

5. ДСТУ 2772-94 „Взуття спеціальне із шкіряним верхом для захисту від дії підвищених температур”;
6. ГОСТ 12.4.137-84 „Обувь специальная кожаная для защиты от нефти, нефтепродуктов, кислот, щелочей, нетоксичной и взрывоопасной пыли”;
7. ГОСТ 12.4.102-80 „Материалы для верха специальной обуви”,  
ГОСТ 12.4.149-84 „Материалы для верха специальной обуви”

УДК 614.84

*В.І.Гудим, д.т.н., доцент (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України),  
П.Г.Столярчук, д.т.н., професор (Національний університет „Львівська політехніка”),  
Ю.І.Рудик (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)*

## АНАЛІЗ СТАНУ ТА ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОХОДЖЕННЯ У ПОБУТОВОМУ СЕКТОРІ

Незадовільний стан з пожежами від електричних виробів в Україні вимагає ужиття рішучих заходів щодо поліпшення ситуації з їх виникненням, а наведені дані свідчать про значну пожежну небезпеку електроустановок, що використовуються у побуті. Визначено, що найбільша кількість пожеж сталася від пошкодження електропроводок і кабельної продукції, переважно через теплові прояви електричної енергії у місцях значних перехідних опорів. Це свідчить про необхідність подальшого удосконалення методів контролю стану кабельно-провідникової продукції та інших електричних виробів, а також діагностики електромереж під час експлуатації.

*Вступ.* На даний час немає більш небезпечної технічної причини виникнення пожеж, ніж аварійні режими роботи електроустановок. Незважаючи на відмінність підходів до збору статистичних даних про пожежі, врахування та оцінка їх наслідків на таких об'єктах як будівлі проводиться практично у кожній країні. За даними Центру пожежної статистики, який було організовано у 1995 році при Міжнародному технічному комітеті із запобігання і гасіння пожеж (далі - СТІФ), на теперішній час понад 50% пожеж виникає у будинках (з яких 75% – у житлових). Наприклад, в 1997 році такі пожежі становили: у Великобританії – 61,9%; у США – 73,7%; у Російській Федерації – 83,9%; у Новій Зеландії – 96,1%; в Індонезії – 62%; в Україні (за статистичними даними 2003 р.) – 71,2 % [1,3].

Пожежі в житлових будинках, як правило, супроводжуються загибеллю людей та великими матеріальними збитками. За даними СТІФ, у США, Великобританії та Російській Федерації, на які припадає більше чверті усіх загиблих від пожеж на планеті, у 1997 році під час пожеж у житлових будинках загинуло 87,1% від усіх загиблих на пожежах у цих країнах. Крім того, пожежі електричного походження в житлових будинках у Великобританії становлять 45 %; в Австрії – 53,65 % [3].

Пожежі від електричних виробів (далі – ЕВ) у загальній кількості пожеж в Україні мають значну питому вагу і знаходяться на другому місці після пожеж, спричинених необережним поводженням з вогнем. Із 1999 по 2003 роки частка пожеж від електричних виробів коливалася в межах від 20,4 % до 25,6 %, з них біля 40% виникали через несправності електропроводок.

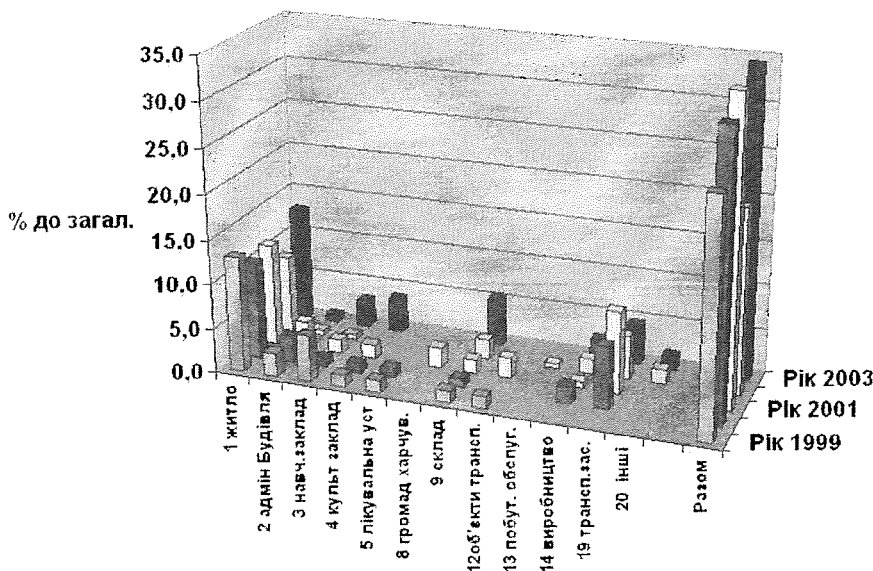
Проблема полягає у тому, що місця перегрівання електропроводок часто знаходяться у важкодоступних або недоступних місцях, які практично неможливо контролювати навіть під час проведення огляду.

