведення рядка друкувального пристрою).

Електричні схеми апаратури ПОНАБ-3 реалізовані на основі діод-транзисторної логіки з використанням уніфікованих логічних ячілок.

Розміщення перегінного й станційного обладнання ПОНАБ-3 показано на рисунку 1, де позначені: 1 — стійки із блоками перегінного обладнання; 2 — пульт керування; 3 — силова апаратура; 4 — стійки із блоками станційного обладнання; 5 — друкувальний пристрій; 6 — стіл оператора (електромеханіка); 7 - пульт оператора.

Зміст звіту

Назва й ціль роботи.

Структурна схема системи ПОНАБ-3.

Призначення й коротка характеристика досліджуваної системи.

Результат виконання індивідуального завдання.

Контрольні питання

1. Призначення пристроїв ПОНАБ-3.
2. Основні характеристики й особливості системи ПОНАБ-3.
3. Структурний поділ апаратури ПОНАБ-3.
4. Призначення напільного встаткування й характеристика елементів.
5. Призначення постового встаткування й характеристика елементів.
6. Призначення станційного встаткування й характеристика елементів.
7. Принцип дії апаратури в ситуації, коли поїзд: немає на ділянці контролю, входить на ділянку контролю, проходить ділянку контролю й при видаленні від ділянки контролю.
8. Які ознаки виявлення перегрітих букс використовуються в системі ПОНАБ-3?
9. Призначення опорного сигналу при обробці сигналів від букс.
10. Призначення режиму автоконтролю й коли цей режим вступає в дію.
11. Розшифровка результатів виведених на печатку пристроєм печатки.

Література:

1. Системы диагностики подвижного состава: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Под ред. Д.В. Швалова. — М.: Маршрут, 2005.

Крамаренко Е.Р. Системы сбора информации на железнодорожном транспорте. Курс лекций. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005.

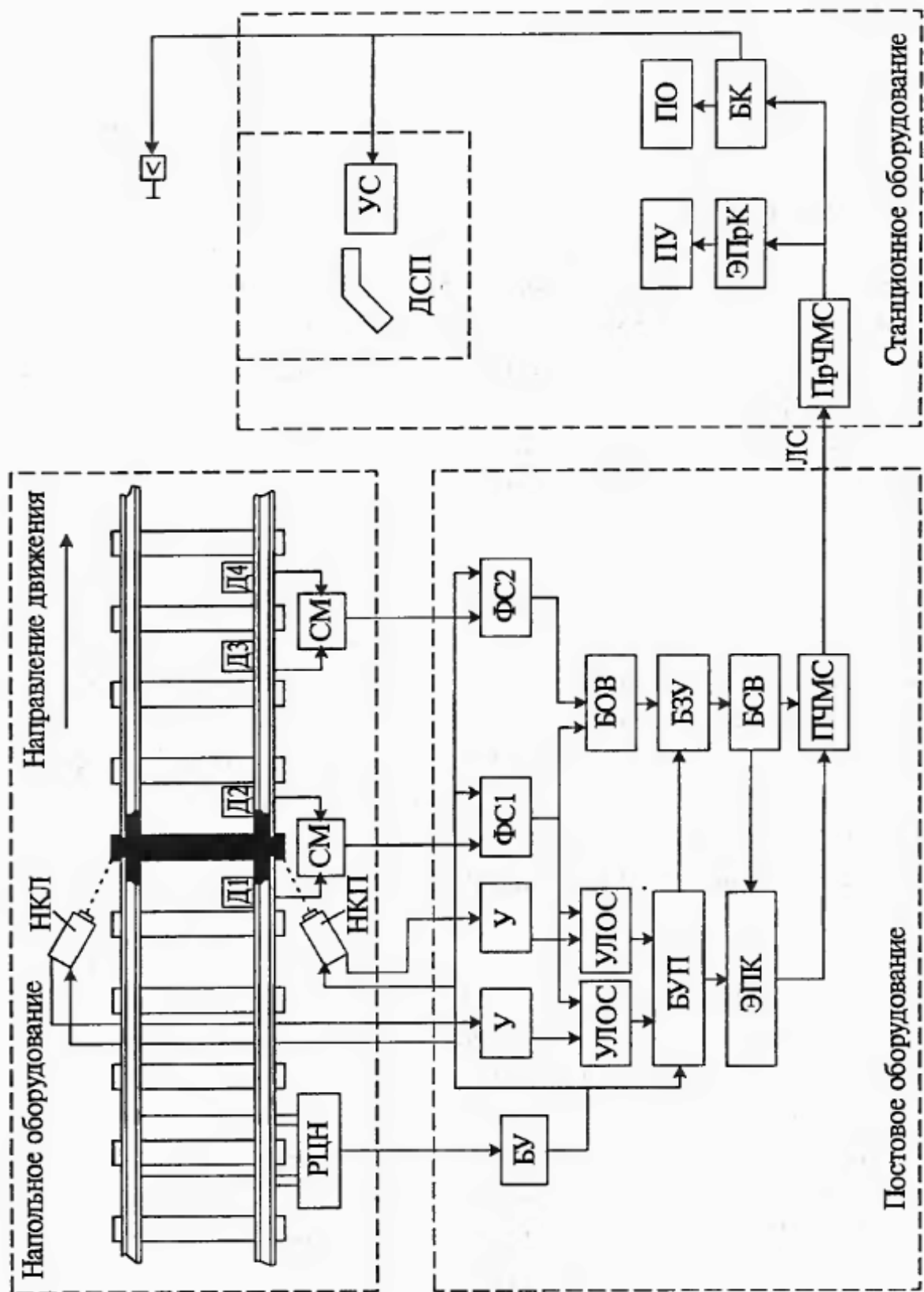


Рисунок 1 – Структура аппаратуры ПОАБ-3

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

ВИВЧЕННЯ ПРИСТРОЇ НАПІЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ПОНАБ-3

Ціль роботи: Вивчення пристрою й принципу дії напільного обладнання апаратури автоматичного виявлення перегрітих букс у поїздах ПОНАБ-3.

Загальні відомості:

Напільне обладнання призначене:

- для визначення моментів заходу поїзда на ділянку контролю й видалення поїзда з ділянки контролю (зайнятість ділянки);
- визначення параметрів рухомого состава відповідно до призначення діагностичного обладнання (рівень нагрівання, наявність загальмованих коліс, що волочаться деталей і ін.);
- визначення конкретного місця несправності (номер осі, сторона, номер вагона й ін.);
- визначення загальних даних про состав (час заходу й сходу поїзда з ділянки контролю, номер поїзда, тип состава, кількість вагонів, локомотивів, несправних вагонів і ін.).

Електронне рейкове коло накладення ЕП - 1.

Електронне рейкове коло накладення (електронна педаль) призначена для визначення зайнятості ділянки контролю. Елементи схеми розміщені в колійній коробці. Являє собою сполучені в одній конструкції, живлячі і приймальні частини.

Змінна напруга частотою 5000 Гц із виходу генератора подається на обидві рейки. Приймочна частина знімає цю напругу з рейкового кола й перетворює в напругу живлення колійного реле типу ИМШ1-1700 (у мікропроцесорних системах сигнал із приймача через формувач пристрою, що узгоджує, подається в електронний модуль).

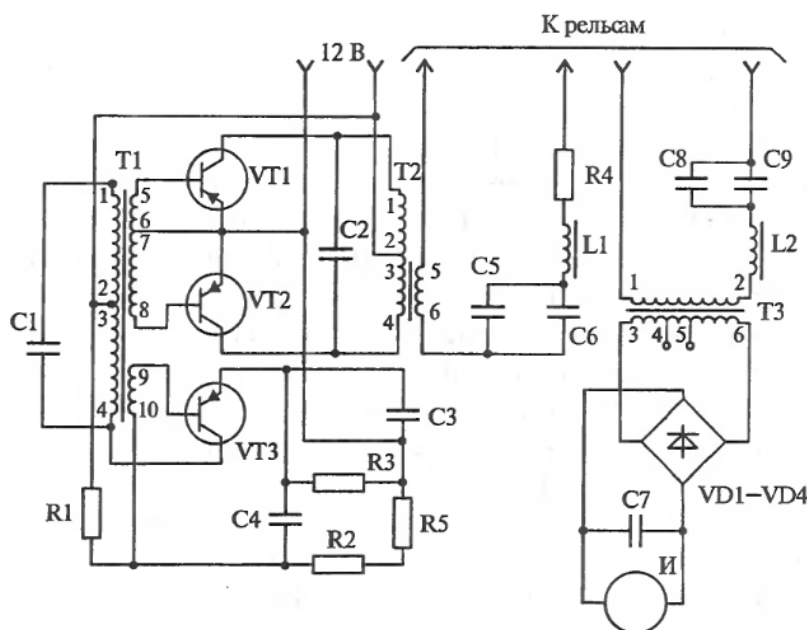


Рисунок 2 - Електронне рейкове коло накладення

При заході поїзда на ділянку контролю колісна пара шунтує рейкове коло й напругу частоти 5 кГц, що знімається приймачем поступово зменшується. У момент часу, коли головна частина поїзда перебуває на відстані 10-15 м від місця підключення ЕП-1, напруга на виході приймача знижується до величини відпускання реле К1. При

перемиканні його контактів, спеціальна «схема контролю проходу поїзда» видає команду про захід поїзда на контрольну ділянку. При видаленні хвоста поїзда на 30-40 м. від напільного обладнання припиняється шунтування рейкового кола, зростає напруга на вході приймача, а на його виході збільшується до рівня включення реле К1.

Передавальна й приймальня частини ЭП-1 виконані на напівпровідникових елементах і містять фільтри, які забезпечують подачу на рейкове коло й знімання з її напруги частоти 5000 Гц.

Зона дії педалі близько 50 м.

Напільна камера

Напільна камера забезпечує:

- вимір величини інфрачервоного (ИК) випромінювання в зоні огляду камери;
- захист приймача ИК випромінювання від впливу зовнішнього середовища (пил, бруд, волога, зміна температури, вібрація, механічні пошкодження й ін.);
- подачу контрольного сигналу на приймач ИК випромінювання.

Склад:

- корпус (стілки його покриті теплоізоляцією);
- прийомна капсула із установленим у ній болометром і друкованими платами із джерелом живлення й попереднім підсилювачем;
- вузол заслінки вхідного отвору;
- вузол контрольної лампи;
- 2 електронагрівники. Один усередині напільної камери й один зовнішній перед вхідним отвором камери (щоб не запотівала лінза болометра при відкритій заслінці);
- термодатчик (терморезистор) системи терморегулювання.

Прийомна капсула являє собою герметизований зйомний вузол і розміщена на амортизованій платформі. Заслінка напільної камери відкривається електромагнітом. В апаратурі ПОНАБ із внутрішнього боку заслінки закріплена лампочка. У режимі автоконтролю вона використовується для імітації аварійних букс. Напільні камери встановлюються на металевих рамах з анкерними болтами. Рами кріпляться до фундаменту заглибленому в призму залізничного полотна.

Болометр БП1-2.

Болометр сполучає приймач інфрачервоного випромінювання й прийомну оптику. Болометр перетворює інфрачервоне випромінювання в електричний сигнал, амплітуда якого пропорційна рівню інфрачервоної енергії. Містить:

1. лінзу з германія;
2. основний (активний) терморезистор;
3. екран;
4. компенсаційний терморезистор;
5. корпус;
6. цоколь.

Активний терморезистор розміщений у зоні фокуса лінзи. При збільшенні енергії інфрачервоного випромінювання опір цього терморезистора зменшується.

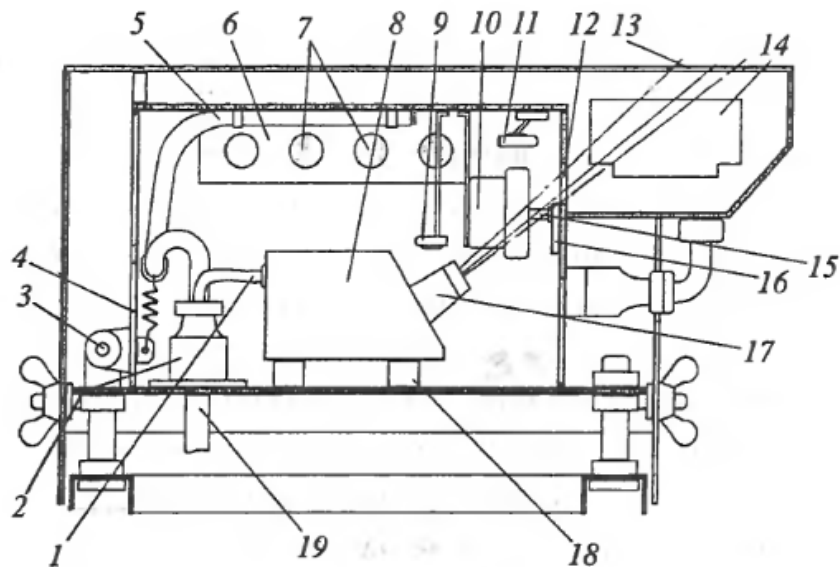


Рисунок 3 – Напільна камера

Компенсаційний елемент розміщений на підложці, закритої від впливу зовнішнього випромінювання екраном. Його опір відбиває температуру усередині камери.

