

УДК 656.256

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ РОБОТИ КІЛ ЖИВЛЕННЯ ПРИСТРОЇВ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ

Асп. О.Я. Куриленко

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ЦЕПЕЙ ПИТАНИЯ УСТРОЙСТВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ

Асп. Е.Я. Куриленко

ANALYSIS OF THE FACTORS OF THE WORKING FUNCTIONING THE CHAINS OF THE FEEDING DEVICE RAILWAY AUTOMATION

E. Kurilenko

Ми представляємо результати аналізу показників експлуатаційної роботи галузі автоматики, телемеханіки та зв'язку залізниць України за останні декілька років з метою визначання факторів та причин, які мають суттєвий вплив на надійність роботи цих систем.

Ключові слова: аналіз, відмова, залізнична автоматика, напруга живлення, провал напруги.

Мы представляем результаты анализа показателей эксплуатационной работы отрасли автоматики, телемеханики и связи железных дорог Украины за несколько последних лет с целью определения факторов и причин, которые оказывают существенное влияние на надежность этих систем.

Ключевые слова: анализ, отказ, железнодорожная автоматика, напряжение питания, провал напряжения.

The level of the system reliability of railway automation is defined in the first place on the grounds of statistics which got from the working enterprise. The Author has analysed factors of the maintenance work of the railway enterprise with standpoint of the influence quality voltages of the feeding on amount refusal device of the railway automation. Practically, each fifth refuse of the device of railway automation it is a connection with voltage of the feeding, but among these refuses - each sixth is conditioned by pulsed collapse of the voltage. Thereby, problem of the study of protection of the chains of the feeding from pulsed collapse is actual. Solve this problem is possible by increasing to stabilities of the power system as a whole that is difficult, or local - compensate these collapses. For this purpose author is offered install the capacitive drives, which will few at a time be connected to chain of the feeding device railway automation.

Keywords: analysis, refusal, railway automation, voltage feeding, collapse of the voltage.

Вступ. Стабільна робота пристроїв залізничної автоматики – це одна з головних умов забезпечення безпеки руху на залізничному транспорті. В той же час, ця стабільна робота пристроїв залізничної автоматики безпосередньо залежить від стабільної безперервної подачі електроенергії від ліній електроживлення, функціонування яких забезпечують відповідні підрозділи служби «Е» залізниць. Контроль рівня напруги у колах живлення залізничної автоматики здійснюють так звані аварійні реле. Якість роботи цих реле є важливою складовою у забезпеченні безпеки руху поїздів.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. Напрямок досліджень автора пов'язано з роботою аварійних реле в умовах неякісної електричної енергії систем живлення залізничної автоматики. Завдяки обробці показників експлуатаційної роботи галузі автоматики, телемеханіки та зв'язку за останні декілька років стає можливим визначити та фактори та причини, які мають суттєвий вплив на надійну роботу вище згаданих систем.

Відповідно до Транспортної стратегії України на період до 2020 року ухваленої

розпорядженням Кабінету Міністрів України від 20 жовтня 2010 р. № 2174-р., однім з головніших пріоритетів розвитку транспорту є технічного переоснащення та модернізації об'єктів інфраструктури залізниць, оптимізації строку експлуатації, технічного обслуговування і ремонту транспортних засобів. Представлена робота дозволяє визначити один із шляхів вирішення проблеми покращення технічного обслуговування та підвищення рівня надійності систем залізничної автоматики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідженнями в галузі живлення пристроїв залізничної автоматики та їх захисту присвячені роботи [1,2 та інш.] в яких, як правило, приділялась увага якості живлючої електроенергії та шляхам підвищення її відповідних показників. Саме тому, автор у своїх попередніх дослідженнях приділяв увагу режимам роботи та параметрам аварійних реле залізничної автоматики, які відповідають за перемикання з одного джерела живлення на інше [3-5].