**Постановка задачі.** Актуальність даної проблеми ставить завдання розробки методів виявлення причин пожежної небезпеки ЕВ і розробки пожежно-профілактичних заходів та рекомендацій, які мають на меті її зниження. Для цього необхідно виявити і проаналізувати причини появи високих температур, які призводять до пожеж від освітлювальних електропроводок і залежать від конструкції, способу прокладання та матеріалів мереж, їх технічного стану тощо. Це дозволить сформулювати відповідні засади та вимоги щодо запобігання виникненню пожеж під час експлуатації електропроводок.

**Методи досліджень.** За 2003 рік в Україні із 12 488 пожеж, що були спричинені електричними виробами, причини 868 (7 %) пожеж були встановлені дослідно-випробувальними лабораторіями (далі – ДВЛ), підпорядкованими Головному управлінню Міністерства надзвичайних ситуацій України в областях. Дані про пожежі, досліджені спеціалістами ДВЛ подаються у статистичний звіт. Для аналізу було вибрано та опрацьовано відомості за 5-ма показниками статистичних звітів, а саме: об'єкт, місце, виріб, джерело запалювання та причина пожежі.

**Аналіз результатів досліджень стану пожеж електричного походження.** Статистичні дані про об'єкти виникнення пожеж у Львівській області співвідносні із загальносвітовими тенденціями, наведеними вище. Зокрема, електротехнічні вироби спричинили у будівлях житлового призначення найбільше – від 8,9 до 13 % від усіх досліджених пожеж (гістограма 1). На другому місці – пожежі у навчальних закладах, які становлять від 0,5 до 5,2 % від усіх досліджених пожеж. В адміністративно-громадських будівлях виникає дещо менше пожеж – від 0,5 до 3,1 %. Тенденцію до зростання має кількість пожеж на складах і торгівельних підприємствах – від 1,3 % у 1999р. до 5,3 % у 2003р. Протилежна тенденція намітилася із

Гістограма 1. Розподіл пожеж за об'єктами



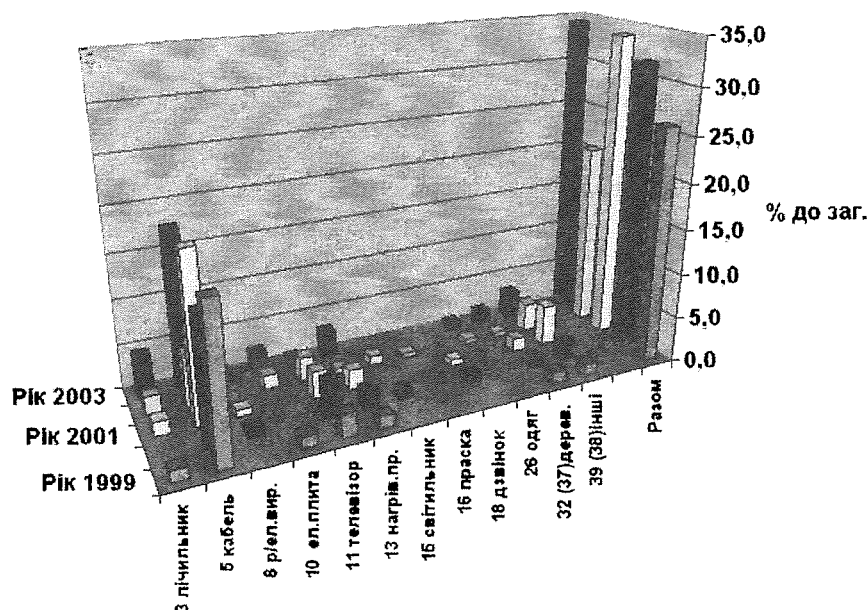
пожежами від бортового електрообладнання у транспортних засобах, хоча кількість ще є значною: 9,2 % у 2001р. до 5 % у 2003р. від усіх досліджених пожеж. Решта об'єктів не дозволяють зробити однозначних висновків, оскільки траплялися не щороку.