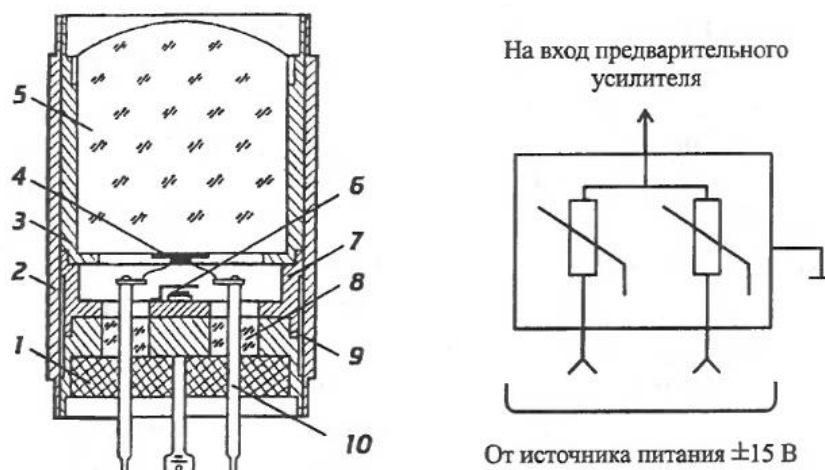


Рисунок 4 - Болометр

Активний і компенсаційний терморезистори включаються в плечі вимірювального моста, за допомогою якого виробляється порівняння опорів цих елементів. Рівень вихідного сигналу відбиває рівень нагрівання буксового вузла. Живлення вимірювальної схеми виконується від джерела 130 В. Амплітуда сигналу на виході болометра мала (порядку 1 мВ), тому перед передачею його в блоки постового обладнання потрібне попереднє посилення сигналу в напільній камері. Попередній підсилювач і джерело живлення вимірювальної схеми розміщені на друкованих платах прийомної капсули.

Датчик проходу коліс типу ПБМ-56, використовуваний у ПОНАБ-3 складається із кронштейна 1, котушки 2, постійного магніту 3, скоби 6 і сполучного кабелю 8. За допомогою кронштейна, скоби й гайки 7 датчик кріпиться до підшви рейки 5. Постійний магніт установлений на кронштейні таким чином, що його потік замкнуть через кронштейн, рейку й повітряний зазор між головкою рейки й одним з полюсів магніту.

Принцип дії датчика заснований на наведенні в котушці е.р.с. індукції за рахунок зміни величини магнітного потоку при проході гребеня колеса 4 у повітряному зазорі. У момент наближення гребеня колеса до зони дії датчика магнітний потік у ланцюзі збільшується й досягає свого максимального значення, коли колісна пара перебуває над датчиком. При цьому в котушці індуктивності наводиться колоколо-образний імпульс напруги. Коли гребінь колеса віддаляється із зони дії датчика, магнітний потік у ланцюзі зменшується й датчик виробляє імпульс напруги зворотної полярності. Амплітуда й тривалість вихідних сигналів датчика визначаються швидкістю зміни магнітного потоку, тобто швидкістю руху поїзда. Нижня межа швидкості руху поїзда, при якому сигнали з датчика перевищують рівень наведень і можуть управляти роботою пристроїв ПОНАБ-3, становить 5 км/год.

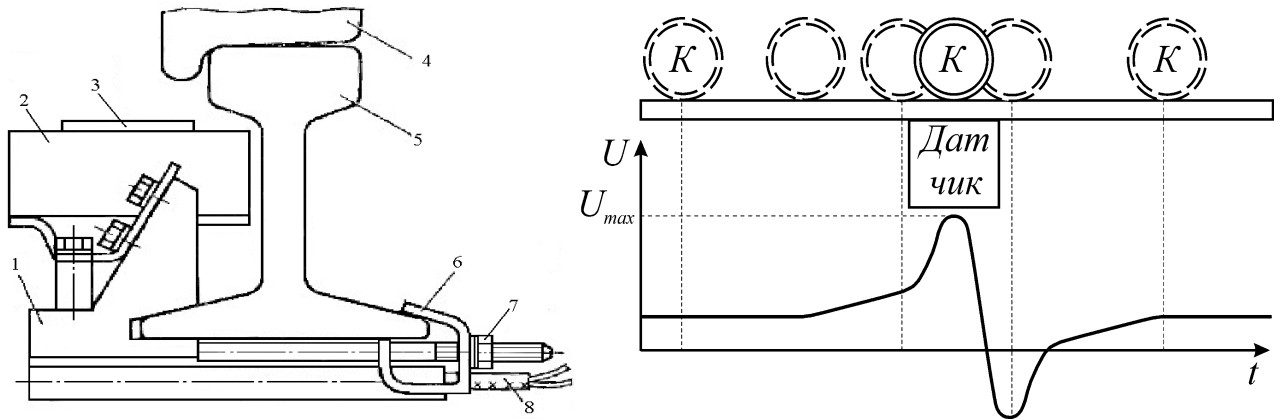


Рисунок 5 – Датчик проходу коліс ПБМ-56

Зміст звіту:

1. Назва й ціль роботи.
2. Загальна характеристика напольного встаткування.
3. Призначення й коротка характеристика одного з датчиків досліджуваної системи.
4. Результат виконання індивідуального завдання.

Контрольні питання

1. Призначення напольного встаткування й характеристика розташування елементів.
2. Призначення датчика ПБМ-56 і його конструкція.
3. Принцип дії датчика ПБМ-56.
4. Конструкція напольної камери й призначення й принцип дії її частин.
5. Призначення контрольної лампи.
6. Призначення болометра БП1-2 і його конструкція.
7. Які функції виконує основний і компенсаційний елемент у болометрі БП1-2
8. Для чого і яким образом у болометрі БП1-2 забезпечується невеликий діаметр поля огляду корпусу буксового вузла.
9. Призначення й характеристика рейкового кола накладення ЕП-1.
10. Принцип дії рейкового кола накладення ЕП-1.

Література:

1. Системы диагностики подвижного состава: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Под ред. Д.В. Швалова. — М.: Маршрут, 2005.
2. Крамаренко Е.Р. Системы сбора информации на железнодорожном транспорте. Курс лекций. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 3

ВИВЧЕННЯ ПРИСТРОЮ ВІДМІТКИ ПРОХОДУ ФІЗИЧНИХ РУХОМИХ ОДИНИЦЬ

Мета роботи: Вивчити функціональну схему й принцип дії пристрою оцінки проходу фізичних рухливих одиниць.

Загальні відомості:

Пристрій призначений для виробітку сигналу оцінки проходу коліс вагона або секції локомотива над датчиками Д1 -Д4 незалежно від кількості осей у рухливій одиниці (до 14 осей). Пристрій розміщується в блоці відмітки вагонів стійки апаратури й включає логічні схеми НЕ1 -НЕ9 і ІІ1 -ІІ5, тригери Т1 -Т5, схеми затримки часу D1—D2, трьохрозрядні реверсивні двійкові лічильники СТ1 і СТ3 і дворозрядні реверсивний двійковий лічильник СТ2.

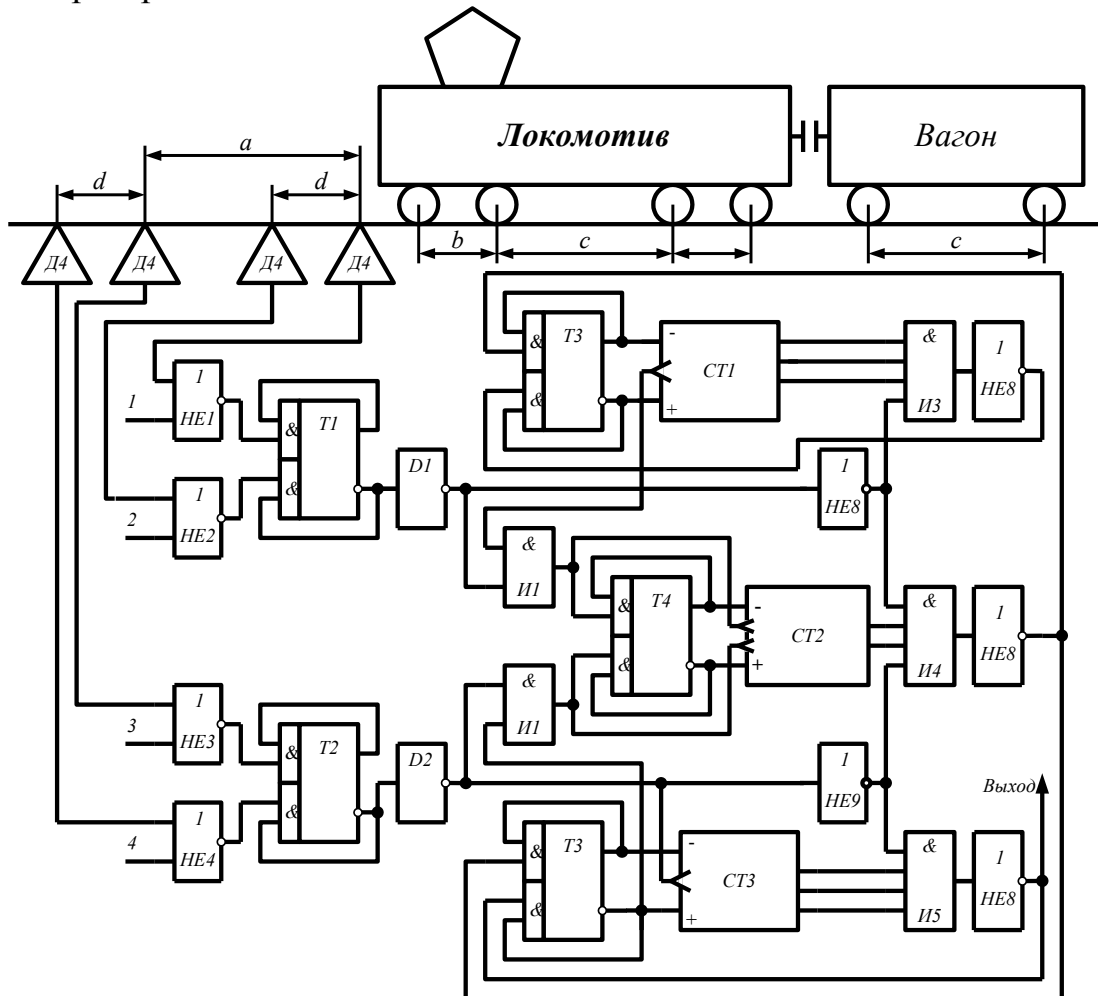


Рисунок 1 - Функціональна схема пристрою проходу фізичних одиниць

Принцип роботи пристрою заснований на визначенні моментів часу, коли в зоні між датчиками Д1 і Д3 перебуває група осей одного візка рухливої одиниці й коли ця зона звільняється після проходу першої групи осей. Однією з умов розпізнавання фізичних рухливих одиниць по цьому принципі є симетричність розташування груп осей у кожній рухливій одиниці, тобто кількість осей у кожному візку повинне бути однаковим. Ця умова дотримується для всіх типів вантажних і пасажирських вагонів, для секцій електровозів і тепловозів вітчизняного рухливого состава.

Відповідно до іншої умови максимально можлива відстань між двома сусідніми осями в одній групі осей рухливих одиниць b повинне бути менше мінімально можливої відстані між крайніми внутрішніми осями c . Максимальне значення відстані b дорівнює для вітчизняного рухливого состава 3300 мм (локомотивів), а мінімальне значення відстані z - 3800 мм (двохосьбовий критий вагон).

