

ВПРОВАДЖЕННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ БЕЗПЕКОЮ РУХУ ПОЇЗДІВ

*Бабасєв М.М., Кошевий С.В. (УкрДАЗТ, м. Харків),
Романчук В.Б., Божок О.Ф. (ТОВ НВП «Іпра – Софт», м. Харків)*

Вступ. На теперішній час серед головних стратегічних задач залізничної галузі, визначених Концепцією і Програмою інформатизації та розвитку телекомунікацій залізничного транспорту України, є задачі створення та впровадження перспективних інформаційних технологій у всіх сферах діяльності залізничного транспорту [1]. Нагальним також стає питання визначення шляхів подальшого розвитку систем забезпечення безпеки руху поїздів на станціях та перегонах. Це пов'язано перш за все з прийняттям для залізниць України Програми створення та функціонування національної мережі міжнародних транспортних коридорів [2], Програми розвитку швидкісного руху [3], для реалізації яких поруч з загальною концепцією модернізації всієї інфраструктури залізничної галузі повинна бути розроблена і концепція побудови систем залізничної автоматики (ЗА) з використанням сучасних інформаційних технологій.

Рівень технічного оснащення залізниць України системами залізничної автоматики та аналіз їхнього сучасного стану. Безперебійний та безпечний рух поїздів по мережі залізниць будь-якої країни забезпечує технічний комплекс інтервального регулювання руху поїздів (ІРРП). Даний комплекс містить у своєму складі три підсистеми: перегону, станції та дільниці. Рівень експлуатаційної надійності перевізного процесу при цьому буде залежати від рівня технічного оснащення (категорії) мережі залізниць пристроями та системами ІРРП на перегонах та станціях (рис. 1).

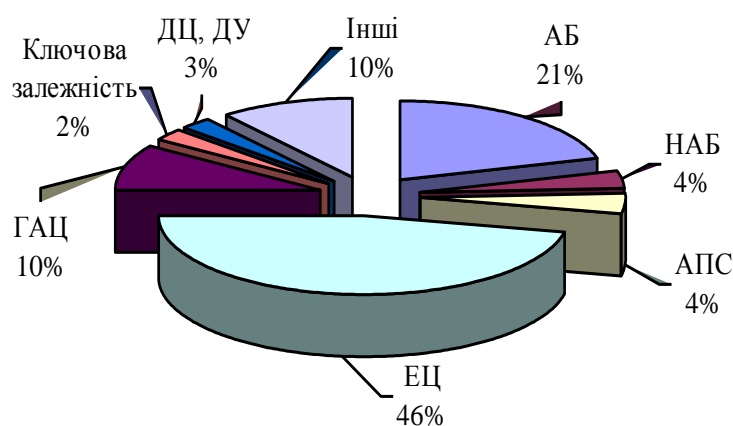


Рисунок 1. Співвідношення між системами ЗА на залізницях України за їхнім функціональним призначенням

Переважає кількість пристроїв ЗА – станційні системи електричної централізації (ЕЦ) (46 %). Відповідно ї найбільш значний обсяг робіт, пов'язаних з модернізацією та відновленням систем ЗА, має перепадати на станції.

На магістральному залізничному транспорті України знаходяться в експлуатації близько 2 тис. станцій і більш 66 тис. стрілок, з яких обладнані системами електричної централізації (ЕЦ) більш 43 тис. стрілок (65 % від загальної кількості). Апаратура ЗА застаріла як морально, так і фізично, про що свідчать наступні дані:

- 10 %, приблизно 200 станцій, обладнані системами ЕЦ у 1950-х роках;

- близько 25 % , 500 станцій, обладнані системами ЕЦ у 1960-х роках;
- більш 40 % систем ЕЦ (800 станцій) впроваджено в 1970-х роках.

При цьому в 1990-х роках обладнано системами ЕЦ не більш 5 % (100) залізничних станцій.

