

**POSSIBILITY OF A VEHICLE SPEED ASSESSMENT  
AT A PEDESTRIAN HITTING**

**K. Liubarskyi  
P. Borshchevskyi**

The article deals with the possibility of a vehicle speed assessment at a pedestrian hitting with the use of various approaches — forensic, energy, classical methods of auto-technical examination, etc.

The generalization of the modern experience of estimating the speed of a vehicle when a pedestrian is hit gives an opportunity to develop a general approach to this issue as well as to develop appropriate methodological recommendations.

The developed methodical recommendations determine the general provisions, principles and methods on the basis of which it is recommended to carry out the determination of the speed of the car when the pedestrian hits. The use of these methodological recommendations ensures the conduct of an auto-technical examination on a single methodological basis, as well as the reliability, accuracy of evidence and the objectivity of its results.

The developed methodological approaches will contain general principles for estimating the speed of a vehicle when a pedestrian is hit.

УДК 343.98

**О. Б. Шмерего  
завідувач відділу**

*Київський науково-дослідний інститут судових експертиз  
Міністерства юстиції України*

**ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ СУДОВИХ  
ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ЕКСПЕРТИЗ ПРИЛАДІВ  
ОБЛІКУ СПОЖИТОЇ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ**

*Різноманіття способів втручання в прилади обліку зростає в зв'язку з їх удосконаленням, що потребує відповідного розвитку інформаційної і матеріальної бази, а також актуалізації методики проведення електротехнічної експертизи різних за типом і конструкцією приладів обліку з метою виявлення фактів стороннього втручання в їх роботу, що дозволяє здійснювати позаоблікове споживання електроенергії.*

---

Користування електричною енергією в Україні регламентується відповідними нормативними документами, а саме Законом України «Про електроенергетику»; Правилами користування електричною енергією для населення (ПКЕЕН), затвердженими Постановою Кабінету Міністрів України № 1357 від 26.07.1999 та Правилами користування електричною енергією для юридичних осіб (ПКЕЕ), затверджених Постановою Національної комісії з питань регулювання електроенергетики України № 28 від 31.07.1996.

Дані правила встановлюють порядок розрахунків за використану електричну енергію, умови припинення постачання електричної енергії, правила і обов'язки постачальника і споживача, їх взаємну відповідальність.

Енергопостачальна компанія (постачальник) має організувати систему контролю за сплату відпущеної електроенергії станом її обліку. У той же час, певну кількість споживачів застосовує різні способи крадіжки електроенергії, оскільки останнім часом платоспроможність населення через значні підвищення тарифів за спожиту електроенергію суттєво погіршилась.

Міжнародна організація «UNIPED», що опікуються правами людини встановила, що термін «крадіжка електроенергії» застосовується в тих випадках, коли спожита електроенергія не обліковується, не в повній мірі обліковується, або коли споживач розібрав лічильник, вніс зміни в його електричну або механічну схему, чи порушує схему подачі електроенергії з метою зменшення показників використаної електроенергії, яка обліковується лічильником. Слід зазначити, що розкрадання електроенергії є однією зі складових і основних причин зростання втрат електроенергії в електричних мережах, що певною мірою впливає на зростання цін на електричну енергію.

З ростом цін на електроенергію випадки її крадіжки не зменшуються, а способи крадіжок удосконалюються і стають різноманітнішими, особливо у випадках втручання в роботу приладів обліку електричної енергії, встановлення механізмів безконтактного їх виключення і маніпулювання ними.

Зростання випадків крадіжок електроенергії її споживачами спричиняє збільшення кількості електротехнічних судових експертиз та експертних досліджень приладів обліку електричної енергії з метою виявлення спеціально встановлених, не передбачених заводом-виробником пристроїв в механізмі обліку електрولیчильника.

Такі судові експертизи і експертні дослідження проводяться у науково-дослідних інститутах судових експертиз Міністерства юстиції України. Перші експертизи лічильників обліку електричної енергії, які проводилися в зазначених інститутах виконувалися експертами-трасологами, оскільки в основному ними вирішувалися питання про пошкодження пломб, якими було опломбовано лічильник, і виявлялись сліди механічного впливу на роботу деталей механізму обліку лічильника, хоча проведення таких досліджень, на думку автора, були не повними, оскільки експерти-трасологи не можуть оцінювати роботу машин і механізмів, які застосовані в індукційних та електронно-механічних лічильниках спожитої електроенергії. Питання щодо самої електричної частини лічильників на рішення експертизи майже не ставилися, тому що раніше на експертизу в основному надходили лічильники індукційні або електронно-механічні, які не мали вбудованих позаштатних пристроїв, за допомогою яких можна було зупинити обліковий механізм лічильника або змусити його обраховувати спожиту електроенергію із зменшенням показників використаної електроенергії.

