

Таким чином, за розрахунково-аналітичним методом визначено концентраційні межі області флегматизування для газових сумішей системи "продукти піролізу деревини-окисник-флегматизатор", яка дає змогу достовірно оцінити ефективність застосування азоту та азотно-кисневих сумішей для флегматизування горючих середовищ.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Алексеев М.В., Волков О.М., Шатров Н.Ф. Пожарная профилактика технологических процессов производств. – М.: ВИПТШ МВД СССР, 1985. – 372 с.
2. Антонов А.В., Орел В.П., Цапко Ю.В. Флегматизування горючих середовищ інертними розріджувачами, інгібіторами та їх сумішами // Збірник наукових праць. - Севастополь: Севастопольський ВМІ ім. П.С.Нахімова, 2002. - Вип.1. - С.148-149.
3. Николаев В.М. Состояние и перспективы развития газового пожаротушения // Юбилейный сборник трудов Всероссийского научно-исследовательского института противопожарной обороны. - М.: ВНИИПО МВД России, 1997. – С. 323-334.
4. Бесчастнов М.В., Соколов В.М. Предупреждение аварий в химических производствах. - М.: Химия, 1979. - 392с.
5. Откідач Д.М., Цапко Ю.В., Соколенко К.І. Флегматизування горючих газових середовищ. – К.: Пожінформтехніка, 2005. – 196 с.
6. ДСТУ 3958-2000. Газові вогнегасні речовини. Номенклатура показників. Загальні технічні вимоги. Методи випробувань. – Держстандарт України, 2000.
7. Цапко Ю.В., Орел В.П., Откідач М.Я., Антонов А.В., Орел В.П., Откідач Д.М. Застосування розрахунково-експериментального методу визначення параметрів флегматизування горючих газових середовищ в озонобезпечній технології виробництва холодильників // Науковий вісник УкрНДПБ. – 2001. – №5. – С. 62-68.

УДК 621.314

О.М.Коваль (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПОБУТОВИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ

Поширені з'єднання провідників за допомогою скрутки в побутових електричних мережах являються однією з основних причин виникнення пожеж в побутовому секторі. Запропонована конструкція електромонтажної коробки дозволяє суттєво скоротити час монтажних робіт, підвищити якість та рівень пожежної безпеки побутових електромереж.

Вступ. За останні 6 років (2001р.-2006р.) в Україні виникло 324640 пожеж на яких загинуло 23046 людей. Найбільша кількість пожеж 250874, що становить 78% припадає на житловий сектор. Однією з основних причин, що призвела до 70752 пожеж, що становить 22%, – це порушення правил пожежної безпеки під час монтажу та експлуатації електричних мереж [1].

Практично усі мешканці житлових будинків опиняються у потенційній загрозі, адже в державі щодня виникає 135 пожеж і 108 з них саме у житловому секторі, кожна 5-та з причин електричного походження.

Як видно із статистики (рис.1), кількість пожеж електричного походження протягом зазначеного нами часу становить значну частину і спостерігається тенденція до її зростання.

