



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XIX Міжнародної науково-практичної
конференції молодих вчених, курсантів та
студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2024

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Василь ПОПОВИЧ** – т.в.о. проректора з науково-дослідної роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор технічних наук, професор;
- Заступники голови:** **Сергій ЄМЕЛЬЯНЕНКО** – начальник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., ст. досл., ЛДУ БЖД;
- Члени наукового комітету:** **Oksana TELAK** – Doctor of Sciences, MSFS, Warsaw, Poland ;
Jerzy TELAK – Doctor of Sciences, Professor, ASE, Warszawa, Poland;
Bogusław KOGUT - Doktor inżynier, Akademia WSB w Dąbrowie Górniczej
Вікторія СЕРГІЄНКО – проректор з наукової роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, д.м.н., професор
Максим СМІЛЕВСЬКИЙ – начальник управління безпеки департаменту міської мобільності та вуличної інфраструктури Львівської міської ради, к.ю.н.
Олеся ВАЩУК – професор кафедри криміналістики Національного університету «Одеська юридична академія», Голова Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.ю.н. професор
Роман ЛАВРЕЦЬКИЙ –, учений секретар Університету, к.і.н., доцент;
Анастасія СИМАХОВА – професор кафедри бізнес-аналітики та цифрової економіки Національного авіаційного університету, перший заступник Голови Ради молодих учених при Міністерстві освіти і науки України, д.е.н. професор
- Члени оргкомітету:** **Василь КАРАБИН** – начальник Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, д.т.н., доцент;
Андрій ЛИН – начальник Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;
Ярослав КИРИЛІВ – старший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності, к.т.н., с.н.с.;
Ольга МЕНЬШИКОВА – заступник начальника Навчально-наукового інституту цивільного захисту, к.ф.-м.н., доцент;
Іван ПАСНАК – заступник начальника Навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки, к.т.н., доцент;
Ірина БАБІЙ – заступник начальника Навчально-наукового інституту психології та соціального захисту, к.пед.н., доцент;
Тетяна ВОЙТОВИЧ – начальник відділу науково-редакційної діяльності, доктор філософії (PhD);

Юрій КОПИСТИНСЬКИЙ – начальник докторантури, ад'юнктури, к.т.н.;

Андрій ТАРНАВСЬКИЙ – доцент кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;

Олександра ПЕКАРСЬКА – викладач кафедри цивільного захисту та протимінної діяльності ЛДУБЖД;

Андрій КУШНІР – доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;

Інна ОНОШКО – старший викладач кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУБЖД;

Дмитро КОБИЛКІН – доцент кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;

Ольга КОРЧАК – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД;

Роман КОНАНЕЦЬ – заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД;

Володимир-Петро ПАРХОМЕНКО – доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУБЖД, к.т.н.;

Назарій БУРАК – заступник начальника кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;

Олександр ХЛЕВНОЙ – доцент кафедри інформаційних технологій та систем електронних комунікацій ЛДУБЖД, к.т.н.;

Світлана ВДОВИЧ – доцент кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД, к.т.н., с.н.с.;

Юлія КУЛИК – викладач кафедри практичної психології та педагогіки ЛДУБЖД

Володимир МАРИЧ – старший викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент;

Наталія ІВАСІВКА – викладач кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД;

Катерина СТЕПОВА – доцент кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД, к.т.н., доцент

Ірина КОЧМАР – викладач кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;

Руслана СОДОМА – старший викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, к.е.н., доцент

Олег КОВАЛЬЧУК – викладач кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУБЖД, доктор філософії;

Галина ТЕЛЕГІНА – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.м.н., доцент;

Орислава ГОРНОСТАЙ – доцент кафедри промислової безпеки та охорони праці ЛДУБЖД, к.т.н., доцент

Данійл БЕГЕН – науковий співробітник відділу науково-редакційної діяльності ЛДУБЖД

Ростислав ГРИНИК – молодший науковий співробітник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУБЖД

