

**ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНО-КЕРУЮЧИХ СИСТЕМ
ТА ТЕХНОЛОГІЙ**

**Кафедра автоматики та комп'ютерного телекерування
рухом поїздів**

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**та завдання до самостійної роботи і практичних занять
з дисциплін**

***«СИСТЕМИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ» та
«СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ»***

Харків – 2017

Методичні вказівки розглянуто і рекомендовано до

друку на засіданні кафедри автоматики та комп'ютерного телекерування рухом поїздів 20 березня 2017 р., протокол № 8.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальностей 151 – Автоматика та комп'ютерно-інтегровані технології та 273 – Залізничний транспорт усіх форм навчання.

Укладачі:

доценти І. М. Сіроклин,
О. Ю. Каменєв,
старш. викл. М. В. Ушаков

Рецензент

доц. С. В. Кошевий

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ТА ЗАВДАННЯ

до самостійної роботи і практичних занять
з дисциплін
«СИСТЕМИ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ» та
«СИСТЕМИ АВТОМАТИКИ НА ПЕРЕГОНАХ»

Відповідальний за випуск Сіроклин І. М.

Редактор Ібрагімова Н. В.

Підписано до друку 28.03.17 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,00. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

ЗМІСТ

Вступ.....	4
1 Загальні вказівки та вибір вихідних даних.....	5
2 Характеристика ділянки залізниці.....	7
3 Розрахунок довжини ділянки наближення для закриття переїзду.....	8
4 Вибір точок підключення напільного обладнання.....	10
5 Пристрої АЛСБ.....	14
Список літератури.....	19
Додаток А. Перегінні пристрої залізничної автоматики.....	20
Додаток Б. Перелік завдань.....	21

ВСТУП

Автоматичне релейне та електронне кодове блокування (КАБ і КЕБ), а також блокування з тональними рейковими колами (АБТ) є найбільш досконалими засобами інтервального регулювання руху поїздів на перегонах. Так, КАБ обладнано більше 40 % мережі залізниць України та країн СНД.

За рахунок поділу міжстанційних перегонів на окремі блок-ділянки (б. д.), а також обладнання їх рейковими колами й автоматично діючими прохідними світлофорами підвищується безпека руху поїздів і збільшується пропускна спроможність залізничних ліній. Проте дія автоматичного блокування (АБ) обмежується лише зміною сигнальних показань прохідних світлофорів і кодових числових або частотних сигналів автоматичної локомотивної сигналізації (АЛС). Локомотивними пристроями АЛС ці сигнали приймаються і розшифровуються. Залежно від їхнього сигнального значення на локомотивному світлофорі вимикається показання, що відповідає показанню прохідного світлофора, до якого наближається поїзд, що дозволяє машиністу вибирати безпечну швидкість руху. Одночасно цими пристроями АЛС контролюється надійність керуючих функцій машиніста, особливо при наближенні поїзда до світлофора з забороняючим показанням. У випадках порушення умов безпеки руху здійснюється екстрене гальмування поїзда.

Залізничні переїзди – місця підвищеної небезпеки для руху поїздів і автотранспорту – обладнуються автоматичними системами переїзної сигналізації (ПС). За допомогою цих систем в автоматичному режимі здійснюється регулювання руху автотранспортних засобів через переїзд. Використання зазначених пристроїв залізничної автоматики підвищує ефективність системи інтервального регулювання руху поїздів на перегонах. Тому набуття теоретичних знань і оволодіння практичними навиками проектування систем АБ і ПС є необхідним для формування спеціаліста в галузі залізничної автоматики.

1 Загальні вказівки та вибір вихідних даних

Методичні вказівки до самостійної роботи, практичних занять, курсового та дипломного проектування використовуються при вивченні таких дисциплін, як «Системи залізничної автоматики», «Перегінні системи автоматики», або при виконанні дипломного проекту за спеціальностями 151 – Автоматика та комп'ютерно-інтегровані технології та 273 – Залізничний транспорт.

Мета виконання завдань – закріплення і поглиблення знань за матеріалами лекцій і при самостійному вивченні дисципліни за рекомендованою літературою та отримання навичок щодо проектування основних пристроїв і систем залізничної автоматики на перегоні.

Структура методичних вказівок включає основну частину, присвячену вивченню перегінних систем залізничної автоматики, і набір завдань по кожному розділу, у результаті виконання яких виконується креслення за прикладом додатка А. Оформлення результатів та обсяг завдань визначаються в результаті консультацій з викладачем дисципліни та фіксуються у вигляді бланка за прикладом, наведеним у додатку Б. Вихідні дані для розрахунків (таблиці 1.1 – 1.3) студенти визначають відповідно до останньої цифри шифру залікової книжки (або студентського квитка) або першої букви прізвища.