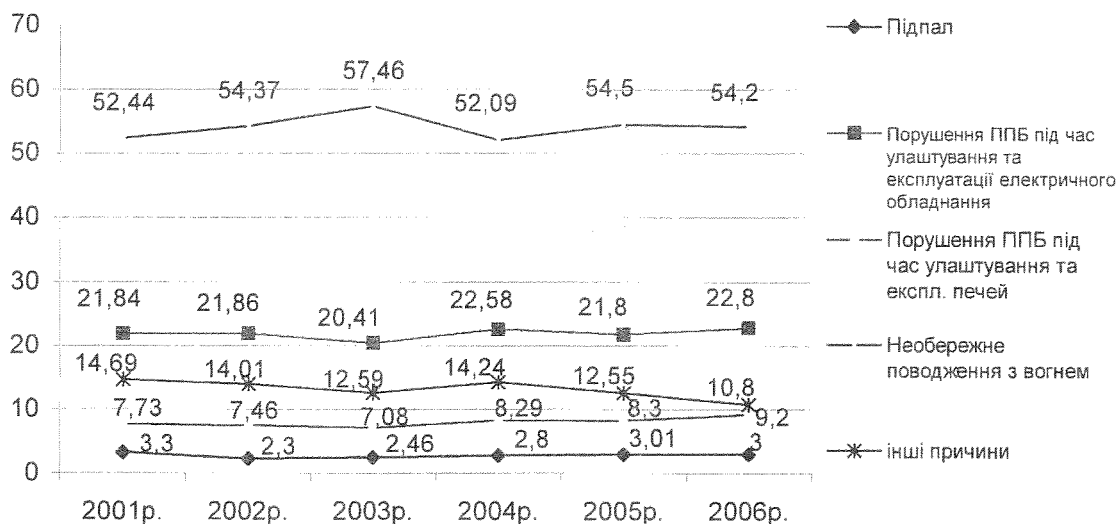


Рис.1. Розподіл пожеж за причинами їх виникнення

Виходячи з цього, розробка заходів, які б дозволили підвищити рівень пожежної безпеки житлових приміщень та зменшити кількість пожеж в електричних мережах у побутовому секторі є важливою й актуальною прикладною задачею.

Найбільш небезпечними видами аварійних режимів, що призводить до виникнення пожеж в побутовому секторі, є короткі замикання та перевантаження електричних мереж. Це призводить до тривалих перегрівань елементів електричної мережі. Крім того, в монтажних коробках внаслідок виконання з'єднань скрутками, які забороняються правилами технічної експлуатації, відбувається оплавлення провідників та загоряння не лише ізоляції, а й елементів електромонтажних коробок.

Постановка задачі. У зв'язку з підвищенням рівня комфортності життя наших громадян та появою на ринку великого асортименту різноманітної багатofункціональної електропобутової техніки, яка щоденно збільшується у кожній окремо взятій квартирі, що сприяє зростанню кількості ймовірних джерел займання в житловому секторі. Сьогодні у побуті широко використовуються потужні електричні прилади, які викликають в електромережах будинків старої забудови струмові перевантаження. Неякісні дешеві електропобутові прилади, застаріла мережа з алюмінієвих провідників, з'єднання провідників за допомогою скрутки є однією з основних причин виникнення пожеж в житловому секторі. Тому для щоденної безпечної експлуатації сучасної електропобутової техніки необхідні відповідні технічні умови та схеми внутрішніх мереж електропостачання.

Практично всі електричні мережі будинків радянської забудови виконувались згідно чинних тоді керівних документів, що забезпечували безпечну експлуатацію невеликої кількості малопотужної електропобутової техніки, яка була доступна у той час. Електричні мережі у більшості квартир розраховані на сумарну споживчу потужність однієї квартири до 4 кВт, адже в одній квартирі використовувалося переважно кілька малопотужних електропобутових приладів (холодильник, праска, пилосос, телевізор, магнітофон) [2, 3]. Сьогодні в побуті широко використовуються такі електропобутові прилади, як: електродугова шафа, мікрохвильова піч, електричний чайник, тостер, кухонний комбайн, пральна машинка, тощо. Як відомо з технічних характеристик, тільки одна сучасна мікрохвильова піч в режимі максимального навантаження споживає 4,5 кВт, що перевищує допустиму споживчу потужність всієї квартири. Тож можна зробити висновок в якому пожежонебезпечному режимі експлуатується квартира, середньо насичена побутовими приладами [4].

Для використання у побуті таких потужних приладів та систем, як бойлери, електричні котли, електричні конвектори, підігрів підлоги, електричні плити вимагає індивідуального проекту та особливих умов виконання: окремої трьох провідної мережі від розподільчого або квартирної щита із стаціонарним підключенням з відповідним перерізом провідників та пристроями і автоматами захисту. Використання цих електропобутових приладів без забезпечення належних умов є вкрай небезпечним, так як потужність одного з яких перевищує сумарне допустиме навантаження усієї квартири.

Таким чином, під час нормальних умов експлуатації даної мережі виникають аварійні перевантаження, які викликають нагрівання проводів до пожежонебезпечних температур.

В будинках старої забудови широко розповсюджена та використовується застаріла двопровідникова схема електропостачання, яка не відповідає сучасним потребам та вимогам електроспоживання. Як відомо практично вся побутова техніка вимагає для експлуатації окремий РЕ провід в системі електропостачання. Отже використання побутової техніки в існуючих умовах суперечить вимогам правил експлуатації, які визначені нормативно-технічними документами держави та інструкціями підприємств-виробників електротехнічної продукції [5].