Визначення мети та задачі дослідження. Метою представленої роботи є

встановлення кількісних показників експлуатаційної роботи кіл живлення пристроїв залізничної автоматики та визначення рівня їх впливу на надійну роботу галузі автоматики, телемеханіки та зв'язку залізниць.

Основна частина дослідження. Як відомо [1], пристрої залізничної автоматики отримують живлення від повітряних або кабельних ліній напругою 6-10 кВ змінного струму з подальшим зниженням напруги до рівня 0,4 або 0,23 кВ за допомогою трансформаторів. В основному використовуються схеми електроживлення автоматики побудовані за буферною, безакумуляторною та комбінованою системами живлення. Крім того, на схему живлення суттєвий вплив має функціональне призначення пристроїв автоматики. Так для живлення апаратури сигнальних пристроїв використовується схема представлена на рис. 1, в якій пристрої автоблокування отримують живлення від двох однофазних масляних трансформаторів типу ОМ-10/0,23 потужністю 0,63; 1,25 і 4 кВА, приєднаних до ліній основного живлення ВЛ СЦБ і резервного живлення ВЛ ПЕ.

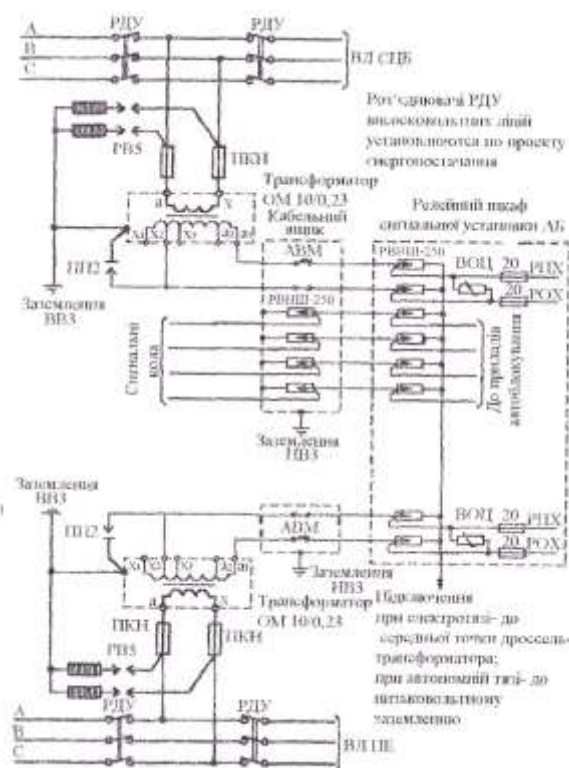


Рис. 1. Підключення електроживлення до сигнальних установок автоблокування

Для живлення релейної шафи переїзду з автошлагбаумом використовується схема представлена на рис. 2 [1].

В схемі (рис. 2) передбачено живлення змінним струмом також від високовольтних ліній ВЛ-СЦБ та ВЛ-ПЕ. Для захисту приладів сигнальної установки від атмосферних перенапруг між живильними проводами ОПХ і ООХ, РПХ і РОХ включені розрядники типу РВНШ-250 і вирівнювачі типу ВОЦШ-220. Запобіжники 20 А призначені для відключення напруги при технічному обслуговуванні. В основній ОПХ-ООХ і резервній РПХ-РОХ фідери електроживлення включені аварійні

реле А та А1 типу АСП2-220. Через посилені контакти реле А напруга подається в живильні проводи ПХ і ОХ. Реле А та А1 використовуються для контролю наявності напруги у фідерах живлення в пристроях диспетчерського контролю.

Для живлення лінійних кіл автоблокування, живлення світлофорів, пристроїв диспетчерської централізації та інших систем, використовуються схеми живлення за структурою близькі до представлених на рис. 1 та 2, тому немає потреби їх приводити.

