

ВСТУП

Програма нормативної навчальної дисципліни «Монтаж, обслуговування, ремонт і діагностика пристроїв СЦБ» передбачає вивчення порядку виконання основних видів робіт в умовах будівництва, технічної експлуатації постових та підлогових пристроїв сигналізації, централізації та блокування (СЦБ), діагностування і контролю їх стану.

Вивчення програмного матеріалу базується на знаннях, які студенти отримали з навчальних дисциплін «Електротехніка», «Основи електроніки, мікроелектроніки та імпульсної техніки», «Основи автоматики та обчислювальної техніки», інших технічних дисциплін.

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.

Проводити заняття необхідно в спеціалізованих навчальних кабінетах або лабораторіях, демонструючи наочні посібники (плакати, моделі, макети, нарізні зразки), використовуючи технічні засоби викладання і контролю.

Лабораторні та практичні роботи виконуються в технікумі з використанням апаратури обладнання СЦБ спеціалізованих лабораторій окремі роботи проводяться на виробництві в реальних умовах технічної експлуатації та ремонту пристроїв СЦБ.

Тематика лабораторних робіт є примірною і може змінюватися в залежності від місцевих умов.

Перед проведенням лабораторних або практичних робіт викладач повинен пояснити їх мету та технологію виконання, провести інструктаж з правил техніки безпеки.

Час на вивчення навчальної дисципліни визначається навчальним планом спеціальності. Розподіл навчального часу за видами занять та на самостійну роботу визначається робочою навчальною програмою, яку складає викладач. Робоча навчальна програма розглядається цикловою комісією і затверджується заступником директора технікуму з навчальної роботи.

Викладач предмету повинен постійно підтримувати зв'язок з будівельно-монтажними та експлуатаційними підприємствами, слідкувати за новинами технічної літератури.

Викладач зобов'язаний знайомити студентів з методами індустріалізації виробничих процесів в підприємствах галузі з метою подальшого покращення експлуатаційної роботи.

Закінчується вивчення предмету складанням іспиту.

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ МОНТАЖУ, ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТУ ПРИСТРОЇВ СЦБ

1.1 Види робіт з обслуговування пристроїв СЦБ

Провідні документи при організації і виконання робіт з монтажу, технічного обслуговування і ремонту пристроїв СЦБ.

Інструкції з технічного обслуговування пристроїв сигналізації, централізації і блокування (СЦБ) залізниць і метрополітену.

Виконання в процесі технічного обслуговування і ремонту пристроїв СЦБ вимог ПТЕ, інструкцій з сигналізації, інструкцій з сигналізації, інструкцій з забезпечення безпеки руху, інших нормативних документів.

Дистанція сигналізації і зв'язку як виробничо-економічна система. Основні види робіт з обслуговування пристроїв СЦБ.

Система обслуговування і ремонту. Методика планування комплексного розвитку дистанції.

Системний підхід визначення ефективності і якості. Методика оцінки якості ТО. Методика оцінки ефективності системи ТО. Аналіз селективності системи ТО дистанцій.

Система показників для комплексної оцінки діяльності дистанцій.

Шляхи удосконалення процесу ТО. Особливості наукової організації праці в дистанціях сигналізації та зв'язку. Змінення принципів організації процесу ТО пристроїв автоматики і зв'язку. Використання засобів технічної діагностики. Шляхи підвищення продуктивності праці.

Студент повинен знати: провідні документи при організації монтажу і виконанні робіт з технічного обслуговування і ремонту пристроїв СЦБ, основні положення аналізу діяльності, шляхи підвищення ефективності ТО, розрізняти основні види робіт з ТО, перелік робіт, які виконуються з виключенням пристроїв, з дозволу ДСП і попереднім записом, без виключення пристроїв з дозволу ДСП без запису в журналі огляду форми ДУ-46.

Література: [7], с.31-45

1.2 Права і обов'язки обслуговуючого персоналу

Права начальника виробничої дільниці, старшого електромеханіка, електромеханіка і електромонтера.

Обов'язки змінного інженера дистанції. Загальні обов'язки начальника виробничої дільниці. Обов'язки старшого електромеханіка. Обов'язки електромеханіка. Обов'язки електромонтера.