Викликає занепокоєння і те, що побутові електричні мережі в більшості будинків виконані з алюмінієвих провідників. Алюмінієві провідники своїми електричними та фізичними характеристиками значно поступаються мідним провідникам. Під час протікання струму алюмінієві провідники нагріваються до більшої температури, що призводить до зниження провідних параметрів самого матеріалу провідника його швидшого зносу та перегрівання ізоляції. Що в свою чергу зменшує термін експлуатації, підвищується ймовірність руйнації ізоляції із можливим виникненням короткого замикання. Алюміній має меншу провідність, здатний до швидшого окислення, у випадках контакту із повітрям утворюється на поверхні окисна плівка, яка послаблює перехідний контакт. Дані провідники поступаються й фізичними властивостями металу, адже саме вони більш крихкі та здатні до більших пошкоджень та переломів.

Побутові електричні мережі виконані з алюмінієвих провідників використовуються вже кілька десятків років, в той час як відомо, що термін безпечної експлуатації таких мереж складає всього 15-25 років.

Найбільш вразливими місцями побутової електричної мережі під час перевантажень вважаються місця контактних з'єднань, через великі перехідні опори в яких провідники нагріваються до високих температур. На практиці часто зустрічається виконання з'єднань в електромережах шляхом скручування між собою провідників (скруткою), хоча такі з'єднання заборонені правилами пожежної безпеки. Такі з'єднання і сьогодні масово використовуються, оскільки альтернативні способи з'єднання (шляхом, опресовуванням, зварювання) потребують спеціального інструменту, відповідної кваліфікації монтажників та значних затрат часу. Останнім часом на ринку електротехнічної продукції поширені електромонтажні коробки з клемними блоками, однак через недосконалу конструкцію клемного блоку виникає складність під час виконання монтажу провідників та вкладання клемного блоку у корпус коробки. Вкладання клемних блоків у коробки супроводжується різкими згинами та деформаціями проводів і відповідно збільшенням опору зігнутих ділянок проводів на яких відбувається їх перегрівання.

Одним з чинників, що найбільше впливають на рівень безпеки електропроводки, є стан електроізоляції. Основним параметром, який пришвидшує її старіння та приводить до втрати ізоляційних властивостей, є підвищена температура. Теплове старіння електроізоляційних матеріалів є складним фізико-хімічним процесом, і залежить від умов їх експлуатації. Це призводить до втрати механічної міцності і, як наслідок, до виникнення крихкості електроізоляційного матеріалу. Таким чином термін безпечної експлуатації ізоляційного

матеріалу може бути скороченим і до значної міри залежати як від умов використання матеріалу так і від умов навколишнього середовища, в якому вони використовуються.

Як показує практика, у багатьох випадках електричні мережі, не дивлячись на формальну наявність захисту - автоматичних вимикачів і запобіжників, по суті, від пожежонебезпечних режимів не захищені. Відповідно до діючих методик вибору захисту від коротких замикань необхідна чутливість захисту забезпечується, якщо величина струму КЗ не менше ніж в 3 рази перевищує номінальний струм плавкої вставки запобіжника або теплового розчіплювача автоматичного вимикача. Час спрацювання запобіжника згідно його характеристик становить 10с та враховуючи можливий для запобіжника розкид характеристик, цей час може бути збільшений у декілька разів. Аналогічно працюють і автоматичні вимикачі їх електромагнітні розчіплювачі "миттєвої" дії часто взагалі не реагують на струми КЗ малої величини, а теплові розчіплювачі можуть спрацювати тільки через десятки секунд.

Становить загрозу випадки, коли некваліфікований персонал або мешканці самостійно, не маючи відповідної технічної освіти, без жодних обґрунтувань та погоджень проводять реконструкції побутових електромереж, заміни окремих груп, або приєднання декількох віток з розетками.

З усім різноманіттям електропобутової техніки на наш ринок поступає велика кількість дешевої продукції, яка є аналогом низької якості відомих виробників електропобутової продукції. Така продукція широко розповсюджується на стихійних ринках, не маючи відповідної сертифікації, гарантії заводу виробника. Зустрічаються випадки, коли, наприклад, електричний чайник після викіпання води самостійно не виключається, що призводить до сильного нагрівання та загоряння пластмасового корпусу, внаслідок чого виникає пожежа. Дана продукція продається практично без обмежень з боку контролюючих органів та її кількість стрімко зростає. Це створює додаткову пожежну небезпеку побутових електричних мереж під час щоденної експлуатації.

Викликає занепокоєння відсутність належного періодичного контролю за технічним станом електромереж в побутовому секторі з боку контролюючих органів. Мешканці часто самостійно не усвідомлюють рівень потенційної загрози, в якій опиняються під час експлуатації електропобутових приладів та не проводять своєчасної заміни та реконструкції електромереж своїх помешкань.