Беручи до уваги відносну мобільність електричних виробів, дані про місце виникнення пожежі менш пов'язані із станом самого електричного виробу на момент

виникнення пожежі. Тому важче встановити відповідність їх технічного стану чи умов експлуатації до норм і стандартів. Отже, ці дані можуть розглядатися для уточнення обставин пожежі у кожній конкретній ситуації.

Перелік основних груп електричних виробів, від яких сталися пожежі, наведено на гістограмі 2. Таким чином, причиною загорання або пожежі може стати практично кожний електричний виріб:

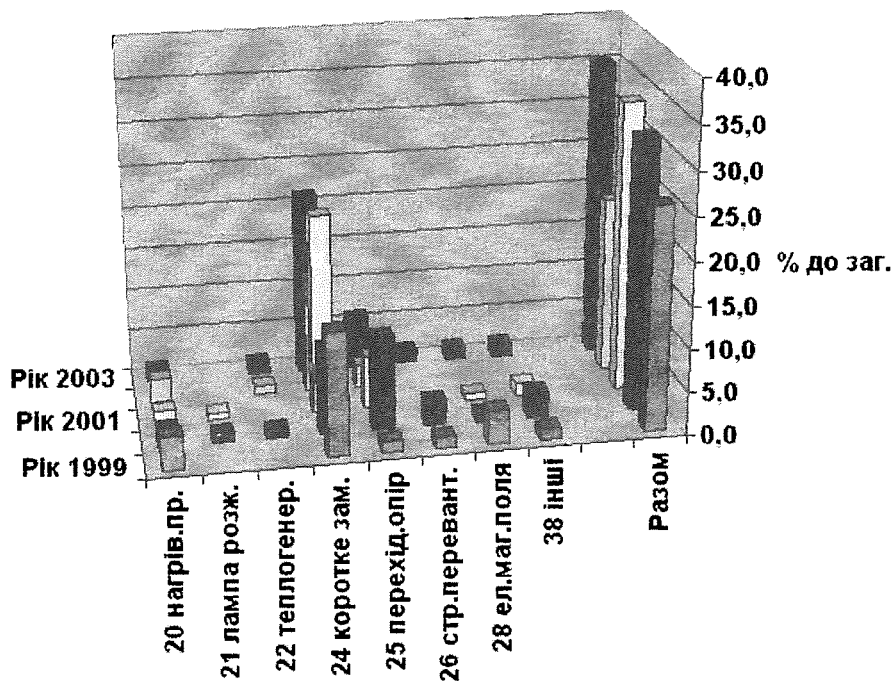
Гістограма 2. Розподіл пожеж у виробах



від електропроводок і кабельної продукції. Зокрема, у 1999 – 16,9 %; 2000 – 9,9 %; 2001 – 18,5 %; 2002 – 6,0 %; 2003 – 16,5 %; що свідчить про актуальність нормування вимог щодо їх пожежної безпеки та експлуатаційної надійності.

Друге місце посідають пожежі зумовлені радіоелектронною апаратурою 15,8 %, серед яких 13,2 % пожеж спричиняється телевизорами.