Планування, порядок ведення обліку та контроль за виконання робіт.

Студент повинен знати: права і обов'язки обслуговуючого персоналу.

Література: [2], с.3-15

РОЗДІЛ 2. МОНТАЖ, ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ І РЕМОНТ ПРИБОРІВ СЦБ

2.1 Світлофори, маршрутні і світлові показники

Основні види робіт, які виконуються при монтажу, технічному обслуговуванні та ремонті світлофорів, маршрутних і світових показників з погодження чергового по станції і з попереднім записом в журналі огляду без вимикання, а також з вимиканням пристроїв.

Перевірка денної та нічної видимості сигнальних вогнів. Зміна ламп світлофорів, маршрутних та світових показників. Вимірювання напруги на лампах. Зовнішня і внутрішня перевірка світлофорних головок, маршрутних і світових показників. Перевірка стану монтажу, лампо утримувачів, скла, лінз. Перевірка електричних схем залежності. Правила техніки безпеки при виконанні робіт, вимірювальні прилади, інструменти.

Студент повинен знати: вимоги ПТЕ щодо видимості сигнальних вогнів, строки і послідовність заміни ламп сигналів, засоби вимірювання напруги на лампах, порядок оформлення результатів виконаних робіт.

Література: [7], с.19-26, [5], с.68-76, [1], с.229-245

2.2 Стрілки, стрілочні приводи, стрілочні гарнітури.

Основні види робіт, що виконуються з монтажу, встановлення і технічного обслуговування та ремонту стрілочних електроприводів та стрілочних гарнітур з погодження чергового по станції з вимикання пристроїв СЦБ.

Контроль за станом пристроїв і фіксація відмов. Пошук і усунення відмов централізованих стрілок. Відмови на стрілочному переводі, усунення яких виконують колійні робітники.

Основні види і причини відмов в роботі електроприводу, електродвигуна. Підвищення надійності роботи схем управління стрілкою.

Правила техніки безпеки при виконанні робіт, прилади, інструменти.

Студент повинен знати: вимоги ПТЕ до стрілочного переводу, конструкцію і взаємодію вузлів електроприводу, кріплення електроприводу на стрілочній гарнітурі.

Література: [1], с.259-277; [2], с.19-26; [5], с.94-102

2.3 Електричні рейкові кола.

Основні види робіт, які виконуються з монтажу, технічного обслуговування та ремонту рейкового кола.

Характер відмов: обрив або поганий контакт елементів рейкового кола, несправність ізолюючих стиків, пробій ізоляції на стрілочних переводах, зниження опору баласту, замикання різними металевими предметами, несправжня зайнятість, від впливу сторонніх джерел електроенергії. Технологія пошуку причини відмов.

Правила техніки безпеки при виконанні робіт. Прилади, інструменти.

Студент повинен знати: принцип роботи рейкового кола, призначення елементів, технічні вимоги з обслуговування.

Література: [2], с.33-38; [5], с.192-207

2.4 Апарати управління та контролю.

Встановлення і монтаж апаратів управління і контролю. Основні види робіт, що виконуються для технічного обслуговування та ремонту апаратів управління і контролю за згодою з черговим по станції з вимиканням або без вимикання обладнань, з оформленням запису у журналі огляду. Перевірка стану і правильності регулювання контактних систем кнопок, рукояток, комутаторів.

Правила техніки безпеки при виконанні робіт. Прилади, інструменти.

Студент повинен знати: технічні вказівки по обслуговуванню і регулюванню елементів пультів і табло.

Література: [2], с.37-41; [5], с.247-252

2.5 Прилади і пристрої СЦБ

Технічне обслуговування реле, релейних та конденсаторних блоків, трансформаторів, трансмітерів та інших приладів. Особливості обслуговування пристроїв СЦБ на лініях метрополітену.

Правила техніки безпеки при виконанні робіт. Вимірювальні прилади, інструменти.

Студент повинен знати: призначення та дію приладів СЦБ залізниць та метрополітену.

