

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ**

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
з навчальної дисципліни

**МОНТАЖ, ОБСЛУГОВУВАННЯ,
РЕМОНТ І ДІАГНОСТИКА ПРИСТРОЇВ
СЦБ**

2020р.

Конспект лекцій з дисципліни “Монтаж, обслуговування, ремонт і діагностика пристроїв СЦБ” студентів спеціальності 5.273 Залізничний транспорт спеціалізації 5.273.1 Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті
/Укладач: Лихно О.В.. – ХДПК, 2020. – 67 с.

Конспект лекцій розглянутий та рекомендований цикловою комісією транспорту та електрозв’язку

Протокол № 5 від “14” січня 2020 р.

Голова циклової комісії _____ (А.І.Руденко)

Схвалено методичною радою Харківського державного політехнічного коледжу

Протокол № _____ від “_____” _____ 2020 р.

Голова методичної ради _____ (Р.М.Корольова)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
1. Провідні документи з монтажу, технічного обслуговування і ремонту пристроїв СЦБ	5
2. Система технічного обслуговування (ТО) пристроїв СЦБ	11
3. Дистанція сигналізації і зв'язку як виробничо-економічна система	16
4. Ефективність і якість системи ТО	21
5. Права і обов'язки обслуговуючого персоналу	25
6. Технічне обслуговування і ремонт пристроїв СЦБ. Індустріалізація виробничих процесів в дистанціях сигналізації і зв'язку	30
7. Підвищення ефективності процесу ТО	33
8. Організація робочих місць	37
9. Класифікація відмов обладнання. Фактори, що здійснюють вплив на надійність пристроїв у процесі експлуатації.	40
10. Основні причини виникнення відмов і методи їх пошуку	44
11. Технічне обслуговування світлофорів, маршрутних і світових показників	50
12. Технічне обслуговування стрілок	54
ЛІТЕРАТУРА	63

ВСТУП

Конспект лекцій призначений для використання студентами при вивченні дисципліни «Монтаж, обслуговування, ремонт і діагностика пристроїв СЦБ» за спеціальністю 5.273 Залізничний транспорт

спеціалізації 5.273.1. Монтаж, обслуговування та ремонт автоматизованих систем керування рухом на залізничному транспорті

Конспект лекцій складений у відповідності до навчальної програми дисципліни «Монтаж, обслуговування, ремонт і діагностика пристроїв СЦБ» та робочої програми.

Дисципліна має особливе значення: набуті знання та вміння з технічного обслуговування та ремонту пристроїв СЦБ закладуть основу випускникам технікуму якісно виконувати електромонтажні роботи в період обладнання перегонів і станцій пристроями СЦБ, забезпечують безвідмовну роботу цих пристроїв на залізницях та метрополітені згідно з вимогами ПТЕ, інструкцій, затверджених технологічних процесів та вказівок щодо обслуговування та ремонту пристроїв СЦБ.

Окремим розділом в програмі виділені системи технічної діагностики пристроїв СЦБ. Загальні завдання автоматизованих систем технічного діагностування і контролю – розпізнавати стан пристроїв СЦБ в процесі їх роботи, виявляти несправність, ідентифікувати види відмов, встановлювати причину несправності, локалізувати її, визначити час усунення несправності. Отримана інформація використовується для вибору та прийняття відповідних рішень, визначення подальшої стратегії експлуатації, необхідного технічного обслуговування та ремонту.

ПРОВІДНІ ДОКУМЕНТИ З МОНТАЖУ, ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ПРИСТРОЇВ СЦБ

План

1. Загальні положення. Основні поняття

2. Провідні документи з ТО та ремонту СЦБ

1. Монтаж(Строительство) - ТО - Диагностика - Ремонт та експлуатація

1. Загальні положення. Основні поняття

Монтаж - це (Франц.montage 'підйом, установка, збірка) збірка і установка споруд, конструкції машин, апаратів і ін. Пристроїв з готових частин і елементів.

Технічне обслуговування (ТО) - це технологічний процес, який включає в себе комплекс робіт, які забезпечують підтримання робочого стану, і працездатності систем СЦБ (Автоматики) і оперативне відновлення пристроїв після відмови.

Монтаж (в будівництві) - це основний виробничий процес, що виконується при відтворенні будівель і споруд або їх реконструкції, в результаті якого встановлюють в проектне положення будівельної конструкції, інженерне і технологічне обслуговування та ін.

Монтаж включає в себе також приєднання його в джерел енергопостачання та систем очищення, оснащення приладами, засобами автоматизації та контролю.

Монтаж складається з послідовних операцій:

1. Соединеніє монтує з робочими органами монтажних засобів.

2. Под'єм, переміщення до місця установки.

3. Наведеніє, орієнтоване і установка елементів.

4. Закрепленіє їх в проектному положенні.

Діагностика - встановленіє і вивченіє ознак, що характеризують стан будівельних конструкцій будівель і запобіганіє порушеніє нормального режиму і експлуатації.

Діагностика - процес визначеніє технічного стану об'єкта.

Ремонт - це комплекс операцій з відновленіє справності або працездатності виробів і відновленіє ресурсів виробів або їх складових частин.

Етапи побудови технічних об'єктів:

1. Дослідженіє і проектуваніє

2. Виготовленіє (будівництво)

3. Реалізація (впровадження)
4. Експлуатація (підтримка робочого стану, ТО, ремонт, діагностика)
5. Утилізація

Проектування -це комплекс робіт з метою отримання описів нового або модернізованого технічного об'єкта достатніх для реалізації або виготовлення об'єкта в заданих умовах.

Об'єктами проектування можуть бути вироби (наприклад: пульт-табло, обладнання станції, мікропроцесори), а також процеси (наприклад: управління перевезеннями).

Роботи зі спорудження пристроїв автоматики і телемеханіки на ж / д транспорті виконує будівельно-монтажні поїзди спеціалізованих будівельно-монтажних трестів: Транссігналстрой, Трансенергомонтаж, Трансв'язьстрой.

1. Транссігналстрой виробляє установку і монтаж пристроїв АТ і СЦБ (ЕЦ, АБ та ін.) Зовнішньої і внутрішньої установок з прокладкою і монтажем кабелів.

2. Трансенергомонтаж виконують роботи з електропостачання пристроїв СЦБ і електрозв'язку з будівництвом повітряних і кабельних ліній електропередачі установкою і монтажем устаткування в пунктах електроживлення (трансформаторних підстанціях).

3.Трансв'язьстрой виконують спорудження кабельних і повітряних ліній багатоканального зв'язку, місцеве і станційної розподільчої телефонної мережі вторинної комутації; установку і монтаж обладнання зв'язку на постах ЕЦ, ДЦ, горючої автоматичної централізації (ГАЦ).

Роботи зі спорудження службово-технічних будівель, водовідводів, пневмоочистки стрілочних переводів виконують територіальні трести.

Будівельно-монтажний трест - це госпрозрахункова організація. Будівельно-монтажні поїзди (Сліпий) є рухомими формуваннями, які розрізняють на мережі залізниць доріг за принципом виконання робіт.

підготовчі роботи виконуються під керівництвом головного інженера тресту. Відділом кошторисно-договірному, планового і виробничого відділів та необхідних відділів будівельно-монтажних поїздів.

Існують:

1. Загальна організаційно-технічна підготовка об'єктів до будівництва.
 2. Підготовка до будівництва кожного об'єкта.
 3. Виконання будівельно-монтажних робіт.
1. Загальна організаційно-технічна підготовка об'єктів до будівництва.

В процесі загальної організаційно-технічної підготовки, генеральний підрядник передає замовнику і проектної організації вихідні дані для проектування:

- можливі джерела отримання конструкцій і будівельних матеріалів.
- умови доставки будівельних вантажів; дату.
- виробничі можливості і місця дислокації будівельних підрозділів.
- вибір майданчика для будівництва службово-технічних будівель.
- трас повітряних та кабельних ліній електропостачання пристроїв

СЦБ.

- дозвіл на право виконання робіт.

2. Підготовка до будівництва кожного об'єкта.

При підготовці до будівництва кожного об'єкта виконуються:

розробка проектної організації документації по організації робочого проекту

розробка проекту виконання робіт (ППР)

розробка проектно-кошторисної документації

-матеріально-технічна забезпечення об'єкта

-Розрахунок техніко-економічних показників

3. Виконання будівельно-монтажних робіт.

При підготовці до виконання будівельно монтажних робіт, робочу документацію і ППР вивчає інженерно-технічний персонал СМП, організовують робочі бригади і ланки, розподіляють кошти механізації і інструменти. Бригади забезпечуються технологічними картами.

Будівельна організація розробляє графіки робіт, використання основних машин і комплексної поставки матеріалів, конструкцій і устаткування.

2.Провідні документи з ТО та ремонту СЦБ

Документація по організації будівництва

Документація по організації будівництва містить календарний план будівництва із зазначенням черговості здачі об'єктів

-розподіл робіт по кварталах і роках будівництва

-Перелік об'єктів (пристроїв), що підлягають знесенню, заміні або перенесення

-Графіка поставки матеріалів.

-Перелік супутніх робіт по колійному перебудови станцій і перегонів, по реконструкції ліній зв'язку ліній електропередачі і пунктів харчування

-характеристика місцевості, ґрунтів, доріг.

У документації також вказується рекомендовані методи спорудження кабельних ліній пристроїв СЦБ і повітряних ліній автоблокування і

відображаються особливості установки підлогового обладнання, а так само відомості спожитого кількості робочої сили, машин і механізмів.

Робляться розрахунки потреби слюсарних приміщень, житлових і побутових пересувних і стаціонарних приміщень, наводяться рекомендації з охорони праці та технічної безпеки.

Проект виконання робіт (ППР)

ППР містить:

-пояснювальну записку з обґрунтуваннями та розрахунками основних даних, наведених в ППР

- технічну характеристику об'єкта
- основні техніко-економічні показники
- календарний графік робіт
- графік поставки матеріалів (кабелі, муфти, щогли)
- графік поставки обладнання (пульт управління, штативи)
- графік потреби і руху робочої сили
- графік потреби основних будівельних машин і механізмів

У ППР зі спорудження ЄЦ призводять найменування системи електричної централізації

- число централізованих стрілок (нових і реконструйованих)
- число централізованих світлофорів (щоглових і карликових)
- число централізованих переїздів
- число централізованих РЦ (із зазначенням їх типів)
- перелік службово-технічних будівель (постів ЕЦ)

У ППР зі спорудження АБ і ДЦ вказують:

- протяженість ділянки
- число шляхів
- систему АБ і ДЦ і число диспетчерських кіл
- число роздільних пунктів обладнуються ЄЦ
- загальна кількість стрілок
- число переїздів з пристроями автоматики
- типи і число службових будівель
- основні техніко-економічні показники

У ППР зі спорудження ПЛ для електропостачання пристроїв АТ призводять:

- технічну характеристику ВЛ

-призначення, загальну протяжність, найменування і кількість джерел електроживлення

-Застосовується типові проекти, профіль і тип ліній, матеріал стійок, марка підвішуються проводів, типи ізоляторів, марки кабелів, для влаштування вводів і кабельних вставок, способи в'язки проводів

-зазначає склади бригад з розбивкою на ланки для виконання окремих видів робіт з урахуванням застосування поточного методу будівництва.

Організація і виконання робіт по ТО і ремонту пристроїв СЦБ метою утримання і постійному справному стані здійснюється відповідно до вимог інструкції ТО пристроїв СЦБ.

Вона встановлює порядок і основні тих вимоги, необхідні для обслуговування та ремонту пристроїв СЦБ, містить в собі: перелік і періодичність виконання робіт, професію виконавця робіт; основні технічні норми і допуски, яким повинні відповідати пристрої СЦБ, методи планування та обліку робіт.

У процесі організації та виконання робіт по ТО і ремонту пристроїв СЦБ повинні виконуватися вимоги ПТЕ, інструкції по сигналізації, інструкції руху поїздів і маневрових робіт, інструкції щодо забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні колійних робіт.

Забезпечення надійності, довговічності, запобігання відмовам у роботі пристроїв СЦБ належить діагностиці.

ТО це технологічний процес, який включає комплекс робіт, які забезпечують підтримання справності та працездатності систем СЦБ і оперативне відновлення пристроїв після відмов.

Система ТО пристроїв-це комплекс взаємозамінних положень і норм, які визначають організацію і порядок управління роботами по ТО і ремонту.

Організація ТО пристроїв СЦБ включає в себе комплекс взаємопов'язаних підприємств, а також технічних, економічних і соціальних заходів, які повинні забезпечувати інтенсивну, безперебійне перевезення вантажів і пасажирів.

Весь комплекс можна поділити на рівні техніка-людина (ТіЧ- систем) відповідно до існуючої на УЗ організацією і ТО (табл 1,1).

Виділення рівнів Т-системи необхідно для аналізу пристроїв СЦБ від окремого елемента на рівні 1 (реле, електропривод, світлофор) до спільного використання різних систем (автоматичне блокування, ЕЦ на рівні 6).

Виділення Ч - системи розподіляє всі організаційні комплекси за рівнями від окремого фахівця (ШН, ШНМ) на рівні 1 до апарату управління

на рівні 5 або 6. Це дає можливість встановлювати типові рівні взаємодії людини і техніки.

На кожному ієрархічному рівні системи Т -Ч можна виділити 4 основні цілі системно-технічного комплексу (СТК):

1. Забезпечення надійного функціонування пристроїв автоматики для забезпечення безпечного і безперебійного руху поїздів (мета Н)
2. Підвищення продуктивності праці персоналу (мета П)
3. Поліпшення умов роботи працівників (мета У)
4. Зниження вартості витрат ТО (мета В)

Основними документами процесу ТО жд є інструкції по ТО пристроїв СЦБ в яких закладено профілактичний принцип з жорстким регламентуванням робіт.

На жд застосовуються основні методи ТО як бригадний і комплексний. Залежно від місцевих умов можуть також застосовуватися вахтовий і інші методи. Метод ТО встановлює начальник дистанції сигналізації та зв'язку.

2. Проблеми розвитку систем ТО

Обладнання жд новою складною технікою неможливо без приходу на роботу в дистанцію висококваліфікованих фахівців. Важливою проблемою жд є розвиток індустріальної бази ТО.

Необхідно планувати на кожне жд між дистанційну спеціалізацію і кооперацію ремонту пристроїв і техніки.

Актуальною залишається проблема систематичного підвищення ремонтно-придатності існуючих систем СЦБ і систем СЦБ, що створюються, для зниження витрат в процесі ТО.

Питання для самоперевірки

1. Що таке монтаж?
2. Що називають технічним обслуговуванням?
3. Дайте визначення діагностиці
4. Що таке ремонт?
5. Які ви знаєте етапи побудови технічних об'єктів?
6. Охарактеризуйте основні проблеми розвитку систем ТО.

**СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ (ТО)
ПРИСТРОЇВ СЦБ
СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ТО І РЕМОНТУ
ПРИСТРОЇВ СЦБ**

План лекції:

1. Основи системного аналізу організації виробництва.
2. Методика системного аналізу процесів і систем ТО.
 - 2.1. Основні терміни і визначення;
 - 2.2. Склад, рівні і взаємозв'язки системи;
 - 2.3. Визначення мети системи ТО;
3. Тенденція розвитку систем ТО.
 - 3.1 Розвиток техніки автоматики;
 - 3.2. Розвиток систем ТО;
 - 3.3. Тенденція зміни умов ТО;
 - 3.4.Зміна мети розпитку систем ТО;
4. Актуальні проблеми розпитку систем ТО.