Гістограма 3. Розподіл пожеж за джерелами запалювання



короткими замиканнями: від 9,9 до 23,1 % від усіх досліджених пожеж за рік (гістограма 3). Це свідчить про необхідність подальшого удосконалення методів контролю стану кабельно-

електричний виріб: телевизор, електрорадіатор, електрокип'ятильник, електрогрілка, факс тощо. Залежно від обставин, які супроводжують загорання в електричному виробі, воно може бути локальне у межах даного приладу, або від нього може виникнути пожежа з великими збитками і навіть людськими жертвами.

За даними статистичного обліку серед виробів (пристроїв, матеріалів), від яких виникли пожежі, найбільша кількість пожеж відбулася

На третьому місці електроопалювальні прилади – спричинили 9,2 %, а на четвертому – прилади для приготування їжі – 5,3 %.

Основними джерелами запалювання від електричних виробів є: теплові прояви електричної енергії (іскри, дуги, висока температура), і, до деякої міри, теплові прояви природних явищ, зокрема, вторинні прояви грозового розряду (електростатична чи електромагнітна індукція, занесення високого потенціалу) [1]. З цього погляду найбільша кількість пожеж викликана

провідникової продукції та інших електричних виробів, а також діагностики електромереж на об'єктах різного призначення під час експлуатації.

Теплові прояви електричної енергії через високу температуру великих перехідних опорів становлять від 1,3 до 10,9 % від усіх досліджених пожеж. Крім того, щороку значну кількість пожеж – від 1,5 до 3,9 % – спричиняє тепло, отримане від більш розігрітого чи розжареного предмета, а саме, від побутових електронагрівальних приладів. Такі результати в основному свідчать про низьку технічну культуру користувачів та недостатній рівень нормативного забезпечення експлуатації такого електрообладнання.

Причинами виникнення пожеж вважається порушення конкретного виду правил пожежної безпеки (ППБ), технічної експлуатації (ПТЕ), правил улаштування (ПУЕ), та інструкцій щодо виконання робіт або технічного обслуговування. Як показує статистика (1999, 2000, 2003 рр.), найчастіше виникали пожежі через порушення ППБ, ПТЕ і ПТБ під час експлуатації електроустановок споживачів – 16 % від усіх досліджених пожеж (гістограма 4).

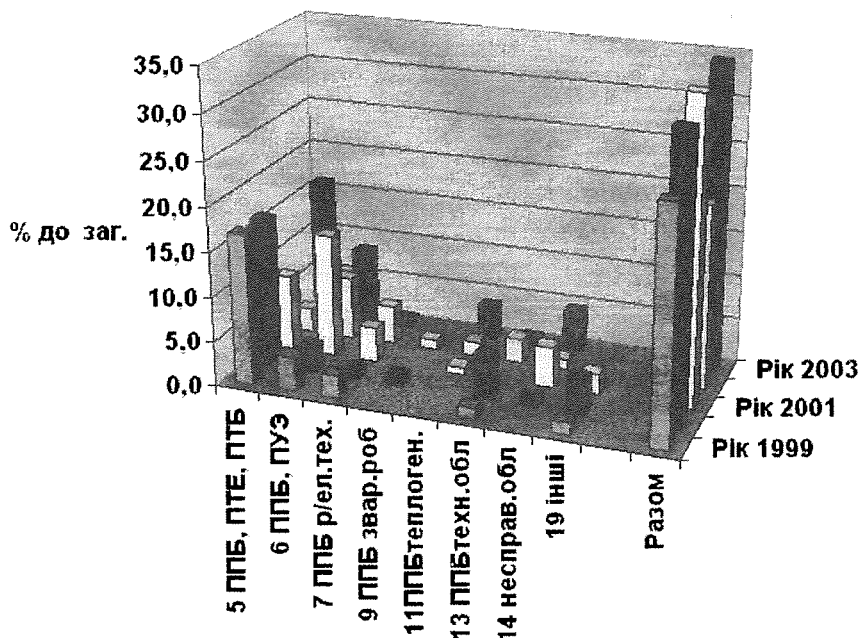
Порушення ППБ та правил улаштування електроустановок, як причина виникнення пожеж, становлять 11-13 % від усіх досліджених пожеж за 2001, 2002, 2003 роки.