Для зупинки або зміни показань лічильника індукційного типу не обов'язково було вигадувати і виготовляти електронний пристрій, а достатньо було б створити умови для механічного гальмування рухомого диска.

Зміна показань електронно-механічного лічильника здійснювалось за допомогою перестановки положення барабанів рахункового механізму, що призводило до зміни показань лічильника, задля чого необхідне розкриття корпусу електролічильника.

Виявленням слідів механічного впливу на барабани лічильного механізму такого лічильника, яке здійснювалось без втручання в його електричну схему, безпосередньо вирішується під час трасологічної експертизи, але слід зазначити, що навіть в таких типах лічильників є можливість втручання в їх електричну схему. У таких випадках застосовуються різні зміни в їх електричних комунікаціях, зокрема такі, які змінюють умови протікання електричного струму в обмотках, що формують магнітне поле напругової та струмової котушок, які після цього по іншому взаємодіють з вихревіми струмами, що наводяться цими полями в алюмінієвому диску, обертання якого власне і приводить у дію барабанний обліковий механізм такого електролічильника. Що врешті надає можливості досягати бажаного результату, який дозволяє здійснювати поза облікове споживання електроенергії.

З удосконаленням електронно-механічних і появою електронних рахункових приладів, що застосовуються в електролічильниках, почали з'являтися і удосконалюватися нові способи зменшення показань використаної електроенергії.

Згідно з проведеним аналізом статистичних даних експертиз електролічильників, які виконувалися в Київському НДІСЕ, встановлено, що за останні роки були проведені комплексні трасологічні і електротехнічні експертизи близько двохсот таких об'єктів. Досліджувалися як індукційні, так і електронно-механічні електролічильники. Але, останнім часом у переважній більшості надходять на дослідження електронні прилади обліку електричної енергії, які є дуже складними електронними приладами за своїм виконанням.

В результаті вивчення лічильників індукційного типу, які були об'єктами експертного дослідження з'ясовано, що принцип їх роботи полягає у тому, що рухома частина (алюмінієвий диск) обертається під час споживання електроенергії споживачами, струм до яких протікає через струмову котушку (струмові котушки) електролічильників, витрата якої визначається за показаннями барабанного облікового механізму. Диск такого лічильника обертається за рахунок вихрових струмів, що наводяться у ньому магнітним полем котушок лічильника (струмової обмотки і обмотки напруги).

Для впливу на роботу індукційного лічильника або зміни його показань використовуються різні способи, а саме:

– механічне гальмування диска лічильника, що обертається через попередньо підготовлене (просвердлений) отвір, за допомогою порушення цілісності корпусу лічильника або пошкодження оглядового скла, яким після відокремлення його з місця кріплення, власне і здійснюється таке гальмування, шляхом притискання його до диска;

– примусове механічне скидання показань лічильника шляхом обертанням в зворотну сторону шестерень передавального механізму або шляхом перестановки облікових барабанів рахункового механізму на потрібні показники;

– вплив на механізм лічильника сильним зовнішнім магнітним полем (магнітом або електромагнітом), за рахунок чого відбувається гальмування диску, і відповідно зменшуються показники спожитої електроенергії.

Слід зазначити, що більшість індукційних лічильників, що підключаються в електричне коло за допомогою трансформаторів струму, не мають блокування зворотного ходу, що дозволяє без втручання в лічильний механізм, за допомогою зміни підключення виводів трансформатора струму проти потоку потужності, зменшувати показання лічильника, або забезпечити обертання облікового механізму у зворотний бік. Останній спосіб позаоблікового споживання електроенергії під час проведення експертних досліджень таких електролічильників практично неможливо встановити експертним шляхом.

Проведенням аналізу виконаних експертиз та експертних досліджень електронно-механічних лічильників було встановлено, що принцип роботи електронно-механічного лічильника електроенергії полягає у вимірюванні активної електричної енергії шляхом аналого-цифрового перетворення електричних сигналів, що надходять від первинних перетворювачів сили струму і значень напруги, з подальшим обчисленням мікропроцесором електролічильника спожитої потужності і інтегрування її у часу. На виході процесора формується послідовність імпульсів, частота яких пропорційна активній потужності. В якості первинних перетворювачів сили струму і напруги використовуються трансформатори струму і резистивний дільник напруги. Процесор формує сигнали управління кроковим двигуном рахункового барабанного механізму.