Перегінні системи ІРРП – системи автоматичного (АБ) та напівавтоматного блокування (НАБ), що доповнюються пристроями автоматичної локомотивної сигналізації неперервного типу (АЛСН), були розроблені 40 – 50 років тому. Найбільше розповсюдження отримали системи АБ імпульсно-провідні (ІПАБ) та числового коду (КАБ), побудовані на релейно-контактній апаратурі, яка безупинно працює в імпульсному режимі. На дійсний час вони мають:

- невисоку надійність (за рахунок відпрацювання ресурсу роботи, проблем з оновленням елементної бази, труднощами в дотриманні нормалей на електричні параметри верхньої будови колії);
- низьку інформативність (найбільш розповсюджені тризначні системи сигналізації) і обмежені функціональні можливості;
- низьку гнучкість та складність адаптації до технологічних змін на окремих ділянках залізниць;
- значні матеріало- та енергоємність вимагають відповідну інфраструктуру та істотні витрати на поточне (за регламентом) технічне обслуговування і періодичне регулювання.

Модернізація і відновлення релейних систем вимагають значної витрати гостродефіцитних дорогоцінних та кольорових металів, спеціальних електротехнічних матеріалів, вартість яких має тенденцію лише на зростання, великих обсягів будівництва і виробничо-технічних площ для розміщення апаратури, її ремонту та регулювання, істотних витрат на придбання вже на теперішній час дорогого резервного устаткування й елементів, приблизно 50 % яких на Україні до теперішнього часу не освоєно і не виробляється. У першу чергу це стосується широкої номенклатури електромагнітних реле І класу надійності, релейних блоків і ті.

Практично всі засоби ЗА, які введені в експлуатацію до 1985 р. (близько 70 % від їх загальної кількості), за своїм якісним і функціональним рівнем:

- не задовольняють сучасні вимоги комплексної автоматизації перевізного процесу, стримують процеси масового впровадження інформаційних технологій;
- мають низьку експлуатаційну надійність, є ресурсомісткими, вимагають значних експлуатаційних витрат, регламентних методів обслуговування;
- не мають елементів діагностики і телеметричного контролю параметрів систем, підтримка їх працездатності приводить до збільшення матеріальних і трудових витрат.

Практичний досвід з розроблення та впровадження мікропроцесорних систем ЕЦ на залізничному транспорті України. ТОВ НВП «Іпра-Софт» у співпраці з фахівцями Харківської державної академії залізничного транспорту займається розробкою, монтажем, постачанням та впровадженням «під ключ» автоматизованих систем керування технологічними процесами на промислових об'єктах, розробкою стандартного та прикладного програмного забезпечення, виконує проектні роботи. Спеціалісти УкрДАЗТ приймають участь в проведенні науково-дослідних робіт, розробці нормативних документів (Технічні завдання, Технічні умови проектів і т.д.), технологічних алгоритмів функціонування та окремих нестандартних схемотехнічних рішень проектів, програм й методик проведення стендових і сертифікаційних випробувань систем ЗА та участі у таких випробуваннях.

Так, на підприємстві «Іпра-Софт» розроблений та виготовлений для ст. Лосеве Південної залізниці під час її реконструкції програмно-технічний комплекс (ПТК) автоматизованої системи мікропроцесорної централізації (АС МПЦ). За функціонально закінченими вирішуваними задачами, апаратно-програмними складовими, що їх реалізують, просторовим розміщенням складових системи, АС МПЦ має дворівневу ієрархічну структуру (рівні верхній та нижній).

До складу ПТК АС МПЦ верхнього рівня входять:

- робоче місце чергового по станції (АРМ ДСП), побудоване на базі двох ПЕОМ (основного та резервного);
- робоче місце чергового електромеханіка СЦБ (АРМ ШН), що також реалізоване на базі ПЕОМ;
- обладнання локальної мережі Ethernet;
- система безперебійного електроживлення.

Склад ПТК АС МПЦ нижнього рівня:

- контролери централізації (обрано двоканальну структуру);
- розв'язуючі пристрої та схеми об'єднання вхідних/вихідних сигналів за принципом «2 з 2»;
- засоби узгодження, гальванічної розв'язки та захисту від перенапружень та завад в колах електроживлення та зв'язку з зовнішніми об'єктами керування і контролю;
- кросові пристрої для підключення зовнішніх кіл контролю та керування польовими об'єктами;
- система безперебійного електроживлення.