1 .Підвищення ефективності ТО пристроїв СЦБ на залізничному транспорті є складною проблемою. Її характеризують такі фактори:

Масштабність - потрібен аналіз від діяльності окремого спеціаліста (електромеханіка) до організації робіт на ріпні всієї галузі залізничного транспорту,

Багатомірність: сумісному доснідуванні підлягають різноманітні організаційно-технічні, економічні та соціальні властивості системи, які нерозривно зв'язані спільністю людей;

Динамічність: досліджуємі процеси під впливом науково-технічного прогресу і навколишнього середовища можуть значно змінюватися на протязі часу;

Невизначеність: ТО здійснюється в умовах численних випадкових перешкод, багато яких в рамках ТО не регулюються (кліматичні умови та інше);

Неоднорідність: в розглядаємій системі мають місце і взаємодіють матеріально-речовинні та інформаційні процеси.

Визначний вплив на результати цих процесів чинить людина як основний компонент розглядаємо проблеми, що вносить додаткові складності.

Для того, щоб правильно орієнтуватися в багатьох варіантах рішення даної проблеми, необхідна науково обґрунтована методика системного аналізу.

Системою при цьому називають упорядковану сукупність взаємозв'язаних елементів, які є проміж собою в стійких відношеннях і діють як єдине ціле для досягнення поставленої мети.

Системний підхід - це засіб дослідження проблем при комплексному вивченні об'єктів.

Системний аналіз дає можливість вирішувати проблемами різної складності, послідовно здійснюючи такі етапи діяльності: виділення даної проблеми із множини існуючих завдань і оцінка її актуальності; встановлення кордонів розглядаємої проблеми; визначення мети вирішення її; вирішення критеріїв, за якими можливо приймати рішення про ефективність; аналіз існуючого в системі порядку; визначення його переваг і недоліків, розробка усіх можливих варіантів вирішення поставленого завдання.

2. Специфіка залізничного транспорту накладає особливі вимоги на системи технічного обслуговування пристроїв автоматики, телемеханіки і зв'язку.

2.1. Технічне обслуговування - це технологічний процес, який включає комплекс робіт, що забезпечують підтримку справності і працездатності систем СЦБ (автоматики) та оперативне відновлювання пристроїв після відмов.

Система ТО пристроїв - комплекс взаємозв'язаних положень і норм, які визначають організацію і порядок управління роботами по технічному обслуговуванню і ремонту.

2.2. Організація ТО пристроїв СЦБ країни включає в себе комплекс взаємозв'язаних підприємств, а також технічних, економічних та соціальних заходів, які повинні забезпечувати інтенсивне, безперебійне перевезення вантажів та пасажирів.

З метою спрощення досліджень в єдиному системо-технічному комплексі весь комплекс можна поділити на рівні Т і Ч-систем (техніка-чоловік) у відповідності з існуючою на Укрзалізниці організацією п технічного обслуговування (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1 Комплекс Т і Ч-систем (техніка- чоловік)

Рівень системи	Елементи системи, що взаємодіють		Найменування рівня в залежності від характеру завдань чоловіка в системі	Групи рівнів
	технічні (Т-системи)	організаційні (Ч-системи)		
1.	Окремий елемент або вузол	Окремий спеціаліст	Перший технологічний	Технологічні
2.	Технічний об'єкт	Група спеціалістів (бригада)	Другий технологічний	
3.	Технологічна система	Комплекс взаємозв'язаних груп (виробнича дільниця)	Оперативно-технологічний	
4.	Група технічних систем	Підприємство (дистанція)	Виробничо-економічний	Організаційні
5.	Комплекс технічних систем	Відділ СЦБ, відділення дороги, або служба	Оперативний організаційно-економічний	
6.	Чисельність технічних систем мережі залізниць	Головне управління	Координуючий, організаційно-економічний	

Виділення рівнів Т-системи необхідно для аналізу пристроїв СЦБ від окремого елемента на рівні 1 (реле, електропривод, світлофор) до сукупного використання різних систем (автоматичне блокування, електрична централізація на рівні 6). Виділення Ч-системи розподіляє усі організаційні комплекси по рівням від окремого спеціаліста (електромеханіка, електромонтера) на рівні 1 до апарата управління на рівні 5 або 6. Це дає можливість встановлювати типові рівні взаємодії людини та техніки.

2.3. На кожному ієрархічному рівні системи Т-Ч можна виділити 4 основні мети системно-технічного комплексу (СТК):

- забезпечення надійного функціонування пристроїв автоматики для здійснення безпечного і безперебійного руху поїздів (мета Н);
- підвищення продуктивності праці персоналу (мета П);
- покращення умов праці і побуту робітників (мета У);
- зниження вартості затрат ТО (мета В).

3.Розвиток техніки автоматики і зв'язку в період з 1960 року проходів по шляху значних кількісних і якісних змін (табл. 1.1).

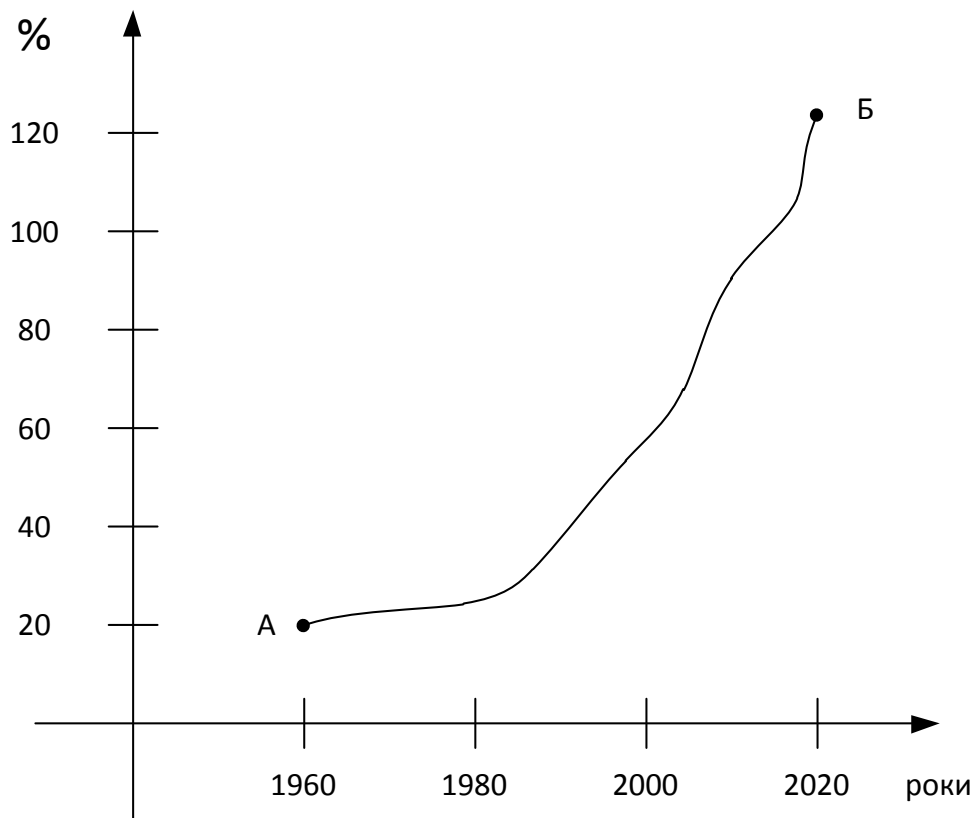


Рисунок 1.1 Кількісні та якісні зміни розвитку техніки АТ

А-В - крива (мал. 1.1.) характеризує зріст техніки автоматики, телемеханіки і зв'язку.

Значними були також якісні зміни. На зміну механікоелектричним пристроям (ГІАБ,МКУ...) прийшли автоблокування, диспетчерська та електрична цеп з ралізанія та інше.

Основоположними документами процесу ТО залізниць і метрополітену є інструкції по технічному обслуговуванню пристроїв СЦБ, в яких закладено профілактичний принцип з жорстким регламентуванням робіт для визначення техніки.

На залізниці знайшли поширення як основні методи ТО бригадний та комплексний. В залежності від місцевих умов можуть також застосовуватися вахтовий або інші методи. Метод ТО встановлює начальник дистанції сигналізації та зв'язку.

Значним є розвиток індустріальної бази дистанції (КВП, РТД).

Зміни демографічної ситуації оказують певний вплив на розвиток систем ТО.

Основна мела системи ТО, у якої складовими частинами є показники 11, ГІ, В і У, досягається при виникненні значних змін» вартості кожної складової». Так, наприклад зростає ціна показника «У», а на перспективу також показника «П». Причому на перше місце висувається покращення умов праці.

Зміни технологічного середовища на залізничному транспорті в подальшому будуть характеризуватися інтенсифікацією процесу перевезень: зростуть швидкість і густота руху, підвищуються вимоги до забезпечення безпеки руху поїздів, надійність функціонування пристроїв автоматики і зв'язку.

4. Обладнання залізниць новою складною технікою неможливо без приходу на роботу п дистанції висококваліфікованих кадрів спеціалістів в галузі автоматики, телемеханіки і зв'язку.

В умовах безробіття значних проблем в укомплектуванні дистанцій кадрами не існує, але при змінах зайнятості населення вони можуть виникнути. Тому важливою проблемою залізниць і метрополітену є розвиток індустріальної бази ТО.

Необхідно планувати на кожній залізниці міждистанційну спеціалізацію і кооперацію ремонту пристроїв і вимірювальної техніки.

На новій індустріальній базі необхідно забезпечити подальший якісний і кількісний розвиток різних форм організації форм.

Актуальною залишається проблема систематичного підвищення ремонтно-належності існуючих систем СЦБ і систем СЦБ, що створюються, для зниження затрат в процесі ТО.

Питання для самоперевірки

1. Фактори, які характеризують підвищення ефективності ТО.
2. Поняття ТО і ремонту пристроїв.
3. Організація ТО як комплекс заходів Т-Ч системи.
4. Основополагаючі методи ТО, актуальні проблеми ТО.

ДИСТАНЦІЯ СИГНАЛІЗАЦІЇ І ЗВ'ЯЗКУ ЯК ВИРОБНИЧО-ЕКОНОМІЧНА СИСТЕМА

План лекції:

1. Системний підхід до аналізу діяльності дистанції.
 - 1.1. Дистанція сигналізації і зв'язку - галузеве лінійне підприємство,
 - 1.2. Ресурси дистанції;
 - 1.3. Виробничі процеси дистанції;
 - 1.4. Кількісна і якісна оцінка;
2. Система технічного обслуговування ремонту.
 - 2.1 .Структура ТО, класифікація робіт;
 - 2.2. Стратегія, методи, технологія ТО;
 - 2.3. Трудомісткість і вартість ТО;

1. Методика планування комплексного розвитку дистанції.
Дистанція сигналізації і зв'язку є галузеве лінійне підприємство.

- 1.1 Основними параметрами виробничої потужності дистанції є:
- технічна озброєність (оснащеність) - 300-950 технічних одиниць;
 - контингент 300-800 чоловік;
 - експлуатаційна довжина 300-1000 км.

Дистанція сигналізації і зв'язку розглядається як виробничо-економічна система, в якій одночасно взаємодіють виробничо-технічні, економічні та соціальні прониеси.

Це дає можливість вирішувати питання технології організації виробництва у взаємозв'язку з економічними. Соціальні аспекти дозволяють виявляти потреби робітників з одного боку, як спеціалістів виробництва, з другого - як індивідуальні особисті та культурно-побутові.

Головне завдання дистанції - забезпечення систематично зростаючого обсягу перевезень надійно діючими засобами АТ при мінімальному витрачанні ресурсів на одиницю продукції.

На основних завданнях базуються також такі:

- технічне обслуговування і ремонт пристроїв для забезпечення безперебійної роботи;
- засвоєння нових технічних систем для удосконалення процесу перевезень (підвищення пропускної здібності, зменшення простою рухомого складу, покращення обслуговування пасажирів та інше).

1.2.Основними і найбільш дефіцитними ресурсами є фахівці, які мають знання та виробничий досвід і навик до праці.

Техніка АТ, матеріали, електроенергія, транспорт дистанції; механізми, вимірювальні прилади та інструменти також являються необхідними ресурсами.

Грошові кошти, які витрачаються підприємством, розглядаються як трудові і матеріальні внески на експлуатаційні і капітальні потреби.

Дистанції сигналізації і зв'язку не створюють нового речового продукту, а здійснюють виробничі процеси, які необхідні для діяльності транспорту.

1.3. Основний виробничий процес дистанції - ТО і ремонт пристроїв, а також освоєння нової техніки.

Основні елементи виробничих процесів дистанції зведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 Основні елементи виробничих процесів дистанції

Виробничий процес	Люди (робоча сила)	Засоби праці	Предмет праці	Продукт праці
ТО: ремонт	Електромеханіки, електромонтери	Інструменти, прилади, транспортні засоби	Системи АТ, що обслуговуються, матеріали	Надійна дія техніки
Освоєння повно технічних систем	Електромеханіки, електромонтери, робочі	Інструменти, прилади, транспортні засоби	Обладнання, яке підлягає освоєнню, матеріали	Введена в експлуатацію техніка

Головне соціальне завдання дистанції - задоволення індивідуальних культурно-побутових потреб робітників.

Головне економічне завдання дистанції - забезпечення мінімального витрачення ресурсів на одиницю високоякісної продукції.

1.4.Оснащеність дистанції показується в технічних одиницях.

Одна технічна одиниця визначає кількість будь-якої техніки, на обслуговування якої необхідно затратити 172 нормо-години в місяць, або працю одного робітника.

Кількість технічних одиниць пристроїв СЦБ залежить від розмірів руху на дільниці, що обслуговується.

Кількість продукції, що виробляє дистанція в результаті освоєння нової техніки, визначають по нормативному контингенту, який виділено на ці роботи.

2. Для забезпечення надійного функціонування пристроїв СЦБ в дистанції повинна бути чітко організована система ТО; ремонту.

2.1. Ефективність системи ТО залежить від структури, класифікації робіт процесу ТО, стратегії, методів і технології ТО.

В табл. 1.1 показано, що дистанція відноситься до 4 рівня загального системотехнічного комплексу Ч-Т . Для індустріального впровадження робіт ТО усі основні підрозділи дистанції доцільно підрозділити на виробничі дільниці основного виробництва і дільниці підготовки виробництва (майстерні, транспорт, ремонтні цехи та інші).

Поняття ТО охоплює лише комплекс робіт по підтриманню пристроїв в справності, поняття «ремонт» включає не тільки підтримання пристроїв в справному стані, а також відновлення їх.

Регламентовано 3 види ремонту: капітальний, середній і поточний. Поточний ремонт є складовою частиною терміна «ТО».

Рисунок 2.1. пояснює класифікацію робіт ТО.

Весь процес ТО має суцільно профілактичну направленість з метою своєчасного попередження відмов.