Датчики проходу коліс $Д1$ і $Д3$ розміщуються на відстані a , що менше мінімально можливої відстані $c_{\min}$ і більше максимально можливої відстані $b_{\max}$ рухливих одиниць, тобто повинне дотримуватися умова

$$b_{\max} < a < c_{\min}$$

В апаратурі ПОНАБ-3 величина відстані a обрана рівної 3600 мм. Відстань d між датчиками $Д1$, $Д2$ і $Д3$, $Д4$ дорівнює 500 мм. Для роботи пристрою оцінки проходу рухливих одиниць важливим є те, що відстані між датчиками $Д1$ - $Д2$ і $Д3$ - $Д4$ не повинне бути більше мінімально можливої відстані між сусідніми осями рухливих одиниць.

Робота пристрою пояснюється тимчасовою діаграмою.

При проході коліс рухливих одиниць над датчиками $Д1$ — $Д4$ двополярні імпульсні сигнали з датчиків $Д1$ - $Д2$ надходять на входи схем $HE1$ - $HE2$ перші формувачі сигналів, а з датчиків $Д3$ - $Д4$ - на входи схем $HE3$ - $HE4$ другі формувачі. Кожний формувач містить тригер ($T1$ або $T2$) і схему затримки ($D1$ або $D2$). Коли колісна пара проходить датчик $Д1$ ($Д3$), схема $HE1$ ($HE3$) по негативному сигналі з датчика виробляє імпульс позитивної полярності, що подається на одиничний вхід тригера $T1$ ($T2$). Тригер до цього моменту був установлений у стан «0» сигналом початкової установки (CHY), а при надходженні сигналу з виходу схеми $HE1$ ($HE3$) зайняв стан «1» (момент. t_1 або t_2 на тимчасовій діаграмі). При цьому запускається схема затримки $D1$ ($D2$), що виробляє негативний імпульс тривалістю близько 5 мс.

При проході цієї ж колісної пари над датчиком $Д2$ ($Д4$) позитивний імпульс із $HE2$ ($HE4$) подається на нульовий вхід тригера, $T1(T2)$ і тригер перекидається в стан «ПРО». При проході інших коліс над датчиками $Д1$ - $Д4$ робота схеми повторюється. Таким чином, при проході кожної колісної пари над $Д1$ - $Д2$ на виході схеми $D1$ формується імпульс у момент надходження сигналу з датчика $Д1$, а при проході коліс над $Д3$ - $Д4$ на виході схеми $D2$ формується імпульс у момент надходження сигналу з датчика $Д3$. Така побудова схеми дозволяє уникнути подачі на вхід пристрою декількох сигналів від датчика при проході в його зоні однієї колісної пари. Коли за рахунок паводки від імпульсів тягового струму в рейках, вібрації датчика при проході коліс на виході його з'являються сигнали перешкоди, які за часом відстоять недалеко від сигналів, вироблюваних датчиком, то тригер $T1$ ($T2$) перекинеться в одиничний стан тільки один раз, що приведе до подачі на пристрій з виходу схеми $D1$ ($D2$) тільки одного імпульси. Якщо сигнали перешкод з датчика $Д1$ ($Д3$) припиняються до моменту заходу колеса в зону дії датчика $Д2$ ($Д4$), то збою в роботі пристрою не відбудеться.

В момент заходу поїзда на ділянку контролю пристрій оцінки проходу фізичних рухливих одиниць перебуває у вихідному стані, тому що на ряд його елементів подається сигнал CHY . При цьому тригери $T3$, $T4$, $T5$ і двійкові лічильники $CT1$, $CT2$, $CT3$ установлені в нульовий стан, лічильники відкриті по входах додавання, а логічні схеми збігу на два входи $И1$ і $И2$ відкриті по одним входах з нульових

виходів тригерів $T3$ і $T5$ відповідно. Схеми $И3$ - $И5$ відкриті по всім чотирьох входах сигналами з виходів лічильників і схем $HE8$, $HE9$.

При русі по ділянці контролю першої чотиривісної рухливої одиниці поїзда (локомотива) стан двійкових розрядів лічильників після проходження колісних пар над датчиками $Д1$ і $Д3$ наведено нижче.

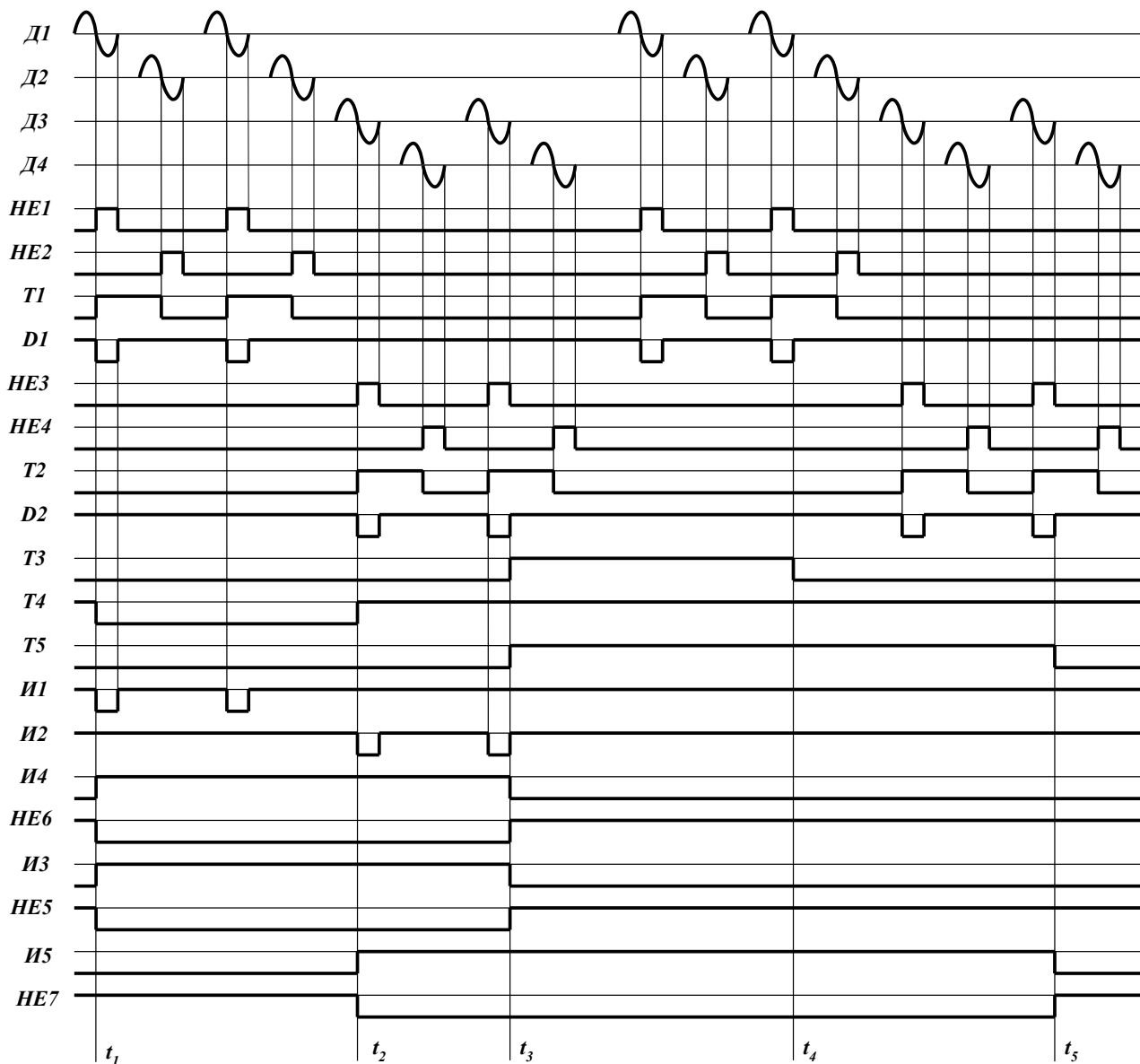


Рисунок 2 - Тимчасова діаграма роботи пристрою

Порядковий номер
осі рухомої
одиниці

Порядковий номер осі рухомої одиниці	0	1	2	1	2	3	4	3	4
Номер датчика проходу коліс	0	1	1	3	3	1	1	3	3
Стан лічильників:									
$CT1$	000	001	010	010	010	001	000	000	000
$CT2$	00	01	10	01	00	00	00	00	00
$CT3$	000	000	000	001	010	010	010	001	000

Коли колісна пара проходить датчик $Д1$, сигнал з виходу схеми затримки часу $Д1$ надходить на вхід $И1$, $HE8$ і лічильник $CT1$, що підраховує одиницю. З першого

розряду лічильника на вхід схеми *ИЗ* подається нульовий потенціал, що закриває її по одному із входів. На час дії імпульсу схеми затримки часу (5 мс) *ИЗ* додатково закривається й по входу, підключеному до виходу схеми *НЕ8*. За рахунок короткочасного закриття одного із входів *З*, *И4* або *И5* з виходів *НЕ8* і *НЕ9* вдається уникнути виробітку «помилкових» сигналів при неодноразовому перекиданні тригерів лічильників *СТ1*— *СТ3*, тобто коли сигнали дозволу надходять на всі входи схеми *З* (*И4* або *И5*), а в лічильнику *СТ1* (*СТ2* або *СТ3*) зберігається число, відмінне від нуля.

Сигнал від проходу першого колеса над датчиком *Д1* надходить на вхід схеми *И1*. Вихідний сигнал з *И1* подається на одиничний вхід тригера *Т4* і на вхід лічильника *СТ2*. Тригер перекидається в стан «1», комутирує лічильник *СТ2* на додавання й лічильник підраховує також один імпульс. Схема *И4* закривається по одному із входів з лічильника *СТ2* і потенціал на виході схеми *НЕ6* змінюється з нульового на негативний.

Коли над датчиком *Д1* проходить друга колісна пара рухливої одиниці, лічильники *СТ1* і *СТ2* підраховують, ще по одному імпульсі й зберігають число два. Потім колісні пари першої групи осей проходять над датчиком *Д3* і сигнали зі схеми *Д2* подаються на входи *И2*, *НЕ9* і лічильник *СТ3*. Лічильник *СТ3* включений на додавання із тригера *Т5* і підраховує імпульси при проході кожного колеса над датчиком *Д3*. Схема *И2* відкрита по одному входу негативною напругою з нульового виходу *Т5*. При надходженні на інший вхід схеми *И2* сигнали з *Д2* (момент t_2) на її виході з'являється імпульс тривалістю 5 мс. По цьому імпульсі тригер *Т4* перекидається в стан «0», комутирує лічильник *СТ2* на вирахування й відбувається вирахування одиниці із числа, що зберігається в лічильнику. При проході другого колеса над датчиком *Д3* лічильник *СТ3* підраховує ще одиничний імпульс, а лічильник *СТ2* устанавлюється в нульовий стан. Таким чином, після проходу над датчиками *Д1* -*Д3* перші групи осей у лічильниках *СТ1* і *СТ2* зберігається число осей, що пройшли над датчиками *Д1* і *Д3* відповідно, а лічильник *СТ2* устанавлюється в нульовий стан, коли остання колісна пара першої групи осей проходить датчик *Д3*.

У момент скидання лічильника *СТ2* у нульовий стан (t_3 на тимчасовій діаграмі) на всіх чотирьох входах схеми *И4* з'являється негативна напруга й потенціал на виході цієї схеми змінюється з нульового на негативний, а на виході схеми *НЕ6* — з негативного на нульовий. Цей сигнал подається на одиничні входи тригерів *Т3* і *Т5* і тригери перекидаються в стан «1», перемикаючи лічильники *СТ2* і *СТ3* з додавання на вирахування. При цьому схеми *И1* і *И2* закриваються по одним входах із тригерів *Т3* і *Т5* і при проході осей другої групи над датчиками *Д1* і *Д3* імпульси на лічильник *СТ2* не надходять.

При проході третього колеса рухливої одиниці над датчиком *Д1* імпульс зі схеми *Д1* надходить на вхід лічильника *СТ1* і виробляється вирахування одиниці із числа, що зберігається в лічильнику. Потім четверте колесо проходить над датчиком *Д1* і з лічильника, *СТ1* віднімається ще одиниця. У цей момент (t_4 на тимчасовій діаграмі) лічильник *СТ1* устанавлюється в нульовий стан і на виході схеми *НЕ5* з'являється сигнал, по якому тригер *Т3* перекидається в стан «0», комутируючи лічильник *СТ1* на додавання й відкриваючи вхід схеми *И1*. Із цього моменту сигнали датчика *Д1* від проходу першої групи осей другої рухливої одиниці можуть надходити на входи лічильників *СТ1* і *СТ2*. Така ситуація можлива в тому випадку, коли відстань між

крайніми осями двох сусідніх рухливих одиниць менше відстані між датчиками Д1 і Д3.