З експертної практики відомо, що першими випадками крадіжки електричної енергії шляхом втручання в електронно-механічний лічильник, були спроби перестановки положення барабанів облікового механізму такого лічильника, як це робилося в індукційних електролічильниках.

Для того, щоб дістатися до зазначених барабанів, необхідно знімати кожух корпусу лічильника (цоколя), який опломбовано пломбами заводу виробника та повірителя. Також для цього потрібно зняти кришку клемної колодки електролічильника, яка опломбована пломбами електропостачальної компанії. Тобто, для того, щоб користуватися таким способом, необхідно постійно порушувати пломби, підробка яких вимагає відповідної кваліфікації і відповідних навичок.

Виявленням слідів, які можуть утворитися від зазначених дій на лічильнику, займається трасологічна експертиза, в такому випадку проведення електротехнічної експертизи не потрібне.

Згодом, на експертизи почали надходити лічильники з вбудованими, не передбаченими заводом-виробником, електронними пристроями, які були підключені до облікового механізму електролічильника.

Дослідженнями було встановлено, що для впливу на роботу лічильного механізму такого лічильника в більшості випадків використовувалися вбудовані електронні схеми з вихідними комутаційними елементами, які монтувалися в розріз електричного дроту між кроковим двигуном обліково-барабанного механізму і електронної платою.

При подачі спеціального кодованого радіосигналу, вихідні комутаційні елементи електричної схеми розмикалися, тим самим роз'єднуючи електричне коло живлення крокового двигуна від електронної схеми. Це призводило до зупинки облікового барабанного механізму в той час, коли споживач продовжував споживати невраховану електричну енергію. Повторної подачею спеціального кодованого радіосигналу можна було повністю відновити 100 % облік спожитої електроенергії. При використанні такої схеми споживач за допомогою пульта управління даною схемою може маніпулювати лічильником на відстані 50 метрів і більше, в залежності від можливостей встановленої плати і передавача.

Описаний спосіб, також використовується й при переробці електронних приладів обліку, але у такому випадку відбувається розрив електричного кола (електричних кіл), наприклад у місці, (місцях) підключення до монтажної плати вторинних обмоток трансформаторів струму.

Для проведення експертизи також надходять електронно-механічні лічильники з встановленим електромеханічним пристроєм — герконом, який монтується в розріз електропроводу між кроковим двигуном обліково-барабанного механізму і електронної платою.

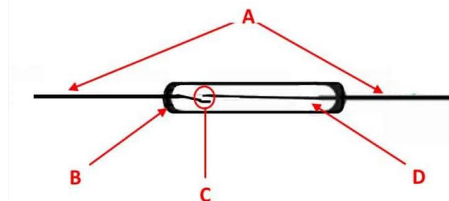
Дані пристрої являють собою контактну групу, виготовлену на основі ферромагнітного матеріалу, що міститься в скляній колбі. З неї видалене повітря (створені умови максимально наближені до вакууму), як варіант можливо наповнення інертним газом. Зовнішній вигляд пристрою і його позначення на принципових схемах представлені нижче.

Комутаційні пристрої даного класу прийнято розділяти в залежності від пристрою контактної групи на наступні види:

1. Елементи з нормально-роз'єднаними контактами (зовнішній вигляд такого пристрою показаний на рисунку 1).
2. Елементи з нормально-замкнутим контактом.
3. Елементи з контактами, що перемикаються.



Рис. 1. А) Зовнішній вид геркона; В) позначення на принциповій схемі.



A — виводи геркона; B. — Скляна колба; C — контактна група;  
D — інертний газ або вакуум.

Рис. 2. Конструкція геркона.

Власне, геркон — це електромеханічний пристрій — герметизований контакт якого замикається (або розмикається) при впливі магнітного поля в зоні його установки (наприклад, при піднесенні до нього постійного магніту (електромагніту)).

Таким чином, при піднесенні магніту до місця, де встановлено геркон, електричний ланцюг між платою і кроковим двигуном розмикається, що призводить до зупинки обліково-барабанного механізму, що стосується електронно-механічних приладів обліку. Слід зазначити, що для використання перерахованих способів зупинки електролічильника (установка позаштатних деталей в лічильник) необхідно розбирати його корпус, що практично неможливо без порушення його пломбування.