Таблиця 1.1 – Вихідні дані

Перша буква прізвища студента	Напрямок руху	Показання вхідного світлофора	Швидкість поїзда, км/год
а, б, ц	Парний (Ч)	червоний	80
в, г, ч	Непарний (Н)	жовтий	75
д, е, є	Парний (Ч)	зелений	60
ж, з, ш	Непарний (Н)	червоний	30
и, к, щ	Парний (Ч)	жовтий	78
л, м, є	Непарний (Н)	зелений	35
н, о, ю	Парний (Ч)	червоний	65
п, р, я	Непарний (Н)	жовтий	70
с, т	Парний (Ч)	зелений	85
у, ф, х	Непарний (Н)	червоний	90

Таблиця 1.2 – Ординати місць установлення вхідних і прохідних світлофорів

Варіант (остання цифра шифру)	Ордината голови поїзда (довжина поїзда, м)	Непарний напрямок		Парний напрямок	
		Номер світло- фора	Орієнтовна ордината світлофора (км + м)	Номер світло- фора	Орієнтовна ордината світлофора (км + м)
1; 5	147 + 500 (530)	Вхідні Н 1 3 5 (ЧД)	146 + 400 147 + 900 149 + 900 151 + 800 153 + 300	(НД) 6 4 2 Вхідні Ч	146 + 400 147 + 900 149 + 800 151 + 800 153 + 300
2; 6	235 + 700 (810)	Вхідні Н 1 3 5 (ЧД)	233 + 600 235 + 100 237 + 100 239 + 000 240 + 500	(НД) 6 4 2 Вхідні Ч	233 + 600 235 + 100 237 + 000 239 + 000 240 + 500
3; 7	325 + 200 (610)	Вхідні Н 1 3 5 (ЧД)	321 + 800 323 + 300 325 + 300 327 + 200 328 + 900	(НД) 6 4 2 Вхідні Ч	321 + 800 323 + 600 325 + 500 327 + 400 328 + 900
4; 8	454 + 100 (880)	Вхідні Н 1 3 5 (ЧД)	453 + 000 454 + 500 456 + 500 458 + 400 460 + 100	(НД) 6 4 2 Вхідні Ч	453 + 000 454 + 600 456 + 600 458 + 600 460 + 100
9; 0	576 + 800 (700)	Вхідні Н 1 3 5 (ЧД)	571 + 300 572 + 800 574 + 800 576 + 700 578 + 400	(НД) 6 4 2 Вхідні Ч	571 + 300 572 + 900 574 + 900 576 + 900 578 + 400

Таблиця 1.3 – Характеристика переїзду

Варіант (остан- ня цифра шифру)	Орди- ната переїзду (км+м)	Категорія переїзду		Шири- на пере- їзду, м	Максимальна швидкість руху поїздів у напрямах, км/год	
		за інтенсив- ністю руху транс- порту	за умовами обслуго- вування		пар- ному	непар- ному
		1	148+100			
2	234+600	II	без чергового	6	100	100
3	324+000	III	без чергового	8	90	110
4	456+880	II	з черговим	9	110	90
5	150+460	I	з черговим	12	120	120
6	236+330	III	без чергового	6	100	90
7	326+110	II	без чергового	8	110	100
8	457+840	I	з черговим	12	100	110
9	573+250	II	з черговим	9	120	110
0	575+120	III	без чергового	8	90	90

2 Характеристика ділянки залізниці

Передбачається обладнання перегону системою інтервального регулювання руху поїздів на основі рейкових кіл тональної частоти (ТРК). На перегоні встановлено три сигнальні установки з відомими ординатами та переїзд. Розстановка рейкових кіл виконується тільки для однієї колії двоколісного перегону відповідно до завдання. Система інтервального

регулювання передбачає централізоване розміщення обладнання на станції, що примикає до перегону з боку вхідного сигналу. З'єднання станційного та напільного обладнання виконується за допомогою кабельних ліній.

Завдання до розділу:

1 За прикладом додатка А (рисунок А.1) нанести на креслення з дотриманням пропорцій розміщення прохідних, вхідних сигнальних установок і переїзду з зазначенням ординат розташування.

2 Дати короткий опис перегону (обсяг 0,5 сторінки).

3 Розрахунок довжини ділянки наближення для закриття переїзду

Основними системами переїзної сигналізації є:

1) автоматична переїзна світлофорна сигналізація (АПС) із місячно-білим вогнем і без нього;

2) автоматична переїзна світлофорна сигналізація з автошлагбаумами (АПШ) із місячно-білим вогнем і без нього.

Відповідно до чинних нормативів [2] системами АПС обладнують регульовані переїзди без чергових та АПШ - регульовані переїзди з черговими.

Розрахункова довжина ділянки наближення до переїзду визначається за формулою

$$L_p = 0,28 \cdot V_{п} \cdot t_{ир}, \quad (3.1)$$

де $V_{п}$ – максимальна (розрахункова) швидкість руху поїздів на ділянці місцезнаходження переїзду, км/год;

$t_{ир}$ – час сповіщення про наближення поїзда до переїзду, с.

При автоматичній світлофорній сигналізації, у тому числі з автошлагбаумами, розрахунковий час сповіщення $t_{ир}$ повинен бути не менше 43 с:

$$t_{ир} = t_A + t_{CP} + t_{Г} \text{ при АПС}; \quad (3.2)$$

$$t_{ир} = t_A + t_{CP} + t_{Г} + t_{ЗШ} \text{ при АПШ (охоронний)}, \quad (3.3)$$

де t_A – час проїзду автотранспортним засобом через переїзд, с;
 t_{CP} – час спрацьовування приладів сповіщення і вмикання переїзної сигналізації, $t_{CP} = 2$ с;
 t_{Γ} – гарантійний час, $t_{\Gamma} = 10$ с;
 $t_{ЗШ}$ – час закриття шлагбаумів, $t_{ЗШ} = 13$ с.