Коли треті й четверта колісні пари рухливої одиниці проходять датчик Д3, послідовно віднімаються дві одиниці з лічильника СТ3 і лічильник скидається в нульовий стан момент t_5). При цьому по сигналі з НЕ7 тригер Т5 перекидається в стан «0», лічильник СТ3 перемикається на додавання й відкривається один вхід схеми И2. Сигнали з датчика Д3 від проходу коліс другої рухливої одиниці надходять на входи лічильників СТ2 і СТ3. Далі робота схеми повторюється.

Таким чином, t_4 є моментом проходу четвертої колісної пари рухливої одиниці над датчиком Д1, а t_5 — відповідно моментом проходу цієї ж колісної пари над датчиком Д3. В апаратурі ПОНАБ-3 вихідний сигнал із пристрою оцінки проходу рухливих одиниць знімається в момент часу t_5 , тому що до цього часу вже закінчена логічна обробка сигналів від букс третіх і четвертої колісних пар. Вихідний сигнал з НЕ7 подається в блок керування, і по ньому формуються імпульси тривалістю 16 і 22 мс.

Ємність лічильників СТ1 і СТ3 обрана рівної трьом двійковим розрядам. Це дозволяє накопичувати до семи імпульсів від проходу колісних пар однієї групи осей, а отже, можна розпізнавати фізичні рухливі одиниці із числом осей до 14 (многоосные транспортери). Ємність лічильника СТ2 обрана рівної двом двійковим розрядам з умови, що між датчиками Д1 і Д3 не може перебувати більше трьох осей рухливої одиниці. У режимі перевірки справності пристрою сигнали від ПЗУ подаються на входи 1—4 схем НЕ1 -НЕ4. По цих сигналах імітується прохід коліс чотиривісного вагона над датчиками Д1 -Д4. У випадку правильного функціонування пристрою з виходу схеми НЕ7 видається сигнал оцінки проходу контрольного вагона.

Методика виконання роботи

1. Ознайомиться з функціональною схемою пристрою оцінки проходу фізичних рухливих одиниць.
2. Проаналізувати принцип дії пристрою, використовуючи тимчасову діаграму роботи.
3. Виконати аналіз дії пристрою для інших рухливих одиниць із різним числом осей.
4. Аналіз пункту 3 представити у вигляді діаграми.

Зміст звіту

1. Назва й ціль роботи.
2. Загальна характеристика пристрою оцінки проходу фізичних рухливих одиниць
3. Результат виконання індивідуального завдання (вибирається з таблиці відповідно до вашого варіанта).

Таблиця

№ Варіанта	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кількість колісних пар у рухливій одиниці	6	8	10	12	14	6	8	10	12	14

Контрольні питання

1. Призначення пристрою оцінки проходу фізичних рухливих одиниць.
2. З яким максимальним числом осей, рухлива одиниця може бути визначена пристроєм оцінки проходу фізичних рухливих одиниць.
3. Призначення лічильників *CT1* і *CT3*.
4. Призначення лічильника *CT2*.
5. Коли безпосередньо відбувається підрахунок одиниць лічильниками?
6. Коли схеми лічильників *CT1* і *CT3* переходять стан вирахування?
7. Коли схеми лічильників *CT1* і *CT3* переходять вихідний стан?
8. Чому при проході другої половини осі лічильник *CT2*?
9. Призначення схеми побудованої на елементах *HE 1-HE2(HE 3-HE4)*, тригері *T1(T2)* і схемі затримки *D1(D2)*.
10. Які умови повинні виконуватися, для того щоб на виході пристрою з'явився сигнал проходу одній рухливій одиниці.

Література:

1. Системы диагностики подвижного состава: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Под ред. Д.В. Швалова. — М.: Маршрут, 2005.
2. Крамаренко Е.Р. Системы сбора информации на железнодорожном транспорте. Курс лекций. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 4

ВИВЧЕННЯ ПОБУДОВИ ТА ПРИНЦИПУ ДІЇ СИСТЕМИ ДИСК-Б

Мета роботи: Вивчення пристрою й принципу дії дистанційної інформаційної системи контролю ДИСК-Б.

Загальні відомості:

Базова підсистема ДИСК-Б призначена для автоматичного виявлення перегрітих буксових вузлів вагонів і локомотивів при проході поїздами пункту розміщення її перегінних пристроїв і видачі обслуговуючому персоналу станції інформації про наявність, розташування й кількість перегрітих букс у поїзді. Підсистема ДИСК-Б забезпечує контроль поїздів, що рухаються в одному напрямку на одноколійних і двоколійних лініях з електричною й автономною тягою.

Перегінне встаткування розміщується на підході до станції, де передбачається зупинка поїзда для ремонту перегрітих букс, і розділяється на напільне й постове. До складу напільного встаткування входять дві основні (НКЛО, НКПО) і дві допоміжні (НКЛВ, НКПВ) напільні камери, три датчики проходу колісних пар (Д1, Д4, Д5), рейкове коло накладення (РЦН). До складу постового встаткування входять розташовані в приміщенні перегінного поста блок керування (БУ), блок підсилювачів (БУС) і блок передачі повідомлень (БПС), а також блок термодатчиків (БТД), установлений зовні (на відкритому повітрі).

Станційне встаткування розділяється на що реєструє й сигналізує. До складу встаткування, що реєструє, входять блок приймання повідомлень (БПРС), блок перетворення (БП), блок нагромадження (БН), блок автономної роботи (БАР), блок сполучення (БС), друкувальний пристрій (ПУ) і пульт оператора (ПО). До встаткування, що сигналізує, ставляться пристрої сигналізації УС, розташовані в робочому приміщенні (ДСП), і світловий сигнальний показчик. Вся що реєструє й частина апаратури, що сигналізує, станційного встаткування підсистеми ДИСК-Б розташовується в окремому приміщенні пункту технічного огляду вагонів (ПТО, ПКТО, КП) або поста ЕЦ (станційного будинку). Світловий сигнальний показчик установлюється на перегоні перед входним світлофором станції. Разом з апаратурою ДИСК-Б може використовуватися апаратура мовного сповіщення машиніста про перегріті букси (АМС). Передавальні пристрої АМС встановлюються поруч зі станційним устаткуванням ДИСК-Б, прийомні пристрої - у кабіні локомотива.

Логічні й приймально-передавальні пристрої ДИСК-Б виконані у вигляді блоків. Кожний блок складається з типових уніфікованих субблоків різного функціонального призначення. Електричні схеми апаратури ДИСК-Б розроблені на основі транзисторно-транзисторної логіки з використанням інтегральних мікросхем малого й середнього ступеня інтеграції серій К155 і К284.

До складу додаткового встаткування ДИСК-Б входить наступна апаратура:

- орієнтирний пристрій, призначений для точного настроювання оптики приймачів іч-випромінювання на контрольовані зони буксових вузлів;
- калібрований пристрій, призначений для настроювання приймально-підсилювальних трактів на виявлення перегрітих букс із певною температурою шийок осей;
- комплект монтажних частин і комплект ЗИП.

Принцип дії підсистеми ДИСК-Б складається у вимірі теплового випромінювання корпусів букс при русі поїзда з наступним перетворенням його в електричні сигнали, посиленням, нормуванням по тривалості й передачею цих сигналів на станцію разом із сигналами оцінки проходу осей і вагонів, виділенні за певними критеріями сигналів від перегрітих букс і реєстрацією інформації про місце розташування таких букс у поїзді. При цьому можна виділити чотири групи функціональних завдань, розв'язуваних пристроями ДИСК-Б: зчитування інформації з рухомого состава; рахунок осей, вагонів і поїздів; контроль справності власної апаратури системи; інформаційне забезпечення експлуатаційного персоналу.

Апаратура ДИСК-Б працює в такий спосіб.

При відсутності поїзда на ділянці контролю колійне реле рейкового кола накладення перебуває під струмом. Блок БУ, одержуючи сигнал про включений стан колійного реле, виробляє сигнали заборони, що втримують апаратуру у вихідному стані, а заслінки напільних камер - закритими.

При вступі поїзда на ділянку контролю спрацьовує рейкове коло накладення - знеструмлюється колійне реле й на блок БУ подається сигнал про наявність поїзда. Блок БУ виробляє команди (сигнали) на переведення апаратури в режим контролю й відкриття заслінок напільних камер. Одночасно блок БПС по команді блоку БУ формує й передає станційному встаткуванню по лінії зв'язку сигнал про наявність поїзда на ділянці контролю. Цей сигнал сприймається блоками БН і БАР, які виробляють команди установки у вихідний стан пристроїв станційного встаткування (логічних схем). Блок БАР також включає на пульті оператора світлову сигналізацію про наявність поїзда на ділянці контролю. Перераховані операції виконуються до моменту вступу першої колісної пари поїзда в зону дії датчика Д1.

Зчитування інформації з рухомого состава здійснюється в такий спосіб. При знаходженні колісної пари в зоні між датчиками Д4 і Д5 енергія, випромінювана корпусами буксових вузлів, сприймається основними й допоміжними напільними камерами й перетворюється в імпульсні електричні сигнали, пропорційні рівню іч-випромінювання. Ці сигнали надходять на входи кінцевих підсилювачів вимірювального тракту, що перебувають у блоці БУС, і після логічної обробки запам'ятовуються в комірках пам'яті. Блок БУС має у своєму составі чотири комірки пам'яті, які відкриваються для запису по командах від блоку БУ на час проходу колісних пар між датчиками Д4 і Д5: осередку для запису сигналів від основних напільних камер - при проході колісної пари над датчиком Д4; осередку для запису сигналів від допоміжних напільних камер - при проході колісної пари над датчиком Д5. Входи комірок пам'яті закриваються по команді від блоку БУ після проходу колісної пари над датчиком Д5.

Після проходу над датчиками Д4 і Д5 однієї колісної пари в комірках пам'яті блоку БУС записані значення амплітуд сигналів від основної й допоміжної напільних камер для кожної сторони. По команді від блоку БУ, вироблюваної після проходу колеса над датчиком Д5, схеми блоку БУС здійснюють для кожної сторони зчитування й порівняння значень, записаних у комірках пам'яті. Більші значення амплітуд передаються до станційного встаткування по лінії зв'язку. Після зчитування інформація з комірок пам'яті стирається, і пристрою блоку БУС готові до запису інформації від наступної колісної пари поїзда. Якщо при проході однієї рухомої одиниці по ділянці контролю зафіксовано кілька перегрітих букс із одного боку, то на

відміну від апаратури ПОНАБ-3 сигнал «Тривога» буде вироблений для кожної перегрітої букси (але не більше чотирьох для одного вагона).

При змінах температури навколишнього середовища (температури повітря) блок термодатчиків БТД виробляє відповідні команди, по яких здійснюється корекція значень сигналів в кінцевих підсилювачах блоку БУС. Така зміна чутливості сприймаючих схем апаратури ДИСК-Б дозволяє забезпечити однакові амплітуди сигналів, що знімаються з кінцевих підсилювачів, при однакових значеннях температури буксових вузлів незалежно від температури зовнішнього повітря.

Підрахунок осей і вагонів виробляється в такий спосіб. Пристрою блоку керування фіксують прохід колісних пар над датчиками Д1, Д4, Д5 і здійснюють розпізнавання рухомих одиниць незалежно від числа осей. Після проходження останнього колеса рухомої одиниці над датчиком Д5 сигнал оцінки проходження вагона передається до станційного встаткування по 7-му каналі зв'язку. Сигнал оцінки проходження осі передається станційному встаткуванню по лінії зв'язку при проході кожної колісної пари над датчиком Д5.

Таким чином, інформація про температуру буксових вузлів конкретних осей і вагонів передається до станційного встаткування паралельно по третьому й четвертому каналах зв'язку. Керування апаратурою передачі на станцію інформації про поїзд (блок БПС) здійснює блок БУ, по командах якого й формуються повідомлення. Блок БПС перетворює вихідні повідомлення в амплітудно-модульовані сигнали (Ам-Сигнали) і видає їх у лінію зв'язку. Сигнали, що несуть інформацію про нагрівання букс, передаються в нормованому виді - у вигляді прямокутних імпульсів постійної тривалості з амплітудою, пропорційній температурі нагрівання. Сигнали оцінки проходження поїзда, вагонів і осей передаються у вигляді прямокутних імпульсів постійної тривалості й амплітуди.