Всі функції керування рухом поїздів здійснюються з АРМ ДСП. За допомогою нескладного інтерфейсу ДСП контролює поїзну ситуацію на станції, передає команди керування об'єктам ЕЦ та здійснює контроль за їхнім станом.

За допомогою АРМ ШН проводиться повна діагностика стану об'єктів керування та контролю, модулів та блоків підсистеми нижнього рівня, джерел електроживлення й ін.

За всіма даними про дії ДСП по організації поїзної та маневрової роботи на станції, стан об'єктів контролю ведеться архів всіма АРМ верхнього рівня і його збереження необхідний термін часу. Запис архіву трьома АРМ дає можливість їхнього порівняння, доповнення та відновлення окремих фрагментів у випадку тимчасового виключеного стану будь-якого АРМ.



Рис. 2. Нижній рівень ПТК АС МПЦ
ст. Лосєве

Обладнання нижнього рівня АС МПЦ побудоване по двоканальному принципу (рис. 2). Обидва канали мають ідентичну апаратну побудову та включені до роботи паралельно. Всі функції керування та контролю реалізовані в обох каналах незалежно та передаються на об'єкти керування тільки при збігу сигналів на виході розв'язуючих пристроїв за допомогою схеми включення «логічне 2И». В свою чергу «логічне 2И» також реалізовано і схемотехнічними рішеннями зовнішніх вихідних кіл. Підсистеми нижнього рівня ділянок (горловин) колійного розвитку крупних станцій пропонується будувати триканальними за мажоритарним принципом «2 з 3».

Безпека функціонування АС МПЦ базується на наступних основних положеннях:

- безпечній реалізації відповідальних функцій;
- допущенні гіршого випадку (менш дозвільний, захисний, стан), при якому система навіть при малоймовірному сполученні вражаючих факторів виключає появу потенційно небезпечної ситуації;
- безперервному контролі функціонування та параметрів зовнішніх об'єктів керування та контролю у процесі експлуатації;

– безперервному моніторингу стану зовнішніх пристроїв та компонентів системи методами діагностики та самодіагностики;

– якісному виготовленні компонентів АПК і програмного забезпечення (ПЗ).

Забезпечення інформаційної безпеки при функціонуванні системи, яка спрямована на її захист від несанкціонованого доступу і для збереження конфіденційності інформації (недопущення злочинних руйнувань і перекручувань інформаційних масивів), досягається системою паролів та адміністрування доступу дозволеним користувачам згідно їхньому рівню.

При розробці АС МПЦ використано загальну концепцію побудови безпечних мікропроцесорних систем: одиничні дефекти апаратних і програмних засобів не повинні приводити до небезпечних відмов, а також виявлятися із заданою ймовірністю при робочих і тестових впливах не пізніше, ніж у системі виникне другий дефект. Використовуються усі відомі стратегії досягнення функційної безпечності: безвідмовність (reliability), відмовостійкість (fault-tolerance), безпечне поведіння при відмовах (fail-safe). Додатково використовується стратегія безпомилковості – усунення будь-якого впливу на безпеку технічних засобів АС МПЦ людського фактору на усіх стадіях «життєвого» циклу системи.

На виробничій базі розроблювача АС МПЦ пройшла перевірку та автономні й комплексні випробування по підтвердженню відповідності вимог технічного завдання та функціональної безпеки згідно ДСТУ 4178 у разі відсутності дестабілізівних чинників, при відмовах окремих складових ПТК та зовнішніх об'єктів ЕЦ, у разі помилок оперативного та обслуговуючого персоналу. З метою сертифікації системи в незалежному акредитованому випробувально-сертифікаційному центрі (ВСЦ) НВП «Хартрон-Сігма» згідно з вимогами нормативних документів за розробленими програмами та методиками були проведені випробування АС МПЦ на: стійкість до впливу механічних чинників, кліматичних факторів; пожежну, електро- і травмобезпеку; електромагнітну сумісність; функціональну безпеку. Результати усіх випробувань, зафіксованих у відповідних протоколах та актах – позитивні. Також позитивну оцінку у незалежному офіційному висновку система отримала від залучених до експертизи за ініціативою ЦШ УЗ провідних у галузі ЗА фахівців УкрДАЗТ.