Час t_A , необхідний для проходження автотранспортним засобом через переїзд, визначається як

$$t_A = (L_{\Pi} + L_A + L_0) / V_A, \quad (3.4)$$

де L_{Π} – довжина переїзду, м;

L_A – розрахункова довжина автотранспортного засобу, $L_A = 24$ м;

L_0 – відстань від місця зупинки автотранспортного засобу до автодорожнього світлофора, при якій забезпечується видимість показання світлофора, $L_0 = 5$ м;

V_A – розрахункова швидкість руху автотранспортного засобу через переїзд, $V_A = 8$ км/год.

Довжина переїзду L_{Π} на двоколінійній ділянці залізниці складає не менше 14,2 м. У розрахунках приймаємо $L_{\Pi} = 14,2$ м.

Для контролю наближення поїздів до переїзду використовуються рейкові кола АБ. При АБТЦ слід враховувати, що для контролю звільнення останнім вагоном поїзда зони переїзду влаштовується спеціальне тональне рейкове коло з обладнанням живильного кінця відразу за переїздом за напрямком руху поїздів з урахуванням його ширини.

Завдання до розділу:

1 Виконати вибір системи переїзної сигналізації та провести розрахунок ординати точки сповіщення за напрямком руху поїзда.

2 Нанести отримані результати на креслення рисунка А.1 (додаток А);

3 Навести опис основних етапів розрахунку (обсяг 1-2 сторінки).

4 Вибір точок підключення напільного обладнання

Автоматичне блокування з тональними рейковими колами і централізованим розміщенням апаратури (АБТЦ) проектується у відповідності з типовими матеріалами для проектування АБТЦ-2000 та АБТЦ-03, розробленими інститутом ГТСС. Основними відмітними особливостями системи АБТЦ є використання тональних рейкових кіл (ТРК) тільки третього покоління (ТРК-3), відсутність ізолюючих стиків (ІС), наявність прохідних світлофорів і розміщення основного обладнання на станціях, що обмежують перегін [1 – 5].

На базі АБТЦ також розробляються і впроваджуються системи автоблокування з ТРК і використанням мікропроцесорної техніки (АБТЦ-М, АБТЦ-И, АБТЦ-Е, АБТЦ-ЕМ), без використання прохідних світлофорів (з накладанням АЛСО) тощо [6, 7].

У межах однієї БД залежно від її довжини організуються, як правило, від 2 до 4 РК. При довгих БД, або за наявності переїзду в межах БД може бути організовано більше 4 ТРК.

У системі АБТЦ, що проектується, використовуються тональні рейкові кола ТРК-3, що передбачають використання п'яти несучих частот сигнального струму рейкового кола – 420, 480, 580, 720 і 780 Гц. Оскільки ізолюючі стики відсутні, існує імовірність живлення приймача від генератора не свого рейкового кола. З цієї причини використовується ще одна ознака сигналу – амплітудна модуляція частотою 8 або 12 Гц.

Через фізичні властивості розповсюдження сигналу тональної частоти в середовищі залізничної рейки сигнал загасає до рівня, що не фіксується обладнанням на відстані 300 – 1000 м від генератора. Чим вища частота сигналу, тим більший електричний опір чинить йому рейка і відповідно меншу відстань долає сигнал.

Гранично допустимі довжини ТРК системи АБТЦ вказані в таблиці 4.1, але для спрощення розрахунків приймемо максимальну відстань для сигналів частотою 580, 720 і 780 Гц – 300 м, а для сигналів частотою 420, 480 Гц – 1000 м.

Таблиця 4.1 – Гранично допустимі довжини ТРК системи АБТЦ

L _{каб,} км	Несуча частота, Гц							
	580		720		780		420, 480	580, 720, 780
	L1, м	L2, м	L1, м	L2, м	L1, м	L2, м	L3, м	L3, м
< 6	300	550	350	600	350	600	1000	800
6 – 9	300	500	350	500	350	500	800	600
9 – 12	–		200	400	200	400	700	500

Ще однією особливістю ТРК є відсутність чіткої границі закінчення і початку РК, оскільки ізолюючі стики відсутні. Так, названа «зона додаткового шунтування» змінюється залежно від багатьох чинників (кліматичних, електричних тощо) і складає близько 10 % довжини рейкового кола. Тому можлива ситуація передчасного перекриття світлофора. У районі встановлення світлофора використовуються ТРК вищої частоти (580, 720 і 780 Гц), а точка підключення апаратури виноситься за світлофор на 40 м у напрямку руху. При цьому РК може примикати до границі БД як живильним, так і релейним кінцем.

Ділянки перегону, що залишилися після встановлення першого типу РК, обладнуються РК другого типу з нижчими частотами (420, 480 Гц). Зони додаткового шунтування в таких РК більші – до 100 м, оскільки і довжина таких РК теж більша (до 1000 м). Однак там, де нема фіксованих точок (ордината світлофора, точка сповіщення на переїзд), це не має суттєвого значення.

Частоти колійних генераторів ТРК чергуються і мають обиратися виходячи з таких вимог:

- між двома ТРК з однаковими значеннями несучої частоти f_n має бути не менше двох пар РК із частотами, що відрізняються від частоти f_n (наприклад – **420**, 580, 480, **420**, ... Гц);

- для однієї колії рекомендуються такі комбінації несучих частот і частот модуляції: 580/8, 480/12, 780/8, 420/12, 720/8 Гц, або 580/12, 480/8, 780/12, 420/8, 720/12 Гц.

Принципові схеми тональних рейкових кіл системи АБТЦ (рисунок 4.1) представлено на прикладі БД, огороженої прохідним світлофором 4.