При видаленні поїзда з ділянки контролю включається колійне реле рейкової цінування накладення, подаючи відповідний сигнал блоку БУ. Блок БУ виробляє сигнал «Кінець поїзда», що посиляється по лінії зв'язку до станційного встаткування. Одночасно по команді блоку БУ закриваються заслінки напільних камер і включається режим автоконтролю, при якому імітується прохід по ділянці контролю шестиосного вагона з перегрітими буксами. Із цією метою в певній послідовності формуються сигнали, що імітують прохід шести колісних пар над датчиками Д1, Д4 і Д5 (трьох колісних пар при закритих заслінках напільних камер і трьох - при відкритих), і команди на включення імітаторів перегрітих букс (контрольних ламп) напільних камер для четвертої, п'ятої і шостої осі. Інформація про контрольний вагон передається до станційного встаткування по відповідних каналах зв'язку. Після імітації проходження шостої колісної пари над датчиком Д5 блок БУ виробляє сигнал оцінки проходження вагона. Критерієм несправності апаратури ДИСК-Б є відсутність при розшифровці інформації про контрольний вагон одного із сигналів «Тривога» або сигналів оцінки проходження осей і вагона. Процес автоконтролю виробляється протягом 2,5 с.

Після завершення режиму автоконтролю блок БУ виробляє команду початкової установки, по якій всі пристрої перегінного встаткування повертаються у вихідний стан і перебувають у ньому до заходу наступного поїзда в зону контролю.

Приймання, розшифровка й видача інформації експлуатаційному персоналу здійснюється в такий спосіб. Ам-сигнали з лінії зв'язку надходять на входи блоку БПС, де перетворюються у вихідні повідомлення, передані для подальшої обробки в блоки перетворення й нагромадження: аналогові сигнали, що несуть інформацію про

температуру буксових вузлів - у блок БП; цифрові сигнали про прохід осей, вагонів і поїзда - у блок БН. Крім того, блок БПРС контролює рівень сигналів у лінії зв'язку.

Блок БП аналізує вступників на його вхід аналогові сигнали, визначає рівні нагрівання букс, виробляє сигнали «Тривога» і видає інформацію про наявність перегрітих букс блоку БН. Блок БН обробляє інформацію про перегріті букси, вагони й поїзд, що надходить із блоків БПРС і БП, і формує повідомлення для видачі на друкувальний пристрій і на блок БАР. Блок сполучення БС управляє висновком інформації на друкувальний пристрій. Блок БАР виводить інформацію про проконтрольований поїзд на пристрої індикації пульта оператора й у випадку виявлення несправностей включає реле «Тривога 1» і «Тривога 2», контакти яких замикають ланцюга пристроїв сигналізації ДСП, сигнального світлового покажчика й ланцюга видачі інформації на пристрої АМС.

При одержанні інформації про перегріті букси черговий по станції повинен закрити вхідний світлофор і передати повідомлення машиністові поїзда.

Для забезпечення експлуатаційного персоналу інформацією про технічний стан рухомого состава й власної апаратури системи станційні пристрої формують і виводять на печатку повідомлення двох видів - про прохід поїзда з перегрітими буксами й про прохід поїзда без перегрітих букс.

Повідомлення про прохід поїзда з перегрітими буксами представляється в наступному виді:

12-18+26			
25 15 00 2		007+0-	
10 35 00 1M	22 12 00 4	016+0-	
27 10 00 3		033+0-	
30 31 00 4	32 31 00 5	32 31 00 6	065+0-
065-0018			
12-21+32			

У першому й останньому рядках повідомлення виводиться інформація відповідно про час заходу й догляду поїзда з ділянки контролю у форматі «годинники, хвилини, секунди».

Починаючи із другого рядка виводиться інформація про вагони з перегрітими буксами. Розглянемо другий рядок, у якій виведена наступна інформація: 25 - рівень нагрівання лівої сторони; 15 - рівень нагрівання правої сторони; 00 - розділові неінформативні символи; 2 - номер осі колісної пари, у якій виявлений перегрів; 007 - номер вагона по ходу поїзда (включаючи локомотив), у якому виявлені перегрів букс; «+» - тип підшипника буксового вузла (роликовий, «-» - ковзання); 0 - розділовий неінформативний символ; «-» - відсутність загальмованих колісних пар («+» - наявність). Таким чином, у розглянутому прикладі виведена інформація про перегрів другої осі в сьомому вагоні (другий рядок), про перегрів четвертої осі в шістнадцятому вагоні (третій рядок) і про перегрів третьої осі в тридцять третіх вагонів (четвертий рядок). Буква «М» в інформаційному повідомленні сигналізує про рівень максимальної аварійності («Тривога 2»).

Після інформації про вагони з перегрітими буксами в аналогічному форматі (у розглянутому прикладі - у п'ятому рядку) виводяться результати автоконтролю підсистеми ДИСК-Б - про перегрів четвертої, п'ятої і шостої осі імітованого вагона, номер якого - останній у поїзді.

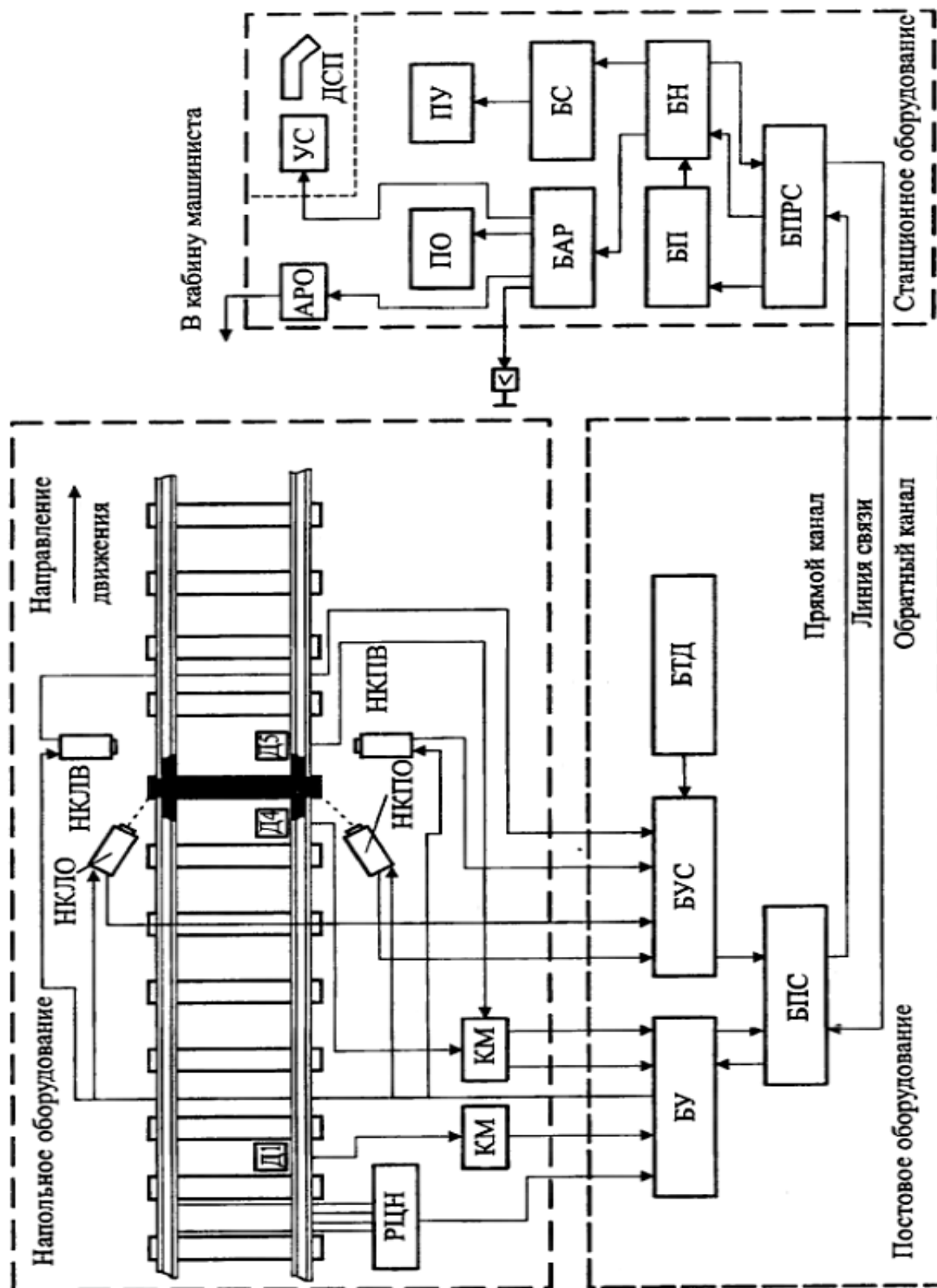


Рисунок 8 – Структурна схеми апаратури ДИСК-Б

У наступній (у розглянутому прикладі - шостої) рядку виводиться інформація про загальну кількість вагонів (65) у проконтрольованому поїзді, включаючи локомотив, і про порядковий номер поїзда за зміну (18).

Знак «Пробіл» служить для відділення інформаційних розрядів друг від друга.

Повідомлення про прохід поїзда без перегрітих букс представляється в наступному виді:

12-18+26

30 31 00 4

32 31 00 5 32 31 00 6 065+0-

065-0018

12-21+32

Цикл контролю поїзда завершується після видачі інформації на печатку - всі пристрої станційного встаткування вертаються у вихідний стан і перебувають у ньому до одержання наступного сигналу про захід поїзда на ділянку контролю.

У підсистемі ДИСК-Б передбачена можливість тестового контролю перегінних пристроїв - завдання тестів зі станції на перегін. Для цієї мети до складу станційного встаткування (у блоці БН) включений передавач зворотного каналу, а до складу перегінного встаткування (у блоці БУ) - приймач зворотного каналу. Впливом на відповідну клавішу передавача може бути задана команда імітації заходу поїзда, імітації проходження контрольного вагона при відкритих і закритих заслінках напільних камер, імітації подачі контрольних сигналів на апаратуру передачі повідомлень, відбою команд імітації й ін. (усього 14 команд). Це дозволяє здійснити ряд контрольних функцій апаратури без виїзду обслуговуючого персоналу на перегін.

Передає зі станції по зворотному каналі лінії зв'язку команда приймається блоком БПС і подається на блок БУ. У результаті блок БУ запускає контрольну програму й управляє роботою перегінного встаткування в заданому режимі з видачею відповідної інформації в лінію зв'язку. Результати тестування виводяться на друкувальний пристрій.

Зміст звіту

Назва й ціль роботи.

Структурна схема системи ДИСК Б.

Призначення й коротка характеристика досліджуваної системи.

Результат виконання індивідуального завдання.

Контрольні питання

1. Призначення пристроїв ДИСК Б.
2. Основні характеристики й особливості системи ДИСК Б.
3. Структурний поділ апаратури ДИСК Б.
4. Призначення напільного встаткування й характеристика елементів.
5. Призначення постового встаткування й характеристика елементів.
6. Призначення станційного встаткування й характеристика елементів.
7. Принцип дії апаратури в ситуації, коли поїзд: немає на ділянці контролю, входить на ділянку контролю, проходить ділянку контролю й при видаленні від ділянки контролю.
8. Які ознаки виявлення перегрітих букс використовуються в системі ДИСК Б?
9. Призначення опорного сигналу при обробці сигналів від букс.
10. Призначення режиму автоконтролю й коли цей режим вступає в дію.
11. Розшифровка результатів виведених на печатку пристроєм печатки.

Література:

1. Системы диагностики подвижного состава: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Под ред. Д.В. Швалова. — М.: Маршрут, 2005.
2. Крамаренко Е.Р. Системы сбора информации на железнодорожном транспорте. Курс лекций. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 5

ВИВЧЕННЯ ПОБУДОВИ ТА РОБОТИ АВТОМАТИЧНОЇ СИСТЕМИ ДІАГНОСТИЧНОГО КОНТРОЛЮ БУКСОВИХ ВУЗЛІВ АСДК-Б

Ціль роботи: Вивчення пристрою й принципу дії автоматичної системи діагностичного контролю буксових вузлів АСДК-Б.

Загальні відомості:

Система АСДК-Б призначена для заміни застарілих комплексів ПОНАБ і ДИСК. Забезпечує автоматичне виявлення перегрітих буксових вузлів у поїздах, що проходять. На відміну від попереднього встаткування, аналогічного по функціональному призначенню, система АСДК-Б дозволяє досягти більше високої вірогідності результатів контролю буксових вузлів, забезпечити поліпшення умов і підвищення продуктивності праці обслуговуючого персоналу.

По своїх технічних характеристиках відповідає кращим закордонним аналогам. До складу системи АСДК-Б входять.

