

Автоматична локомотивна сигналізація

Поїзні автостопи й автоматична локомотивна сигналізація є відповідальними пристроями залізничної техніки в забезпеченні безпеки руху і підвищенні пропускної спроможності залізниць. Пристрої, що інформують машиніста про стан колійних сигналів, незалежно від профілю колії і погоди, називаються **автоматичною локомотивною сигналізацією**, а пристрої, що контролюють реакцію машиніста на ці сигнали і при необхідності впливають на гальмівну систему поїзда для повної його зупинки, називаються **автостопами**.

На мережі ПАТ «Укрзалізниця» в основному застосовується автоматична локомотивна сигналізація з автостопом безперервної дії (АЛСН), а точкової дії (АЛСТ) — тільки на ділянках з напіваавтоматичним блокуванням.

Організація технічного обслуговування і ремонту локомотивних пристроїв АЛСН та порядок користування пристроями АЛСН визначається за нормативно-технічними документами.

Пристрої автоматичної локомотивної сигналізації з безперервним автостопом вводяться в експлуатацію тільки на ділянках з автоблокуванням, де є електричні рейкові кола. Передача сигналів з колії на локомотив здійснюється за допомогою безперервного індуктивного зв'язку локомотивного приймача (приймальних котушок) з рейковими колами (колійними передавачами), по яких від кожного колійного світлофора назустріч поїзду подається змінний кодований струм. Для передачі на локомотив декількох сигнальних показань використовується числовий код, застосовуваний у системі кодового числового блокування. Коди локомотивної сигналізації являють собою періодично повторювані комбінації імпульсів струму.

Безупинні серії таких імпульсів називають кодовим або кодованим струмом. Коди локомотивної сигналізації відрізняються числом імпульсів у циклі і тому називаються числовими. *Зеленому вогневі* відповідають три імпульси, відділені від трьох імпульсів наступного циклу довгим інтервалом; *жовтому* — два імпульси; *жовтому з червоним* — один імпульс (див. рисунок 1); *червоному вогневі* відповідає відсутність змінного струму в рейковому колі.