Проблеми оновлення засобів ЗА, визначення перспективних шляхів їхнього розвитку також гостро стоять на метрополітенах та промисловому залізничному транспорті України. На передових підприємствах цих галузей вже значний час ефективно експлуатуються системи ЗА з використанням сучасних інформаційних технологій. Так, на ВАТ «Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча» при черговій плановій модернізації ряду залізничних станцій у 2006 р. було прийнято рішення будівництва систем ЕЦ лише на базі мікропроцесорної техніки. На НВП «Іпра-Софт» протягом одного року для ст. Стальна-Сляб ММК ім. Ілліча (27 централізованих стрілок) було розроблено проект, придбано технічні засоби обчислювальної та мікропроцесорної техніки, досліджено, розроблено, виготовлено і випробувано нестандартне обладнання для узгодження АПК із зовнішніми пристроями керування та контролю ЕЦ, у тому числі кількох переїздів у межах станції, ув'язування з перегінними пристроями ЗА на прилеглих до станції підходах, вирішено задачі інтеграції МПЦ до Єдиної АСУ комбінатом (рис. 3).

Комп'ютерний імітатор об'єкту автоматизації (ст. Стальна-Сляб) та спеціально розроблені в УкрДАЗТ програми та методики проведення випробувань на правильність функціонування системи при реалізації відповідальних функцій у будь-якому режимі роботи скоротили час та значно підвищили якість проведення попередніх комплексних випробувань системи з метою її підготовки до сертифікаційних випробувань (система отримала сертифікат відповідності вимогам ДСТУ 4178, ДСТУ 4151, ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12997, ГОСТ 14254, ГОСТ 21552, ГОСТ 25861, ГОСТ 30429).

З серпня 2009 р. МПЦ на ст. Стальна-Сляб включено в постійну експлуатацію. За допомогою МПЦ на станції комбінату у повній мірі вирішуються задачі безпечної організації поїзної та маневрової роботи. Обмін інформацією між сусідніми станціями

згідно технології їхньої роботи здійснюється за розробленим на «Іпра-Софт» методом, в якому в якості каналу зв'язку використовується рейкова лінія перегону.



Рис. 3. Начальник служби автоматики та зв'язку залізничного цеху ММК ім. Ілліча Мельниченко Г.Б.(другий праворуч) та генеральний директор «Іпра-Софт» Романчук В.Б. (другий ліворуч) в «релейному приміщенні» ст. Стальна-Сляб біля шаф підсистеми нижнього рівня після здачі системи МПЦ у постійну експлуатацію

Аналогічним програмно-технічним комплексом МПЦ стрілок та сигналів обладнується ряд інших станцій. На етапі виготовлення й поставки обладнання АС МПЦ ст. Бункер ВАТ «ММК ім. Ілліча» (м. Маріуполь). Виконані проекти АС МПЦ для ст. Центральна ВАТ «Макіївкокс» (м. Макіївка); станцій Коксова та Західна ВАТ «Алчевськкокс» (м. Алчевськ).

Виконано також проект АС МПЦ для станції Достик ЗАТ НК «Казахстан темир жолы» (Казахстан) та проект релейно-мікропроцесорної (гібридної) централізації (РМПЦ) для ст. Огульци Південної залізниці.

Система контролю стану колійних ділянок методом динамічної пасивної ідентифікації рухомого складу з рахунком осей. Достовірний контроль стану ділянок залізничної колії (вільні або зайняті) є однією з важливіших функцій в системах ЗА, яка безпосередньо відповідає за безпеку руху поїздів. Реалізація цієї функції здійснюється за допомогою колійних перетворювачів, що забезпечують системи ЗА необхідною інформацією про місцезнаходження поїздів на дільниці залізниці, а також дозволяють отримати додаткову інформацію, наприклад, про параметри руху поїздів, характеристики рухомих одиниць у складі поїзда, стан елементів верхньої будови колії (при використанні рейкових кіл – РК).