1.1 Камери напільні (інфрачервоні вимірники температури).

У комплект входить чотири камери. Дві камери для контролю температури корпусів букс (БП, БЛ) і дві камери для контролю температури подступічних частин коліс (СП, СЛ).

1.2 Датчики проходу коліс для синхронізації роботи перегінного встаткування. У комплект входить три датчики проходу коліс типу ДПД-01 (ДПК1, ДПК2, ДПК3).

1.3 Стояк керування перегінним устаткуванням, що містить мікропроцесорний контролер для керування роботою перегінного встаткування, обробки отриманих даних і підготовки їх для передачі на станційний пульт контролю й сигналізації, джерело безперебійного живлення перегінного встаткування, блок обігріву вхідних вікон камер напільних.

1.4 Датчик температури навколишнього середовища для автоматичної адаптації роботи перегінного встаткування до зміни температури навколишнього середовища.

1.5 Станційний пульт контролю й сигналізації, призначений для відображення, зберігання й документування даних, що надходять від перегінного встаткування, формування оптичних і акустичних сигналів тривоги.

1.6 Апаратура каналу передачі даних, що забезпечує обмін даними й командами між станційним і перегінним устаткуванням по виділеній двопровідній лінії зв'язку.

2 КОРОТКА ХАРАКТЕРИСТИКА СКЛАДОВИХ ЧАСТИН СИСТЕМИ

2.1 Камера напільна

Камера напільна забезпечує перетворення інфрачервоного (ИК) випромінювання контрольованої поверхні букси в електричний сигнал. Як приймач ИК випромінювання застосований фотодетектор на основі селеніду свинцю, охолоджуваний двокаскадним термоелектричним охолоджувачем. Застосований у напільній камері системи АСДК-Б приймач ИК випромінювання відрізняється високими фотоелектричними характеристиками й високою експлуатаційною надійністю, тому що виготовляється з матеріалу й за технологією, які добре освоєні вітчизняними спеціалізованими підприємствами.

Особливості камери напільної:

- Висока швидкодія приймача ИК випромінювання (постійна часу не більше 30 мкс) знімає проблеми контролю швидкісних поїздів, що рухаються зі швидкістю більше 250 км/год, і тимчасового "осліплення" камер напільних після влучення в поле зору потужних джерел випромінювання (наприклад, сонця).

- Наявність охолоджуваної поверхні (не менш, ніж на 60 °З нижче температури навколишнього середовища) дозволило створити в камері напільної низькотемпературний опорний рівень із температурою від 20 до 30 градусів нижче температури навколишнього середовища й вирішити проблему автоматичного калібрування апаратури по убудованому в камеру каліброваному випромінювачу. Внаслідок цього, камера напільна АСДК-Б є вимірником власної температури буксових вузлів на відміну від камери комплексів ПОНАБ, ДИСК, КТСМ, що контролює нагрівання буксових вузлів по перевищенню потоку випромінювання поверхні буксового вузла над потоком випромінювання опорної поверхні (рами вагона, корпусу візка), температура якого лише приблизно дорівнює температурі навколишнього повітря.

- Автоматичне калібрування (самокалібрування) камери напільної АСДК-Б сприяють високій точності виміру температури системою АСДК-Б, крім впливу на результати вимірів таких факторів, як зміна температури навколишнього середовища, забруднення вхідного вікна об'єктива камери напільної, догляд параметрів приймача ИК випромінювання й електро-радіоелементів за рахунок старіння й інших факторів.

- Швидкодіючий калібрований вузол на основі елемента Пельтье й високоточний алгоритм екстраполяції забезпечує автоматичне калібрування камери напільної від температури навколишнього середовища до температури +100 °З за час менш 1 хвилини з формуванням у пам'яті постового контролера каліброваної таблиці із кроком 1 °С.

- Убудовані датчики виробляють сигнали про стан камери напільної при програмному самотестуванні апаратури АСДК-Б.

- Камера напільна АСДК-Б на відміну від камер комплексів ПОНАБ, ДИСК, КТСМ не вимагає термостатизування (обігріву) внутрішньої порожнини навіть при температурах від мінус 40 °З до мінус 50 °С.

- Електронні блоки камери напільної АСДК-Б виконані на сучасній елементній базі за технологією поверхневого монтажу.

- Камера напільна АСДК-Б має убудоване вторинне джерело живлення, що забезпечує високоефективну розв'язку по ланцюгах живлення.

- Аеродинамічна форма корпусу камери АСДК-Б забезпечує захист внутрішньої порожнини від влучення дрібних часток, пилу, краплі дощу, снігу.

- Камера напільна АСДК-Б постачена додатковим зовнішнім кожухом для захисту від сонячної радіації й сніжних заметів. Для захисту від сніжних заметів на зовнішньому кожусі в області вхідного вікна камери напільної розташовані плівкові нагрівальні елементи.

- Малі габарити камери напільної дозволяють здійснювати різні варіанти установок без виконання трудомістких операцій по зміні відстані між шпалами або заміні шпал.

- Конструкцією камери напільної АСДК-Б передбачена установка на корпус вхідного вікна об'єктива візирної трубки з напівпровідниковим лазерним випромінювачем. Візирна трубка, забезпечуючи візуалізацію положення центра поля зору камери напільної у просторі предметів, значно спрощує операцію орієнтації

камери напільної у потрібну точку. Візирна трубка входить до складу встаткування, що поставляється.

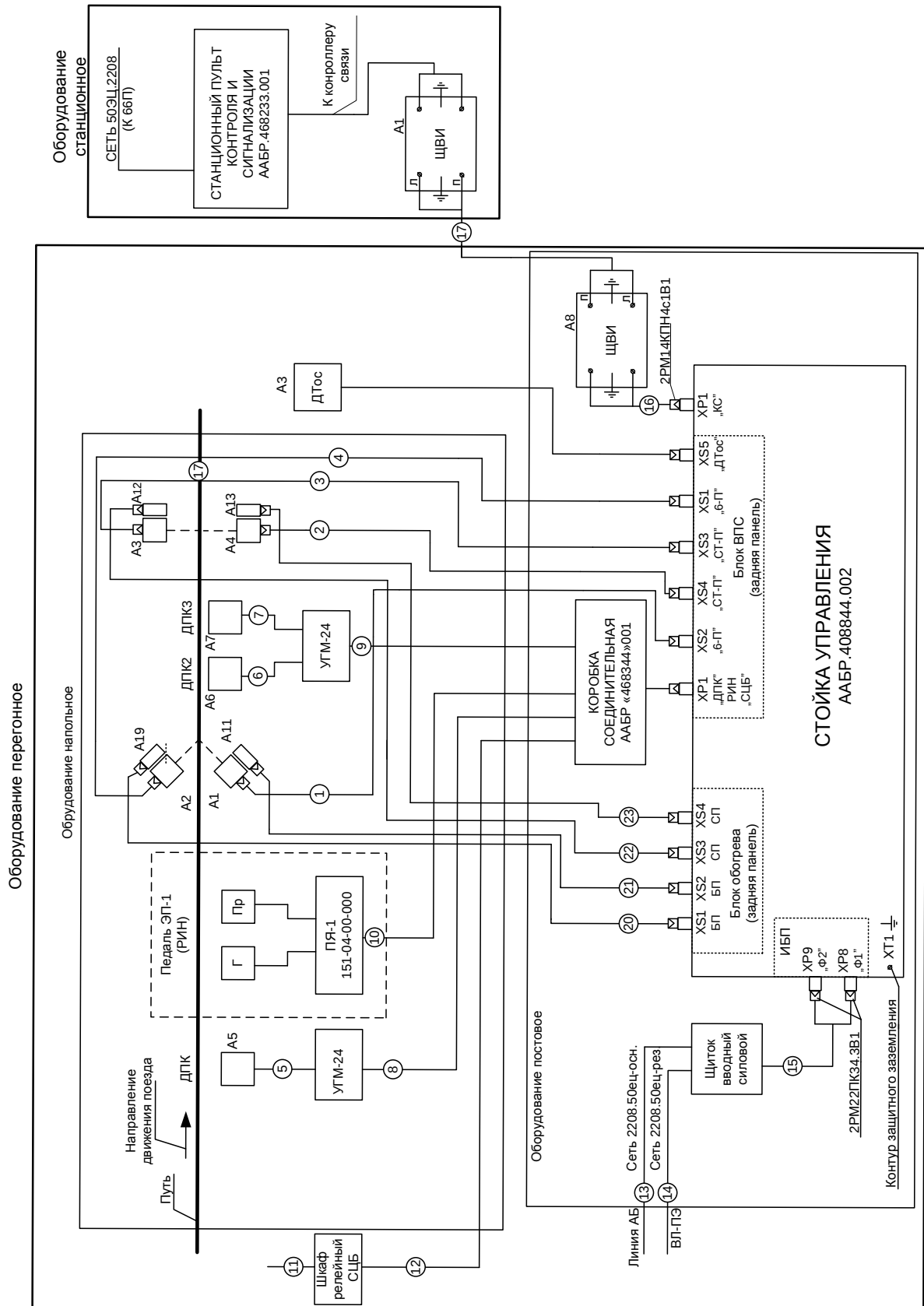


Рисунок 9 – Структурна схеми апаратури АСДК-Б

2.2 Датчик проходу коліс

Вірогідність результатів контролю буксових вузлів досягається як за рахунок високої точності виміру температури поверхні контролюваного вузла, так і за рахунок

високої точності визначення границь контрольованої зони. Висока точність визначення границь контрольованої зони забезпечується спеціально розробленим для системи АДК-Б диференціальним позиційним датчиком ДПД-01.

- Датчик реагує на момент проходження осі колеса над віссю симетрії датчика. Його реакція не залежить від швидкості поїзда (у діапазоні швидкостей від 0 до 300 км/ч), діаметра колеса й відстані поверхні датчика від поверхні кочення рейки.

- Погрішність фіксації моменту проходження осі колісної пари над віссю симетрії датчика не більше 10 мм.

- Точність датчика забезпечує високоточний вимір швидкості проходження кожної осі поїзда й безпомилкове розпізнавання типу рухомої одиниці по обчислених міжосьових відстанях.

- Конструкція вузла кріплення датчика забезпечує надійне кріплення датчика до підшви рейки із забезпеченням розв'язки від впливу ударів і вібрацій.

2.3 Стояк керування перегінним устаткуванням

Стойк керування перегінним устаткуванням системи АСДК-Б забезпечує безперервне функціонування перегінного встаткування в основному режимі - режимі автоматичного контролю буксових вузлів і допоміжному, сервісному режимі - режимі технічного обслуговування апаратури комплексу.

До складу стояка керування перегінним устаткуванням входять:

- блок вторинних перетворювачів сигналів;
- мікропроцесорний програмувальний контролер з модемом 1200 (ISA);
- джерело безперебійного живлення з акумуляторним блоком;
- блок обігріву вхідних вікон камер напільних;
- плата сигналізації - індикаторна плата для візуального контролю стану

перегінного встаткування.

У режимі автоматичного контролю буксових вузлів стояк керування перегінним устаткуванням забезпечує:

- Самотестування постової апаратури з діагностикою несправностей;
- Автоматичне калібрування каналів виміру з перевіркою працездатності апаратури при подачі живлення на перегінне встаткування й періодично в процесі експлуатації.

У процесі експлуатації автоматичне калібрування може здійснюватися безпосередньо перед проходом кожного поїзда, при наявності сигналу про наближення поїзда (про захід поїзда на попередню блок-дільницю), або після проходження поїзда, по спеціальному алгоритмі (у цьому випадку сигнал про наближення поїзда не потрібно);

- Вимір параметрів поїзда, що проходить - швидкість, число рухомих одиниць із вказівкою типу рухомої одиниці й числа осей у ній, власні (абсолютні) значення температур корпусів букс і подступічних частин коліс у градусах Цельсія із прив'язкою до сторони поїзда, порядковому номеру рухомої одиниці з голови поїзда й номеру осі у вагоні. Обробка отриманих даних у темпі проходження поїзда для виявлення аварійних і буксових вузлів, що наближаються до аварійного стану;

- Формування й передачу на станційний пульт контролю й реєстрації результатів аналізу стану поїзда у квазіреальному масштабі часу;

- Програмно-керований контроль працездатності перегінного встаткування за допомогою убудованого в контролер імітатора проходження поїзда.

Контроль працездатності напільного встаткування здійснюється на всіх етапах проходження поїзда. У випадку виявлення несправностей перелік несправностей

відображається в підсумковій інформації про минулий поїзд на станційному пульті контролю й сигналізації й на індикаторах плати сигналізації стояка керування перегінним устаткуванням.