Література: [2], с.44-45; [5], с.252-256

2.6 Автоматична переїзна сигналізація

Встановлення та монтаж пристроїв автоматики на переїздах. Порядок виконання робіт з ТО пристроїв автоматики. Перевірка дії пристроїв. Перевірка стану акумуляторної батареї, стану електродвигуна, взаємодії вузлів електроприводу при відкритті та закритті шлагбаума.

Правила техніки безпеки при виконанні робіт. Вимірювальні прилади, інструменти.

Студент повинен знати роботу пристроїв СЦБ на переїздах.

Література: [2], с.45-47; [5], с.256-278

2.7 Автоматична локомотивна сигналізація

Основні види робіт, що виконуються робітниками цеху автостопів, контрольно-монтажних і контрольних пунктів локомотивних депо та дистанції сигналізації і зв'язку. Розподіл обов'язків по обслуговуванню

локомотивних приладів АЛС між службами тяги (Т) та сигналізації і зв'язку (Ш).

Методи перевірки і ремонту локомотивних обладнань і стаціонарних контрольних пунктів АЛСН. Послідовність перевірки вірності прийому і розшифровки обладнанням кодових сигналів АЛСН. Засоби усунення пошкоджень.

Правила техніки безпеки при виконанні робіт. Вимірювальні прилади, інструменти.

Студент повинен знати призначення і роботу обладнання АЛС, методи виконання вимірювань напруги.

Література: [2], с.48-49; [5], с.272-276

2.8 Регулювання пристроїв СЦБ

А. Налагодження постових пристроїв

Перевірка роботи електричних схем з імітацією приводу стрілок та прямування рухомих одиниць станції.

Використання макетів схем рейкових кіл, стрілочних електроприводів, світлофорів, дільниць наближення і віддалення, маневрових колонок при регулюванні пристроїв СЦБ. Перевірка і регулювання напруги.

Перевірка відповідності параметрів апаратури паспортним даним.

Б. Налагодження польових пристроїв

Налагодження (регулювання) рейкових кіл: перевірка правильності встановлення ізолюючих стиків, стрілочних та між колійних з'єднувачів, перевірка справності з'єднувачів, ізоляції фундаментних косинців для встановлення електроприводів та інших елементів гарнітури. Регулювання напруги на колійних реле, перевірка чергування полярності струму.

Перевірка, регулювання роботи стрілочних електроприводів, схем управління та очищення від снігу.

Регулювання схем управління світлофорами.

Студент повинен знати основні принципи виконання налагоджувальних робіт.

Література: [1], с.278-281

2.9 Кабельна мережа, внутрішній монтаж.

Види робіт з монтажу кабельної мережі. Монтаж кабельних муфт типа УКМ-12, УПМ-24, РМ-4, РМ-7, РМ-8.

Основні види робіт, що виконуються для технічного обслуговування кабельної мережі. Вимірювання опору ізоляції жил кабелю. Вимірювання опору заземлень металевих оболонки на ділянках з електричною тягою змінного струму.

Перевірка стану захисних установок, огляд траси підземних кабелів та жолобів.

Перевірка траси підземних кабелів, кабельних жолобів, перевірка стану кабельних муфт.

Виконання, технічне утримання внутрішнього монтажу.

Студент повинен знати порядок технічного обслуговування кабельної мережі.

Література: [2], с.49-51; [5], с.304-306, 334-336

2.10 Сигнальна повітряна лінія.

Огляд сигнальної лінії з землі. Перевірка стану опор, траверс, ізоляторів, проводів, відсутності небезпеки падіння дерев на лінію, дотику проводів до гілок. Перевірка стану кабельних ящиків, габарити підвіски проводів.

Студент повинен знати порядок технічного обслуговування повітряних ліній.

Література: [2], с.52-55; [5], с.341-362

2.11 Акумулятори

Монтаж акумуляторів в постах ЕЦ, в батарейних шафах. Перевірка стану акумуляторів. Вимірювання напруги і щільності електроліту при виключеному струмі або при допомозі акумуляторного пробника. Перевірка пластин на відсутність сульфації, злом, викришування активної маси. Протирання стелажів та банок, змащення з'єднань вазеліном, чистка батарейної шафи.