Відмова - це порушення працездатності технічної системи, яке приводить до часткового або повного притінення нормальної роботи пристроїв.

Комплексна перевірка проводиться комісійно в установлені строки з глибокою ревізією технічного стану пристроїв (визначається обсяг регламентних і додаткових робіт)

Найбільш трудомісткі регламентні роботи . Мета цих робіт повернути , пристроям усі якісні показники, які втрачені в процесі експлуатації. Крім того в процесі ТО додатково виконуються роботи, що покращують стан пристроїв і підвищують їх надійність в порівнянні з існуючим рівнем.

Плановий капітальний і середній ремонти передбачають відновлення повного ресурсу обслуговуючих пристроїв.



Рисунок. 2.1. Класифікація ТО робіт

2.2. Для ТО пристроїв СЦБ використовуються 3 основні стратегії обслуговування:

- профілактична;
- статистично-профілактична;
- відновлювальна (для техніки, що не зв'язана з забезпеченням безпеки руху).

Важливе значення має вибір методу обслуговування (бригадний, бригадно-околотковий, комплексний, вахтовий...).

Поряд з методами велике значення має технологія.

2.3. Середні сумарні затрати часу на обслуговування за визначений період t вимірюються в чоловіка-годинах.

В табл.2.2. приведені приблизні результати розрахунку цих параметрів для окремих систем для $t=1$ рік.

Таблиця 2.2. Розрахунки параметрів систем

Система автоматики і телемеханіки	Показник	Середньорічне значення показника, людино-години
1. Електрична централізація	100 стрілок	$2,4 \times 10^4$
2. Диспетчерська централізація	100 км	$3,8 \times 10^4$
3. Автоблокування (без станцій і переїздів)	100 км	$1,0 \times 10^4$
4. Полуавтоматичне блокування (середня довжина перегону 10 км)	100 км	$0,7 \times 10^4$

3. Для прогресивного розвитку дистанції необхідне складання перспективних планів на 5, або більше років.

При цьому основну увагу приділяють розвитку систем ТО; повному охопленню усіх рівнів Ч-Т.

Процес планування розподіляють на 4 етапи: аналіз існуючого положення; розробка заходів плану; визначення етапів впровадження; оформлення плану.

1 етап - починається з визначення перспектив розвитку техніки АТ на дільниці дистанції, мети розвитку. Надалі уточнюються людські та фінансові ресурси. Потім виявляються основні труднощі управління дистанцією, аналізуються протидії.

2 етап - збирається і обробляється інформація (директивна, нормативна, наукова), передовий досвід. Вибирається найкращий варіант плану.

3 етап - визначення послідовності виконання намічених заходів. В цій період план узгоджується з вищими керівними органами з урахуванням фінансування і виділення ресурсів.

4 етап - обговорення і оформлення плану. Можлива коригування плану з урахуванням зауважень робітників дистанції.

Комплексне планування має не тільки техніко-економічне, але і значне виховне значення. Кожний робітник дистанції бажає знати, як буде розвиватися його підприємство і які особисті перспективи фахівця в цьому колективі. Це важливо для закріплення кваліфікованих кадрів на підприємстві.

Питання для самоперевірки

1. Основне завдання дистанції сигналізації зв'язку.
2. Оснащеність дистанції.
3. Класифікація робіт ТО.
4. Методи обслуговування, трудомісткість і вартість ТО.

Вправа:

Визначити технічну оснащеність дистанції пристроями СЦБ при наявності:

ЕЦ - 150 стрілок;

АБ - 200 км;

ДЦ- 250 км.

ЕФЕКТИВНІСТЬ І ЯКІСТЬ СИСТЕМИ ТО

План лекції:

1. Методика оцінки ефективності і якості системи ТО.
 - 1.1 .Системний підхід до визначення ефективності і якості;
 - 1.2. Методика оцінки якості ТО;
2. Підвищення ефективності процесу ТО.

1.Оцінка рівня організації ТО виконується по кількісним показникам. Ці показники повинні стимулювати підвищення ефективності виробництва.

1.1.Аналіз ефективності діючих пристроїв АТ розглядають окремо для 2-х виробничих процесів: функціонування технічної системи і її технічного обслуговування.

Функціонування технічної системи - основний виробничий процес, який забезпечує перевезення на залізничному транспорті.

Технічне обслуговування - це процес, який забезпечує надійне функціонування пристроїв, утримання їх в заданій готовності для використання, оперативне відновлення при відмовах.

Ці процеси взаємозв'язані.

В процесі функціонування техніки (ЕЦ, АБ...) необхідні трудові і матеріальні ресурси: люди, електроенергія. Продукція - корисний результат функціонування техніки для забезпечення перевезень (перевід стрілок, відкриття сигналу...).

В процесі ТО приймають участь: контингент робітників дистанції, засоби праці (транспорт, інструмент, прилади...). Продукція - надійна дія техніки.

Найбільш загальними засобами процесу ТО є: безвідмовність, довговічність, забезпечення безпеки руху.

Найбільш загальна мета ТО пристроїв СЦБ - забезпечення заданої надійності і готовності, підвищення продуктивності праці, покращення умов праці і біту персоналу.

1.2. Для оцінки і об'єктивного порівняння дистанцій з різною оснащеністю розроблений питомий показник Бд, який визначає бальну оцінку якості ТО на кожні 100 техн. одиниць обслуговуючих пристроїв.

$B_d = B_o \cdot 100 / V_o$ (1), де:

B_o - сума балів, що нарахована за відмови пристроїв на протязі місяця (табл. 3.1.).

V_o - сумарна оцінка техн. одиниць дистанції.

$V_o = V_1 + K_c V_2$ (2), де

V_1 - сума техн. одиниць пристроїв СЦБ.

V_2 - сума техн. одиниць пристроїв зв'язку і автоматичних пристроїв для обслуговування пасажирів.

K_c - коефіцієнт (0,2:0,8), який залежить від різновидності обслуговуваних дистанцією пристроїв зв'язку і пасажирської автоматики.

В залежності від величини Бд (балів) встановлені 4 категорії якості ТО:

Таблиця. 3.1. Класифікація і бальні оцінки відмов пристроїв

Бд (балів)	Оцінка
0 : 10 10,1 :Бп Бп: 80 > 80	відмінно добре задовільно незадовільно

Таблиця 3.2

Група відмов	Порушення роботи пристроїв	Середній час відновлення t-годин	Оцінка в балах (Бо)
1.	Особливий випадок браку Випадок браку		80 40
	Припинення дії АБ Припинення дії ЕЦ,	1,2 1,2 (0,6)*	24
2.	Перекриття поїзного світлофору Прийом поїзду по запрошувальному вхідному світлофору несправність гірочних пристроїв	1,2 (0,6) 1,0	8
3.	Порушення ПТБ, які визвали незадовільну оцінку утримання окремих пристроїв за підсумками ревізії дистанції Неможливість переводу стрілки на станційних коліях Несправність АЛС	1,2 (0,6)	6
4.	Відмови, що не віднесені до 1,2,3 груп, але які здійснили вплив на регулярність процесу перевезень або безпеку руху		4
5.	Відмови пристроїв зв'язку	0,1 : 4,0	24; 8; 6

Показник Бд дає найбільш повну оцінку технічного утримання пристроїв, він є фондоутримаючим, - зв'язаний з фондами матеріального

стимулювання (збільшується при відмінному утриманні на 5%, при доброму - на 4%, задовільному - на 3%)

Приклад: Розрахувати показник Бд дистанції при умовах оснащеності $B1=180$ техн. одиниць, $B2=200$ техн. одиниць, $K=0,6$, планове завдання по якості технічного обслуговування $Bп=30$ балів.

За місяць були відмови 2-ї групи - 2, 3-ї групи - 4, 4-ї групи - 7. Час відновлення згідно табл. 3.1.

Рішення: По формулі 2 необхідно визначити $В_0$:

$$В_0 = B1 + KB2 = 180 + 0,6 \times 200 = 300 \text{ техн. одиниць}$$

Загальна кількість балів за місяць:

$$Б_0 = 8 \times 2 + 6 \times 4 + 4 \times 7 = 68 \text{ балів}$$

При цьому показник якості:

$$Бд = Б_0 \times 100 / В_0 = 68 \times 100 / 300 = 22,7 \text{ бала}$$

Результат: $22,7 < 30$, тобто планове завдання по обслуговуванню виконано.

Оцінка - добре.

* в дужках показаний час відновлення пристроїв (середній) при наявності постійного чергування.

Окремі показники часу встановлюються дистанцією.

2. На кожному рівні системи ТО (табл. 1.1.) можна визначити 4 і основних напрямки:

підвищення надійності функціонування техніки (Н);

- підвищення продуктивності праці персоналу (П);
- покращення умов праці і біту (У);
- зниження приведеної вартості пристроїв (В).

Причому показники П, У зростають поступово (статистичні дані). Для оцінки рівня досягнень по кожному з показників необхідно

розробляти відповідні приватні показники. Для розрахунку надійності пристроїв, продуктивності праці і вартості ТО в звітних документах дистанцій є необхідні дані.

Питання для самоперевірки

1. Поняття про функціонування та технічне обслуговування (ТО) пристроїв.
2. Загальні засоби і мета ТО.
3. Вирішення і розрахунок основних показників ($B1$, $B2$, $В_0$, $Б_0$, $Бп$, $Бд$).

ПРАВА І ОБОВ'ЯЗКИ ОБСЛУГОВУЮЧОГО ПЕРСОНАЛУ

План лекції:

1. Загальні положення.
2. Обов'язки змінного інженера дистанції.
3. Загальні обов'язки начальника виробничої дільниці, старшого електромеханіка, електромеханіка і електромонтера.
4. Обов'язки начальника виробничої дільниці.
5. Обов'язки старшого електромеханіка
6. Обов'язки електромеханіка
7. Обов'язки електромонтера
8. Права начальника виробничої дільниці, старшого електромеханіка, електромеханіка, електромонтера

1. Загальні положення.

Порядок та основні вимоги, необхідні для ТО та ремонту пристроїв СЦБ встановлює Інструкція з технічного обслуговування пристроїв СЦБ (ІДИ1ЕОТ / 0012), затверджена наказом Держадміністрації залізничного транспорту України № 243-Ц від 05.10.98 р. Вона містить в собі перелік та періодичність виконання робіт, професію виконавця і основні технічні норми та допуски, яким повинні відповідати пристрої СЦБ, методи планування і обліку робіт.

Вимога даної Інструкції обов'язкові для всіх працівників, пов'язаних з ТО, ремонтом, контролем за дією та використанням пристроїв СЦБ, або їх будівництвом і реконструкцією.

В процесі ТО і ремонту пристроїв повинні виконуватися також вимога ПТЕ, Інструкції з сигналізації, Інструкції з руху поїздів і маневрової роботи, Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні робіт з ТО і ремонту, Інструкція з ТО та ремонту пристроїв електропостачання СЦБ та інших інструкцій і вказівок, що відносяться до ТО пристроїв СЦБ.

Особи, що призначаються для ТО пристроїв повинні відповідати кваліфікаційним вимогам і витримати перевірку на знання правил і інструкцій та інших нормативно-технічних документів у відповідності з вимогами ІГТЕ.

Перед допуском до самостійної роботи працівники повинні пройти перевірку на знання відповідних розділів Інструкції, пристроїв СЦБ і ТО обслуговування.

Стажери допускаються виконувати роботи з ТО тільки під наглядом і під особисту відповідальність робітників, які безпосередньо обслуговують ці пристрої.

Основними видами робіт з ТО є перевірка залежностей, перевірка дії, огляд, вимірювання характеристик та приведення до норми, регулювання, чистка, фарбування, змащування, заміна із встановленою періодичністю приладів на відремонтовані, відновлення справної дії приладів при виникненні відмов, поточний ремонт.

ТО здійснюється, як правило, без виключення пристроїв із залежностей. Безпосередні виконавці ТО старший електромеханік, електромеханік та електромонтер.

Змінний інженер дистанції призначається для оперативного керівництва і контролю за технічним обслуговуванням та усуненням відмов пристроїв СІДБ зв'язку, радіо і пристроїв виявлення перегрітих букс.

Начальник виробничої ділянки призначається для організації виробничо-господарської діяльності, у тому числі ТО, ремонтно-будівельних робіт і безпосередньо керує старшими електромеханіками і керівниками виробничих бригад.

Старший електромеханік СІДБ керує роботою електромеханіків, електромонтерів і інших підлеглих йому робітників, виконує роботи, передбачені Інструкцією, а також забезпечує справність пристроїв і дотриманість встановлених правил виконання робіт в межах своєї ділянки. Він підпорядкований начальнику виробничої ділянки, а в оперативному відношенні також змінному інженеру.

Електромеханік СІДБ призначається для виконання робіт з ТО закріплених пристроїв і забезпечення їх справного стану. Він підпорядкований старшому електромеханіку чи керівнику бригади.

Електромонтер СІДБ призначається для виконання робіт з ТО і ремонту елементів пристроїв СІДБ і забезпечення їх справного стану. Підпорядковується безпосередньо електромеханіку.

2.3 змінний інженер зобов'язаний:

- Знати правила виконання робіт та принципи дії пристроїв, раціональні способи пошуку та усунення несправностей, порядок обліку, розслідування та аналізу порушень роботи пристроїв, вміти користуватися всіма видами зв'язку, наявними на дистанції.

- Здійснювати керівництво та контроль виконання основних робіт за графіками ТО.

- Надавати дозвіл на виключення пристроїв із залежностей, контролювати виконання робіт, включення пристроїв.

- Здійснювати керівництво і контроль за усуненням відмов, забезпечувати зв'язок з місцем відновлювальних робіт.
- Контролювати виконання наказів, розпоряджень, наявність та використання аварійно-відновлювального запасу.

3. Начальник виробничої дільниці, старший електромеханік, електромеханік і електромонтер зобов'язані:

- виконувати якісно роботи згідно з планами-графіками ТО,
- утримувати пристрої у відповідності з вимогами Інструкції;
- вживати заходи для негайного усунення відмов пристроїв;
- при аварії або катастрофі прибути в найкоротший строк на місце події, доповісти про це змінному інженеру. (Якщо подія трапилась на станції, то спільно з черговим по станції скласти акт про положення і стан кнопок, комутаторів, пломб апарату управління пристроями СЦБ);
- виконувати роботи щодо внесення змін в пристрої тільки згідно з затвердженою технічною документацією;
- навчати робітників інших служб користуватися пристроями СЦБ;
- бережливо відноситися до ввіреного обладнання, інвентарю, інструменту, технічної документації.

4. Начальник виробничої дільниці зобов'язаний забезпечувати на закріпленій дільниці безперебійну дію пристроїв, розробляти організаційно-технічні заходи, річні плани ремонту, здійснювати аналіз відмов, вживати заходи, що виключають їх повторення, виконувати інші обов'язки згідно з Інструкцією.

5. Старший електромеханік зобов'язаний:

Організовувати на дільниці роботу електромеханіків і електромонтерів, контролювати знання та виконання працівниками дільниці нормативних документів, перевіряти стан пристроїв, а також дотримання електромеханіками і електромонтерами правил виконання і оформлення робіт, впроваджувати на дільниці прогресивні методи ТО, керувати роботами, пов'язаними зі зміною діючих пристроїв на дільниці, виконувати інші обов'язки згідно з Інструкцією.