На третьому місці – порушення ППБ під час експлуатації побутової телерадіотехніки, що становить від 0,8 до 4,3 % від усіх досліджених пожеж щороку, що можна віднести на недосконалість інструкцій з правил експлуатації та недбалості користувачів.

На четвертому місці за кількістю пожеж знаходяться порушення ППБ при експлуатації технологічного обладнання, – від 0,8 до 5% від усіх досліджених пожеж щороку, за винятком 2001р.

Остання у першій п'ятірці причин пожеж – несправність виробничого обладнання, що становить від 1,1 до 4,6 % від усіх досліджених пожеж щороку, за винятком 1999 р.

**Гістограма 4. Розподіл пожеж за причинами виникнення**



причина, на нашу думку, найбільшою мірою пов'язана із невідповідністю існуючих методик контролю пожежної безпеки електричних виробів.

Решта видів порушень правил на території області траплялися в межах від 0,5 до 3,8 % від усіх досліджених пожеж, причому лише протягом одного-трьох років із проаналізованих.

Таким чином, за наведеними даними, основна кількість пожеж у Львівській області

відбувається у житловому секторі, причому близько чверті з них спричинено електричними виробами. Найбільша частина пожеж, які виникли від електричних виробів, мала місце в житлі – 13 %.

Більше чверті приладів із тих, від яких виникли пожежі і які повинні експлуатуватися під наглядом, загоряються вночі, коли людина спить. Це свідчить не лише про

недооцінювання, чи навіть нехтування пожежною безпекою електричних виробів, але і про недосконалість конструкцій цих виробів, зокрема, не передбачені запобіжні заходи у разі їх використання не за призначенням або з порушенням умов експлуатації. З іншого боку, слід звернути увагу на недосконалість нормативної бази щодо вимог пожежної безпеки та методів випробувань на пожежну безпеку електричних виробів.

Найбільшу небезпеку за частотою виникнення пожежі створюють електропроводки і кабельні вироби.

Окремим наслідком нестабільності та перебоїв у електропостачанні населених пунктів області на сучасному етапі є те, що на четвертому місці серед джерел запалювання за кількістю спричинених пожеж є перенапруги в електромережах та електрообладнанні, які становлять від 0,8 до 3,9 % від усіх досліджених пожеж на рік (крім 2002 р.).

Виходячи із вищенаведеного, можна зробити висновок, що пожежна безпека електричних виробів є такою проблемою, яка постійно вимагає вдосконалення технічного рівня їх виконання у поєднанні з економічною ефективністю та дизайном. Наприклад, в СРСР наприкінці 80-х років позначилася тенденція до збільшення кількості пожеж від електричних виробів (до 50 % за п'ять років) та важкості їх наслідків (загинуло на 80 % більше людей)[5]. За результатами випробувань і досліджень пожежної безпеки електроплит, електронагрівальних приладів, телевізорів та інших виробів за рекомендаціями ВПЛ УПО ГУВС СРСР були впроваджені заходи щодо зменшення пожежної безпеки: заборонено використання відкритих спіралей, розроблено електроплити і електронагрівальні прилади з терморегуляторами і вимикаючими пристроями, визначені вимоги до комплектуючих та полімерних матеріалів, які контактують із струмопровідними елементами. На певний час це дало результат, і намітилося зменшення кількості пожеж та загиблих від них. Але в цілому ситуація на даний час практично не змінилася. З'явилися нова технологічна база, нові моделі, конструкції, комплектуючі, які потребують нових випробувань і досліджень пожежної безпеки і вдосконалення як вимог пожежної безпеки, так і методів випробувань.

Цей захід вважають найменш витратним і найбільш ефективним стосовно запобігання пожеж від електроустановок у Великобританії [6]. У Німеччині проведення випробувань ЕВ на пожежну безпеку вважається ефективним заходом і для забезпечення належного рівня пожежної безпеки електропостачання житлових будинків регламентоване обов'язкове проведення випробувань електрообладнання житлових будинків і електро побутових приладів в умовах впливу вогню (пожежі) на відповідність нормативним вимогам [4].