Завдання до розділу:

1 Визначити обов'язкові точки підключення обладнання в місцях розташування світлофорів з урахуванням зміщення ординати, що обумовлено наявністю зон додаткового шунтування. Звернути увагу на те, що точки сповіщення та звільнення переїзду залишають своє розрахункове значення. Нанести результати розрахунку ординат за прикладом рисунка А.2 (додаток А).

2 Визначити відстані між обов'язковими точками підключення та нанести їх на креслення рисунка А.2 (додаток А).

3 Проаналізувати відстані між обов'язковими точками підключення та виконати розміщення додаткових точок підключення обладнання ТРК. Нанести результати вибору за прикладом рисунка А.3 (додаток А).

4 Виконати вибір несучих і модулюючих частот для рейкових кіл перегону. Нанести результати вибору за прикладом рисунка А.3 (додаток А).

5 Навести опис основних етапів розрахунку (обсяг 2-3 сторінки). У тексті пояснення вказати відповідність рейкових кіл і блок-ділянок перегону за формою таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Характеристики блок-ділянок перегону

Назва блок-ділянки	Перелік ТРК з зазначенням обраної несучої та моделюючої частот сигнального струму РК
1	Н1П (580/8), Н3П (480/12), Н5П(480/12), Н7П (780/8)
3	Н9П (780/8), Н11П (420/12), Н13П(420/12), Н15П (580/8), Н17П (580/8), Н19П (720/12)
5	Н21П (720/12), Н23П (480/8), Н25П(480/8), Н27П (580/12)
7	Н29П (580/12), Н31П (420/12), Н33П(420/12)

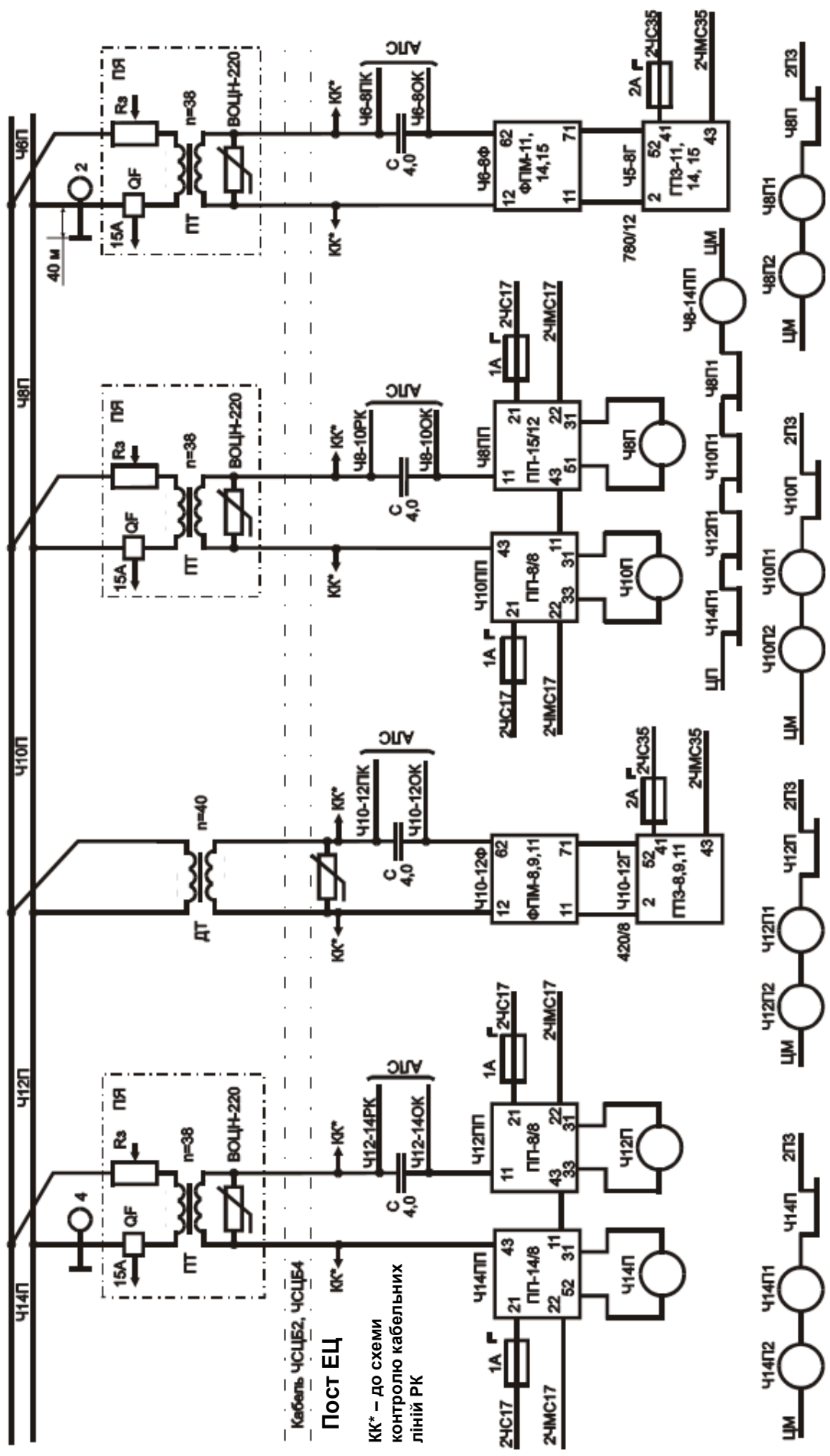


Рисунок 4.1 – Схеми тональних рейкових кіл системи АБТЦ

5 Пристрої АЛСБ

Як додатковий спосіб регулювання руху поїздів на перегоні між станціями найчастіше використовується система автоматичної локомотивної сигналізації безперервного типу (АЛСБ) із автостопом. Необхідність такого рішення пояснюється тим, що в умовах поганої видимості або внаслідок хворобливого стану машиніст може втратити пильність, проїхати червоний вогонь напільного світлофора автоблокування, внаслідок чого може відбутися аварія.