Студент повинен знати норми технічного обслуговування акумуляторів.

Література: [1], с.189-195;

2.12 Захисні пристрої

Монтаж, технічне обслуговування захисних пристроїв. Перевірка стану запобіжників. Вимірювання фактичного навантаження на запобіжники. Заміна запобіжників на перевірені в РТД. Перевірка стану видимих елементів заземлюючих пристроїв постів ЕЦ, релейних будок, шаф і інших споруд СЦБ. Перевірка і регулювання приладів грозозахисту.

Техніка безпеки при виконанні робіт. Вимірювальні прилади, інструменти.

Студент повинен знати: обладнання заземлень, запобіжників, пристроїв СЦБ.

Література: [2], с.55-57; [5], с.389-401

2.13 Ремонт пристроїв СЦБ

Організація праці в ремонтно-технологічній дільниці. Робочі місця по регулюванню і ремонту реле та іншої апаратури. Періодичність ремонту і перевірки реле, блоків та іншої апаратури. Планування заміни і ремонту апаратури. Прийом, зберігання і первинна обробка приладів. Порядок прийому апаратури, що відремонтована. Пломбування і зберігання приладів. Комплексна заміна апаратури СЦБ.

Студент повинен знати: види робіт, що виконуються в ремонтно-технологічній дільниці.

Література: [2], с.57-61; [5], с.401-406

2.14 Аналіз відмов в пристроях СЦБ

Класифікація відмов обладнання. Фактори, що здійснюють вплив на надійність пристроїв у процесі експлуатації. Дія тепла і холоду, дія вологи, дія біологічного середовища. Вплив сонячної радіації. Вплив пилу і піску.

Атмосферна та контактна корозія. Дія механічних навантажень. Старіння та знос матеріалу. Вплив кваліфікації обслуговуючого персоналу.

Основні причини виникнення відмов пристроїв СЦБ від порушення технології при виготовленні елементів, порушення технології при будівництві, помилки в функціональних схемах, помилки у виборі електричних величин, блукаючого струму.

Засоби фіксації відмов, засоби перевірок при пошуках відмов. Методи скорочення часу пошуку. Особливості пошуку непостійних відмов. Вивчення технології пошуку відмов з використанням тренажерів.

Виявлення відмов в схемах управління стрілками, світлофорами, в схемах рейкових кіл.

Студент повинен знати: основні види відмов пристроїв СЦБ, причини їх виникнення.

Література: [6], с.3-10; [8], с.19-26

2.15 Організація та планування технічного обслуговування пристроїв

Планування робіт з технічного обслуговування та ремонту, організація робіт. Періодичність виконання робіт з ТО у відповідність з вимогами інструкції [1]. Порядок зміни періодичності технічного обслуговування та ремонту. Технічне обслуговування та ремонт заново розроблених пристроїв, виробів та систем СЦБ.

Річний та чотиритижневий плани-графіки технічного обслуговування пристроїв. Види робіт, що включаються в чотиритижневий та річний плани-графіки. Постійна та змінна частини чотиритижневого плану-графіка. Щомісячний оперативний план електромеханіка (бригади).

Студент повинен знати: основні принципи організації та планування ТО пристроїв автоматики і телемеханіки.

2.16 Ведення обліку та контроль за виконанням робіт

Узгодження робіт з технічного обслуговування, усунення несправностей, ремонту і заміни пристроїв СЦБ з черговим по станції.

Оформлення запису в Журналі огляду колій, стрілочних переводів, пристроїв СЦБ, зв'язку та контактної мережі (форма ДУ-46).

Записи в Журналі огляду, в журналі форми ШУ-2 та ін.. про результати перевірок та зазначені строки усунення виявлених недоліків.

Перевірка керівниками дистанції якості виконання робіт.

Порядок звітності начальників дільниць і старших електромеханіків.

Студент повинен знати: порядок ведення обліку виконання робіт з ТО.

РОЗДІЛ 3. ДІАГНОСТИКА ПРИСТРОЇВ СЦБ

3.1 Управління якістю транспортного будівництва та технічного обслуговування пристроїв СЦБ

Забезпечення якості будівельної продукції – найважливіша проблема капітального будівництва. Стандартизація – основа управління якістю.