Проведенням аналізу експертиз електронних лічильників було встановлено, що принцип їх роботи полягає в вимірі електричної енергії шляхом аналого-цифрового перетворення електричних сигналів, що надходять від первинних перетворювачів сили струму і напруги, з подальшим обчисленням потужності і інтегрування її в часі. В якості первинних перетворювачів сили струму і напруги використовуються резистивні подільники та трансформатори струму. Сигнали від первинних перетворювачів сили струму і напруги надходять на вхід аналого-цифрового перетворювача (АЦП), наявного в процесорі, який перетворює їх в послідовність цифрових відліків. Мікропроцесор розраховує ефективні значення сили струму і напруги, коефіцієнта потужності по кожній фазі і значення активної і реактивної енергії. Період інтегрування дорівнює 833 мс.

Дослідженням представлених на експертизу сучасних електронних лічильників встановлено, що для створення умов недообліку електроенергії електронним лічильником в більшості випадків використовують електронну плату, комутаційні елементи якої підключають до кола вторинних обмоток вимірювальних трансформаторів струму лічильника. При дистанційній подачі спеціальним пультом управління оптичного сигналу на інфрачервоний приймач додатково вбудованої схеми, здійснюється паралельне підключення резисторів вбудованої електронної плати до вимірювальних трансформаторів струму лічильника, що призводить до зменшення величини струму, який подається на вимірювальні резистори досліджуваного приладу обліку.

Для проведення експертизи надходять також, електронні електролічильники, у «журнал подій» яких записуються події, що відбуваються з даними лічильником (включення, вимкнення напруги, збільшення або зменшення її величини по фазах тощо).

При спробі здійснення втручання в роботу такого електролічильника все, що відбувається з параметрами обліку (напругою на його ввідних клеммах, струмом і т. п.) реєструється в його електронному журналі подій. У разі необхідності, за допомогою спеціального обладнання і відповідного програмного забезпечення дану інформацію можна отримати, що в деяких випадках дозволяє визначити, чи здійснювалось несанкціоноване втручання в схему приладу обліку.

Останнім часом для проведення експертизи почали надходити електронні лічильники, які були вилучені у споживачів разом з радіопередаючим пристроєм, який налаштований на певний радіочастотний діапазон.

Якщо налаштувати радіопередавач на генерування відповідної частоти, він впливає на генератор тактової частоти самого процесора електролічильника і, як наслідок, блокує його роботу, лічильник повністю припиняє облік споживання електричної енергії. При відключенні даного передавача облік спожитої електроенергії повністю відновлюється. Слід зазначити, що при здійсненні такого радіочастотного впливу на електронні конструктивні елементи лічильника, в даний час неможливо виявити слідів від такого впливу, що істотно ускладнює проведення повного об'єктивного дослідження. У Київському НДІСЕ також проводяться дослідження з визначення впливу стороннього магнітного поля на обліковий механізм електронно-механічного лічильника. Останнім часом для проведення експертизи почали надходити електронно-механічні лічильники зі спеціально встановленим індикатором магнітного поля, який фіксує застосування сильного стороннього магнітного поля, але оскільки такі пристрої не мають належної супровідної документації, тому не можливо при проведенні експертних досліджень стверджувати про здійснене втручання у прилад обліку з метою позаоблікового споживання електроенергії.

Підсумовуючи викладене, є підстави зробити висновок про те, що розширення засобів, що використовуються задля втручання в прилади обліку зростає паралельно з їх удосконаленням, що говорить про необхідність вдосконалення інформаційної і матеріальної бази, а також актуалізацію відповідної методики проведення електротехнічної експертизи різних за типом і конструкції приладів обліку з метою виявлення фактів стороннього втручання в їх роботу.

#### Перелік посилань

1. *Про електроенергетику*: закон України [Електронний ресурс]. Режим доступу: rada.gov.ua.
2. *ГОСТ 30207-94*. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 1 и 2). Москва, 1995.