АЛСБ служить для безперервного приймання на локомотив інформації з колії про показання колійного світлофора, до якого наближається поїзд, і контролю пильності машиніста в зоні зближення з перешкодою. При цьому автостоп автоматично зупиняє поїзд, якщо машиніст порушує умови безпеки для руху поїзда.

Пристрої АЛСБ поділяються на колійні та локомотивні (рисунок 5.1).

Колійні пристрої за допомогою рейкових кіл забезпечують подачу назустріч руху поїзда кодового сигналу під приймальні котушки локомотива.

До колійних пристроїв належать рейкова лінія, кодовий колійний трансмітер (КШТ), трансмітерне реле (Т), колійний трансформатор (ШТ), реле вибору коду (на рисунку 5.1 показані тільки їхні контакти).

Кодові сигнали ЧЖ, Ж і З передаються в рейкове коло залежно від стану попередніх блок-ділянок.

Локомотивні прилади АЛСБ забезпечують приймання, підсилення і дешифрування кодових сигналів, відтворення сигнальних показань на локомотивному світлофорі, контроль пильності й швидкості, а також управління гальмівною системою поїзда.

Приймання кодових сигналів на локомотиві здійснюється приймальними котушками (ПК), фільтром (Ф), підсилювачем (П), імпульсним реле (И), релейним дешифратором (Д).

Дешифратор управляє локомотивним світлофором (ЛС) і електропневматичним клапаном (ЕПК), який зв'язано з гальмовою магістраллю поїзда. Вибір сигнальних вогнів на

локомотивному світлофорі здійснюється контактами сигнальних реле дешифратора З, Ж, ЧЖ (див. рисунок 5.1).

На загальній структурній схемі показані зв'язки машиніста з системою АЛСБ і приладами управління поїздом: 1, 2, 3 і 4 – візуальні сприймання, 5 – вплив машиніста на держак пильності (ДП) для відвертання екстреного гальмування, 7 – сприймання свистка ЕПК, 8 і 9 – управління гальмовою системою і двигуном (ДВ) локомотива.