Одним з методів контролю вільності/зайнятості дільниць колії, що отримав широке використання в системах ЗА, є метод рахунку осей поїзда, що використовує електричні колійні перетворювачі точкового (дискретного) типу. Наприклад, системи підрахунку осей фірми Сіменс експлуатуються на залізничних лініях, у тому числі й високошвидкісних, більш ніж в 50 країнах. На залізницях Росії в ЗА знаходить використання система рахунку осей ЭССО, яка добре зарекомендувала себе в умовах експлуатації. Багаторічний досвід експлуатації систем рахунку осей в ЗА показує їхню високу надійність.

Особливе значення метод рахунку осей відіграє на промисловому залізничному транспорті. При розробці МПЦ стрілок та сигналів для ММК ім. Ілліча (ст. Стальна-Сляб, Бункерна), Макіївського коксового заводу (ст. Центральна) підприємством «Іпра-Софт» використовуються підсистеми контролю стану колійних ділянок (КСКД) власної розробки, що базуються на методі рахунку осей рухомого складу. Були проведені дослідження вітчизняного колійного датчика ДПД-01 виробництва ТОВ ДСКТБ «СКАТ»

м. Київ з метою його використання в підсистемі КСКД для МПЦ, визначені недоліки датчика та причини, які обмежують можливості контролю за переміщеннями рухомого складу, що маневрує. На базі датчика ДПД-01 фахівцями ДСКТБ «СКАТ» під технічні вимоги до конструкції датчика, які були сформульовані на «Іпра-Софт», розроблено датчик ДПД-03 з роздільними струмовими виходами по каналу кожного чутливого елемента, який за технічними характеристиками, показниками безпеки й надійності може бути використаним в підсистемах КСКД у складі станційних та перегінних систем ЗА.

Для систем МПЦ, що будуються, на базі ДПД-03 розроблено двоканальну розподілену підсистему КСКД, що складається з апаратно-програмованих засобів колійного обладнання та обладнання, яке входить у склад ПТК МПЦ. Зв'язок між підсистемами – за допомогою вбудованих модемів SM-485, що використовують для передачі даних технологію ADSL.

Підсистема КСКД нижнього рівня також може бути використана для контролю стану перегонів та блок-ділянок (НАБ, АБ, пристрої огороження на переїздах), визначення параметрів руху, ідентифікації та діагностування стану ходових частин рухомого складу (САРС, АСДК-Б, КТСМ) з використанням методу динамічної пасивної ідентифікації рухомих одиниць поїзда.

Портативні польові багатофункціональні прилади контролю параметрів рейкових кіл. Підвищення ефективності та безпеки перевізного процесу за рахунок більш якісного утримання верхньої будови колії, зменшення відмов РК є завжди актуальними. На ТОВ НВП «Іпра-Софт» на замовлення Головного управління колійного господарства Укрзалізниці (ЦП УЗ) та у співпраці з Павлоградською дистанцією колії Придніпровської залізниці розроблено ряд портативних польових багатофункціональних приладів (ПМП) (табл. 1), які призначені для:

- контролю температури рейок безстикової колії з метою проведення заходів по розрядці температурних напружень її плітей (рис. 4);
- виявлення числового коду та індикації його значення у системах КАБ та АЛСН;
- визначення у рейковій лінії та інших складових РК числового коду і величини сигнального струму КАБ та АЛСН з частотами 25 або 50 Гц та виявлення несправностей електричних елементів РК (зосереджених місць зниження електричної провідності баласту, підвищеного перехідного опору у стиках, пробою ізолюючих стиків на межі двох блок-ділянок).

Таблиця 1. Портативні польові багатофункціональні прилади для залізниці

Тип	Основні функції
ПКР-11	1. Контроль температури рейки та її індикація абсолютного значення у відповідному піддіапазоні уставки
ПМП-21	1. Вимірювання та індикація значення сигнального струму (25 або 50 Гц) 2. Виявлення та індикація числового коду АЛСН
ПМП-31	1. Вимірювання та індикація значення сигнального струму (25 або 50 Гц) 2. Виявлення та індикація числового коду АЛСН 3. Вимірювання та індикація температури рейки
ПТТ – 11 ^(*)	1. Вимірювання та індикація сигнального струму тональних РК
ПМП – 21Т ^(*)	1. Вимірювання та індикація сигнального струму тональних РК 2. Виявлення та індикація числового коду АЛСН
ПМП – 31Т ^(*)	1. Вимірювання та індикація значення сигнального струму тональних РК 2. Виявлення та індикація числового коду АЛСН 3. Вимірювання та індикація температури рейки
^(*) - прилад розроблений, має модифікації, призначені для роботи на частоті сигнального струму 25, 50 Гц та частотах ТРК, у найближчий час його випуск не планується (відсутній потенційний Замовник приладів – служби Ш, або у Замовника відсутня інформація про їхню наявність)	

Прилади пройшли державні метрологічні випробування і отримали відповідні свідоцтва, мають зареєстровані ТУ.