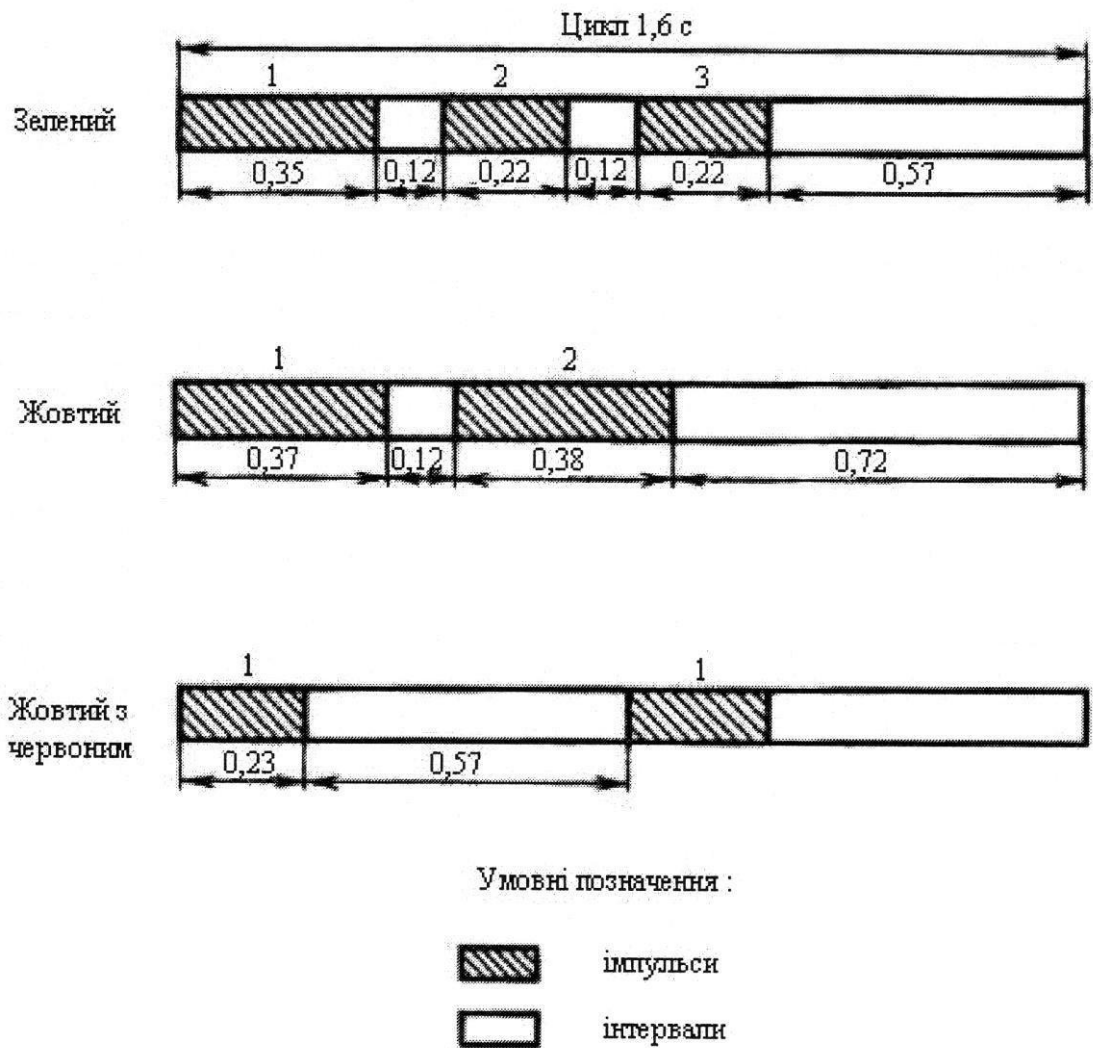


Рисунок 1 — Схема кодів локомотивної сигналізації

Сигнальні показання локомотивного світлофора мають такі значення:

зелений вогонь — колія вільна, на колійному світлофорі зелений вогонь;

жовтий вогонь — дозволяється рух з обмеженою швидкістю, на колійному світлофорі жовтий вогонь;

жовтий вогонь з червоним — дозволяється рух з необхідністю вжити заходів до гальмування і зупинки поїзда, на колійному світлофорі червоний вогонь;

червоний вогонь — сигнал, який забороняє рух і з'являється після проїзду закритого колійного світлофора;

білий вогонь — показання колійних сигналів на локомотивний світлофор не подаються; необхідно керуватися сигналами колійних світлофорів.

Кодові струми утворюють навколо кожної рейки змінне магнітне поле, на які реагують приймальні котушки, підвішені на локомотив. Індуктовані в приймальних котушках і посилені в підсилювачі імпульси е. р. с. пускають у хід дешифрувальний пристрій. Він умикає на локомотивному світлофорі відповідний сигнальний вогонь, що повторює показання колійного світлофора. Загальна схема роботи пристроїв АЛСН подана на рисунку 2.

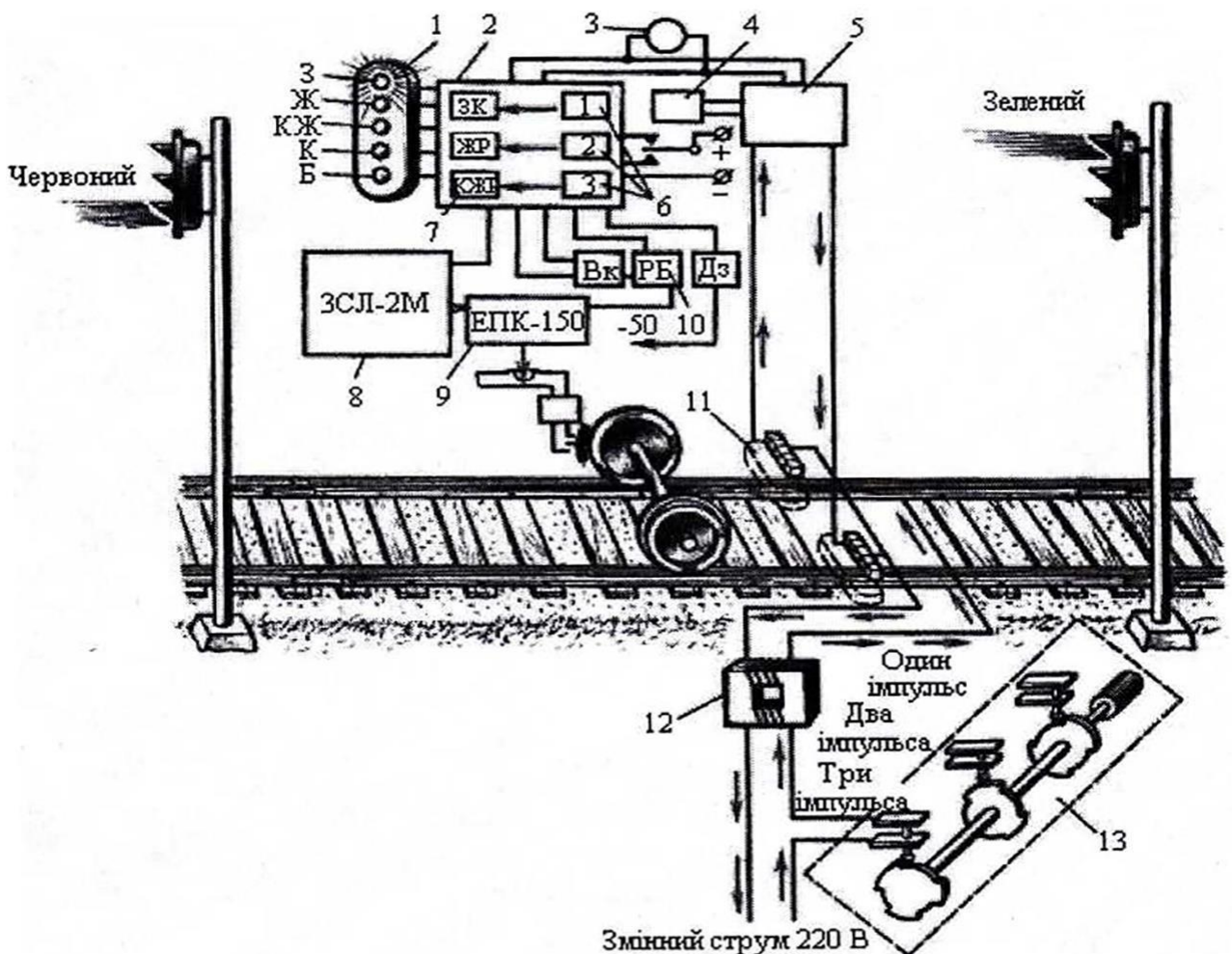
Передавальними або колійними пристроями є:

трансмiтер 13 — через трансмiтерне реле i кодовий трансформатор 12 живить рейкове коло кодованим змiнним струмом;

лiнiйне реле — перемикає рейкове коло на контакти тiєї або iншої шайби трансмiтера в залежностi вiд показань колiйного свiтлофора.

До приймальних або локомотивних пристроїв вiдносяться такi прилади:

приймальнi котушки 11 (А-91, послiдовно з'єднанi) — приймають кодовi iмпульси вiд рейкового кола i передають їх на пiдсилювач; застосовуються два типи котушок з рiзними електричними характеристиками: для тепловозiв (вага близько 250 кН) i для всiх iнших локомотивiв (вага 450 кН), за мiсцем крiплення обидва типи котушок невзаємозамiннi;



1 — локомотивний свiтлофор; 2 — дешифратор; 3 — генератор струму керування; 4 — реле; 5 — пiдсилювач; 6 — реле-лiчильники; 7 — сигнальнi реле; 8 — локомотивний швидкостемiр; 9 — електропневматичний клапан; 10 — рукоятка пильностi; 11 — приймальнi котушки; 12 — кодовий трансформатор; 13 — трансмiтер

Рисунок 2 — Принципова схема автоматичної локомотивної сигналізації

підсилювач 5 (КК-25/5) — підсилює потужність прийнятих імпульсів, що надходять від приймальних котушок, перетворює змінний імпульсний струм у постійний і посиляє його в дешифратор;

дешифратор 2 (ДСКВ-1) — розшифровує імпульсний код, вмикає на локомотивному світлофорі відповідний сигнальний вогонь і управляє роботою електропневматичного клапана автостопа та системою швидкостеміра, що реєструє;

електропневматичний клапан 9 (ЕПК) — виконує екстрене гальмування за командою пристрою АЛСН;

локомотивний швидкостемір 8 — у схемі АЛСН забезпечує дію автостопа у випадках перевищення контрольованих швидкостей, що відповідають червоному і жовтому з червоним вогням, а також реєструє на швидкостемірній стрічці показання сигнальних значень локомотивного світлофора та ввімкнення ЕПК;

рукоятка пильності 10 (РБ-70) — призначена для підтвердження машиністом своєї пильності та попередження примусового гальмування автостопом;

локомотивний світлофор 1 (32-5м) — дублює показання колійних світлофорів;

генератор струму керування 3 — живить електроенергією кола АЛСН;

перемикач напрямку — здійснює перемикання пристроїв АЛСН для роботи на першу або другу кабінку управління локомотивом.