2.4 Станційний пульт контролю й сигналізації.

Станційний пульт контролю й сигналізації містить

- системний блок на базі центрального процесора типу Pentium;
- убудований модем 1200 (PCI), що забезпечує взаємодія станційного пульта з перегінним устаткуванням;
- кольоровий графічний монітор з високим дозволом для відображення візуальної інформації;
- клавіатуру із двомовним маркуванням клавіш (кирилиця - латиниця) для введення інформації;
- швидкісний дев'яти-голчастий матричний принтер для автоматичної печатки звітів про роботу системи АСДК-Б;
- джерело безперебійного живлення для забезпечення роботи системного блоку й монітора протягом від 5 до 10 хвилин з моменту відключення мережного живлення й для захисту апаратури від різких перепадів напруги мережі.

Станційний пульт забезпечує:

- Видачу на постове встаткування команд і даних, а також дистанційне керування постом у сервісному режимі;
- Приймання від постового встаткування даних про результати контролю поїзда й контролю працездатності перегінного встаткування;
- Сповіщення про результати контролю у вигляді кольорового відображення на екрані монітора й звукового сигналу через акустичні стовпчики;
- Керування зовнішніми пристроями, що сигналізують (мовний інформатор, знак"V");
- Виготовлення твердої копії (печатка) звітного документа про роботу системи;
- Нагромадження, зберігання й надання для перегляду даних про результати контролю довільно обраного поїзда за останні 30-40 доби (не менш).

3 ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ СИСТЕМИ АСДК-Б

3.1 Умови експлуатації

- Живлення від двох силових фідерів (основного й резервного):
змінна напруга промислової частоти (50 ± 1) Гц – $(200^{+10\%}_{-15\%})$ В;
- Робоча температура навколишнього середовища
для напольного встаткування від мінус 45 °С до +55 С,
для постового встаткування від +1 °З до +40 С,
для станційного встаткування від +10 °З до +35 С.

3.2 Основні технічні характеристики:

- діапазон швидкостей контрольованих поїздів від 5 до 250 км/год;
- число рухомих одиниць у поїзді до 200;
- максимальне число поїздів, що проходять зону контролю в добу до 240;
- час готовності до роботи після подачі живлячої напруги не більше 3 хв;
- вимір температури в °ІЗ із кроком 1 °С;
- діапазон вимірюваних температур від t окр.середовища до + 101 °С;
- погрішність виміру температури не більше 2 °С;

- выявляемость перегретых буксовых узлов не менее 95 %;
- дальность передачи информации по двопроводной физической линии зв'язку або виділеному каналу тональної частоти з 4-х або 2-х провідним закінчення не менш 30 км.
- середній строк служби 10 років.

4 МОЖЛИВОСТІ СИСТЕМИ АСДК-Б

Система АСДК-Б забезпечує:

1. Автоматичне визначення рівнів тривоги - Тривога 0, Тривога 1 Тривога 2 в ?ІЗ залежно від обмірюваної температури навколишнього середовища відповідно до встановленого для даного пункту контролю припустимим рівнем температури умовного нагрівання підшипників наміста (шейки осі).
2. Автоматичну оцінку стану буксового вузла не тільки по обмірюваній температурі корпусу (в ?С), але й по перевищенню температури корпусу кожного буксового вузла над середнім значенням температур корпусів буксових вузлів вагона відповідної сторони поїзда.
3. У темпі проходження поїзда визначення типу рухомої одиниці й оцінку стану буксових вузлів локомотива за граничним значенням, установленим для тягових рухомих одиниць.
4. Діагностичний контроль працездатності апаратури безпосередньо перед проходженням кожного поїзда й висновок інформації про працездатність апаратури разом з висновком інформації про стан проконтрольованих вузлів на монітор станційного пульта контролю й сигналізації.
5. Визначення миттєвої швидкості кожної осі поїзда, що проходить і видачу на екран монітора станційного пульта графіка зміни швидкості поїзда при проході пункту контролю.
6. Автоматичну дистанційну діагностику перегінного встаткування й дистанційне керування перегінним устаткуванням (включення обігріву входних вікон камер напільних, зміна граничних рівнів - Тривога 0, Тривога 1 Тривога 2 і ін.).
7. Нагромадження й зберігання інформації про проконтрольовані поїзди при відмові каналу зв'язку з подальшою передачею інформації після її відновлення.
8. Підключення охоронної й пожежної сигналізації.
9. Діалогове тестування й налаштування системи АСДК-Б за допомогою убудованого в стійку керування перегінним устаткуванням технологічного пульта із многострочним ЖКИ-Індикатором.

Автоматическая система диагностического контроля АСДК-Б

Сервис

Сегодня: 18.05.04 14:09:54

Главная страница | Дистанционное управление постом | Подготовка отчетов | Сервис | Настройка

Станция: Малин Пост: Пирожковский Оператор: Паливода Н.А.

Дата: 18.05.04 Время: 14:07:29 Номер поезда: 5228 Смена оператора

Температура воздуха: 21.5 [гр.С] Скорость: 75.0 [км/час] Количество ПЕ: 18

Порог по шейке оси: 90 [гр.С] Аварийных узлов ДПК1 ДПК2 ДПК3(Кол.осей)

Порог по разности: 10 [гр.С] ПредАварийных узлов 4 84 84 84

ТРЕВОГА 0 ТРЕВОГА 0 ТРЕВОГА 0

ПЕ5	4 ось	Крытый вагон(Платф)	правая	Тбукс=33(Р)	Тстгп=21	ТРЕВОГА 0 (Разность)
ПЕ12	1 ось	Крытый вагон(СДП-М)	левая	Тбукс=35(Р)	Тстгп=21	ТРЕВОГА 0 (Разность)
ПЕ14	4 ось	Крытый вагон(СДП-М)	левая	Тбукс=35(Р)	Тстгп=21	ТРЕВОГА 0 (Разность)
ПЕ18	1 ось	Цистерна	левая	Тбукс=35(Р)	Тстгп=21	ТРЕВОГА 0 (Разность)

Есть предАварийные узлы

10. Контроль фідерів живлення, автоматичне перемикання на працездатний фідер живлення, перехід на живлення від акумуляторних батарей при переході з фідера на фідер і у випадку тимчасової несправності двох фідерів.

Зміст звіту

Назва й ціль роботи.

Структурна схема системи АСДК-Б.

Призначення й коротка характеристика досліджуваної системи.

Результат виконання індивідуального завдання.

Контрольні питання

1. Призначення пристроїв АСДК-Б.
2. Основні характеристики й особливості системи АСДК-Б.
3. Структурний поділ апаратури АСДК-Б.
4. Призначення напільного встаткування й характеристика елементів.
5. Призначення постового встаткування й характеристика елементів.
6. Призначення станційного встаткування й характеристика елементів.
7. Принцип дії апаратури в ситуації, коли поїзд: немає на ділянці контролю, входить на ділянку контролю, проходить ділянку контролю й при видаленні від ділянки контролю.
8. Які ознаки виявлення перегрітих букс використовуються в системі АСДК-Б?
9. Призначення опорного сигналу при обробці сигналів від букс.
10. Призначення режиму автоконтроля й коли цей режим вступає в дію.
11. Розшифровка результатів виведених на печатку пристроєм печатки.

Література:

2. Системы диагностики подвижного состава: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Под ред. Д.В. Швалова. — М.: Маршрут, 2005.
2. Крамаренко Е.Р. Системы сбора информации на железнодорожном транспорте. Курс лекций. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005.

ПРАКТИЧНА РОБОТА № 6

ВИВЧЕННЯ ПОБУДОВИ ТА РОБОТИ КОМПЛЕКСУ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ КТСМ

Ціль роботи: Вивчення пристрою й принципу дії комплексу технічних мікропроцесорних засобів КТСМ.

Загальні відомості:

Мікропроцесорний комплекс технічних засобів КТСМ-01 призначений для модернізації апаратури, що перебуває в експлуатації, виявлення перегрітих букс ПОНАБ-3 шляхом часткової заміни перегінного встаткування (стояка апаратури й передавального стояка) і повної заміни станційного встаткування. При цьому демонтуються два датчики проходу коліс, а інші елементи напільного встаткування й силовий щит перегінного стояка залишаються в складі СДПС Комплекс КТСМ-01 може застосовуватися й для встаткування нового лінійного пункту контролю.

Структурна схема СДПС на базі комплексу КТСМ-01 показана на рисунку 10 СДПС на базі комплексу КТСМ-01 має трьохрівневу структуру. На нижньому рівні, де безпосередньо формується інформація про технічний стан рухомого состава, перебуває перегінне (напільне й постове) устаткування. До складу напільного встаткування входять дві напільні камери - ліва НКЛ і права НКП. три датчики проходу коліс Д1 –Д3, рейкове коло накладення РЦН і дві кабельні муфти КМ. Відстані між датчиками проходу коліс обрані в такий спосіб. Датчики Д1 і Д3 розміщуються на відстані 3600 ± 5 мм, що менше мінімально можливої відстані між крайніми внутрішніми осями рухомих одиниць і більше максимально можливого відстані між двома сусідніми осями в одній групі осей. Датчики Д2 і Д3 розміщуються на відстані 500 мм. яке не більше мінімально можливої відстані між сусідніми осями рухомих одиниць.

До складу постового встаткування, розташованого в приміщенні перегінного поста, входять силовий шитий ПОНАБ-3 і апаратура КТСМ-01 - блок сполучення й керування ВСУ-П, периферійний контролер ПК, технологічний пульт ПТ і датчик температури зовнішнього повітря ДТНВ. Периферійний контролер реалізує всі алгоритми функціонування постового встаткування. Блок сполучення й керування забезпечує узгодження ланцюгів напільного й силового встаткування з ланцюгами периферійного контролера, а також електроживлення пристроїв напільного встаткування. Технологічний пульт призначений для виконання перевірок і регулювань апаратури КТСМ-01 обслуговуючим персоналом у ручному режимі. Датчик температури зовнішнього повітря являє собою термочутливий елемент, вихідна напруга якого змінюється пропорційно зміні температури навколишнього середовища.

Елементом середнього рівня СДПС є станційне встаткування, що розділяється на що реєструє й сигналізує. До складу встаткування, що реєструє, входять концентратор інформації КИ й автоматизоване робоче місце оператора лінійного поста контролю АРМ ЛПК.

