

ВИМІРЮВАННЯ СТРУМУ ВИТОКУ В МЕРЕЖІ 0,38 кВ У ТВАРИНИЦЬКОМУ ПРИМІЩЕННІ

*В. В. Козирський, доктор технічних наук
Національний університет біоресурсів
і природокористування України
В. П. Герасименко, асистент*

*Н. В. Майбородіна, кандидат фізико-математичних наук
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»
e-mail: syavagvp@rambler.ru*

Анотація. *Визначено величину струму витоку залежно від виду навантаження, необхідного для технологічного процесу у тваринницьких приміщеннях.*

Ключові слова: *струм витоку, захист, ізоляція, дослідна установка, експериментальні дані, закон розподілу.*

Збір інформації про розподіл струму витоку в електропроводках пов'язаний зі значними матеріальними витратами, тому постала потреба в отриманні необхідної інформації шляхом планування експерименту та використання методів математичної статистики під час опрацювання даних. Основним тут є визначення мінімально-необхідної кількості вимірювань досліджуваного параметра та статистична перевірка гіпотези про закон розподілу випадкової величини.

Мета досліджень – встановлення величини струму витоку для кожного з видів технологічного обладнання: освітлювального, електротермічного та електродвигунів і перевірка відповідності розподілу експериментальних даних до нормального закону розподілу випадкових величин.

Матеріали та методика досліджень. Проаналізувавши наукову літературу [1, 2, 3], можна побудувати таку схему причин появи струму витоку в мережах з напругою 0,38 кВ для будівель сільськогосподарського призначення (рис. 1).

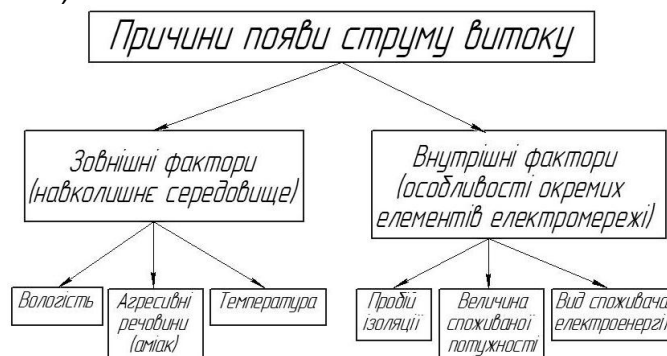


Рис. 1. Причини появи струму витоку

Під час проведення експериментального дослідження використовували спеціальну вимірювальну апаратуру – кліщі струмові багатофункціональні UNI-T UT201, що дозволяють фіксувати струм 0,001 А та мультиметр V&A VA18B, який можна підключати до ноутбука чи комп'ютера через роз'єм USB і таким чином фіксувати отримані дані та трансформатор струму, що дає змогу фіксувати диференціальний струм витоку на землю. На рис. 2 наведено їх зовнішній вигляд.



Рис. 2. Зовнішній вигляд вимірювальних пристроїв

На основі отриманих результатів постає потреба в дослідженні окремих елементів мережі, а саме: освітлювального й електротермічного технологічного обладнання та електродвигунів. Схема вимірювання струму витоку наведена на рис. 3.

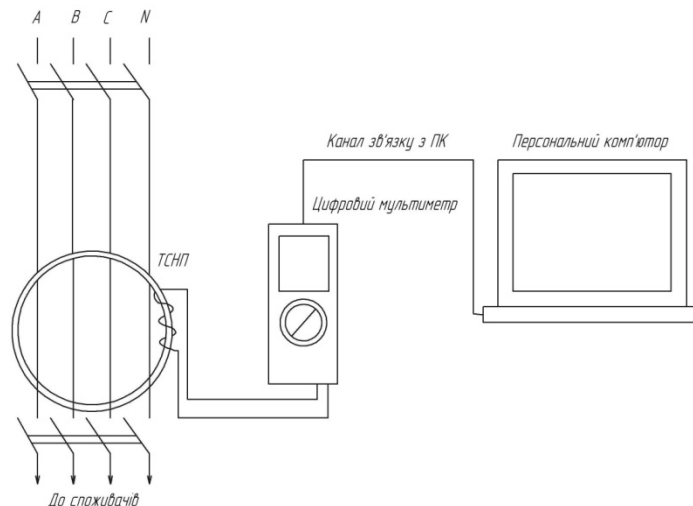


Рис. 3. Схема вимірювання струму витоку

Режим роботи технологічного обладнання такий:

1. З 7.30 до 10.20 проводиться доїння корів. Основним споживачем є два електродвигуни компресорів. Перший двигун вмикається при зниженні тиску в ресивері нижче за допустимий. Інтервал вмикання 4–7 хв, другий двигун працює майже весь час.

2. З 9.00 до 10.30 проводиться прибирання гною, установку приводять в дію три електродвигуни. Один із них змінює свій напрямок обертання кожні 7–8 хвилин.