6. Обов'язки електромеханіка. Він повинен:

- виконувати роботи згідно з затвердженими планами-графіками, забезпечувати безпеку руху при виконанні робіт, постійно удосконалювати знання пристроїв, попереджувати можливість появи відмов, готувати пристрої до роботи в зимових умовах.
- при отриманні повідомлення про відмову в роботі пристроїв в найкоротший строк прибути для її усунення та вжити заходів для ліквідації

відмови. Про порушення доповідати змінному інженеру дистанції або старшому електромеханіку. Якщо неможливо самостійно усунути відмову, то негайно сповістити про це змінного інженера Час усунення і причину відмови повідомити змінному інженеру дистанції. Після усунення відмови зробити запис в Журналі огляду у відповідності з вимогами Інструкції з забезпечення безпеки руху поїздів.

- при стихійних явищах, які викликають порушення дії пристроїв, негайно повідомити про це змінного інженера дистанції і вжити заходів для попередження порушення дії пристроїв.

- після стихійних явищ зробити позачерговий огляд справності дії пристроїв.

- брати участь у місячних та інших оглядах, а також в проведенні комплексних перевірок пристроїв.

- контролювати порядок проведення та якість ремонтних і будівельно-монтажних робіт, які виконуються спеціальними бригадами або будівельними організаціями; брати участь у прийнятті виконаних робіт.

- мати технічну документацію на пристрої, що обслуговуються, утримувати її в порядку.

- мати на ділянці необхідний інструмент, вимірювальні прилади, а також запас матеріалів, приладів та запасних частин, встановлений наказом начальника дистанції.

7.Електромонтер зобов'язаний:

- вміти виконувати слюсарні та монтажні роботи, користуватись вимірювальними приладами та інструментом;

- систематично удосконалювати знання, освоювати та застосовувати передові методи обслуговування пристроїв.

- виконувати роботи з технічного обслуговування та ремонту згідно з затвердженими планами-графіками технічного обслуговування, усувати відмови, які не потребують розкриття опломбованих пристроїв та їх відключення.

- якщо при усуненні відмови виявиться необхідність відключення окремих пристроїв або розкриття пристроїв, що знаходяться під пломбами, то необхідно отримати дозвіл електромеханіка (старшого електромеханіка), зробити запис про це в Журналі огляду, де вказати причину зняття пломби, посаду та прізвище працівника, який дозволив зняття пломби.

- при виконанні ремонтних або будівельно-монтажних робіт в межах ділянки, що обслуговується, спеціальними бригадами або організаціями слідкувати за тим, щоб роботи велися у встановленому порядку.

- своєчасно і якісно готувати пристрої до роботи в зимових умовах.

- виконувати за вказівкою електромеханіка позачерговий огляд пристроїв та усувати несправності, що виникли, після кожного стихійного явища (буря, ожеледь, заноси і т.ін.).

8. Начальник дільниці, старший електромеханік, електромеханік та електромонтер мають право: проїзду у всіх поїздах та локомотивах в межах дистанції, перевозити при собі безкоштовно інструменти і

матеріали, необхідні при виконанні робіт, користуватися оперативно-технологічним зв'язком та інші права згідно з Інструкцією, вимагати припинення проведення земляних робіт, що можуть призвести до порушення нормальної дії пристроїв СЦБ і виконуються у смугі відведення або в охоронних зонах на трасі кабелів без погодження з керівництвом дистанції сигналізації та зв'язку.

Питання для самоперевірки:

1. З якою метою призначаються змінний інженер, начальник виробничої дільниці, старший електромеханік СІДБ, електромеханік СІДБ, електромонтер СЦБ ?

2. Які обов'язки покладаються на змінного інженера дистанції, начальника виробничої дільниці, старшого електромеханіка, електромеханіка, електромонтера ?

3. Які права мають начальник виробничої дільниці, старший електромеханік, електромеханік, електромонтер ?

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ ПРИСТРОЇВ СЦБ ІНДУСТРІАЛІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ В ДИСТАНЦІЯХ СИГНАЛІЗАЦІЇ І ЗВ'ЯЗКУ

План заняття:

1. Управління дистанцією СЦБ і організація виробничих баз.
 - 1.1. Типова структурна схема організації управління дистанцією.
 - 1.2. Матеріальна база РТД.
2. Основні завдання, структура і планування робіт ремонтно-технологічної дільниці (РТД).
3. Організація робочих місць РТД.
 - 3.1. Загальні вимоги.
 - 3.2. Технологія робіт.

1 Індустріалізація ТО дала можливість підвищити надійність дії пристроїв СЦБ в 2,5 рази в порівнянні з не індустріальним, а також скоротити час на ліквідацію відмов в 2-3 рази.

Індустріалізація передбачає створення виробничих баз ремонту і централізованої заміни пристроїв. Всі основні роботи з ремонту, налагодженню і регулюванню апаратури пристроїв виконуються на виробничій базі в дистанції; (РТД) ремонтно-технологічній дільниці. Ці підрозділи оснащені сучасною вимірювальною апаратурою, стендами для їх перевірки, пристроями і засобами автоматизації і механізації ремонтних процесів.

На виробничих базах є майстерні з верстатним обладнанням і автотранспортні засоби з гаражами. Важливу роль в організації ТО набирає диспетчеризація як оперативна форма централізованого керівництва

На рисунку 5.1. приведена типова структурна схема організації управління дистанцією сигналізації і зв'язку 1 групи.

Суттєвість індустріального методу ТО передбачає:

- індустріалізація процесів праці, яка забезпечує централізовану заміну і ремонт всього обладнання, яке може зніматися;
- концентрацію на виробничій базі ремонту пристроїв АТ, зв'язку, радіо, ПОНАБ;
- використання спеціалізованого автотранспорту для виконання планових і аварійно-відновлювальних робіт;
- перехід від околоткового методу обслуговування до різних форм бригадної організації праці;
- покращення соціальних і культурно-побутових умов робітників;

- упровадження прогресивної технології і наукової організації праці;
- організація оперативного цілодобового диспетчерського керівництва з ТО, а також забезпеченням безперебійної роботи СЦБ з використанням засобів діагностики і телеметричного контролю.

Виробнича база ТО (мал.5.1.) великих дистанцій включає:

- ремонтно-технологічну дільницю (РТД) для ремонту і централізованої заміни пристроїв СЦБ (є бригади комплексної заміни, вимірювання кабелів СЦБ, технологічної документації і надійності). Є також бригади по ТО пристроїв зв'язку та пристроїв по обслуговуванню пасажирів.

*

2.Основними завданнями РТД є забезпечення надійної роботи приладів СЦБ, зв'язку, радіо, автоматики по обслуговуванню пасажирів за рахунок своєчасного високоякісного виконання ремонту; організація і виконання робіт по централізованому обслуговуванню пристроїв СЦБ; вибірковий контроль за утриманням приладів у відповідності з технічними нормами на лінійних дільницях, ведення технічної документації.

В залежності від обсягу виконуємих робіт і місцевих умов допускається створення філіалів РТД.

Основними в РТД є бригади по ремонту приладів СЦБ і зв'язку, вимірюванню кабелів СЦБ, засобів захисту і безконтактної апаратури, технічної документації і надійності пристроїв СЦБ, метрологічного забезпечення та інші.

Усі роботи в РТД виконуються за перспективними, річними та місячними планами, затвердженими керівництвом дистанції.

Для перевірки і ремонту апаратури СЦБ в РТД повинні бути випробні пристрої і стенди, вимірювальні прилади, вимірювальні мости і магазини.

При ремонті приладів необхідно додержувати принцип перевірки. Регулювання і вимірювання механічних, електричних та часових характеристик, а також оформлення етикетки здійснює електромеханік-регулювальник, а контрольну перевірку і опломбування - другий електромеханік або старший електромеханік, який має право приймання апаратури і особисту печатку дня опломбування. Право приймання і опломбування приладів СЦБ присвоюють робітникам після перевірки їх знань у технології ремонту апаратури. Порядок присвоєння права опломбування іншої апаратури встановлює начальник служби сигналізації і зв'язку.

Результати виконаних робіт по регулюванню і перевірці апаратури фіксують в паспортах або типових журналах.

РТД виконують облік , періодичну перевірку, ремонт і регулювання апаратури СЦБ, зв'язку, радіо, автоматики по обслуговуванню пасажирів, ПОНАБ, приладів, що є в запасі, планування заміни, заміну апаратури і транспортування її до місця встановлення і назад до РТД спеціалізованим транспортом. РТД здійснює періодичні вимірювання кабелів, перевірку пристроїв захисту кабелів і залізобетонних конструкцій від електричної корозії, періодичні випробування захисних засобів, інструменту і вимірювальних приладів, аналіз причин відмов приладів і пристроїв, підготовку матеріалу для складання рекламації, розробку рекомендацій з підвищення надійності пристроїв. Робітники РТД приймають участь в пусконаладжувальних роботах, здійснюють практичну допомогу раціоналізаторам і винахідникам, проводять технічне навчання робітників дистанції.

Робітники РТД несуть особисту відповідальність за дотримання технічних умов і вказівок, якість робіт, а також за безпеку руху при виконанні робіт на діючих пристроях.

3.3 метою забезпечення надійної і безперебійної дії пристроїв автоматики і телемеханіки необхідно постійно удосконалювати технології роботи РТД, підвищувати кваліфікацію робітників, розвивати ремонтно-технологічну базу, розробляти і упроваджувати пристосування, регулювання струменя, вимірювальну техніку для ремонту.

Повинна бути розроблена комплексна програма розвитку РТД.

Робочі місця повинні бути обладнані технологічною оснасткою, допоміжними засобами, контрольно-вимірювальними приладами та стендами.

Питання для самоперевірки:

1. Як здійснюється управління дистанцією сигналізації і зв'язку за типовою структурною схемою?
2. В чому суттєвість індустріального методу ТО?
3. Які основні приміщення необхідні для РТД?
4. Які основні завдання вирішують РТД?

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ТО

План лекції:

1. Особливості наукової організації праці в дистанціях сигналізації і зв'язку.
2. Зміна принципів організації процесів ТО.
3. Використання засобів технічної діагностики.

1 .Наукова організація праці дозволяє найбільш ефективно в об'єднати техніку і людей в єдиному виробничому процесі, забезпечує підвищення продуктивності, зберігає здоров'я людини і поступове перетворення праці в життєву потребу. Наукова організація праці передбачає системний підхід до рішення виробничих проблем, при яких розробляються і упроваджуються не лише окремі заходи, а й система

організаційно-технічних, економічних і соціальних завдань.

Основними при цьому є скорочення затрат праці на виконання робіт і досягнення найвищої продуктивності на базі використання успіхів науки, техніки і передового досвіду.

Оскільки техніка і технологія безперервно розвиваються, наукову організацію праці також розглядають як безперервний, творчий процес, який також постійно розвивається.

. Найбільш важливими напрямками удосконалення існуючої на більшості дистанцій організації праці є такі:

1.Зміна принципів визначення набору і періодичності профілактичних робіт - перехід від профілактичної до статистично- профілактичної або відновлювальної стратегії ТО.

2. Організаційно-технічне підсилення ремонтно-технологічних дільниць - шлях до індустріалізації процесів праці і підвищення надійності пристроїв.

3. Покращення умов праці і організації робочих місць - підвищення продуктивності і загальної культури праці.

Удосконалення методів ТО - важливий резерв підвищення надійності техніки і продуктивності праці.

5.Зміна системи планування робіт ТО пристроїв - скорочення затрат часу технічного персоналу.

6. Упровадження засобів технічної діагностики - здійснення телеконтролю стану об'єктів автоматики, своєчасне резервування пошкоджених елементів.

7. Підвищення кваліфікації робітників дистанції - удосконалення форм і методів навчання, тренування персоналу, ділові ігри.

2.Обсяг робіт і періодичність виконання їх визначені Інструкцією з технічного обслуговування пристроїв. Він включає 4 групи робіт: регламентні (РР) - основні роботи технологічного процесу; додаткові роботи (ДР) з метою підвищення надійності; відновлювання пристроїв після відмов (ВР) та комплексні роботи з перевірки стану пристроїв (КР).

При визначеній стратегії ТО необхідно керуватися трьома найважливішими принципами: враховувати особливості техніки, що обслуговується; встановлювати критерії ефективності; визначати і враховувати умови експлуатації обслуговуємих пристроїв.

З метою визначення обсягу профілактичних робіт весь комплекс засобів автоматики розподіляють на дві групи: пристрої, які безпосередньо здійснюють вплив на безпеку і безперебійність руху поїздів і не мають надійного резерву (пристрої з небезпечними відмовами); пристрої, відмови яких не ведуть до небезпечних наслідків, та пристрої, які мають надійний резерв.

Для пристроїв першої групи (АБ, ЕЦ...) рекомендують такі правила ТО:

1. . Регламентні роботи виконують регулярно в календарно встановлені строки (планово).

2. Періодичність РР визначають в залежності від змін умов експлуатації та інших дестабілізуючих факторів.

3.Водночас з РР необхідно встановити комплекс додаткових робіт і з урахуванням умов експлуатації.

4.Окремі РР доцільно об'єднувати в збільшені комплекси.

Для пристроїв другої групи перше правило не є обов'язковим.

Наприклад, деякі достатньо надійні пристрої автоматики пасажирського господарства (автоматичні камери зберігання та ін.) можуть обслуговуватися і без регулярних РР.

Для різних систем автоматики вибирають найбільш ефективну стратегію ТО ! профілактичну, статистично-профілактичну або відновлювальну.

Профілактична стратегія характерна тим, <що періодичність кожної РР суворо регламентована незалежно від фактичного стану пристроїв і змін дестабілізуючих факторів.

В статистично-профілактичній стратегії набір і періодичність РР встановлюються в залежності від результатів КР.

При відновлювальній стратегії регулярне ТО пристроїв не планується, зміна і ремонт окремих елементів і вузлів виконуються частіше.

3.Оснорна мета системи діагностики - підвищення безвідмовності шляхом своєчасного виявлення предаварійного стану і скорочення часу відновлення при відмовах, а також зниження трудомісткості ТО за рахунок оптимізації обсягу регламентних робіт.

На рисл.6.1. показані основні елементи і етапи технічної діагностики. В верхній частині малюнку - збільшена структура системи діагностики. В нижній частині зображені три виходу' за результатами перевірки працездатності об'єкту засобами технічної діагностики.