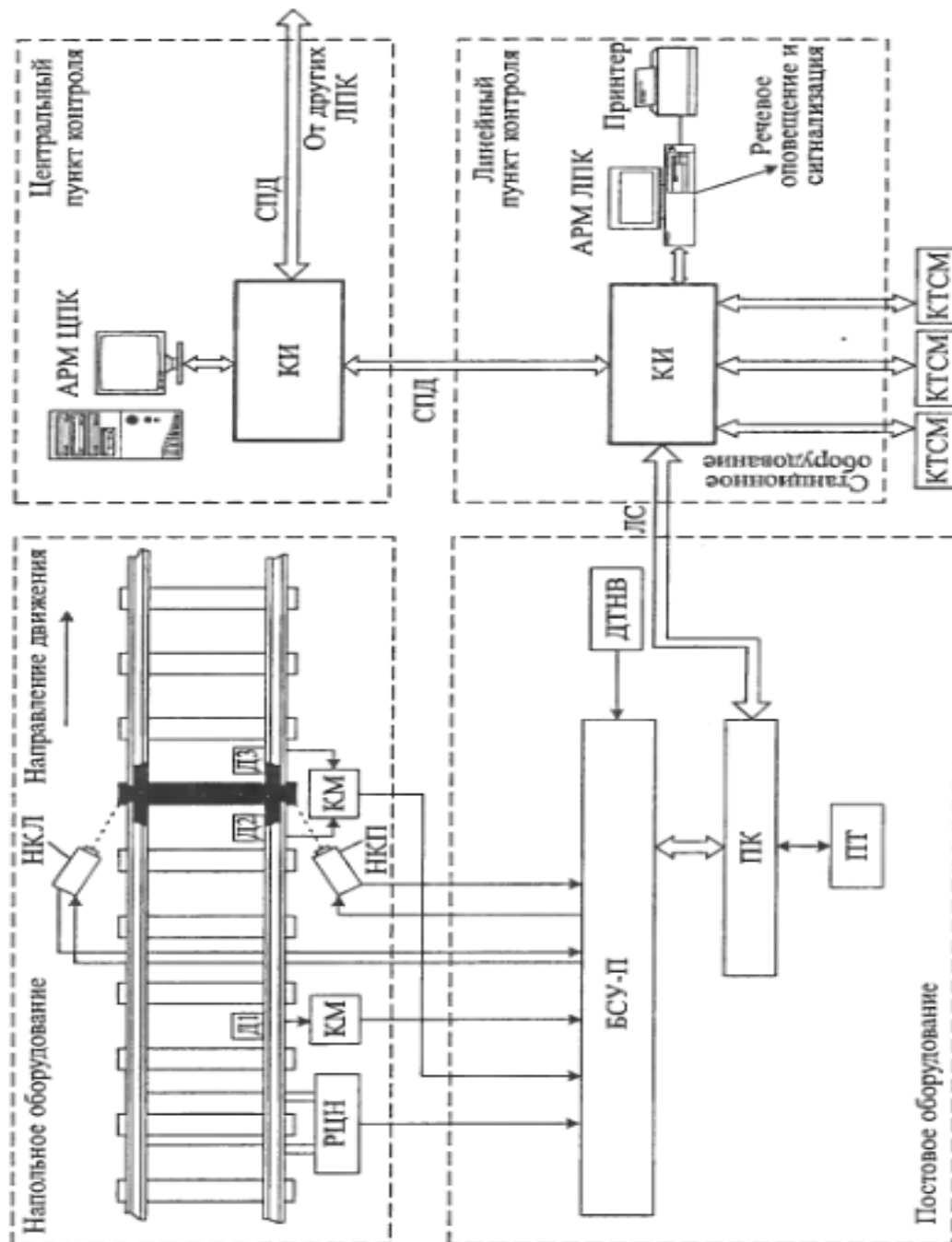


Рисунок 10 – Структурна схеми апаратури КТСМ

До встаткування, що сигналізує, ставляться пристрої сигналізації, розташовані в робочому приміщенні чергового по станції, сигнальний світловий показчик, а також апаратура автоматичного мовного сповіщення. АРМ ЛПК, виконане на базі персонального комп'ютера, реалізує функції обробки, нагромадження, відображення й реєстрації інформації про технічний стан рухомого складу й апаратури СДПС. До складу АРМ ЛПК входить підсистема мовного сповіщення й сигналізації (ПМСС), призначена для формування й передачі по радіоканалі сигналів мовного сповіщення машиніста поїзда про несправності рухомого состава. Концентратор інформації дозволяє підключати до одного АРМ ЛПК до чотирьох комплектів постового встаткування КТСМ-01.

Апаратура КТСМ-01 функціонує в наступних режимах: у режимі автодіагностування (при відсутності поїзда на ділянці контролю), у режимі контролю рухомого состава, у регулювальних режимах (при проведенні регулювальних робіт), у

перевірочних режимах (при перевірках справності органів керування й індикації, ЗУ даних і програм, роботи заслінок напільних камер, колійних-датчиків і рейкового кола накладення) і режимах імітації (при комплексних перевірках працездатності).

Робота комплексу в режимі автодіагностування здійснюється в такий спосіб. При відсутності поїзда на ділянці контролю периферійний контролер робить автоматичне діагностування основних вузлів КТСМ-01 з періодом 15—20 з, формує дані про технічний стан апаратури комплексу й при одержанні від АРМ ЛПК команди запиту про стан комплексу видасть блоки інформації в лінію зв'язку. АРМ ЛПК також здійснює контроль установленого в ПК програмного забезпечення (ПЗ) шляхом посилки спеціальної команди запиту, у відповідь на яку периферійний контролер передає блок даних із вказівкою номера версії ПЗ й типу напільного встаткування.

У режимі контролю рухомого состава комплекс здійснює зчитування інформації про рухомий состав, виявляє несправні букси й визначає ступінь їхньої аварійності, робить підрахунок осей, вагонів і поїздів, здійснює інформаційне забезпечення експлуатаційного персоналу й контроль справності власної апаратури (контрольна програма реалізується після звільнення поїздом ділянки контролю).

При проведенні регулювальних робіт у процесі технічного обслуговування КТСМ-01 обслуговуючий персонал шляхом введення команд із клавіатури технологічного пульта включає відповідні регулювальні режими, у яких інформація про стан апаратури зчитується в безперервному циклічному режимі й відображається на пристроях індикації пульта. Вимикання регулювального режиму виробляється введенням із клавіатури ПТ команди вимикання режиму або іншої команди. Якщо при включеному регулювальному режимі від рейкового кола накладення надійшов сигнал вступу поїзда на ділянку контролю, то комплекс автоматично переходить у режим контролю рухомого состава.

Включення перевірочних режимів також виробляється шляхом введення відповідних команд із клавіатури технологічного пульта. До перевірочних режимів ставляться перевірка справності органів керування й індикації, перевірка справності пам'яті даних і програм, перевірка роботи заслінок напільних камер, перевірка роботи колійних датчиків і рейкової цінує накладення. Результати перевірок (інформація про технічний стан апаратури КТСМ-01) виводяться на пристрій індикації пульта.

Для комплексної перевірки працездатності КТСМ-01 використовуються режими імітації проходу поїзда з тепловими сигналами, проходу поїзда без теплових сигналів і проходу поїзда з контрольними сигналами. Включення режимів імітації здійснюється дистанційно (але командам з АРМ ЛПК) або шляхом введення відповідних команд із клавіатури технологічного пульта. При роботі комплексу в режимах імітації проходу поїзда відповідна інформація виводиться на пристрій індикації пульта й передається по лінії зв'язку в АРМ ЛПК.

Постове й станційне встаткування обмінюються сигналами по лінії зв'язку ЛС. Як канал зв'язку використовується не комутирується канал, що, тональної частоти із двох- або чотирьохпровідним виходом або фізичне двопровідне коло.

Елементом верхнього рівня СДПС є автоматизоване робоче місце оператора центрального пункту контролю АРМ ЦПК, розташоване в ПТО або ПКТО, що поєднує інформацію з декількох лінійних пунктів контролю й взаємодіює з АРМ ЛПК через мережу передачі даних СПД, реалізовану на базі концентраторів інформації КИ. Централізація інформації, як правило, проводиться в межах ділянки невинного проходження поїздів, а лінійні пункти контролю розташовуються на відстані 25-35 км.

До складу додаткового встаткування СДПС на базі КТСМ-01 входять орієнтирний пристрій, комплект вимірювальних приладів, комплект монтажних частин і комплект ЗИП.

Розміщення апаратури КТСМ-01 показане на рисунку 10, де 1 — блок сполучення й керування; 2 — пульт технологічний; 5 — периферійний контролер; 4 — силовий шитий ПОНАБ-3. Пристрою, що входять до складу КТСМ-01, змонтовані в окремих корпусах, обладнаних рознімними електричними з'єднувачами для взаємного сполучення. Вузли апаратури КТСМ-01 побудовані з використанням більших інтегральних схем (БІС). Пристрій і принципи функціонування електричних принципових схем апаратури КТСМ-01 описані в.

Електроживлення апаратури КТСМ-01 здійснюється в такий спосіб: периферійного контролера й блоку БСУ-П - від однофазної мережі змінного струму напругою 220 В з частотою 50 ± 1 Гц; технологічного пульта - від джерела живлення периферійного контролера або від зовнішнього джерела живлення напругою 12 В $\pm 20\%$.

Блок сполучення й керування БСУ-П виконує наступні функції:

- електричне узгодження теплових каналів прийомо-підсилювального тракту й каналів датчиків проходу осей із входними ланцюгами периферійного контролера;
- електричне погодити вихідних ланцюгів периферійного контролера із частками керування заслінками напільних камер і орієнтирним пристроєм;
- регулювання порога спрацьовування рейкового кола накладення в діапазоні від 1,7 до 3,5 В;
- регулювання рівня сигналів, що надходять від прийомних капсул;
- уведення живлення 220 В и захист входних ланцюгів периферійного контролера від перенапруг, що виникають у ланцюгах силового встаткування;
- живлення попередніх підсилювачів прийомних капсул напругою 30 В $\pm 5\%$ при максимальному струмі навантаження 0,2 А и напругою 6 В $\pm 5\%$ при максимальному струмі навантаження 0,5 А;
- живлення рейкового кола накладення напругою 12 В $\pm 5\%$ при максимальному струмі навантаження 0,5 А.

Конструктивно блок БСУ-П являє собою металевий корпус розміром 320x250x140 мм зі знімною задньою стінкою. Усередині корпуса розташовані понижувальні трансформатори, плата керування й елементи електричного монтажу блоку. Блок БСУ-П кріпиться до силового щита ПОНАБ-3 на місце стояка апаратури.

Структурна схема блоку БСУ-П показана на рисунку 10. Функціональні вузли блоку мають наступне призначення.

Понижувальні трансформатори Т1 і Т2 перетворюють вхідна напруга 220 В. На базі трансформатора Т1 виконані два джерела стабілізованої напруги: ИП6 (напругою 6 В) і ИП30 (напругою 30 В), призначені для живлення попередніх підсилювачів ПУ напільних камер. На базі трансформатора Т2 виконані джерело стабілізованої напруги ИП12 (напругою 12 В), призначений для живлення рейкового кола накладення, і регульоване джерело постійного струму РИП. Наявність напруги живлення РЦН контролюється схемою КПРЦ, що передає відповідний сигнал «КПРЦ» на периферійний контролер.

Інформація про зайнятий стан рейкового кола накладення (при в'їзді поїзда на ділянку контролю) формується схемами граничного пристрою ГГУ й контролю рейкового кола КРЦ. Граничний пристрій спрацьовує при зменшенні до рівня 0,1 - 0,3

В (сигнал «РК») напруги на вихідному кінці РЦН і видає сигнал у схему КРЦ, що посиляє периферійному контролеру сигнал «КРЦ» про в'їзд поїзда на ділянку контролю.

Джерело живлення РИП виробляє опорна напруга для ПУ: при зменшенні вихідної напруги РИП поріг спрацьовування ПУ зменшується, при збільшенні - збільшується. У РИП передбачена можливість регулювання вихідної напруги як ручного (за допомогою змінного резистора), так і дистанційного (по команді «ПРЦ» периферійного контролера через схему керування порогом спрацьовування УПС). Схема УПС зменшує вихідну напругу РИП в 1,5 рази.

Для відкриття/закриття заслінок напільних камер служить схема керування УКРЗ, що по сигналі «УЗ» периферійного контролера подає сигнал «УЗ» на обмотку реле відкриття заслінок, встановленого на силовому щиті. Схеми контролю відкриття заслінок лівої (КЗП) і правої (КЗП) напільних камер, обробляючи сигнали «КПЛ» і «КЗП», що надходять через контакти кінцевих вимикачів заслінок, подають на периферійний контролер інформацію про стан заслінок (сигнали «КЛЛ» і «КЛП»).

Схеми фільтрів ФД1, ФД2, ФД3 служать для придушення високочастотних перешкод у сигналах «Д1», «Д2» і «Д3», що надходять від напільних датчиків Д1, Д2 і Д3 у моменти проходження над ними осей рухомих одиниць, і передачі цих сигналів у периферійний контролер.

Зміст звіту

Назва й ціль роботи.

Структурна схема системи КТСМ.

Призначення й коротка характеристика досліджуваної системи.

Результат виконання індивідуального завдання.

Контрольні питання

1. Призначення пристроїв КТСМ.
2. Основні характеристики й особливості системи КТСМ.
3. Структурний поділ апаратури КТСМ.
4. Призначення напільного встаткування й характеристика елементів.
5. Призначення постового встаткування й характеристика елементів.
6. Призначення станційного встаткування й характеристика елементів.

Література:

3. Системы диагностики подвижного состава: Учебник для техникумов и колледжей ж.-д. транспорта / Под ред. Д.В. Швалова. — М.: Маршрут, 2005.
2. Крамаренко Е.Р. Системы сбора информации на железнодорожном транспорте. Курс лекций. - Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2005.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
Техніка безпеки при проведенні практичних робіт з дисципліни “Системи автоматичного контролю технічного стану рухомого скалу під час руху поїзда ”	4
Практична робота № 1 Вивчення структури та принципу дії системи ПОНАБ-З	5
Практична робота № 2 Вивчення пристроїв напільного обладнання ПОНАБ-З	8
Практична робота № 3 Вивчення пристрою відмітки проходу фізичних рухомих одиниць	12
Практична робота № 4 Вивчення побудови та принципу дії системи ДИСК-К	18
Практична робота № 5 Вивчення побудови та роботи автоматичної системи діагностичного контролю буксових вузлів АСДК-Б	24
Практична робота № 6 Вивчення побудови та роботи комплексу технічних засобів КТСМ	31