3. Охолодження молока проводиться цілодобово. Охолоджувальну установку приводить в дію електродвигун компресора. Періоди вмикання та вимикання цього електродвигуна залежать від кількості молока, заданої температури та температури в приміщенні.

Потужність споживачів у корівнику: охолоджувач молока – 0,4 кВт; компресор (перший двигун) – 2,2 кВт; компресор (другий двигун) – 3 кВт; похилий транспортер – 3 кВт; поперечний транспортер – 1,5 кВт; поздовжній транспортер – 4 кВт; котельня – 0,35 кВт; водонагрівач – 5 кВт; люмінесцентні лампи (36 Вт) – 58 шт. (загальна потужність 2,1 кВт); лампи розжарювання (75 Вт) – 12 шт. (загальна потужність 0,9 кВт).

Результати досліджень. Отримані експериментально результати вимірювання для кожного виду навантаження у вигляді гістограм наведені на рис. 4, 5, 6.

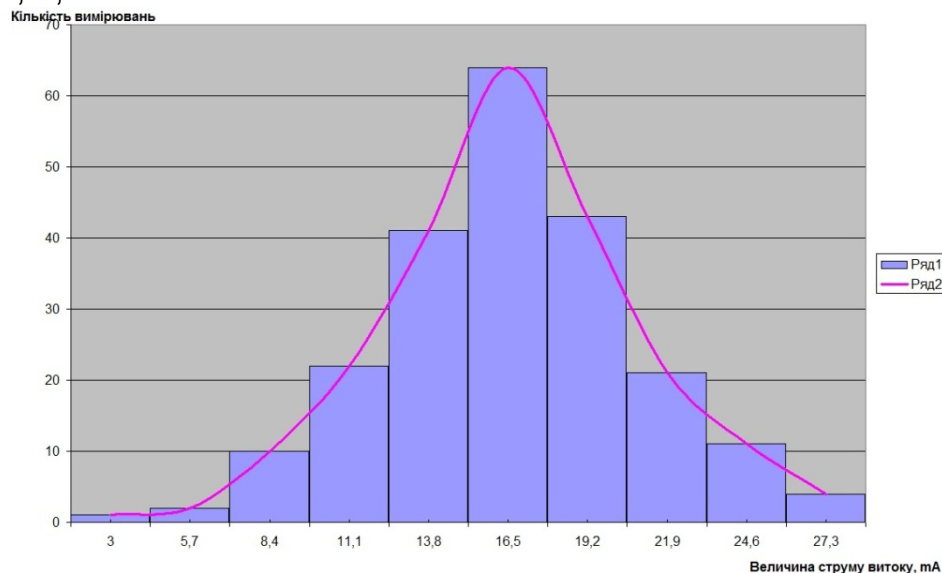


Рис 4. Гістограми струму витоку електродвигуна

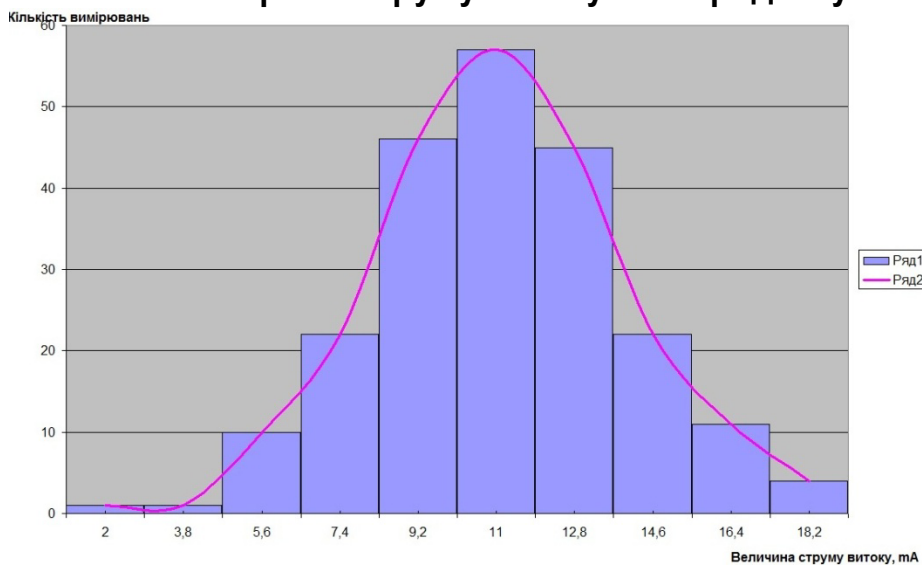


Рис 5. Гістограми струму витоку водонагрівача

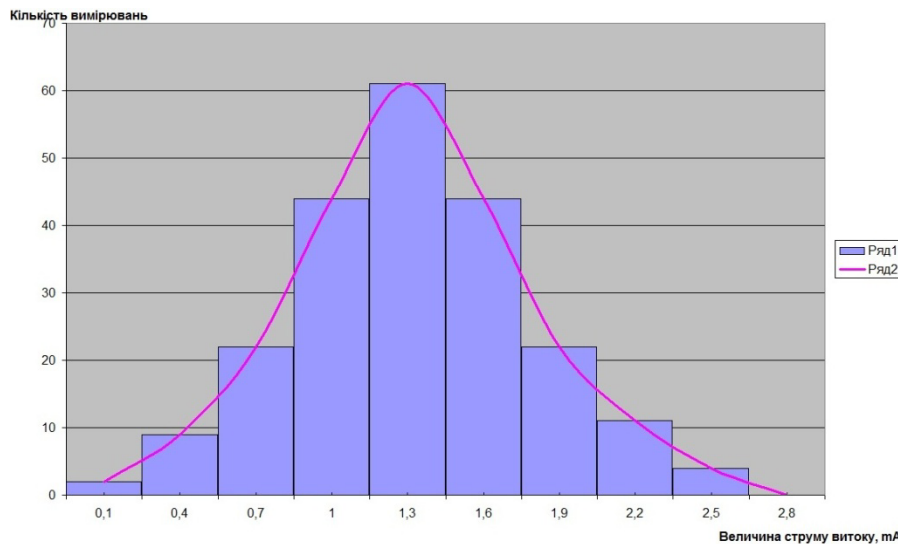


Рис 6. Гістограми струму витоку системи освітлення

Побудовані гістограми дозволяють візуально порівняти графіки з теоретичним і емпіричним розподілами випадкової величини. Оцінка нормальності розподілу струму витоку при використанні гістограми дозволяє візуально порівняти графік випадкової величини із зображенням кривої, розподіленої за нормальним законом.

Висновки

Проаналізувавши дані гістограми можна стверджувати, що розподіл струму витоку близький до нормального закону розподілу випадкових величин, що дає змогу використовувати параметричні статистичні методи побудови емпіричних залежностей.

З даних гістограм видно, що найбільший так званий фоновий струм витоку виникає в електродвигунах. Його величина сягає приблизно 30 мА.

Список літератури

1. Охрана труда в электроустановках : учебник для вузов / под ред. Б. А. Князевского. – 3-е. изд. – М. : Энергоатомиздат, 1983.
2. Манойлов В. Е. Основы электробезопасности / В. Е. Манойлов. – 5-е изд. – Л. : Энергоатомиздат, 1991.
3. Козирський В. Вплив електричного струму на організм людини та сільськогосподарських тварин в мережах напругою до 0.4 кВ / В. Козирський, В. Герасименко // Техніка і технології АПК. – 2010. – № 12 (15). – С. 22–24.