Проведення сертифікаційних випробувань електричних виробів випробувальними лабораторіями України, які акредитовані в системі УкрСЕПРО на 1.01.2000р. показало, що з 66 лабораторій за різними причинами не проводять випробування на пожежну безпеку 27 лабораторій[2]. У 39 лабораторіях випробування проводяться, але, як правило, без проведення руйнівних випробувань або не в повному обсязі, що дозволяється нормативними документами. Таким чином, отриманий на виріб сертифікат відповідності засвідчує, що виріб відповідає вимогам пожежної безпеки, хоча практично пожежна безпека не визначалась.

Порівняльний аналіз стану стандартизації пожежної безпеки електротехнічних виробів та методик оцінки показників пожежної безпеки ЕВ вказує на необхідність систематизації вимог у цій області, на нашу думку, шляхом зведення їх у єдиному нормативному документі, із врахуванням процедури їх сертифікаційних випробувань та розрахунку ризику спричинення аварій та катастроф.

### Висновки

Аналіз наведених даних і нормативних документів вказує на великі обсяги нормативних вимог, значну розпорошеність і невідповідність норм щодо пожежної безпеки під час експлуатації електротехнічних виробів.

Незадовільний стан з пожежами від електричних виробів в Україні вимагає вживання рішучих заходів щодо поліпшення ситуації, а наведені дані свідчать про значну пожежну небезпеку електроустановок, що використовуються у побуті. Згідно з даними, які відомі з доступних джерел інформації, у країнах світу цій проблемі приділяється значна увага і вживаються заходи щодо зменшення пожежної небезпеки електричних виробів. Ефективним заходом запобігання пожежам від електричних виробів є проведення випробувань електроустановок на основі чинних нормативних документів і правил.

Таким чином, за статистичними даними в Україні стан з пожежами, що виникли від електричних виробів, є незадовільним. Для поліпшення ситуації провести дослідження та удосконалити нормативну базу стосовно вимог і методів випробування на пожежну небезпеку електропроводок під час їх експлуатації, враховуючи вимоги чинних міжнародних нормативних документів і проводити визначення пожежної безпеки шляхом випробувань згідно з нормативними документами.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Кравченко Р.І. Оцінювання пожежонебезпечності електротехнічних виробів – Бюлетень пожежної безпеки, Пожежна безпека, № 2, 2002.
2. Ігнатко А.І., Гулик Ю.Б. Про стан розроблення стандартів з питань пожежної безпеки міжнародними, регіональними та національними організаціями із стандартизації – Зб. наук. пр. ЛПБ. – Львів: СПОЛОМ, 2001. - №1. – С.60-62.
3. Брушлинский Н.Н., Соколов С.В. К 100-летию КТИФ. Мировая пожарная статистика в конце XX века. // Отчет №6 Центра пожарной статистики КТИФ. – Академия Государственной противопожарной службы МВД России. – М., 2000.- 76с.
4. Статистика пожаров в Германии. // Реферативный журнал „Пожарная охрана”.-1991.- №7.-реферат 7А43.
5. Смелков Г.И. Пожарная опасность электропроводок изделий. // Пожарная профилактика в электроустановках. – Сб. научн. тр. – М., 1991.
6. Electrical potential. Электричество как источник пожарной опасности. // Реферативный журнал „Пожарная охрана”. – 1999. - №8. – реферат 8Б45.

УДК 681.3

*Т.Є.Рак (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України),  
Я.С.Парамуд, к.т.н., доцент, Р.Д.Іванців, к.т.н., доцент (Національний університет  
„Львівська політехніка”)*

### МОДЕЛЬ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДУ ВИБОРУ ПОЖЕЖНОЇ ЧАСТИНИ

В статті запропонована оцінки ефективності методу вибору пожежної частини (ПЧ), яка буде надсилати свої підрозділи при реагуванні на надзвичайну ситуацію. Модель орієнтована на порівняльну оцінку ефективності існуючих і нових методів вибору ПЧ.

*Вступ.* Одним з параметрів, які суттєво впливають на ефективність функціонування пожежно-рятувальної служби міста, є час її реакції на надзвичайні ситуації (НС). Під часом реакції підрозділів пожежно-рятувальної служби розуміють час між моментом надходження