- Етапи процесу ТО
 - Етапи процесу технічної діагностики
 - Основні елементи розробок системи діагностики

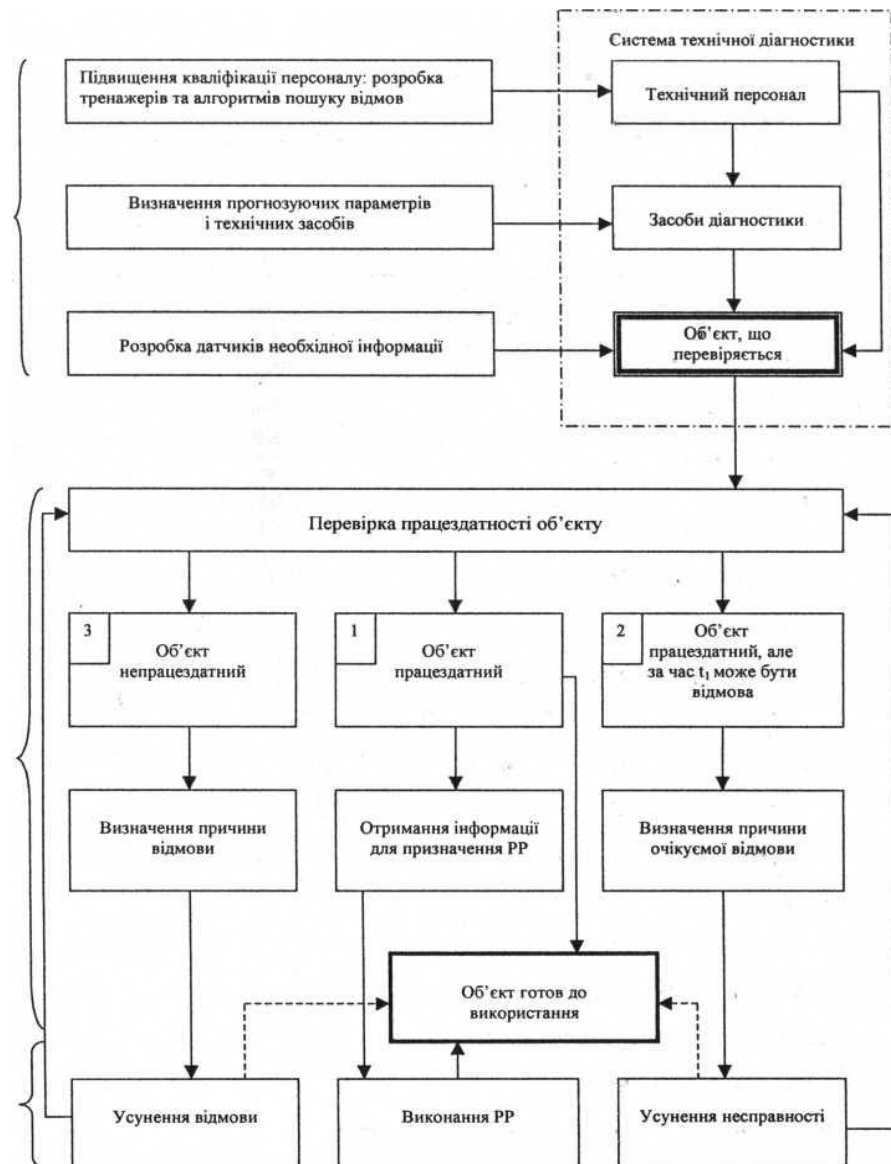


Рисунок 6.1. Основні елементи і етапи технічної діагностики

Якщо об'єкт працездатний (1), то засоби діагностики дають в інформацію для визначення оптимального строку наступної регламентної роботи (РР). Якщо об'єкт ще працездатний, але один з його параметрів почав відхилятися від норми (2), то в наступний період часу може трапитися відмова. Необхідно при цьому усунути несправність, не чекаючи наступної РР (пристрої діагностики повинні дати інформацію про місце і причину несправності).

В третьому випадку пристрої фіксують факт відмови об'єкту і його причину (3).

Одним з найважливіх результатів застосування системи діагностики є скорочення часу відновлення пристроїв після відмови. Загальний час відновлення t_V складається з часу виявлення відмови і прибуття персоналу на об'єкт $t_{пр}$, часу пошуку несправності t_v і часу на усунення відмови t_y . Для пристроїв автоблокування t_V складає більш 1 години, що здійснює значний вплив на процес перевезень в умовах інтенсивного руху поїздів. При цьому по елементах втрат весь час відновлення розподіляється приблизно так: $t_{пр}=46\%$, $t_v=31\%$, $t_y=23\%$. Система діагностики дозволяє скоротити усі три складові часу t_V .

Питання для самоперевірки:

1. Якими є найбільш важливі напрямки удосконалення організації праці в дистанціях сигналізації і зв'язку?
2. Які правила ТО рекомендують для пристроїв першої групи?
3. Які правила ТО рекомендують для пристроїв з безпечними відмовами?
4. В чому основна мета технічної діагностики?
5. Який вплив здійснює система діагностики на час усунення відмов?

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧИХ МІСЦЬ

План лекції:

1. Планування заміни та ремонту апаратури.
2. .Заміна апаратури;
3. Ремонт апаратури;
4. Прийом, зберігання та первинна обробка приладів.
5. Порядок прийому відремонтованої апаратури.
6. Пломбування та зберігання приладів.
7. Централізована комплексна заміна приладів СЦБ.

1. За основу при індустріальному методі ТО приймають комплексну заміну приладів. При цьому методі комплектування приладів для заміни виконується по дільницям (станція, перегін...).

Згідно плану комплексної заміни приладів дистанцію розподіляють на збільшені дільниці; для кожної дільниці складають відомість про число приладів (в кожному стативі, в релейній шафі), в тому числі постійний експлуатаційно-відновлювальний запас, з указанням номеру і типу реле, дати останньої перевірки. Вибирають і підраховують реле за строками періодичної перевірки на кожній збільшеної дільниці і в цілому по дистанції.

Для того, щоб визначити середню кількість реле та інших приладів, які необхідно замінити на протязі року, треба загальну кількість приладів з трирічним строком періодичної заміни поділити на 3, з п'ятирічним строком - на 5. Сума підсумків дасть загальну кількість приладів, що необхідно замінити через РТД на протязі року. Далі також необхідно визначити кількість реле, які щомісячно підлягають ремонту. Доцільно планувати заміну апаратури на постах ЕЦ зимою, а на перегонах - влітку.

Доцільно організувати ремонт приладів бригадним методом. Бригада комплектується: 2 електромонтера, 2-3 електроменханіка- реіулювальника і бригадир (електромеханік-приймальник).

2. Прилади з лінії електромонтери приймають, реєструють в журналі і розміщують на стелажах по типах. При необхідності прилади спочатку висушують в спеціальних шафах.

На робочому місці для первинної обробки приладів є однотумбовий стіл, стілець, стелажі. Електромонтер виконує чистку, обдувку приладів стисненим повітрям, зовнішній огляд, заміну котушок, фарбування зовнішньої поверхні реле, распломбування і розкриття, заміну скла, чистку в полюсних наконечників, перевірку ущільнюючих (уплотняющих)

прокладень, очистку гайок, шайб, гвинтів від залишків пломбу вальної маси, окислів, грязі, огляд контактних ножів і губок штепсельних реле. Виконані роботи він реєструє в журналі за формою:

Дата	Тип і номер приладу	Виконані роботи
16.02.2000	НШ2-1000, №03561	Перевірка ущільнюючих прокладок, чистка

Прилади доставляють на робочі місця на візках або транспортером, іншими механізмами (підйомниками).

3.Робоче місце для прийому відремонтованої апаратури оснащують стендом для перевірки апаратури, шафою для приладів, різними приставками, вимірювальними пристроями, інструментами, технологічною документацією.

Відремонтовану апаратуру приймають у такій послідовності: електромеханік-регулювальник, передає повністю підготовлений, відремонтований і перевірений на відповідність технічним умовам прилад електромеханіку-приймальнику.

Електромеханік-приймальник виконує контрольні перевірки основних характеристик приладів так: перевіряє правильність збірки приладу, кріплення деталей, пайку, відповідність механічних характеристик нормам. Після надівання ковпачка (кришки) прибору і його закріплення на відповідному стенді вимірюють електричні

характеристики. Результати перевірки записують в журналі, вказуючи дату перевірки, підпис електромеханіка-приймальника.

Ковпачок (кришку) закріплює електромонтер. Знімати ковпачок після його встановлення електромеханіком-приймальником заборонено. Якщо прилад не відповідає якимось вимогам технічних умов, його повертають на доробку електромеханіку-регулювальнику. Електромеханік-регулювальник ставить пломби на прилади своїм особистим клеймом.

Якість перевірених приладів обов'язково повинні контролювати начальник і старший електромеханік РТД.

4.Пломбування приладів виконують в витяжній шафі. Електромонтер розігріває пломбировочну масу і заливає отвір, а електромеханік-приймальник особистою печаткою пломбує, попередньо звіривши по журналу прийняті і опломбовані реле. Прибори пломбують двома відтисками по діагоналі на випадок розкриття реле. При цьому необхідно звертати увагу нате, щоб пломбована маса не виступала за край гнізда. В іншому випадку не

виключається можливість пошкодження відбитку. При пломбуванні приладу висячою пломбою кінці ниток повинні виходити із пломби не більше, ніж на 15 мм. Заборонено використовувати дріт для пломбування.

У випадку, коли прийняті і опломбовані прилади зберігають від 30 до 12 місяців, то перед експлуатацією прилади перевіряють без розкриття на відповідність електричним характеристикам. При відповідності характеристик нормативам наклеюють зверху етикетку. Міжремонтний строк відлічують по даті на цій етикетці. Згідно з технічними умовами

строк зберігання нових реле - 1 рік, а строк гарантії реле, що знаходяться і в експлуатації - 2 роки.

5. Комплексну заміну приладів в РТД виконує централізована бригада із висококваліфікованих спеціалістів. В її обов'язки входять централізована доставка приладів, заміна приладів на місцях, настройка їх експлуатаційних характеристик, перевірка режимів роботи, виявлення причин відмов приладів.

За бригадою закріплюється спеціальний автомобіль.

Контроль за періодичністю комплексної заміни виконує старший електромеханік РТД. Він несе відповідальність за поточне планування, організує заміну приладів, разом з лінійним електромеханіком після заміни перевіряє дію пристроїв.

Питання для самоперевірки:

1. Який принцип заміни приладів при індустріальному методі ТО?
2. В чому суттєвість первинної обробки приладів при індустріальному методі ТО?
3. Яка послідовність приймання відремонтованої апаратури?
4. Яка технологія пломбування відремонтованої апаратури?

КЛАСИФІКАЦІЯ ВІДМОВ ОБЛАДНАННЯ. ФАКТОРИ, ЩО ЗДІЙСНЮЮТЬ ВПЛИВ НА НАДІЙНІСТЬ ПРИСТРОЇВ У ПРОЦЕСІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

План лекції:

1. Класифікація відмов апаратури і обладнання.
2. Фактори, які здійснюють вплив на надійність.
 - 2.1. Дія тепла і холода.
 - 2.2. Дія вологи.
 - 2.3. Атмосферна корозія.
 - 2.4. Контактна корозія.
 - 2.5. Дія біологічного середовища.
 - 2.6. Вплив СОНЯЧНОЇ радіації.
 - 2.7. Вплив пилу і піску.
 - 2.8. Дія механічного навантаження.
 - 2.9. Вплив кваліфікації обслуговуючого персоналу.

1. Загальна кількість відмов пристроїв СІДЕ складається із відмов, які залежать від служб П, Ш, Е та інших (рис. 8.1.).

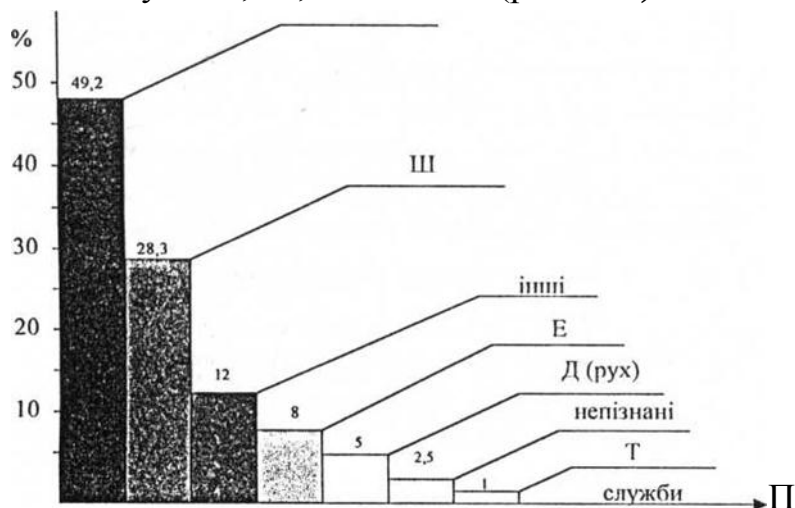


Рисунок.8.1. Розподіл відмов по службах.

Найбільша кількість відмов випадає на службу колійного господарства і в основному на рейкові кола. Це тому, що рейкові кола є електричні, кола без спеціальної зовнішньої ізоляції, знаходяться вони в загальнодоступних місцях, вони отримують постійні динамічні навантаження від поїздів, вплив змін температури і вологи; надійність окремих елементів

рейкових кіл недостатньо висока, профілактичне обслуговування і відновлення після відмов рейкових кіл виробляють робітники різних служб (Ш, П, Е). Причому робітники служби Ш не завжди можуть самостійно усунути відмови, а робітники службі П самостійно виявити. Усі відмови можна умовно розподілити на три групи: відмови апаратури; відмови колійного обладнання; відмови з вини обслуговуючого персоналу.

2. Експлуатаційні фактори, які здійснюють вплив на надійність і вплив на відмови розподіляють на об'єктивні (вплив зовнішнього середовища) і суб'єктивні (вплив обслуговуючого персоналу).

В свою чергу об'єктивні фактори розподіляють на 2 групи: зовнішні і внутрішні. Зовнішні - температура, вологість, атмосферна та контактна корозія, біологічне середовище, сонячна радіація, пил, пісок, механічний вплив. До внутрішніх відносять усі зміни структури матеріалів і параметрів пристроїв (старіння і знос).

2.1. Надійність пристроїв в значній мірі залежить від дії тепла і холоду.

Розрізняють три види температурного впливу: постійний, періодичний, аперіодичний.

Постійний вплив характерний для апаратури, яка постійно працює в приміщеннях. Періодичний вплив обумовлений добовими змінами температури, сонячним опромінюванням. Аперіодичний вплив викликається одиничною дією тепла або холоду, наприклад, при виносі апаратури із теплого приміщення на холод, або навпаки.

Дія тепла приводить до зміни посадочних та настановних зазорів, послаблення кріплень деталей і вузлів, зміщення деталей відносно один одного, деформації деталей.

При змінах температури від -60 до +60 градусів по Цельсію ємність електролітичних конденсаторів може змінюватися в широких границях, параметри опору^резисторів в пристроях АТ в цих границях змінюються 15-25%, в значній мірі піддаються зміні також параметри напівпровідникових діодів і триодів.

2.2. Волога змінює електричні характеристики матеріалів, і прискорює процеси старіння, викликає інтенсивну корозію металів, допомагає виникненню плісняви. У діелектричних матеріалів під впливом вологи змінюються механічні та електричні характеристики. У деяких матеріалів при вбиранні вологи збільшуються лінійні розміри, виникає внутрішня напруга, коробління.