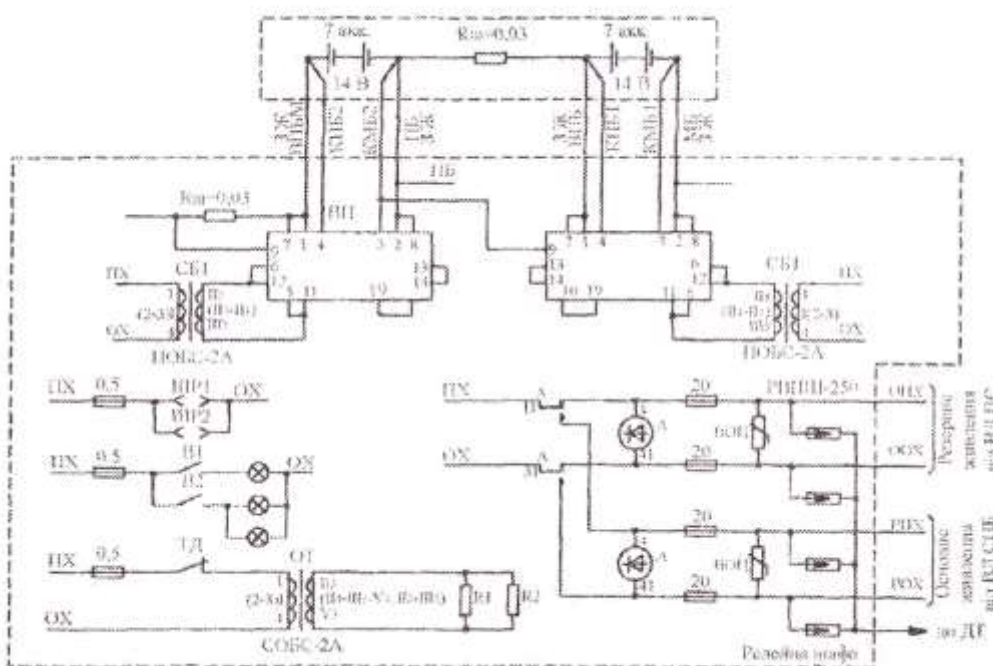


Рис. 2. Схема живлення релейної шафи переїзду з автошлагбаумом

Стабільна робота пристроїв залізничної автоматики – це одна з головних умов забезпечення безпеки руху на залізничному транспорті. В той же час, ця стабільна робота пристроїв залізничної автоматики безпосередньо залежить від стабільної безперервної подачі електроенергії від ліній електроживлення (рис. 1 та 2), функціонування яких забезпечують відповідні підрозділи служби «Е» залізниць.

Проведений автором аналіз показників експлуатаційної роботи галузі автоматики,

телемеханіки та зв'язку за 2006 - 2011 роки дозволив встановити:

- розподіл відмов пристроїв СЦБ за господарствами Укрзалізниці;
- якісний склад відмов пристроїв СЦБ за вини служби «Е»;
- розподіл відмов пристроїв СЦБ за вини служби «Е» по залізницях.

Представимо ці дані на прикладі аналізу 2011 року (рис. 3-5).