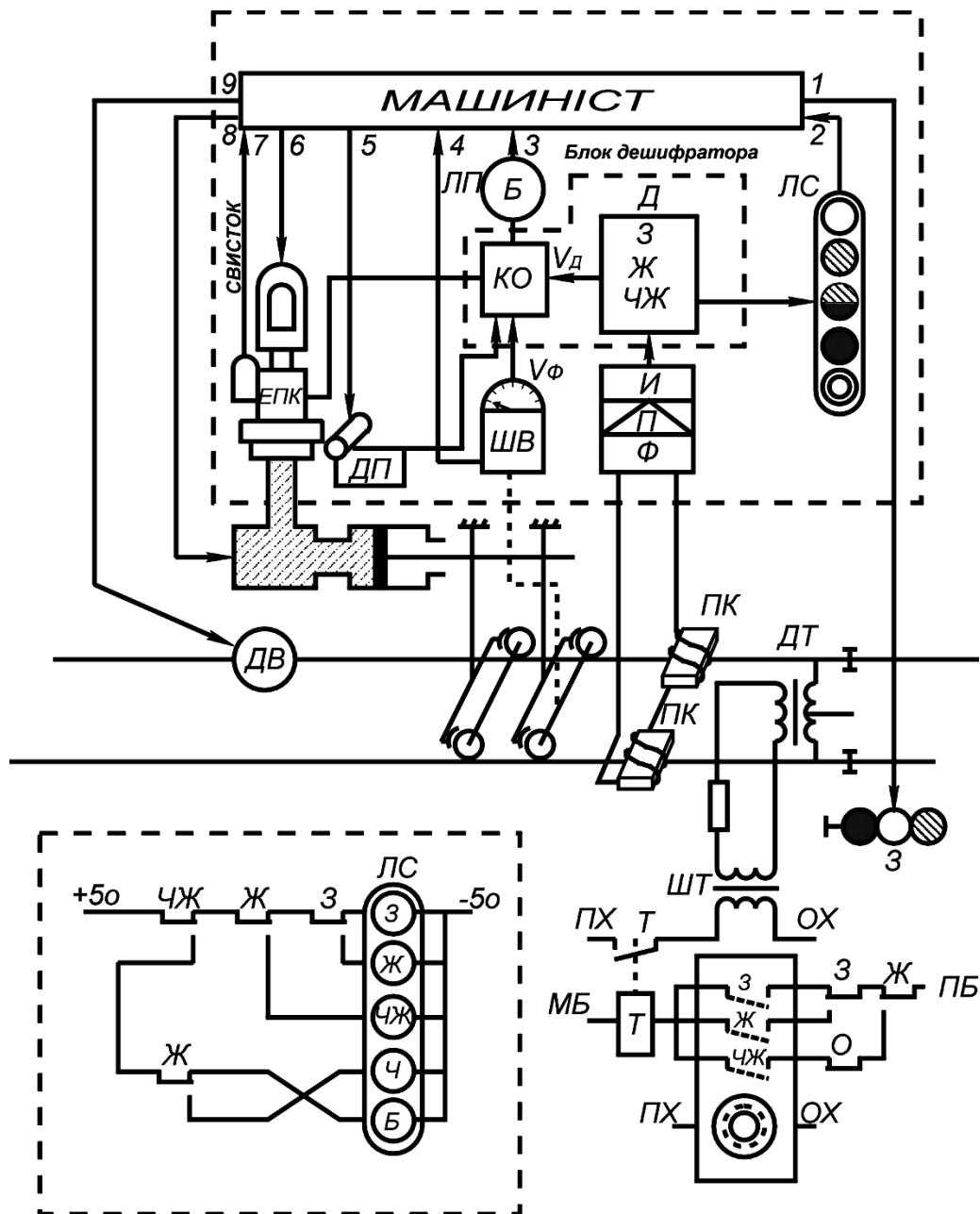


Рисунок 5.1 – Пристрої автоматичної локомотивної сигналізації

Забезпечення безпеки руху поїзда за допомогою системи АЛСБ досягається (див. рисунок 5.2) за рахунок:

1) періодичного контролю пильності (ПКП) машиніста через 15 – 20 с:

а) при жовтому світлі на ЛС і швидкості понад допустиму для цього показання (швидкість $V_{дж}^{ПКП}$, $V_{дж}^{ПКП}$);

б) жовто-червоному світлі і швидкості вище 10 км/год;

в) червоному світлі і швидкості вище 10 км/год;

2) періодичного контролю пильності машиніста через 60-90 с при білому світлі локомотивного світлофора;

3) безперервного контролю допустимої швидкості екстреного гальмування (ЕГ):

а) при жовто-червоному показанні локомотивного світлофора і швидкості вище $V_{дж}^{ЕГ}$;

б) червоному показанні локомотивного світлофора і швидкості вище 20 км/год;

4) однократного контролю пильності машиніста при будь-якій зміні вогнів локомотивного світлофора, окрім зміни на зелений.

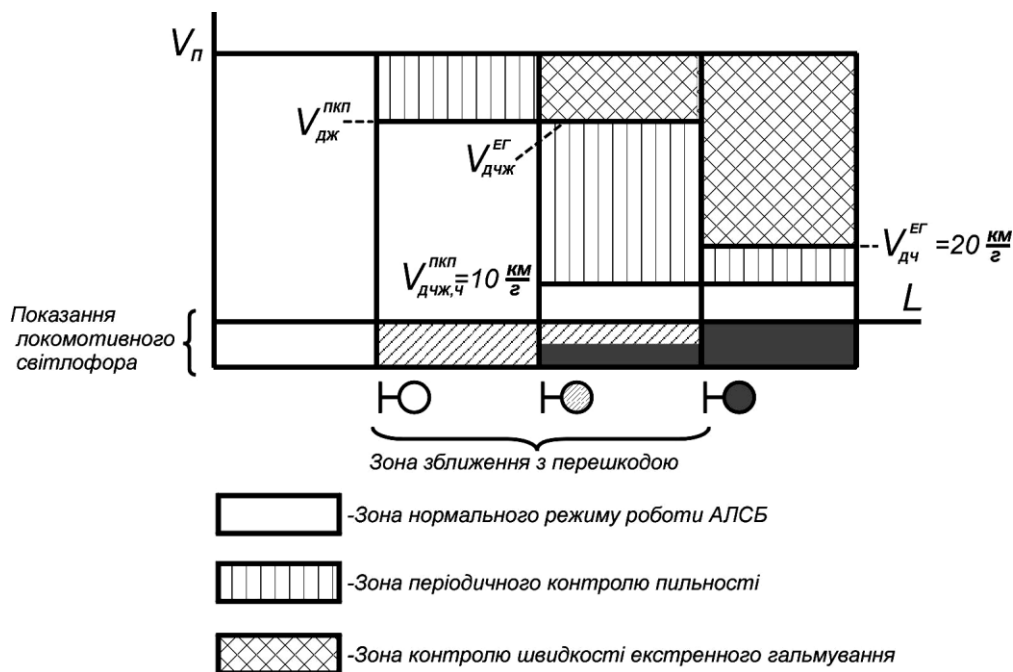


Рисунок 5.2 – Режими роботи АЛСБ

Для реалізації періодичного контролю пильності машиніста система має контрольний орган (КО), у якому порівнюється

допустима швидкість періодичного контролю пильності ($V_d^{\text{ПКП}}$) при конкретному показанні локомотивного світлофора (див. рисунок 5.2) з фактичною V_ϕ , що визначається за допомогою швидкостеміра (ШВ). Періодичний контроль пильності здійснюється у випадку невиконання умови

$$V_d^{\text{ПКП}} \geq V_\phi. \quad (5.1)$$

При цьому коло ЕПК вимикається і звучить свисток тривалістю 7 с. Якщо протягом цього часу машиніст не натисне держак пильності, то відбудеться гальмування.