3. *ГОСТ 26035-83. Счетчики электрической энергии переменного тока электронные: общие технические условия.* Москва, 1984.
4. *СОУ-Н МПЕ 40.1.35.110:2005.* Додаткові вимоги до засобів обліку електроенергії, спрямованих на запобігання несанкціонованому втручанням в їх роботу. Київ, 2005.
5. *Правила користування* електричною енергією: затв. постановою НКРЕ від 31.07.96 № 28 (у ред. постанови НКРЕ від 17.10.2005 № 910), за реєстр. Мінюстом України 18.11.2005 р. за № 1399/11679. [Електронний ресурс]. Режим доступу: rada.gov.ua.
6. *Правила користування* електричною енергією для населення: затв. постановою Кабінету Міністрів України від 26.07.1999 № 1357. із змінами та доп. [Електронний ресурс]. Режим доступу: rada.gov.ua.
7. *Інструкція* про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень: затв. Мінюстом України 08.10.1998 № 53/5 із змінами та доп. [Електронний ресурс]. Режим доступу: rada.gov.ua.
8. *Загальні методи* положення судової електротехнічної експертизи: звіт про НДР (заключний) / ХНДІСЕ ім. зал. проф. М. С. Бокаріуса; викон. В. О. Горбунко, Б. М. Льченко, В. В. Сабодаш та ін. Харків, 2009.
9. *Счетчики* електричної енергії НІК 2301: рук. по експлуатації / ООО «НИК-ЭЛЕКТРОНИКА». Київ, 2011. Ч.1: Счетчики электрической энергии нетарифные. (ААШХ. 411152.010 РЭ).
10. *Счетчики* електричної енергії НІК 2303: рук. по експлуатації / ООО «НИК-ЭЛЕКТРОНИКА». Київ, 2011. Ч.1: Счетчики электрической энергии нетарифные. (ААШХ. 411152.010 РЭ).
11. *Посібник* для працівників енергопостачальних компаній і енергонагляду щодо роботи зі споживачами електроенергії та запобігання крадіжкам електроенергії / за ред. Ю. А. Андрійчука, Г. М. Катренка. Київ, 2003. 423 с.

## ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ СУДЕБНЫХ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ЭКСПЕРТИЗ ПРИБОРОВ УЧЕТА ПОТРЕБЛЕННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

О. Б. Шмерего

Многообразие способов вмешательства в приборы учета возрастает в связи с их совершенствованием, что требует соответствующего развития информационной и материальной базы, а также актуализации методики проведения электротехнической экспертизы различных по типу и конструкции приборов учета с целью выявления фактов постороннего вмешательства в их работу, позволяющую осуществлять внеучетное потребление электроэнергии.

Изложенное в статье, позволяет сделать вывод о том, что расширение средств, используемых для вмешательства в приборы учета растет параллельно с их совершенствованием, что говорит о необходимости совершенствования информационной и материальной базы, а также актуализацию соответствующей методики проведения электротехнической экспертизы различных по типу и конструкции приборов учета с целью выявления фактов постороннего вмешательства в их работу.

## FEATURES OF CONDUCTING FORENSIC ELECTROTECHNICAL EXAMINATIONS OF THE METERING DEVICES OF THE CONSUMED ELECTRIC ENERGY

O. Shmereho

The variety of methods of intervention in the metering devices is increasing in connection with their improvement. It requires the appropriate development of information and material



resources, as well as the actualization of the methodology for conducting electrical expertise of various types of devices for the purpose of revealing the facts of extraneous interference in their work that allows for extra-account consumption electricity.

According to the material of the article, it can be concluded that the expansion of the means used to interfere with the metering devices grows in parallel with their improvement. It indicates the need to improve the information and material base, as well as the actualization of the relevant methodology for conducting electrical expertise of various types and designs of the metering devices for the purpose of revealing the facts of interference in their work from the outside.

УДК 343.148:656.21

**О. В. Джус**  
**завідувач лабораторії**

*Львівський науково-дослідний інститут  
судових експертиз  
Міністерства юстиції України*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ФОРМУВАННЯ ПОЇЗДІВ ПРИ ВИКОНАННІ СУДОВИХ ЗАЛІЗНИЧНО-ТРАНСПОРТНИХ ЕКСПЕРТИЗ**

*В статті розглянуто особливості дослідження формування поїзда при виконанні залізнично-транспортної експертизи. Також у даній роботі розглянуто необхідний перелік нормативних документів, які використовуються працівниками залізниці для встановлення технічного стану пасажирських та вантажних вагонів.*

---

---

При огляді і формуванні поїздів дії працівників залізничного транспорту повинні бути направлені на забезпечення безпеки руху.

Безпека руху — це стан захищеності руху залізничного рухомого складу, який характеризується відсутністю граничного ризику виникнення транспортних подій і їх наслідків, які можуть заподіяти загрозу життю та здоров'ю громадян, навколишнього середовищу, майну фізичних та юридичних осіб [1].

У випадку настання залізнично-транспортних пригод, наслідком яких є схід вагонів, експерту, який досліджує дії працівників господарства перевезень можуть бути поставлені наступні питання:

1. Якими положеннями нормативних документів, що діють на залізничному транспорті України, повинні бути керуватися посадові особи господарства перевезень при формуванні поїзда, у якому відбулося сходження з рейок рухомого складу?

2. Чи мала місце невідповідність дій посадових осіб господарства перевезень вимогам нормативних документів, що діють на залізничному транспорті України, при формуванні поїзда, у якому відбулося сходження з рейок рухомого складу (якщо мала, то у чому саме полягає ця невідповідність)?