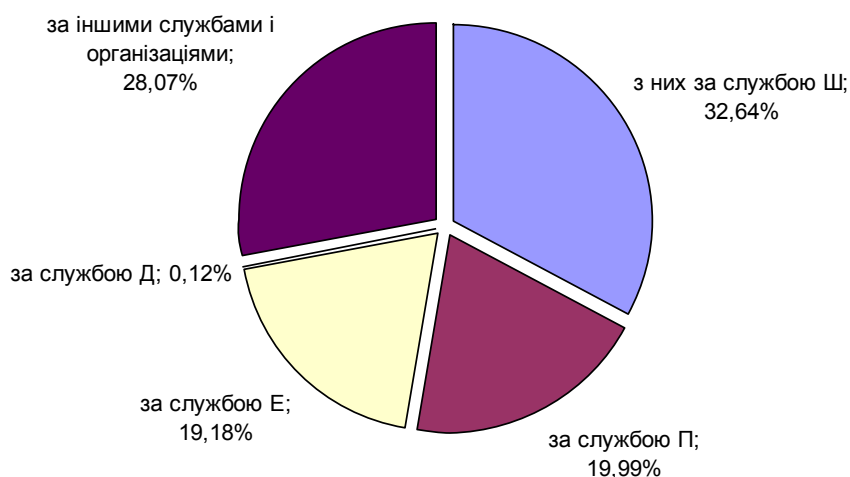


Рис. 3. Розподіл відмов пристроїв СЦБ за господарствами за 2011 рік в цілому по Укрзалізниці

Як бачимо з рис. 3 на долю відмов за вини служби «Е» у 2011 році приходить 19,18%, тобто кожен п'ятий випадок відмови пристроїв залізничної автоматики пов'язано з

роботою пристроїв, що знаходяться в підпорядкуванні служби «Е». Якісний склад відмов серед цих 19,18% по «Укрзалізниці» представлено на рис. 4.

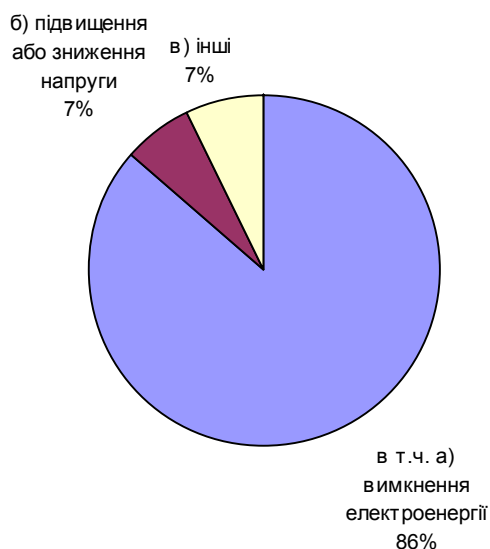


Рис. 4. Якісний склад відмов за вини служби «Е» у 2011 році

Як бачимо з рис. 4 на долю відмов, що пов'язані зі зникнення живлючої напруги приходить 86%. В цьому випадку живлення пристроїв автоматики переводиться на резервні лінії (рис. 1, 2). У разі підвищення напруги, що може бути пов'язано з грозовими перенапругами, у схемах передбачені, як

вказувалось раніш, обмежувачі перенапруг [6-9]. При зниженні живлючої напруги схеми перемикаються на резервні джерела, за допомогою аварійних реле [10].

Щодо розподілу відмов СЦБ за вини служби «Е» по залізницях у 2011 році відмітимо, що з причини перепадів напруги

Автоматизовані системи електричного транспорту

живлення кількість відмов по залізницях знаходиться на рівні 10..15%, за виключенням Південної залізниці (0,83%), що в цілому

показало долю таких відмов по «Укрзалізниці» на рівні 7%.