Рис. 4. Зовнішній вид приладу ПМП



Рис. 5. Датчик дослідного зразку ІПП-01 на рейці

Принцип роботи ПМП оснований на перетворенні аналогового сигналу, що поступає з індуктивного або температурного датчика, в цифровий, його подальшої обробки, яка реалізується однокристальним мікроконтролером із використанням відповідного програмного забезпечення.

На основі фізичних принципів роботи ПМП з апаратно-програмними доопрацюваннями було розроблено та виготовлено дослідні зразки приладу оповіщення про наближення поїзда до фронту проведення ремонтно-колійних робіт (аббревіатура першої робочої версії приладу – ІПП-01). Він видає звуковий, світловий та радіо сигнали про наближення поїзда до фронту проведення робіт на перегонах і може стати додатковим технічним засобом до комплексу організаційних заходів із забезпечення безпеки проведення ремонтно-колійних робіт.

В схемі ІПП-01 реалізовано автоматичне регулювання чутливості для настроювання на струм конкретного РК, діагностування справності тракту прийому сигналів від РК і трактів сигналізації, періодична перевірка працездатності приладу та каналу РКО між радіостанцією керівника робіт та приладом, контроль пильності керівника робіт до повідомлень від приладу.

Згідно з фізичним принципом дії приладу його застосування можливе на ділянках, що обладнані системами АБ з пристроями кодування ділянок числовим кодом АЛСН.

За результатами польових випробувань приладу ІПП-01 виникла пропозиція про його використання в якості стаціонарно встановленого на ремонтні візки індикатора наближення поїзда. Зараз в НВП «Іпра-Софт» проводяться роботи з розробки датчика для дистанційного прийому сигналу від РК. За своїми функціональними можливостями цей прилад буде аналогічним приладу ІПП-01.

Програмно-технічний комплекс «Тренажер ДСП». Комплекс технічних засобів вагона-тренажера ДСП (КТС ВТ ДСП) призначений для організації автоматизованого процесу навчання та перевірки професійних знань осіб, виконуючих обов'язки чергових по станціям (ДСП) на залізничному транспорті. Забезпечує одночасну роботу трьох осіб, що навчаються, під керівництвом інструктора. На стенді відпрацьовуються сумісні дії чергових трьох суміжних станцій (А, Б, В) з організації поїзної та маневрової роботи на станціях та їхні дії в штатних та нештатних ситуаціях.

В состав комплексу входять п'ять автоматизованих робочих місць (РМ):

- РМ інструктора;
- РМ ДСП-А (станція А);
- РМ ДСП-Б (станція Б);
- РМ ДСП-В (станція В);
- технологічне РМ.

РМ побудовані на базі ІВМ - сумісних ПЕОМ офісного виконання в стандартній конфігурації (системний блок, монітор, клавіатура, маніпулятор «миша», джерело безперебійного живлення). Зв'язок між РМ здійснюється по мережі Ethernet 100 Base-Tx.

До складу кожного РМ ДСП окрім ПЕОМ також входить типовий станційний пульт-табло ЕЦ з колійним розвитком відповідної станції, індикаторами стану та

кнопками керування напільним обладнанням. Пульти-табло підключені до ПЕОМ і функціонують під керуванням їхнього прикладного програмного забезпечення (рис. 6).



Рис. 6. Зовнішній вигляд робочих місць ДСП у пересувному вагоні-тренажері

Все обладнання КТС ВТ ДСП (включаючи й систему електроживлення) монтується у переобладнаному пасажирському залізничному вагоні, що представляє собою мобільний клас навчання персоналу.