Можна зробити висновок, що електричні мережі будинків радянської забудови навіть і при номінальному навантаженні складають велику небезпеку як з погляду пожежної безпеки так і з погляду захисту людини від ураження електричним струмом. В мережах не передбачалось жодних запобіжних заходів від перевантаження, короткого замикання, струму витоку. Запобіжники з плавкими вставками, які встановлювались у щитових, як відомо спрацьовують лише при різкому зростанні струму, залишаються малоефективними. Хоча в європейських країнах пристрої захисного вимкнення, диференційні автоматичні вимикачі, тощо, успішно використовуються десятки років. Нажаль, даний досвід сусідніх країн ніяким чином не сприяв покращенню та вдосконаленню електричних мереж та захисту наших громадян від різних проявів електричного струму.

Розв'язання задачі. Постає завдання: розробка нових конструктивних елементів електричних мереж, вдосконалення структури та способів виконання електромереж. Одним із важливих елементів структури електричних мереж, є електромонтажна коробка. Нами розроблено та запропоновано нову конструкцію електромонтажної коробки, яка призначена для використання під час монтажу і експлуатації електричних мереж до 1000В побутового призначення, а саме для з'єднання між собою 2-х та, 3-х жильних провідників з ізоляцією.

В основі даної конструкції поставлено задачу створення коробки з багатоцільовим використанням в побутових освітлювально-силових мережах. За рахунок нового

конструктивного виконання, забезпечується спрощений монтаж, підвищується якість і надійність схеми монтажу.

Електромонтажна коробка для побутових електромереж містить корпус з кришкою, в якому встановлений клемний блок та елементи кріплення. Вона виготовлена з електротехнічної пластмаси, та клемний блок містить ізольовані між собою три клемники – L-(фаза), N-(нуль), PE-(заземлення). кожен з яких виконаний у вигляді паралелепіпеда, причому клемники в блоці розташовані на різній висоті, зміщені один відносно іншого, та кожному з них виконані перпендикулярні та бокові отвори.

Таке виконання електромонтажної коробки суттєво полегшує виконання монтажних робіт та забезпечує упорядковане укладання провідників у коробці з мінімальною кількістю згинів, що зменшує перехідний локальний опір, підвищує якість і надійність монтажу та тривалість експлуатації мережі. Також існує можливість ефективного приєднання та від'єднання провідників освітлювальних та силових побутових мереж.