ОРГАНІЗАТОР ТА ВИДАВЕЦЬ	Львівський державний університет безпеки життєдіяльності
Технічний редактор, комп'ютерна верстка	Беседа А.В., Беген Д.А.
Друк	Петролюк Н.І.
Відповідальний за друк	Войтович Т.М.
АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:	ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007
Контактні телефони:	(032) 233-24-79, тел/факс 233-00-88
<p align="center"> Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2024. – 906 с. </p> <p> Збірник сформовано за науковими матеріалами Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності». </p> <p align="center"> Збірник містить матеріали таких тематичних секцій: </p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Цивільна безпека. ▪ Пожежна та техногенна безпека. ▪ Менеджмент у безпеці життєдіяльності. ▪ Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж. ▪ Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності. ▪ Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності. ▪ Промислова безпека та охорона праці. ▪ Природничо-наукові та екологічні аспекти безпеки життєдіяльності. ▪ Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності. ▪ Медицина в умовах воєнного стану. <p align="right"> © ЛДУ БЖД, 2024 </p>	
Здано в набір 06.03.2023. Підписано до друку 28.04.2023. Формат 60x84 ^{1/3} . Папір офсетний. Ум. друк. арк. 56,63. Гарнітура Times New Roman. Друк: ЛДУ БЖД вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007. ldubzh.lviv@dSNS.gov.ua	За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

УДК 614.842

АВТОМАТИЗАЦІЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНІЗМА ПЕРЕМІЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВОРІТ

Вероніка Смерик

Андрій Кушнір, кандидат технічних наук, доцент

Львівський державний університету безпеки життєдіяльності

Для забезпечення надійного спрацьовування, на випадок аварійного відключення основного джерела електроживлення у разі пожежі, електропривод протипожежних воріт обладнується резервним джерелом електроживлення, наприклад, автономним блоком безперебійного живлення на акумуляторних батареях або генераторами. Одним з основних засобів забезпечення надійності і безперебійності електропостачання є автоматизація увімкнення резерву електропостачання.

Ключові слова: протипожежні ворота, електропривод механізму переміщення воріт, безперебійне електропостачання.

AUTOMATION OF THE UNINTERRUPTED POWER SUPPLY OF THE ELECTRIC DRIVE OF THE FIREPROOF GATE MOVEMENT MECHANISM

Veronika Smeryk

Andrii Kushnir, PhD, Associate Professor

Lviv State University of Life Safety

To ensure reliable operation, in the event of an emergency shutdown of the main power source in the event of a fire, the fireproof gate electric drive is equipped with a backup power source. For example, an autonomous uninterruptible power supply unit on rechargeable batteries or generators. One of the main means of ensuring the reliability and uninterrupted power supply is the automation of switching on the power supply reserve.

Keywords: fireproof gates, electric drive of the gate movement mechanism, uninterrupted power supply.

Протипожежні ворота – це спеціальні вогнестійкі ворота, які виконують функцію контролю доступу людей, автомобільного і спеціального транспорту в будівлю або приміщення, а в екстремній ситуації забезпечують захист від вражаючих факторів і безпечну евакуацію людей. Під час пожежі вони ділять внутрішній простір на окремі секції, перекриваючи шляхи поширення вогню, токсичного диму і екстремальної температури, забезпечуючи комфортні умови для людей і цінного майна до приїзду пожежних розрахунків або повної евакуації [1].

Існують різні типи протипожежних воріт, наприклад, розпашні, відкатні тощо. Кожен з цих типів придатний для використання в певних умовах та має свої унікальні функції. Рішення про вибір відповідних воріт багато в чому залежить від індивідуальних потреб і характеристик конкретної будівлі. Розпашні та відкатні протипожежні ворота мають свої особливості, такі як ширина входу, простір спереду та з боків, які можна адаптувати до конкретних умов.

За своєю конструкцією протипожежні ворота діляться на кілька типів: розпашні (рис. 1а); відкатні (рис. 1б); підйомні; рулонні.



Рисунок 1 – Протипожежні ворота: а) розпашні; б) відкатні

Розпашні протипожежні ворота (рис. 1а) – це традиційні ворота, які відкриваються за одним принципом. Вони можуть мати одно- або двостулкову конструкцію. Розпашні ворота часто використовуються у невеликих приміщеннях. У разі пожежі розпашні протипожежні ворота автоматично зачиняються, щоб відгородити зону пожежі, або відчиняються, щоб полегшити евакуацію з будівлі. Вони також мають спеціальні вогнестійкі ущільнювачі, які забезпечують захист від проникнення вогню та диму через щілини дверей.