Аналогічно здійснюється контроль швидкості екстреного гальмування. Необхідність екстреного гальмування фіксується при невиконанні умови

$$V_d^{\text{ЕГ}} \geq V_\phi \quad (5.2)$$

де $V_d^{\text{ЕГ}}$ – допустима швидкість екстреного гальмування при конкретному показанні локомотивного світлофора (див. рисунок 5.2). При цьому, крім свистка ЕПК, вмикається лампочка зменшення швидкості (ЛП), що інформує машиніста про причину свистка. У цьому випадку машиністом натискається ДП, але це не відверне екстреного гальмування. Машиніст повинен протягом 7 с знизити фактичну швидкість, щоб виконати умову (5.2). Якщо це йому не вдається, то відбувається екстрене гальмування.

Однократний контроль пильності машиніста здійснюється кожного разу при зміні коду, що приймається, крім зміни на код 3, за рахунок того, що Д знов фіксує невідповідність коду, що приймається, показанню ЛС. При цьому звучить свисток ЕПК. Зміна показання ЛС і відновлення відповідності відбувається після натискання машиністом РБ.

Схема показань локомотивного світлофора АЛСБ подана на рисунку А.4 (додаток А). На рисунку наведено приклад зображення схеми відповідності показань локомотивного світлофора АЛСБ показанням колійних світлофорів для варіанта горіння на вхідному світлофорі "Н" жовтого вогню і знаходження поїзда на ділянці 3 блок-ділянки (ордината 147 + 061) і довжини поїзда 800 м.

Для можливості виконання цього спочатку необхідно вивчити принцип дії та режими роботи АЛСБ (дивись опис вище).

На рисунку А.4 (додаток А) зображено план перегону для заданого варіанта, на якому показано поїзну ситуацію; показання вхідного й прохідного світлофорів; передані в РК блок-ділянок коди, що будуть подаватися у випадку появи при заданій ситуації рухомого складу на відповідних блок-ділянках (у графічному вигляді зображено відповідні всім блок-ділянкам показання локомотивного світлофора).

Завдання до розділу:

1 Нанести результати визначення показань локомотивного світлофора відповідно до варіанта за прикладом рисунка А.4 (додаток А).

2 Для свого варіанта розташування поїзда дати опис роботи локомотивних пристроїв АЛСБ (обсяг 1-2 сторінки). При цьому для заданої поїзної ситуації і швидкості руху поїзда необхідно указати показання локомотивного світлофора; указати допустиму швидкість руху поїзда; дати опис (за структурною схемою) режиму роботи локомотивних пристроїв автоматичної локомотивної сигналізації безперервного типу (АЛСБ) при заданій експлуатаційній ситуації й швидкості руху поїзда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРИ

1 Автоблокировка с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования (АБТЦ-2000) [Текст]: типовые материалы для проектирования 410003-ТМП. – СПб.: Гипроптрансигналсвязь, 2000. – 68 с.

2 Автоблокировка с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования (АБТЦ-03) [Текст]: типовые материалы для проектирования 410306-ТМП. – СПб.: Гипроптрансигналсвязь, 2004. – 70 с.

3 Дмитриев, В. С. Системы автоблокировки с рельсовыми цепями тональной частоты [Текст] / В. С. Дмитриев, В. А. Минин. – М.: Транспорт, 1992. – 182 с.

4 Фёдоров, Н. Е. Современные системы автоблокировки с тональными рельсовыми цепями [Текст]: учеб. пособие / Н. Е. Фёдоров. – Самара: СамГАПС, 2004. – 132 с.

5 Бойник, А. Б. Системы интервального регулирования движения поездов на перегонах [Текст]: учеб. пособие / А. Б. Бойник, С. В. Кошевой, С. В. Панченко, В. А. Сотник. – Харьков: УкрГАЖТ, 2005. – 256 с.

6 Система автоматической блокировки с тональными рельсовыми цепями и централизованным размещением оборудования АБТЦ-03 [Текст]: типовая методика испытаний / Утв. заместителем начальника Департамента автоматики и телемеханики ОАО «РЖД» 22.11.2010 г. – М.: ОАО «РЖД», 2010. – 82 с.

7 Кулик, П. Д. Тональные рельсовые цепи в системах ЖАТ: построение, регулировка, обслуживание, поиск и устранение неисправностей, повышение эксплуатационной надежности [Текст] / П. Д. Кулик, Н. С. Иванкин, А. А. Удовиков. – К.: Издательский дом «Мануфактура», 2004. – 288 с.

8 Елифанова, Е. П. Системы интервального регулирования движения поездов на перегонах [Текст]: учеб. пособие / Е. П. Елифанова, А. Г. Прохоренко, А. С. Яковлева. – Хабаровск: ДВГУПС, 2013 – 87 с.

9 Казаков, А. А. Автоматизированные системы интервального регулирования движения поездов [Текст] / А. А. Казаков, В. Д. Бубнов, Е. А. Казаков. – М.: Транспорт, 1995 – 320 с.