Пристрій АЛСН працює на дільницях електротяги з постійним струмом з частотою сигналів 50 Гц і зі змінним струмом з частотою сигналів 25 і 75 Гц. При роботі на дільницях постійного струму повинний умикатися тумблер «фільтр автостопа», на змінному струмі він вимикається.

Для ввімкнення АЛСН необхідно повернути ключ ЕПК вліво і натиснути на рукоятку пильності РБ; перемикач частоти поставити у відповідне положення (25, 75 або 50 Гц); перевірити реєстрацію увімкнення АЛСН за стрічкою швидкостеміра. На кодованих дільницях тумблер Дз ставлять у положення «з АЛСН», ключ вставляють у замок ЕПК і повертають до упора вправо. Потім тумблером ВК умикають живлення, ключ ЕПК повертають вліво і виймають або залишають у замку. Після свистка ЕПК необхідно натиснути на рукоятку пильності, при цьому звук свистка повинний припинитися і загорітися червона лампа. На дільницях постійного струму тумблер ВК умикають, а на дільницях змінного струму вимикають.

При в'їзді локомотива на блок-дільницю першою колісною парою замикається рейкове коло й автоматично починає працювати трансмітер. Протікання в рейках імпульсів змінного струму частотою 50 Гц супроводжується утворенням навколо рейок змінного магнітного поля, у якому переміщуються приймальні котушки локомотива, підвішені перед першою колісною парою по дві з кожного боку. Магнітні лінії цього поля, перетинаючи витки приймальних котушок, наводять у них е. р. с. $0,8 \pm 0,05$ В. Так як котушки з'єднані послідовно, е. р. с. обох котушок складаються. Під дією е. р. с. у приймальних котушках циркулює струм, що відповідає кодові в рейках. З приймальних котушок 11 він надходить у підсилювач 5, де потужність прийнятих імпульсів підсилюється приблизно в 10000 разів і перетворюється в імпульсний постійний струм. На виході підсилювача ввімкнене імпульсне реле 4, що працює в такт з імпульсами кодового струму, які надходять на локомотив. При надходженні імпульсу реле 4 притягує якір, а в інтервалах — відпускає його. Імпульсне реле, повторюючи код, посиляє його в дешифратор як зашифроване показання сигналу.

Код розшифровується дешифратором 2, що складається з реле-лічильників 6 і сигнальних реле 7 (ЕР, ЖР, КЖР). Релелічильники виконують відлік імпульсів. Сигнальні реле своєю контактною системою створюють відповідні кола живлення сигнальних ламп локомотивного світлофора та управляють роботою швидкостеміра і електропневматичного клапана автостопа. Наприклад, якщо на колійному світлофорі горить зелений вогонь, тоді в кодовий цикл надходять три імпульси і послідовно збуджуються реле — лічильники (перше, друге і третє). Це приводить до спрацьовування сигнальних реле, що вмикають зелений сигнал на локомотивному світлофорі. При в'їзді на блок-дільницю з жовтим сигналом на локомотив надійде кодовий цикл, що складається з двох імпульсів, а при в'їзді на блок-дільницю з червоним сигналом — з одного імпульсу, при якому спрацьовує тільки перший реле-лічильник і збуджується реле жовто-червоного вогню, що вмикає на локомотивному світлофорі жовтий з червоним сигнал. Одночасно знеструмлюється котушка електромагнітного вентиля електропневматичного клапана автостопа 9 і з'являється звуковий сигнал, що звучить протягом 7–8 с. До витікання цього часу машиніст зобов'язаний натиснути рукоятку пильності 10 і тим самим відновити коло живлення котушки ЕПК і припинити звучання свистка. При в'їзді локомотива на некодовану дільницю в дешифраторі знеструмлюється так називане реле присутності кодів, що, створюючи своїми контактами визначені кола живлення сигнальних реле, забезпечує увімкнення білого вогню на локомотивному світлофорі після

зеленого або жовтого і увімкнення червоного вогню після жовтого з червоним.

На некодованій дільниці пристрою АЛСН починають працювати в режимі періодичної перевірки пильності машиніста. Наявність білого вогню на локомотивному світлофорі дозволяє машиністові замінити малу періодичність подачі звукових сигналів з інтервалами в 15–20 с на велику з інтервалами в 60–90 с перемиканням тумблера Дз у положення „Без АЛСН”.

Для підвищення ефективності пристрою в забезпеченні безпеки руху поїздів у систему автоматичної локомотивної сигналізації безперервної дії з 1957 року уведений як додатковий вузол швидкостемір ЗСЛ-2М, а сама система з 1965 року пристосована для використання її на некодованих дільницях у режимі періодичної перевірки пильності машиніста.