4. Герасименко В. П. Передумови підвищення надійності захисту та попередження появи струмів витоку в мережах 0,38 кВ / В. П. Герасименко // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2011. – Т. 4, № 11. – С. 109–115.
5. Козирський В. В. Способи і засоби підвищення надійності захисту та попередження появи небезпечних струмів в мережах 0,38 кВ / В. В. Козирський, В. П. Герасименко, О. В. Ковальов // Праці ТДАТУ. – Мелітополь, 2012. – Т. 2, № 12. – С. 59–65.
6. Козирський В. В. Підвищення надійності захисту від струмів витоку в мережах 0,38 кВ / В. В. Козирський, В. П. Герасименко, Н. В. Майбородіна // Техніка і технології АПК. – 2012, № 2 (29). – С. 22–24.

ИЗМЕРЕНИЕ ТОКА УТЕЧКИ В СЕТИ 0,38 кВ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКОМ ПОМЕЩЕНИИ

В. В. Козырский, В. П. Герасименко, Н. В. Майбородина

Аннотация. Определена величина тока утечки в зависимости от вида нагрузки, необходимой для технологического процесса в животноводческих помещениях.

Ключевые слова: ток утечки, защита, изоляция, исследовательская установка, экспериментальные данные, закон распределения.

LEAKAGE CURRENT MEASUREMENT 0.38 kV NETWORK IN LIVESTOCK BUILDING

V. Kozyrsky, V. Gerasimenko, N. Maiborodina

Annotation. The objective of the study is the determination of the leakage current, depending on the type of load required to process in livestock buildings.

Key words: current leakage, protection, insulation, pilot plant, experimental data, distribution law.

УДК 621.31

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

В. С. Федорейко, доктор технічних наук

І. С. Іскерський, кандидат технічних наук

*Тернопільський національний педагогічний університет
ім. В. Гнатюка*

e-mail: kaf_mki@tnpu.edu.ua

Анотація. Розглянуто тенденції розвитку світової енергетики в найближчий період. Проаналізовано причини катастрофічної енергозатратності економіки України. Запропоновано шляхи підвищення енергоефективності в різних галузях, у тому числі, в агропромисловому комплексі. Фактологічно обґрунтовано конкретні пропозиції практичного вирішення розглянутої проблеми.

Ключові слова: енергоефективність, відновлювані джерела енергії, енергоринок, біопаливо, розподільна енергетика, енергетичний нігілізм.