ДОДАТОК А

Перегінні пристрої залізничної автоматики

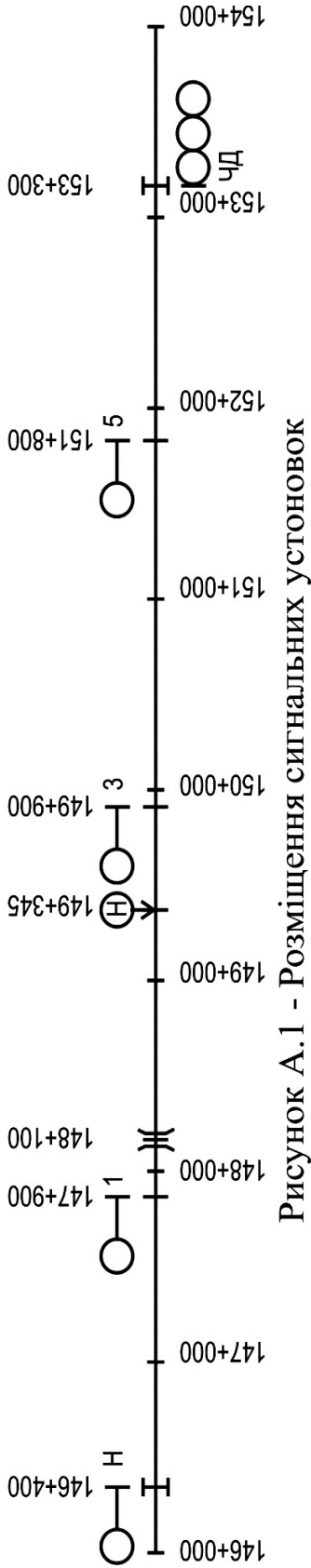


Рисунок А.1 - Розміщення сигнальних устоновок

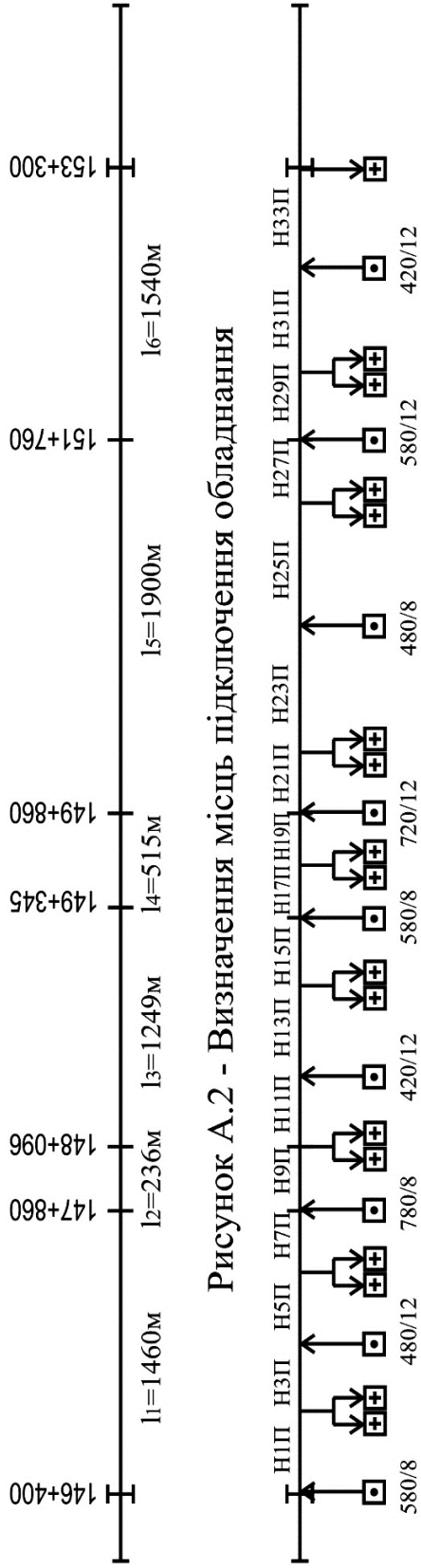


Рисунок А.2 - Визначення місць підключення обладнання

Рисунок А.3 - Підключення пристроїв тональних рейкових кіл

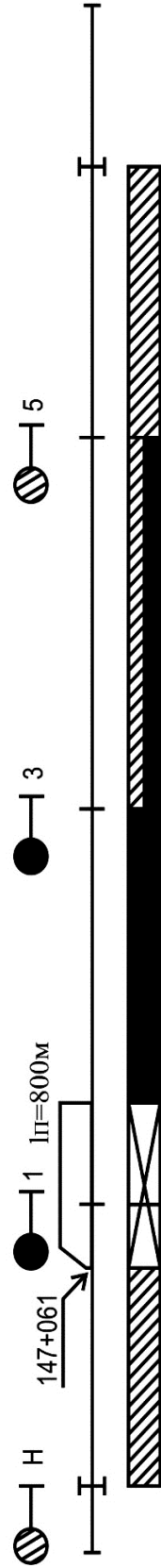


Рисунок А.4 - Аналіз режимів роботи АЛСБ

ДОДАТОК Б

Перелік завдань

Завдання	Примітки
1 Ознайомлення з матеріалами за темами завдань	Вихідні дані: конспект лекцій, список літератури
2 Розміщення прохідних, вхідних сигнальних установок і переїзду	Вихідні дані: таблиці 1.1 – 1.3. Пояснення: розділ 2. Оформлення: відповідно до завдання в кінці розділу
3 Розрахунок довжини ділянки наближення для закриття переїзду	Вихідні дані: таблиці 1.1 – 1.3. Пояснення: розділ 3. Оформлення: відповідно до завдання в кінці розділу
4 Вибір точок підключення напільного обладнання	Вихідні дані: таблиці 1.1 – 1.3. Пояснення: розділ 4. Оформлення: відповідно до завдання в кінці розділу
5 Аналіз режимів роботи пристроїв АЛСБ	Вихідні дані: таблиці 1.1, 1.2. Пояснення: розділ 5. Оформлення: відповідно до завдання в кінці розділу