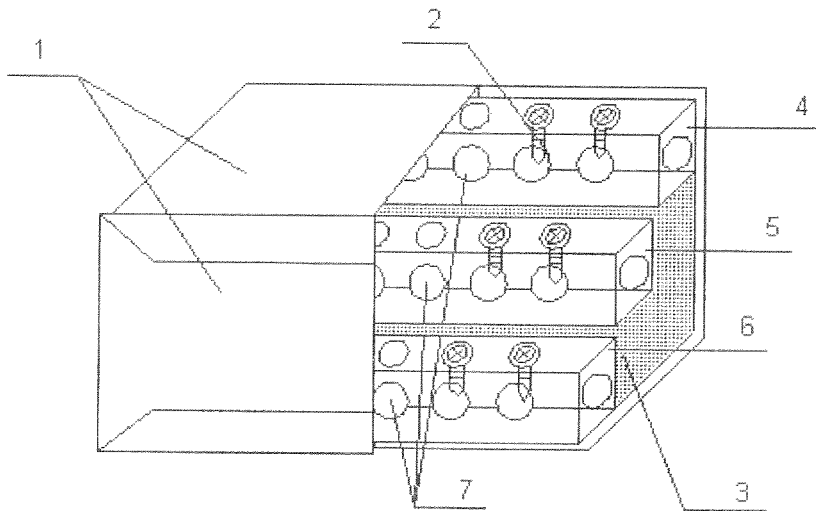


Рис. 2. Загальний вигляд електромонтажної коробки

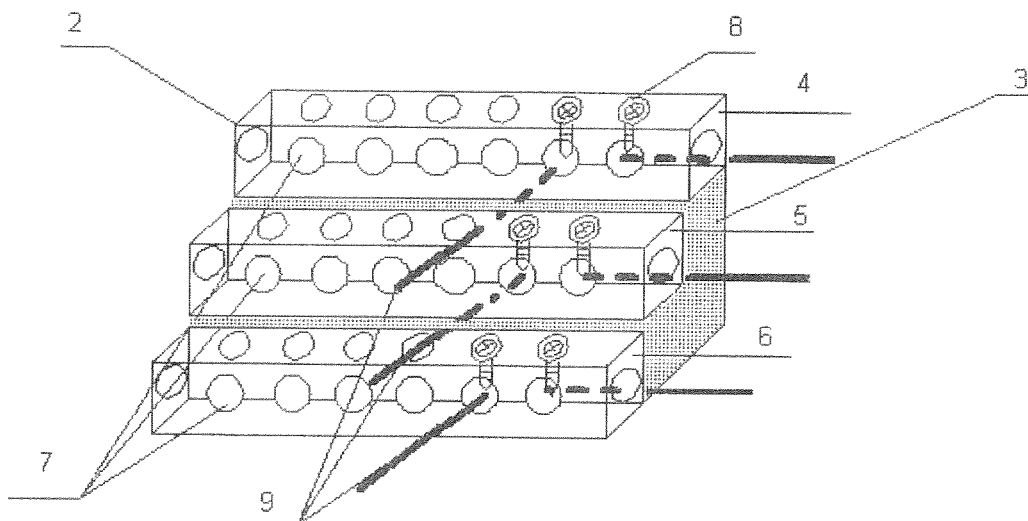


Рис. 3. Загальний вигляд клемного блоку

На рис.2 зображено електромонтажну коробку, на рис.3 – клемний блок.

Електромонтажна коробка містить корпус з кришкою, 1 в якому розташований клемний блок 2, який складається із клемників з'єднаних між собою ізолюючим матеріалом - 3, наприклад пластмасою, клемник L -(фаза) - 4, клемник N-(нуль) - 5, та клемник PE – (заземлення) - 6. Клемники 4-6 виконані у вигляді паралелепіпеда, причому клемники в блоці розташовані на різній висоті, зміщені один відносно іншого, та в кожному з яких виконані перпендикулярні та бокові отвори 7. Елементи кріплення - 8 наприклад гвинти, розташовані зверху перпендикулярно до отворів 7 та призначені для фіксації провідників - 9. Коробка виконана з електротехнічної пластмаси.

Висновки. 1. В даний час постає питання збільшення встановленої потужності електрозабезпечення для нормального влаштування життя громадян. В будинку старої забудови необхідно проводити реконструкцію та заміну існуючих електромереж на сучасну трьох провідну схему електропостачання із системою заземлення TN-C, TN-S, TN-C-S. В квартирах підвищеної комфортності необхідно проводити індивідуальний розрахунок споживчої потужності з врахування ймовірної кількості електропобутових приладів і систем та їх розміщення в приміщеннях квартири.

2. Під час виконання електромонтажних робіт в житлових будинках запропонована конструкція монтажної коробки дозволить підвищити якість монтажу електромережі та її надійність, скоротить час виконання даних робіт не потребуючи спеціального інструменту. Крім того конструкція клемного блоку передбачає оптимальне приєднання та розгалуження провідників, зручний доступ, можливість візуального контролю правильності з'єднань провідників.

3. Запропонована електромонтажна коробка дозволяє збільшити пропускну здатність побутових електричних мереж, що відповідає режимам електричного споживання сучасних квартир.

4. Використання запропонованої електромонтажної коробки дозволить зменшити кількість з'єднань скруткою за рахунок чого підвищити рівень пожежної безпеки побутових електромереж.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. *Стан із пожежами та наслідками від них в Україні за 2006 рік./ Р.Климась, Т.Скоробагатько. Науково-виробничий журнал Пожежна безпека № 2(89)2007р. С.30-32.*
2. *Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. ДБН В. 2.5-23-2003. Видання офіційне. Державний комітет України з будівництва та архітектури Київ 2004. – 119с.*
3. *Правила устроїства електроустановок /Минэнерго СССР.-6-е изд., перераб. и доп.-М.: Энергоатомиздат. 1985-640с.*
4. *Тульчин Н.К., Нуллер Г.И. Электрические сети и электрооборудование жилых и общественных зданий.-2-е изд., перераб. и доп.-М.: Энергоатомиздат, 1990.-480 с.: ил.*
5. *Henryk Markiewicz. Bezpieństwo w elektroenergetyce. Zagadnienia wybrane. Wydanie drugie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne Warszawa 2002,-379 st.*