Під впливом вологи мають місце такі зміни параметрів елементів апаратури, що приводять:

- для конденсаторів - до зростання ємності, витікання току, зниженню електричної стійкості;
- для постійних недротяних резисторів - до збільшення опору; для контурів - до збільшення діелектричної проникності, власної ємності та утрат;
- для кабелів і дротів - до зменшення електричної стійкості, зниження опору ізоляції, збільшення ємнісного зв'язку між дротами; для трансформаторів і дроселів - до зменшення опору ізоляції і зростання діелектричних втрат, зменшення пробивної напруги;
- для реле - до збільшення кількості відмов внаслідок обривів обмоток по причині корозії, зменшення опору ізоляції і її пробивання, заїдання в рухомій системі.

Для забезпечення вологостійкості матеріалів рекомендують негігроскопічні ізоляційні матеріали, покриття негігроскопічними матеріалами (пластмаси, лаки, фарби), герметизація та ін.

2.3. Атмосферна корозія буває мокрою (відносна волога близько 100%), вогкою та сухою (без конденсату вологи на поверхні).

Швидкість корозії залежить від відносної вологості повітря та ступені забруднення повітря і поверхні елементів апаратури. При забрудненні хімічними речовинами (сіль, кислота) шар вологи перетворюється на електроліт.

Суха атмосферна корозія протікає шляхом зростання на поверхні елемента окисної плівки (наприклад, потемніння срібної поверхні контактів реле).

Захист - нанесення антикорозійного покриття, герметизація, вологопоглинальники.

2.4. Контактна або електролітична корозія є наслідком зіткнення металів, які мають різні електрохімічні потенціали, при наявності проміжними плівки води. При цьому електрохімічна мікропара, в якій метал з більш негативним потенціалом грає роль катоду, приводить до інтенсивного зруйнування останнього.

Ефект атмосферної корозії зростає при збільшенні відносної вологості, при протіканні через контакти електричного струму.

Боротьба з електротехнічною корозією ведеться, насамперед, підбором конструктивних матеріалів. Необхідно підбирати пари з найменшою різністю потенціалів (не більш 0,5 В).

2.5. Найбільше пошкодження апаратурі заподіє пліснява. Вона може розвиватися на металах, склі, кераміці. В цьому випадку живлючим

середовищем є шар пилу. Руйнівальна дія плісняви виявляється у вигляді зміни механічних і електричних властивостей, корозії металу, змін оптичних властивостей матеріалів.

Значну шкоду завдають комахи (жуки, терміти, мурашки), гризуни (миші, пацюки).

2.6. Під впливом сонячних промінів посилюється процесі розпаду полівінілхлориду, поліхлорвінілу, пластмаси, фторопласту.

Каучук і гума стають твердими і руйнуються, втрачають захисні властивості лакофарбові покриття. Основні способи боротьби з сонячною радіацією - створення мікроклімату в апаратурі, підбір матеріалів.

2.7. Пил і пісок, проникаючи в апаратуру, здійснюють вплив на її працездатність. Вони прискорюють знос рухомих елементів, шар пилу може стати провідником. Пил і пісок часто допомагають виникненню електричної дуги проміж контактами. Пил є гарним середовищем для розвитку плісняви.

Найбільш ефективні засоби боротьби з пилом - є створення пилонепроникнених корпусів (релейна шафа, блоки, прилади...). Необхідне періодичне очищення апаратури від пилу.

2.8. Механічні навантаження на апаратуру виникають в час зберігання, транспортування і експлуатації і розподіляються на два види: ударні та вібраційні.

Внаслідок удару в апаратурі виникають загасаючі коливання на власній частоті. Амплітуда коливань може бути значною, що призводить до обірвання дротів, пошкодження пайок, деформації матеріалів, до поломки деталей.

Механічні навантаження призводять до послаблення гвинтових з'єднань, обірвання дротів, конденсаторів, резисторів, напівпровідникових приводів, до переміщення елементів відносно бази, до змеїплення контактного і міжконтактного зазорів.

Зменшення впливу механічних навантажень досягається шляхом збільшення міцності конструкцій.

Фізико-хімічні властивості матеріалів від впливу навколишнього середовища і режимів роботи повільно змінюються, що здійснює вплив на надійність апаратури. Зменшення впливу процесу старіння можна досягти застосуванням якісних матеріалів з малими швидкостями старіння.

2.9. В процесі обслуговування пристроїв, їх зберігання і транспортування можливі різні помилки робітників. Помилки можуть привести до відмов, або значно знизити експлуатаційну надійність при наступній роботі приладів. Вони виникають при недотриманні технологічної

дисципліни, при низькій кваліфікації робітників, при недостатньому досвіді роботи.

Питання для самоперевірки:

1. Як розподіляються відмови пристроїв за різними службами?
2. Який вплив на надійну роботу пристроїв СЦБ здійснюють тепло, холод, волога, атмосфера, біологічне середовище, пил, пісок, механічні навантаження?

ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ВИНИКНЕННЯ ВІДМОВ І МЕТОДИ ЇХ ПОШУКУ

План лекції:

1. Причини відмов пристроїв СЦБ.
2. Способи фіксації відмов.
3. Способи перевірок при пошуку відмов.
4. Методи скорочення часу пошуку.
5. Особливості пошуку непостійних відмов.

Вивчення технології пошуку відмов з використанням тренажерів. Застосування засобів технічної діагностики. 1. Відмова окремого елемента пристроїв може призвести до відмови елемента системи, а відмова окремого елемента до відмови всієї системи. Відмова системи можлива також і при повній справності усіх елементів, що складають систему, за рахунок зовнішнього впливу.

Усі відмови розподіляють на три групи по причинах виникнення, технологічні, конструкційні та експлуатаційні.

Технологічні відмови - порушення технології при виготовленні елементів та технології в будівництві.

Конструкційні відмови (схеми) - помилки в функціональній схемі, помилковий вибір електричних величин.

Експлуатаційні відмови - метеорологічні фактори, вібрація від поїздів, сторонні джерела електроенергії, виробнича діяльність різних організацій та

осіб, випадковий зовнішній вплив, помилки робітників служби зв'язку та інших служб.

Порушення технології при виготовленні елементів приводить до відмови у випадках, коли воно не було виявлено при заводському контролі та контролі на контрольно-вимірювальних пунктах (ВТК та КВП).

Порушення технології при будівництві проявляється в недбалому виконанні монтажних робіт, в неякісній роботі з кабелем.

Помилки в функціональній схемі пристроїв СЦБ - результат в помилці принципової або монтажною схеми, при виконанні монтажу.

Неправильний вибір електричних величин (наприклад, напруги) - є результат помилки при проектуванні.

Метеорологічні фактори можуть привести до наслідків, які вказані в табл.9.1.

Таблиця 9.1. Наслідки впливу метеорологічних факторів

Вид впливу	Характер впливу	Результати впливу
Температура	Жара	Порушення ізоляції ізолюючих стиків
	Холод	Злом ізоляції монтажних проводів, замерзання мастила на стрілці, примерзання якорів поляризованих рейок.
Температура	Різкі коливання	Тріщини в металевих конструкціях. Утрата контакту з-за наморозі.
Вологість	Дощ, вогкість	Зниження опору баласту в рейковому колі. Зниження опору ізоляції кабелю, монтажу трансформаторів
	Сніг	Порушення роботи стрілочних переводів
Вітер	Пил	Утрата контактів на штепсельних розетках у релейних шафах.
	Ударне навантаження	Пошкодження повітряної лінії зовнішнього енергопостачання і сигнальних проводів
Гроза	Атмосферна електрика	Заземлення схеми з-за пробією розрядників. Вихід з строю реле, трансформаторів, випрямлячів, напівпровідникових приладів. Перегоріння запобіжників.

Вібрація виливає на стан механічних частин і може привести до порушення кіл електричних контактів.

Сторонні джерела електроенергії (контактна мережа, освітлювальна мережа, зварювальні агрегати та ін.) здійснюють вплив, який заважає роботі рейкових кіл.

Виробнича діяльність різних організацій та осіб може привести до замикання рейкових кіл, пошкодження підземних кабелів та повітряних ліній, колійних ящиків та ін.

Випадковий зовнішній вплив (замикання рейкового кола ст оронніми предметами, попадання сторонніх предметів між гостряком і рамною рейкою) часто приводить до відмови польових пристроїв.

2. Час відновлення пристроїв після відмови залежить від способу фіксації цієї відмови; безпосередньо в момент відмови (безперервний) і способом квитирування.

Безперервний спосіб фіксації дає можливість приступити до пошуку відмови і її усуненню одразу після того, як він трапився. Таким способом фіксуються відмови в роботі рейкових кіл, в контрольних мережах стрілок та ряді інших.

Фіксація способом квитирування здійснюється тільки тоді, коли виникає необхідність в використанні вузла або елемента. Так фіксуються відмови дозвільних вогнів світлофорів, робочих мереж стрілок та інші. Пошук і усунення відмов в роботі цих вузлів починається після невдалої спроби скористатися пристроями, що, як правило, призводить до затримки поїздів. З метою зменшення втрат від відмов таких вузлів розроблена спеціальна система профілактичних перевірок і вимірювань, які виконуються в складі технологічного процесу.3.В процесі відновлення пристроїв після відмови, як правило, на і пошук відмови затрачується більше часу, ніж на її усунення.

Для пошуку пошкоджень в діючих пристроях необхідно: знати розміщення апаратури, схему пристроїв, їх дію, вміти працювати з контрольно-вимірювальними приладами, правильно оцінювати поїзигу ситуацію, знати і додержувати правила техніки безпеки.

Для скорочення часу пошуку відмов розроблений ряд методів, сукупність яких складає технічну діагностику. Методи діагностики дають можливість збудувати таку послідовність контрольних і перевірочних операцій, при яких час пошуку в середньому' буде мінімальним.

Основними методами пошуку є комбінаційний і послідовний.

В комбінаційному пошуку усі перевірки намічають заздалегідь і відносний порядок їх застосування не має значення. По закінченні усіх

перевірок аналізують отримані результати і встановлюється елемент, що відмовив, або здійснюється висновок щодо справності системи. Такий метод носить назву “тестовий контроль”. Комбінаційний метод в пристроях СЦБ найчастіше застосовують в процесі прийому нових пристроїв в експлуатацію при перевірці блоків на спеціальних стендах. В інших випадках застосовують послідовний пошук.

Послідовний пошук класифікують по способу перевірки елементів і по способу вибору послідовності перевірок. По способу перевірки елементів застосовують зовнішній огляд, спосіб заміни і спосіб вимірювань.

Зовнішній огляд найбільш ефективний в пошуках відмов польових пристроїв (рейкові кола, стрілки, сигнали, лінії зв'язку).

Способом заміни на місце пошкодженого елемента (припущення) встановлюють завідомо справний. Якщо при цьому відмова не ліквідована, то старий елемент необхідно повернути на місце.

Відмова елемента, який замінено новим, по можливості, фіксується зовнішнім оглядом або вимірюваннями безпосередньо після його зняття. Це особливо важливо для таких елементів, які можуть самостійно відновлювати свої властивості після відмови (контактна система реле, деталь з ізоляційного матеріалу, резистор, який має регулюємий опір).

Якщо заміна не привела до усунення відмови, то слід перевірити, чи ні є пошкоджений також знов поставлений елемент (наприклад, при перегоранні запобіжників, випадках перегорання ламп при підвищеній напрузі).

Спосіб вимірювань є найбільш ефективним при пошуках відмов в електричних колах. При цьому частіше всього використовують вольтметр, амперметр, омметр. До початку вимірювань доцільно перевірити вимірювальний прилад на завідомо відомих параметрах (мережа змінного струму, сигнальна батарея, опір резистора та ін.). При заздалегідь невідомих параметрах доцільно виконати порівнювальні вимірювання в тих же точках аналогічного справного кола.

Характерні помилки при вимірюваннях: неправильне встановлення меж вимірювань, перемикачів струму, недотримання полярності, наявність обірваних схованих проводів або відсутність контакту між шнуром і клемою приладу.

4.3 метою скорочення часу пошуку необхідно дотримуватись визначеної послідовності перевірок.

Вибір тієї чи іншої послідовності залежить від ряду факторів: можливості відмови елементів, часу перевірки і зв'язку, існуючому між

елементами. Втабл.9.2. дана систематизація методів послідовного пошуку з урахуванням цих факторів.

Таблиця 9.2 Систематизація методів послідовного пошуку

<i>Методика пошуку</i>	<i>Фактори</i>		
	<i>Можливість відмови елемента</i>	<i>Час перевірки</i>	<i>Зв'язок між елементами</i>
<i>Послідовний перебір</i>	-	-	-
<i>Можливість - час</i>	-	+	+
<i>“Середня крапка” за кількістю елементів</i>	-	+	+
<i>“Середня крапка” за можливістю відмов</i>	+	-	+
<i>Інформаційний</i>	+	+	+

Метод послідовного перебору заключається в почережній перебірці усіх елементів чи вузлів (наприклад, візуальна перевірка реле стативу з метою пошуку того, яке відпустило якір). Як правило, цим методом користуються при відсутності вимірювальних приладів.

Метод “можливість-час” доцільно впроваджувати при перевірці різнорідних можливих причин відмови або елементів, які не складають загальне коло. Наприклад, при відшкодуванні причин відмови світлофору може виникнути потреба перевірити ізолюючи стики рейкового кола, ємності конденсатора, ступені зарядки акумуляторів, надійності кріплення контактів та ін.

Метод “середньої точки” застосовують при відшукуванні обривів кола. Наприклад, при пошуку місця обриву за допомогою вольтметра в електричному колі з двадцятьма контактами вимірювання виконують між 10 і 11 контактами, потім частина схема, в якій є пошкодження, знов поділяється пополам.

В методі “середньої точки” за можливістю відмов перевіряємо коло поділяється навпіл не по кількості елементів, а за сумою можливостей того, що кожний з цих елементів може бути пошкодженим.

Інформаційний метод є найбільш універсальним, він поєднує метод середньої точки і метод “можливість - час”.

5.3а характером проявлення відмови елементів і систем підрозділяють на стійки і мінливі, які мають здібність самоусунення. Приклади: відмова рейкового кола з-за нестійкого замикання ізолюючого стику або нестійкого контакту бутлежної перемички. Другий приклад: випадкова зміна двох параметрів релейної схеми при одночасному зниженні напруги. Як правило, причиною появи нестійких відмов є елементи на грані виходу з сірою. Вони проводять до чергування нормальної і нестійкої роботи.

Виявлення та усунення нестійких відмов значно складніше, ніж постійних. Необхідно при цьому модулювати обставини, при яких мала місце відмова (температура, вологість, поїзне становище, виконуємі колійні роботи, положення стрілок та інші).

5. .Виробити у обслуговуючого персоналу навички швидкого пошуку і усунення несправностей можна тільки в результаті системи навчання фахівців. Один з ефективних способів - створення пристроїв тренажерів.

В навчально-тренувальному комплексі можуть бути такі вузли: макет здвоєних стрілок з електроприводами, рейкові кола, світлофори, пульти управління, джерела електропостачання. Навчально-тренувальний комплекс дає можливість запрограмувати до 100 видів несправностей (відмова реле, перегорання запобіжника, схід ізолюючих стиків та ін.).

6. Скорочення часу пошуку відмов можна досягти шляхом використання засобів технічної діагностики. Вони дають можливість вирішувати завдання перевірки працездатності, пошуку відмов та прогнозування стану елементів і систем.