Тренажер ДСП:

- забезпечує отримання якісно нових можливостей навчання й контролю знань на основі використання сучасних програмно-апаратних рішень;
- дозволяє з високою ефективністю проводити навчання, підвищення кваліфікації та тестування знань оперативного персоналу, що відповідає за організацію поїзної та маневрової роботи на залізничних станціях;
- може бути виконаним як у стаціонарному, так і у пересувному варіанті на базі залізничного пасажирського вагону. Кількість робочих місць ДСП від двох до п'яти.

Тренажер у пересувному варіанті впроваджений на Південній та Одеській залізницях.

Висновки. У світовій практиці визначено стратегічний напрямок удосконалювання систем ЗА на основі використання обчислювальної техніки та сучасних інформаційних технологій. Сучасна тенденція інтеграції функцій станційних і перегінних систем в єдиний комплекс (наприклад, МПЦ та АБТЦ-М), а також станційних підсистем (пристроїв АПС, систем для районів місцевого керування, компресорних станцій та т.і.) створює передумови для повного виключення реле в схемотехніці систем ЗА.

На залізницях розвинутих залізничних країн світу накопичений певний досвід експлуатації сучасних систем ІРРП. Для залізничного транспорту України, як об'єкта стратегічної значимості в масштабах держави, з міркувань національної безпеки, необхідні розробка та використання вітчизняних систем ЗА, що враховують останні світові досягнення комп'ютерної техніки та інформаційних технологій, для чого необхідно наступне.

1. Залучення для проектування, розробки, впровадження, авторського нагляду (в період дослідної експлуатації та гарантійного терміну роботи) вітчизняних фахівців та науково-виробничих підприємств, що мають досвід розробки систем в галузі ЗА з використанням сучасних інформаційних технологій. Альтернативний шлях – укладання відповідних контрактів і монтаж закордонного обладнання фахівцями закордонних фірм або їхніми представниками в Україні. Як наслідок – висока вартість модернізації, складна адаптація обладнання до умов українських залізниць, експлуатація або до першої відмови, або довічна залежність від сервісних центрів з високою вартістю обслуговування.

2 При впровадженні вітчизняних розробок можливе більш ефективне та економічно доцільне технічне обслуговування засобів ЗА та їхня підтримка у працездатному стані власними силами дистанцій автоматики та зв'язку.

3. Паралельно з проведенням дослідної експлуатації та гарантійного терміну обслуговування вітчизняними розробниками сучасних систем ЗА, повинно бути організовано видання не тільки проектно-технічної, а й навчально-методичної літератури для підготовки майбутніх фахівців, ефективного навчання та підготовки до експлуатації таких систем технічного й оперативного персоналу залізниць у галузевих вищих навчальних закладах. Спробуйте такі питання вирішити, наприклад, з Siemens, Bombardier Transportation, Alcatel або Betamon. Адже керівникам, що визначають технічну політику розвитку залізничної галузі, сам на сам з такими системами не залишатися, вони повинні думати і про якісну підготовку персоналу, якому системи експлуатувати та обслуговувати.

4. При впровадженні сучасних систем ЗА вітчизняних розробників не виникатиме проблем з адаптації цих систем до специфіки інфраструктури українських залізниць, нормативних документів, інструкцій та технології перевізного процесу, вони всі враховуватимуться на етапі проектування. Враховується також професійний рівень, менталітет і звички оперативного та обслуговуючого персоналу рівня ДСП, ШН, та ін.

Література

1. Про заходи про впровадження на залізничному транспорті України перспективних інформаційних технологій. Наказ Укрзалізниці №583-Ц від 29.10.2001 р.
2. Програма створення та функціонування національної мережі міжнародних транспортних коридорів в Україні / Постанова Кабінету Міністрів України від 20.03.98 №346. – К., 1998.
3. Концепция развития транспорта Украины на 1997-2010 гг. / Министерство транспорта Украины №2/21-3-1428 от 14.11.1997.- К., 1997. - 25 с.
4. ДСТУ 4178-2003 Комплекси технічних засобів систем керування та регулювання руху поїздів. Функційна безпечність і надійність. Вимоги та методи випробування.