Державні, галузеві стандарти, стандарти підприємств. Управління якістю в проектних, будівельно-монтажних організаціях, в технічному обслуговуванні. Основні принципи діагностування та контролю пристроїв СЦБ.

Студент повинен знати: основні вимоги до управління якістю в транспортному будівництві та технічному обслуговуванні пристроїв СЦБ.

Література: [11], с.3-8; [12], с.9-15

3.2 Суб'єктивні та об'єктивні причини відмов пристроїв СЦБ

Ремонтопригодність системи. Номінальна і фактична довговічність. Вплив навколишнього середовища на роботу приладів. Дія температури, вологості та забруднення повітря. Біологічні фактори.

Студент повинен знати: основні причини відмов пристроїв СЦБ.

Література: [6], с.25-27.

3.3 Небезпечні відмови рейкових кіл

Помилкова вільність рейкових кіл. Характерні відмови і підвищення надійності рейкових кіл. Вплив тягового струму. Захист рейкових кіл від впливу побічних струмів.

Студент повинен знати: безпечні та небезпечні відмови рейкових кіл, шляхи підвищення надійності РК.

Література: [6], с.31-38.

3.4 Надійність стрілочних електроприводів

Забезпечення надійності стрілочних електроприводів як основне завдання в підвищенні надійності електричної централізації в цілому. Причини відмов електродвигунів, в механічних передачах, на контактах автоперемикача та блокуючого пристрою, вплив зовнішніх факторів, вплив людини. Засоби усунення відмов. Підвищення надійності електроприводів заміною електродвигунів постійного струму типу МСП на двигуни змінного струму типу МСТ.

Студент повинен знати: фактори надійності стрілочних електроприводів.

Література: [6], с.38-45.

3.5 Надійність світлофорів

Основні причини відмов світлофорів. Відмови світлофорних ламп, порушення контактів лампо утримувачів. Зруйнування підвалин та щогл світлофорів від впливу корозії. Якість виготовлення світлофорних ламп, результати перевірки (прокалювання) ламп перед встановленням. Способи підвищення надійності світлофорів.

Студент повинен знати умови надійності світлофорів.

Література: [6], с.45-49.

3.6 Надійність апаратури

Елементна база відповідальних релейних систем ЕЦ, АБ, ПАБ, АПС, ДЦ. Надійність реле першого класу надійності, інших класів. Надійність конденсаторів, резисторів, запобіжників. Резервування запобіжників. Причини відмов, забезпечення підвищення надійності апаратури.

Студент повинен знати умови забезпечення надійності апаратури, причини відмов.

Література: [6], с.49-51.

3.7 Кабельні лінії. Сигнальна повітряна лінія

Висока надійність пристроїв ЖАТ, її залежність від якості стану кабельної мережі, сигнальних повітряних ліній.

Причини пошкоджень кабельних та сигнальних повітряних ліній, способи їх попередження на усунення.

Студент повинен знати умови технічної експлуатації кабельних, сигнальних повітряних ліній.

Література: [6], с.51-53.

3.8 Захист пристроїв від напруги. Захист рейкових кіл

Захист реле.

Захист випрямлячів. Використання ВОЦ-220, ВОЦШ для захисту напівпровідникових приладів.

Схема захисту блоків живлення. Захист блоків БПШ, ППШ-3.

Студент повинен знати засоби захисту пристроїв від перенапруги.

Література: [6], с.53-57

3.9 Пошук відмов методом технічної діагностики

Скорочення часу пошуку відмов. Методи контролю. Аналітичне прогнозування відмов.

Послідовний пошук. Спосіб заміни і вимірювань. Комбінаційний метод пошуку (тестовий контроль).

Контроль технічного стану систем автоматики і телемеханіки з вирішенням завдань методами технічної діагностики (ТД), за допомогою технічного прогнозування (Т), методами технічної генетики (ТГ).

Студент повинен знати методи технічної діагностики пристроїв СЦБ.

Література: [11], с.123-127.