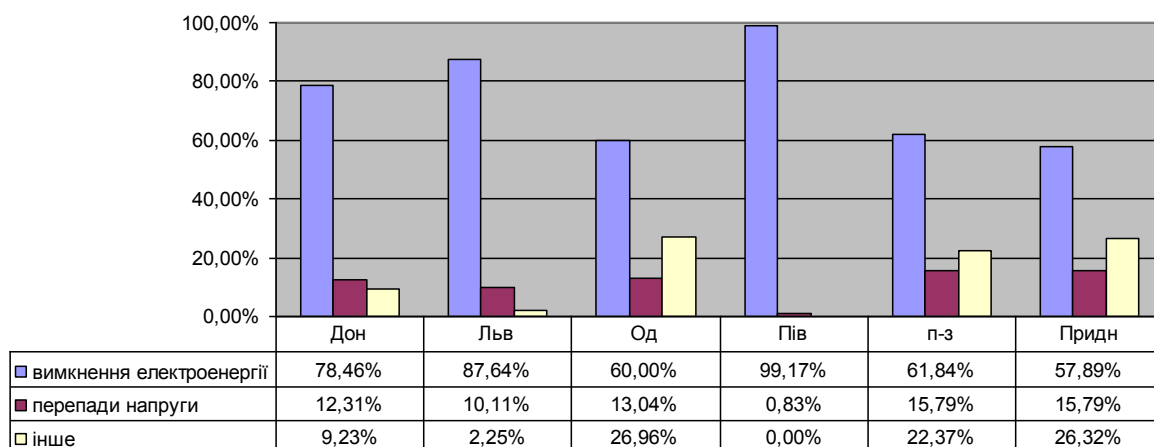


Рис. 5. Розподіл відмов пристроїв СЦБ за вини служби «Е» по залізницях у 2011 році

Якщо проаналізувати дані, щодо розподілу відмов пристроїв СЦБ за вини служби «Е» за останні роки (рис. 6) по залізницях, стає зрозумілим, що перепади напруги носять імовірнісний характер та не залежать від роду тягового струму залізниць. Так на Південній залізниці, що електрифіко-

вана змінним струмом, та на Придніпровській залізниці, що електрифікована постійним струмом, показники розподілу відмов пристроїв СЦБ з причин перепадів напруги живлення пристроїв автоматики, знаходяться майже на однаковому відсотковому рівні (не більш 13%) по різних роках.

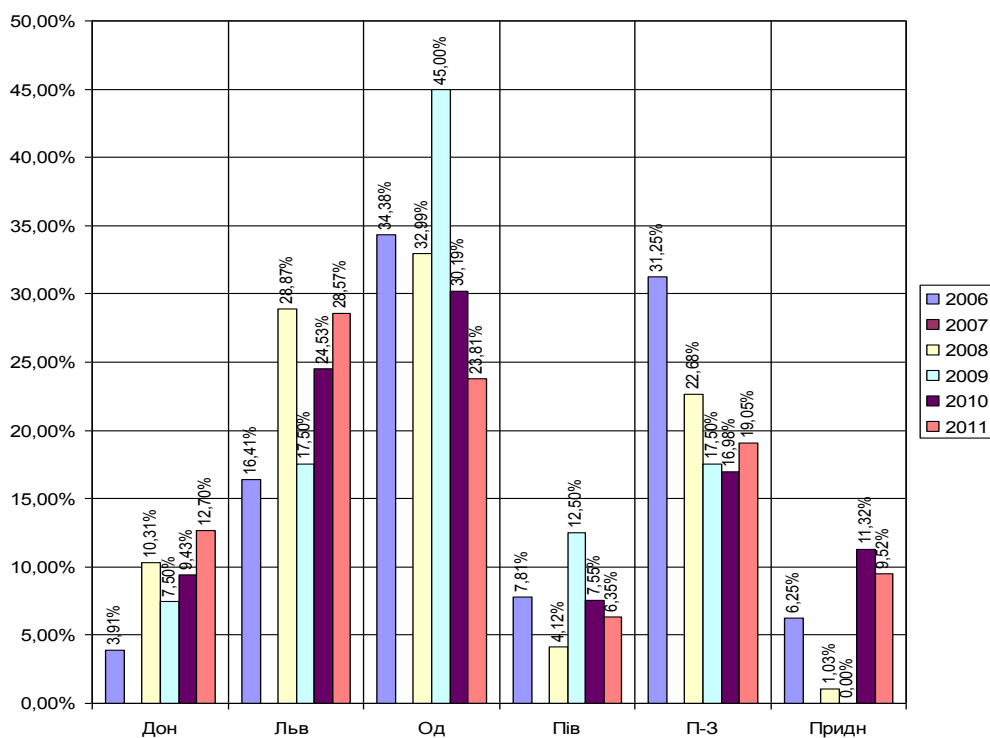


Рис. 6. Розподіл кількості відмов пристроїв СЦБ з причин перепадів напруги живлення пристроїв автоматики на різних залізницях України за 2006...2011 роки

Висновки з дослідження і перспективи, подальший розвиток у даному напрямку

Проведений аналіз показників експлуатаційної роботи дозволяє зробити наступні висновки.