Технічні засоби діагностики класифікують за рядом ознак:

- ступінь впливу на об'єкт;
- принцип діагностування;
- ступінь автоматизації;
- характер вирішуємих завдань.

По ступеню впливу на об'єкт усі технічні засоби можна розподілити на активні і пасивні.

Активними технічними засобами є спеціальні пристрої, які забезпечують подачу контрольного сигналу на вхід системи і дають можливість оцінювати реакцію системи на відповідний сигнал. Перевірка пристроїв СЦБ з застосуванням активних технічних засобів передбачає використання спеціальних макетів або стендів (макети стрілок, світлофорів, рейкових кіл).

До пасивних технічних засобів відносять пристрої, які фіксують стан окремих елементів або вузлів системи (індикатори, контрольні прилади, лічильники).

По принципу діагностування розрізняють технічні засоби для перевірки функціонування об'єктів (стенди для перевірки блоків БМРЦ, ГАЦ...) і засоби для оцінки параметрів об'єктів (ток, напруга, опір, ємність).

По ступеню автоматизації технічні засоби можуть бути ручними (контрольні перевірки здійснюють приладами, які періодично підключають) або напівавтоматичними та автоматичними, які підключаються до контрольних крапок згідно заданої програми.

За характером завдань, що вирішуються, технічні засоби діагностики можуть бути призначені для визначення працездатності, виявлення несправності, перемикання на резервну апаратуру, а також для прогнозування процесу виникнення несправностей.

Питання для самоперевірки:

1. Які основні причини виникнення відмов пристроїв СЦБ?
2. До яких наслідків на дію апаратури СЦБ можуть привести метеорологічні фактори?
3. Якими є основні засоби фіксації відмов?
4. Якими є основні засоби скорочення часу пошуку відмов?
5. Які засоби технічної діагностики застосовують при обслуговуванні пристроїв СЦБ?

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СВІТЛОФОРІВ, МАРШРУТНИХ І СВІТОВИХ ПОКАЖЧИКІВ

План лекції:

1. Нормативні вказівки згідно Інструкції з ТО пристроїв СЦБ.
 - 1.1 .Перевірка залежностей;
 - 1.2.Перевірка видимості сигнальних вогнів;
 - 1.3.Зміна ламп світлофорів;
 - 1.4. Вимірювання напруги;
 - 1.5. Перевірка справності, гехобслуговування.
2. Порядок виключення світлофорів і маршрутних показчиків.

1.1.Інструкція з ТО пристроїв встановлює порядок і основні технічні вимоги, необхідні для обслуговування та ремонту пристроїв СЦБ, і містить в собі перелік та періодичність виконання робіт, професію виконавця і основні технічні норми, яким повинні відповідати пристрої. Вимоги обов'язкові для всіх працівників залізничного транспорту, пов'язаних з ТО, ремонтом, будівництвом і реконструкцією.

Один раз в два роки, а також після перемонтажу виконується перевірка правильності сигналізації та зміни будь-якого з дозволяючих показань світлофорів на забороняюче, перевірка правильності сигналізації та видимості маршрутних показчиків: на станціях - електромеханіком і електромонтером, на перегонах - електромеханіком і старшим електромеханіком.

На перегоні також перевіряється відповідність кодових сигналів, що посилаються в рейки, показанням світлофора.

Результати перевірки оформлюються: на станції - в журналі ШУ-2; па перегоні - у відомості ШУ-79.

Один раз в три роки комісійно начальником дільниці або старшим електромеханіком, електромеханіком і начальником станції або заступником виконується перевірка залежностей пристроїв СЦБ.

1.2.Після кожної заміни ламп, лінзового комплекту, але не рідше двох разів на рік, електромеханіком і електромонтером на станції і перегоні виконується з колії перевірка видимості сигнальних вогнів, зелених світляних смуг і світлових показчиків світлофорів.

При цьому на станції перевіряється видимість забороняючого вогню, а на перегоні того, який в даний момент горить на світлофорі. Перевірка в иди моєї і запрошувального вогню виконується один раз на місяць комісійно при місячному огляді пристроїв, а також після кожної заміни ламп.

Перевірка видимості вогнів світлофорів на головних коліях перегонів і станцій з локомотива, а також дія локомотивної сигналізації виконується старшим електромеханіком і машиністом один раз на місяць.

Видимість сигнальних вогнів повинна задовольняти вимогам ПТЕ.

1.3.Зміна ламп червоних, жовтих і зелених вогнів вхідних, вихідних і маршрутних світлофорів на головних коліях і коліях безупинного пропускання поїздів виконується: одониткових - один на- кцартал, двониткових - при перегоранні основної нитки, але не рідше, ніж два рази на рік. При цьому лампа червоного вогню замінюється новою, знята лампа червоного вогню встановлюється замість лампи жовтого вогню, знята лампа жовтого вогню замість зеленого вогню, зеленого - замість білого.

При автоблокуванні лампи вопіів прохідних світлофорів змінюються: одностигкові - один раз на рік; двостигкові - при перегоранні основної нитки, але не рідше, ніж один раз в два роки.

Зміна ламп вихідних світлофорів з бокових колій, маневрових світлофорів, а також других жовтих та других зелених вогнів станційних світлофорів виконується: одностигкових - два рази на рік; двостигкових - при перегоранні основної нитки, але не рідше, ніж один раз на рік.

В Інструкції оговорені також строки заміни інших ламп.

1.4. Кожна лампа повинна бути перевірена в РТД і мати па цоколі порядковий номер і дату перевірки. Про зміну ламп робиться запис у картку обліку (ШУ-61) із зазначенням номеру і дати заміни кожної лампи. Заміну ламп виконують електромеханік і електромонтер. При зміні ламп виконується вимірювання напруги на лампах. Вимірювання напруги при аварійному режимі живлення (на постійному струмі) виконується один раз на два роки. В ці строки також виконується перевірка дії схеми подвійного зниження напруги.

Напруга на затискачах лампотримача лінзових світлофорів і світлових показників повинна бути 11,5 В, прожекторних світлофорів -

В. При коливаннях напруга мережі від номінальної (115, 230, 380 В) на +5% і -10% допускається зміна напруги на лампах світлофорів відповідно на +0,5 В і -1,0 В. При подвійному зниженні напруга повинна бути $\pm 0,5$ В.

Зміна напруги здійснює значний вплив на строк горіння лампи. Збільшення напруги на 10% скорочує сірок служби лампи приблизно на 70%, і в той же час при зменшенні напруга всього на 5% строк служби зростає більш, ніж у два рази. Тому в умовах експлуатації неможна допускати завищування напруги на лампах. При регулюванні напруги на лампах слід враховувати коливання напруга живильної мережі, перезаряд і недозаряд акумуляторів при регулюванні напруги в аварійному режимі та інші фактори. В експлуатації іноді має місце утрата контакту на затискачах лампотримача (окислення свинцю на нижньому виводі лампи, злом пружини лампотримача).

1.5. Чистка зовнішньої частини лінзових комплектів виконується електромонтером в міру необхідності, але не рідше одного разу на рік. При кожній зміні ламп, але не рідше одного разу на рік, виконується також перевірка справності та чистка внутрішньої частини світлофорних головок та світлових і маршрутних показників. Перевірка внутрішнього стану і чистка трансформаторного ящика, і стакану світлофору, внутрішніх частин маршрутного показнику виконується електромеханіком і електромонтером один раз на рік.

Фарбування світлофорів, шаф та іншого обладнання виконується електромонтером не рідше одного разу в три роки. Фарбування металевої щогли світлофора, головки, корпусу маршрутного показчика, зворотного боку щита головки світлофора, а також кронштейнів і верхньої частини драбини виконується алюмінієвою або олійною фарбою сталевого кольору.

Передній бік щита, стакан, трансформаторний ящик, нижня частина драбини до верху стакану, козирки з обох сторін, кабельні муфти світлофорів і захисні труби фарбуються чорною олійною фарбою.

Залізобетонні щогли, шафи, ящики не фарбують, а при необхідності виконують їх побілку.

2. Роботи, пов'язані з притишенням дії світлофору, виконують з виключенням світлофору з управління, як правило, в проміжки часу, вільні під руху поїздів.

Планова заміна світлофора виконується шляхом переукладення сигнальних показань світлофора, що змінюється, на нововстановлений. Якщо попередньо встановлення нового світлофора неможливо, ця робота виконується в технологічне “вікно” з припиненням руху поїздів. Місце роботи при цьому огорожується як перешкода для руху поїздів згідно з вимогами Інструкції з сигналізації.

Маючи дозвіл керівництва на виключення світлофора електромеханік СЦБ, узгодивши з черговим по станції час початку робіт, робить запис в Журналі огляду, вказуючи мету виключення.

Черговий по станції надіває на сигнальну кнопку або рукоятку червоний ковпачок і своїм підписом з указанням часу підтверджує дозвіл електромеханіку виключити світлофор. Світлофор електромеханік виключає шляхом вилучення запобіжників або відключення обмоток сигнальних реле. На місці виключення всі встановлює табличку “Виключено” і приступає до роботи. По закінченні робіт електромеханік повідомляє чергового по станції який дозволяє включити світлофор для перевірки його дії у вільний від руху поїздів час.

Зробивши перевірки і упевнившись в правильності дії світлофора, електромеханік СЦБ виконує запис в Журналі огляду про проведені перевірки про мою нормальну дію і включення. Черговий по станції під ним записом ставить свій підпис.

Питання для самоперевірки:

1. Який порядок перевірки залежностей пристроїв СЦБ?
2. Як перевіряється видимість станційних та перегінних світлофорів?
3. Яка технологія зміни одностричкових та двостричкових ламп на станційних та перегінних світлофорах?
4. Якими є нормативні значення напруги на лампах світлофорів?
5. В чому складається ТО світлофорів та маршрутних показників?
6. Який порядок встановлено для виключення світлофорів із залежностей?

ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ СТІЛОК

План лекції:

1. Нормативні положення. Технічні вказівки.
2. Пошук та усунення відмов централізованих стрілок.
3. Порядок виключення стрілок.

1. Порядок зберігання курбелів, навісних замків, макетів, запасних ключів від релейних приміщень, червоних ковпачків. Стрілки разом з електроприводами є важливішими вузлами електричної централізації:

Електромеханік або електромонтер повинні один раз на тиждень на стрілках, що беруть участь у маршрутах приймання і відправлення та один раз в два тижні на решті стрілок виконувати зовнішню перевірку стану електроприводів і стрілочних гарнітур. При цьому перевіряється: щільність прилягання притиснутого вістря до рамної рейки, надійність кріплення електроприводу і гарнітури, відсутність видимих пошкоджень на корпусі електроприводу та елементах гарнітури, справність і відповідність закруток в осях і пальцях, відсутність перешкод для руху тяг в шпальному ящику. Зовнішню чистку електроприводу і гарнітури електромонтер виконує в міру необхідності, але не рідше одного разу на квартал. Результати робіт оформлюються в журналі ІПУ-2.

Перевірку внутрішнього стану електроприводу з переведенням стрілки, чисткою і змащенням; справності двигунів постійного струму омметром електромеханік і електромонтер виконують на стрілках, що беруть

участь в поїзних маршрутах, один раз на чотири тижні; на решті стрілок - один раз на квартал. Перевірка внутрішнього стану стрілочної коробки і муфти УПМ виконується два рази на рік,

Згідно з графіками виконується вимірювання струму електродвигунів типу МСП і ДП-0,18 при нормальному переведенні стрілки і при'роботі на фрикцію; заміна мастила у фрикційній муфті та масла в редукторі електроприводу.

Комплексна перевірка стану електроприводів і стрілочних гарнітур без розбирання виконується два рази на рік (весною та восени). Заміна електродвигунів постійного струму на відремонтовані в РТД виконується один раз в п'ять років, змінного струму - один раз в десять років.

2. Відмова в роботі стрілки може звести до мінімуму надійність системи централізації і привести до важких наслідків. Тому утриманню цього вузла в справному стані приділяється головна увага обслуговуючого персоналу станції-зв'язківців і робітників колійного господарства.

Найбільш характерні відмови на стрілочному переводі, усунення яких покладено на колійних робітників, а також ознаки відмов приведені в табл. 11.1.

Таблиця 11.1. Характерні відмови на стрілочному переводі

ОЗНАКИ ВІДМОВ	НАЙБІЛЬШ ІМОВІРНІ ПРИЧИНИ ВІДМОВ
1. При перевірці щільності прилягання вістряка стрілка замикається при шаблоні товщиною 4 мм.	➤ Уширення колії у вістряків стрілки. ➤ Викантовка вістряків. ➤ Відбій рамної рейки. ➤ Скривлення вістряка.
2. При переводі стрілки зазор між вістряком і рамною рейкою менше 4 мм, але стрілка переводу не закінчує.	➤ Звуження колії у вістріків. ➤ Накат на вістряку або рамній рейці. ➤ Регулювання приводу без допуску (при зміні температури трапляється недохід
3. При переводі стрілки зазор між вістряком і рамною рейкою більш дозволеного, але стрілка переводу не закінчує (працює на фрикцію)	➤ Напресовано сніг між вістряком і рамною рейкою. Викривлення вістряка. ➤ Забруднені і не змащені башмаки стрілки ➤ Дуже затягнуті болти у корені вістряка.
4. При переводі стрілка не рухається з місця, двигун і працює на фрикцію.	➤ .Стрілка дуже забруднена. ➤ Угон вістряка. ➤ Дуже затягнуті болти у корені вістряка.

Кількість відмов значно зростає при значних коливаннях температури і вологості.

Багато відмов в роботі стрілок зв'язано з порушеннями в утриманні електроприводу: пошкодження редуктора (7%), порушення роботи фрикції (3%), заклинювання шибера (4%), розрегулювання контрольних тяг (15%), порушення регулювання контактів автоперемикача (24%), обledenіння контактів автоперемикача (26%), злом контактів (12%), інші (9%).