1. У середньому від 7% до 13 % відмов пристроїв залізничної автоматики за вини служби «Е» пов'язані з імпульсними провалами напруги живлення.

2. Проблема якості живлючої електричної енергії може бути вирішена лише по всій енергосистемі, що є досить складно. Тому автором пропонується застосовувати технічні засоби корегування показників якості

електричної енергії, безпосередньо у колах споживача.

3. Імпульсні провали напруги живлення мають, як правило, незначну тривалість і пов'язані з підключенням або відключенням потужних споживачів, тому у подальших дослідженнях автор пропонує дослідити питання компенсування провалів напруги за допомогою короткочасного підключення попередньо заряджених ємнісних накопичувачів до кіл живлення пристроїв автоматики, що дозволить зменшити кількість хибних спрацьовувань аварійних реле.

Список використаних джерел

1. Сиченко, В.Г. Електроживлення систем залізничної автоматики: монографія [Текст] / В.Г. Сиченко, В.І. Гаврилюк. – Дн-вськ: Вид-во Маковецький, 2009. – 372 с.
2. Костроминов, А.М. Защита устройств железнодорожной автоматики и телемеханики от помех [Текст] / А.М. Костроминов. - М.: Транспорт, 1997. – 192 с.
3. Куриленко, О.Я. Стендові дослідження напруги відпускання аварійних реле [Текст] / О.Я. Куриленко // Зб. наук. праць ДонІЗТ. – Донецьк: ДонІЗТ, 2013. - №36. - С.34-38.
4. Куриленко, О.Я. Експериментальне визначення мінімальної напруги спрацьовування аварійних реле залізничної автоматики [Текст] / О.Я. Куриленко // Зб. наук. праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 141. – С. 240-246.
5. Куриленко, О.Я. Визначення часу відпускання аварійних реле при різних рівнях напруги живлення [Текст] / О.Я. Куриленко // Зб. наук. праць УкрДАЗТ. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – Вип. 140. - С. 110-115.
6. Коган, Д.А. Аппаратура электропитания железнодорожной автоматики [Текст] / Д.А. Коган, М.М. Молдавский. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 438 с.
7. Михайлов, А.Ф. Электропитание устройств и линейные сооружения автоматики телемеханики и связи железнодорожного транспорта [Текст]: учебник для техникумов ж.д. транспорта / А.Ф. Михайлов, Л. А. Частоедов. – М.: Транспорт, 1987. – 383 с.
8. Дмитриев, В.Р. Электропитающие устройства железнодорожной автоматики, телемеханики и связи [Текст]: справочник / В.Р. Дмитриев, В.И. Смирнова. – М.: Транспорт, 1983. – 248 с.
9. Інструкція з технічного обслуговування і ремонту пристроїв електропостачання систем сигналізації, централізації та блокування (СЦБ) (ЦЕ-0033) [Текст] / Державна адміністрація залізничного транспорту України. Укразалізниця. Наказ №048-Ц від 09.02.2012 р. – К.: ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2012. – 54 с.
10. Сороко, В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики [Текст]: справочник / В.И. Сороко, Б.А. Разумовский. – М.: Транспорт, 1981. – 399 с.

Рецензент д-р техн. наук, професор М.М. Бабаєв

Куриленко О.Я., аспірантка кафедри електропостачання залізниць, ДНУЗТ, тел. (056) 3737-15-25. E-mail: elena.kyrilenko@gmail.com

Kurilenko Elena, postgraduate student. Electricity of railways department, DNURT. Tel.: (056) 3737-15-25. E-mail: elena.kyrilenko@gmail.com