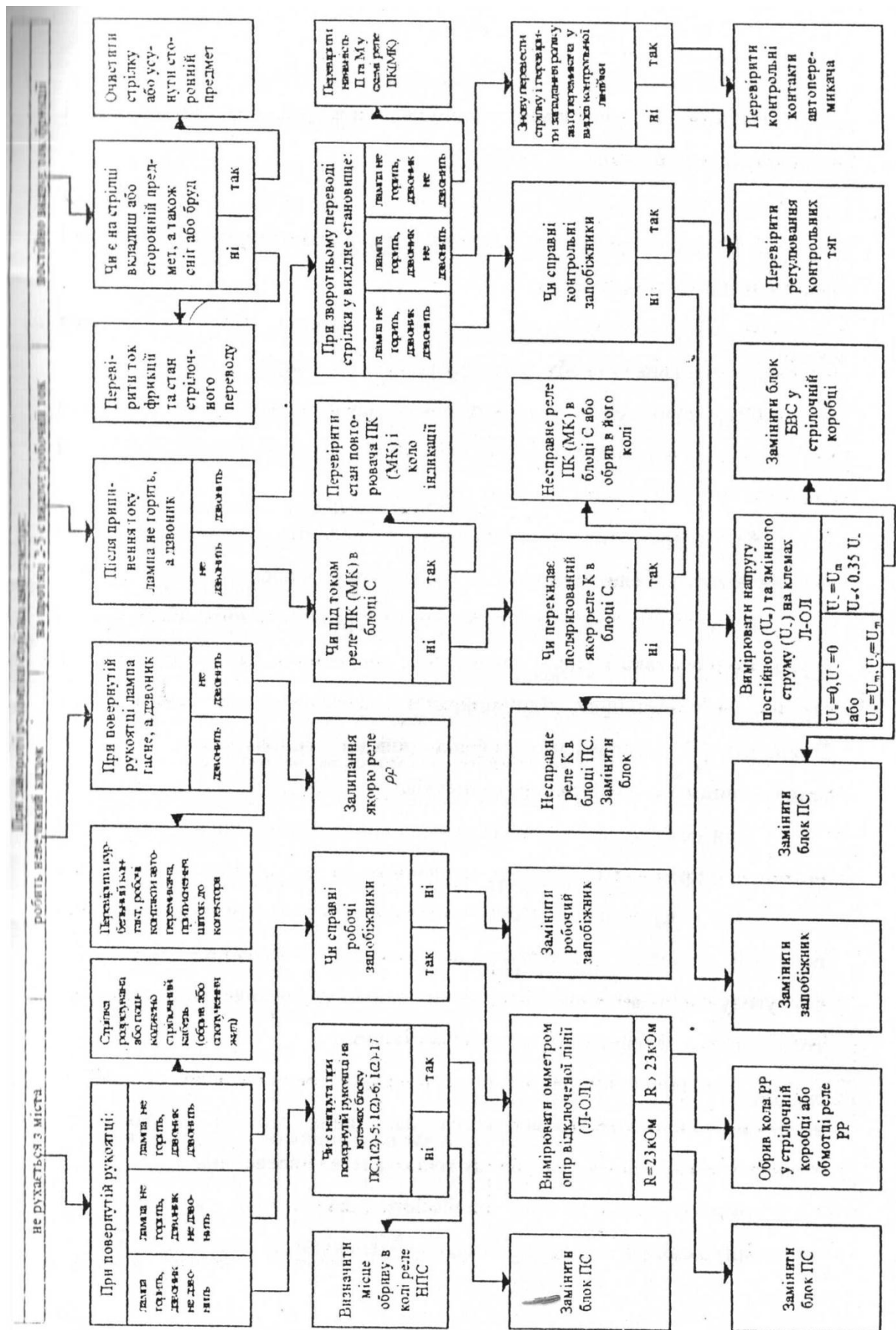
Значна кількість відмов випадає на двигун типу МСП (обрив обмоток якоря, міжвиткове замикання обмоток, неякісна заводська пайка, несправність щіточного пристрою).

Загальний перелік характерних несправностей та причини їх виникнення приведені в табл.11.2.

Таблиця 11.2 Перелік характерних несправностей та причини їх виникнення

Характер несправностей	Імовірна причина несправності
1 .Нестійка робота фрикції.	Перекося поверхней, що труться проміж собою, відсутність змащування.
2.Стрілка не переводиться, ток малий.	Ослабла фрикція.
3.Заклинювання шибера.	Відсутність змащування, відсутність зазору між вістряком і рамною рейкою (2 мм), завищена напруга на двигуні.
4.Електрична'дуга на контактах АП.	Дуже повільне перекидання ножей, великий тиск контактів.
5.Утрата контролю положення стрілки при проходженні поїзду.	Контрольні тяги не відрегульовані.
6.При роботі електродвигуна	Невдале (слабке або велике) натискування щіток

На рис. 11.2. показані найбільш імовірні, причини відмов і послідовність їх пошуку.



Матрицю 11.1.

Рисунок. 11.2 Найбільш імовірні, причини відмов і послідовність їх пошуку

3. Перед виключенням із залежності стрілки повинні закріплюватися і замикатися в такому порядку:

- зі збереженням користування сигналами (без роз'єднання вістряків) - на типову скобу, закладку і навісний замок;
- без збереження користування сигналами, якщо вістряки від'єднуються від електропривода - на типову скобу, закладку і навісний замок;
- без збереження користування сигналами, якщо вістряки не від'єднуються від електропривода - на закладку і навісний замок.

Ключ від навісного замка замкнутої стрілки повинен зберігатися у чергового по станції або у працівника, виділеного для обслуговування стрілки чи у керівника, відповідального за забезпечення безпеки руху. Приймання і відправлення поїздів повинні виконуватися порядком, встановленим Інструкцією з руху поїздів.

При роз'єднанні вістряків вони повинні закріплюватися у потрібному положенні: притиснутий вістряк замикається на закладку і навісний замок.

При виключенні спарених Стрілок, стрілка, на якій не виконуються ремонтні роботи, замикається на закладку і навісний замок. Для обслуговування виключеної стрілки повинен призначатися працівник господарства перевезень згідно з ТРА станції.

Закріплення вістряків стрілки в одному з крайніх положень виконує працівник колійного господарства. Замикання стрілки на закладку і навісний замок виконує працівник господарства перевезень.

Відповідальність за надійність закріплення вістряків несе працівник колійного господарства, а за відповідність положення заданому маршруту та надійність її замикання на закладку і навісний замок - працівник господарства перевезень.

Для виконання регулювальних робіт на виключеній стрілці, у тому числі і з роз'єднанням вістряків, переведення її вручну може виконуватися електромеханіком СЦБ у вільний від руху поїздів час з дозволу чергового по станції.

Черговий по станції може пропустити поїзд або маневровий состав по виключеній стрілці тільки після доповіді працівника господарства перевезень або особистої перевірки, що стрілка встановлена в маршруті у погрібному положенні, вістряки закріплені на типову скобу і стрілка замкнута на закладку і навісний замок.

Виключення стрілки з централізації зі збереженням користування сигналами виконується наступним порядком.

Електромеханік СЦБ, маючи дозвіл на виключення стрілки і узгодивши з черговим по станції час початку робіт, робить запис в Журналі огляду. У цьому запису указується номер стрілки, мета і спосіб виключення, а також необхідність закріплення її вістряків і замикання стрілки.

Черговий по станції на підставі запису встановлює стрілку з пульта управління у потрібне положення. В централізаціях з маршрутним набором для забезпечення неможливості переведення стрілки від натиснення кнопок у це ж положення повинна бути встановлена і стрілочна рукоятка на пульті управління.

Далі черговий по станції дає вказівку працівнику колійного господарства про закріплення вістряків стрілки і працівнику господарства перевезень про замикання її на закладку і навісний замок.

Закріпивши вістряки, працівник колійного господарства оформлює запис в Журналі огляду.

Черговий по станції надіває на стрілочну рукоятку ковпачок червоного кольору. При кнопчному управлінні стрілками ковпачки надіваються на обидві кнопки. Потім черговий по станції ставить підпис під текстом запису електромеханіка СЦБ з указанням часу, що є дозволом для електромеханіка СЦБ приступити до роботи.

Виключення стрілки виконується шляхом встановлення електромеханіком замість приладів, які контролюють стан пристроїв СЦБ, що виключається, макета, який забезпечує можливість відкриття світлофорів по маршрутах, в які входить стрілка, що виключається.

До закінчення встановлення і перевірки правильності дії макета черговому по станції забороняється переводити стрілки в горловині (районі), де розміщена стрілка, що виключається, а також здійснювати будь-які переміщення по цій стрілці.

Електромеханік розриває контрольне коло стрілки на місці включення макета і спільно з 'черговим по станції за показаннями контрольних приладів перевіряє, чи виключена саме та стрілка, про яку зроблено запис в Журналі огляду.

Встановивши макет, електромеханік СЦБ спільно з черговим по станції при відсутності заданих по стрілці маршрутів впевнюється в справності дії макета.

Для цього черговий по станції встановлює в потрібне положення рукоятку управління макетом з фіксацією її на 1-2 с у середньому положенні, а потім на пульті управління повертає у відповідне (те ж саме) положення стрілочну рукоятку стрілки, що виключається. Якщо при цьому стрілка амперметра не відхиляється, а стрілочні контрольні лампочки (світлодіоди) і

контрольні лампочки (світлодіоди) рукоятки управління макетом загораються відповідно зеленим або жовтим світлом в залежності від їх однакового положення з рукояткою, то макет діє правильно.

Після такої перевірки черговий по станції встановлює рукоятку управління макетом, а також стрілочну рукоятку (натискає кнопку) в положення, відповідне фактичному положенню стрілки, і дає вказівку працівнику господарства перевезень опустити курбельну заслінку електропривода вниз до упору.

Впевнившись, що виключення стрілки виконано правильно, електромеханік вилучає контрольні лампочки над стрілочною рукояткою (кнопками) або вимикає коло живлення лампочок (світлодіодів), які указують положення стрілки, потім робить в Журналі огляду другий запис про правильність виключення стрілки і вилучення (вимкнення) ламп або світлодіодів.

З цього моменту черговий по станції може здійснювати переведення стрілок в горловині, де розміщена виключена стрілка, а електромеханік може приступати до виконання указаних в запису робіт.

При необхідності переведення виключеної стрілки для заміни маршруту черговий по станції зобов'язаний виконати на апараті управління дії, що виключають можливість відкриття сигналів по маршрутах, в які входить дана стрілка, тобто встановити рукоятку макета в середнє положення, залишивши стрілочну рукоятку в попередньому положенні (або кнопку, що натиснута в попередньому положенні). Потім черговий по станції дає усну вказівку працівнику господарства перевезень про зняття кріплення і переведення стрілки. Під час переведення стрілки або виконання регулювальних робіт зі зняттям кріплення рух по стрілці забороняється.

Після одержання доповіді працівника господарства перевезень про фактичне переведення стрілки курбелем в потрібне положення, закріплення і замикання стрілки черговий по станції встановлює в потрібне положення рукоятку управління макетом з фіксацією її у 1-2 с у середньому положенні, а потім, повертає у відповідне (те ж саме) положення стрілочну рукоятку (натискає кнопку) на пульті управління.

Виключення стрілки з централізації без збереження користування сигналами виконується наступним порядком.

Електромеханік СЦБ робить запис в Журналі огляду. Черговий по станції на підставі цього запису встановлює стрілку з пульта управління в потрібне положення. У таке ж положення черговий по станції повинен поставити стрілочну рукоятку на пульті управління (натиснути відповідну стрілочну кнопку).

Одержавши повідомлення від працівника господарства перевезень про те, що стрілка замкнута, черговий по станції надіває на стрілочну рукоятку ковпачок червоного кольору. Після цього він ставить підпис під текстом запису електромеханіка СЦБ з указанням часу, дозволяючи цим електромеханіку СЦБ приступити до виключення стрілки.

Електромеханік СЦБ вилучає запобіжники або дужки в контрольному і робочому колах стрілки, що виключається, впевнюється в правильності її виключення по відсутності контролю положення стрілки на пульті управління і за нульовим показанням амперметра при переведенні стрілочної рукоятки (натиснення кнопок).

Після закінчення перевірки черговий по станції дає вказівку працівнику господарства перевезень опустити курбельну заслінку електропривода вниз до упору, а електромеханік СЦБ приступає до виконання робіт.

У всіх випадках, закінчивши роботу на стрілці, електромеханік повинен повідомити про це чергового по станції.

Електромеханік СЦБ знімає макет, підключає контрольне коло, встановлює або вмикає контрольні лампочки (світлодіоди), після чого спільно з черговим по станції до зняття зі стрілки повинен впевнитися у відповідності фактичного положення стрілки положенню стрілочної рукоятки і контролю на пульті управління.

У вільний від руху поїздів час черговий по станції дає вказівку працівнику господарства перевезень зняти зі стрілки навісний замок і працівнику колійного господарства зняти закріплення зі стрілки і дозволяє приступити до перевірки.

При цьому повинні бути перевірені: переведення стрілки, одержання на пульті управління контролю закінчення переведення стрілки в плюсове і мінусове положення, відповідність положення стрілки положенню стрілочної рукоятки і контролю на пульті управління.

4. На кожному посту ЕЦ повинні бути курбелі від електроприводів для переведення стрілок вручну, макет для виключення стрілки зі збереженням користування сигналами, червоні ковпачки для стрілочних і сигнальних рукояток (кнопок), а також навісні замки для замикання стрілок.

Курбелі і навісні замки повинні знаходитися в окремому ящику, що замикається на замок, ключ від якого повинен зберігатися у чергового по станції. Кожний курбель повинен мати номер, найменування станції і бути опломбованим окремою пломбою електромеханіка СЦБ таким чином, щоб вийняти курбель з ящика, в якому він зберігається, без порушення пломби було неможливо.

Для переведення стрілок вручну курбелі видаються тільки працівникам господарства перевезень.

Про зривання пломби і вилучення курбеля черговий по станції робить запис в Журналі огляду.

В технічних кабінетах і майстернях електричних централізацій, де ремонтуються стрілочні електроприводи, може бути не більше одного курбеля. Відповідальність за правильне зберігання і використання цього курбеля, тільки для навчання працівників і регулювання електроприводів, несе особисто старший електромеханік СЦБ.

Питання для самоперевірки:

1. Яка періодичність встановлена для перевірки електроприводів і стрілочних гарнітур? Що перевіряється при оглядах?
2. Якими є найбільш характерні відмови на стрілочному переводі, усунення яких покладено на колійних працівників?
3. Якими є характерні несправності в роботі електроприводу? Які причини їх виникнення?
4. Який порядок встановлено для виключення стрілок?
5. Яким є порядок зберігання курбелів?

ЛІТЕРАТУРА

1. Інструкція з технічного обслуговування пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ). Київ, 1998.
2. Инструкция по техническому обслуживанию устройств (ишализации, централизации и блокировки (СЦБ) метрополитенов. М . Гранспорт, 1989.
3. Устройства СЦБ. Технологиче^/сий процесс обслуживания. М , Гранспорт, 19Я4. 19 9 <Э\
4. АИ.Брейдо, В.А.Овсянников. Организация обслуживания железнодорожных устройств автоматики и связи. М., Транспорт, 1983.
5. Правила технічної експлуатації залізниць України. ІС, Гранспорт України, 1995.
6. б.Інструкція з сигналізації на залізницях України. К., 'Гранспорт України, 1995.
7. В.С.Аркатов, АИ.Баженов, И.Е.Дмігтренко. Ремонтно-технологический участок СЦБ. М., Транспорт, 1987.
8. Э.Е.Асс, Г.П.Маслов. Монтаж устройств автоматики и телемеханики на железнодорожном транспорте. М., Транспорт, 1991.
9. Б.Д.Перникис, Р.Ш.Ягудин. Предупреждение и устранение неисправностей в устройствах СЦБ. М., Транспорт, 1984.
10. Ю.Б.ДПерникис, Р.Ш.Ягудин. Поиск и устранение неисправностей в устройствах СЦБ. М., Транспорт, 1977.
11. Устройств* сигнализации, централизации и блокировки на метрополитенах. Технология обслуживания. М., Транспорт, 1981.
12. В.И.Сороко, Б.А. Разумовский. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики (справочник). I и II том. М., Транспорт, 1983.
13. Інструкція з забезпечення безпеки руху поїздів при виконанні робіт з технічного обслуговування та ремонту пристроїв ені іалізації, централізації та блокування (СЦБ) на залізницях України. Київ, 1999.