Відкатні протипожежні ворота (рис. 1б) є популярними типами воріт, які відкриваються, зсуваючи одну або дві стулки по напрямних, що забезпечує плавне та тихе відкриття/закриття. Зазвичай вони використовуються в приміщеннях з великою прохідністю, таких як торгові центри, супермаркети, театри, кінотеатри, вокзали, багаторівневі гаражі,

складські приміщення тощо. Використання такого типу воріт дозволяє заощадити простір, оскільки відкатні ворота не використовують простір перед і за собою. Вони можуть використовуватися в автоматичному режимі. Під час пожежі відкатні протипожежні ворота автоматично закриваються. Вони також можуть бути оснащені додатковими функціями, такими як автоматичне відкриття та закриття, датчики руху, звукові та світлові сигнали, які сприяють швидкій евакуації у разі пожежі.

Відкатні протипожежні ворота зазвичай виготовляються як постійно відкриті і закриваються тільки під час пожежі. У відкритому положенні ворота утримує електромагнітний утримувач, який підключений до системи пожежної сигналізації.

За видом автоматизації протипожежні ворота поділяються на автоматичні, напівавтоматичні та ручні. Автоматичні ворота оснащуються електроприводом, частиною протипожежної системи, який автоматично закриває/відкриває ворота в разі виникнення екстремальної ситуації. Напівавтоматичні ворота, як і автоматичні, є частиною протипожежної системи, але закриваються під впливом протипожежної сигналізації і утримуються зачіненими за допомогою електромагніту. У звичайному стані такі ворота легко закриваються або відкриваються вручну.

Протипожежні ворота обладнуються світлозвуковими оповісниками закривання та фотоелектронною системою безпеки.

Електропривод протипожежних воріт є важливим елементом систем пожежної безпеки будівель і споруд [2, 3]. Вони забезпечують контрольоване відкривання та закривання протипожежних воріт, гарантують швидку та ефективну евакуацію у разі пожежі. Існує кілька видів електроприводів, наймасовіші з яких:

- *електромеханічні* приводи використовують електродвигуни для приводу механізму відкриття/закриття дверей; часто використовуються на великих об'єктах;
- *електрогідравлічні* приводи поєднують електрику з гідравлічною системою, та забезпечують більшу силу та крутний момент, і можуть використовуватися для великих і важких протипожежних дверей.

Електроприводи протипожежних воріт зазвичай оснащені різними функціями та режимами роботи, які дозволяють адаптувати їх до конкретних потреб. Вони можуть мати запрограмований час відкриття і закриття, аварійні режими, реагувати на сигнали тривоги або дистанційне керування. Вони часто мають вбудовані системи безпеки, такі як давачі перешкод і зупинки. Їх також можна контролювати за допомогою центральної системи керування, яка дозволяє спостерігати за роботою приводу та проводити його діагностику. Електроприводи на повинні відповідати відповідним стандартам безпеки. Їх правильне встановлення,

технічне обслуговування та регулярні перевірки мають вирішальне значення для підтримки ефективності та дієвості у разі пожежі.

Для забезпечення надійної роботи, а також на випадок аварійного відключення основного джерела електроживлення у разі пожежі, електропривод протипожежних воріт обладнується резервним джерелом електроживлення. Наприклад, автономним блоком безперебійного живлення на 24 В (акумуляторні батареї) або генератором. Привод забезпечує дистанційне та автоматичне (від центрального пульта пожежної сигналізації) керування.

Головна вимога до системи електроживлення полягає в тому, щоб вона забезпечувала необхідну надійність (безперебійність) живлення, зручність і безпеку обслуговування. Пропускна спроможність кожної лінії живлення системи електропостачання повинна визначатися за 100% навантаженням цієї системи.

Як показали остатні події, внаслідок повітряних атак на об'єкти енергетичної інфраструктури, забезпечення електроживленням, а саме забезпечення автоматичного переходу на резервне джерело живлення є актуальною задачею.

Одним з основних засобів забезпечення надійності і безперебійності електропостачання є автоматизація увімкнення резерву електропостачання. Схема автоматичного увімкнення резерву (АУР) в однофазних мережах напругою до 220 В (рис. 2) розрахована на наявність двох ліній – робочої і резервної та може використовуватися для електроживлення приводів протипожежних воріт. Не завжди є можливість використати трифазну мережу змінного струму.

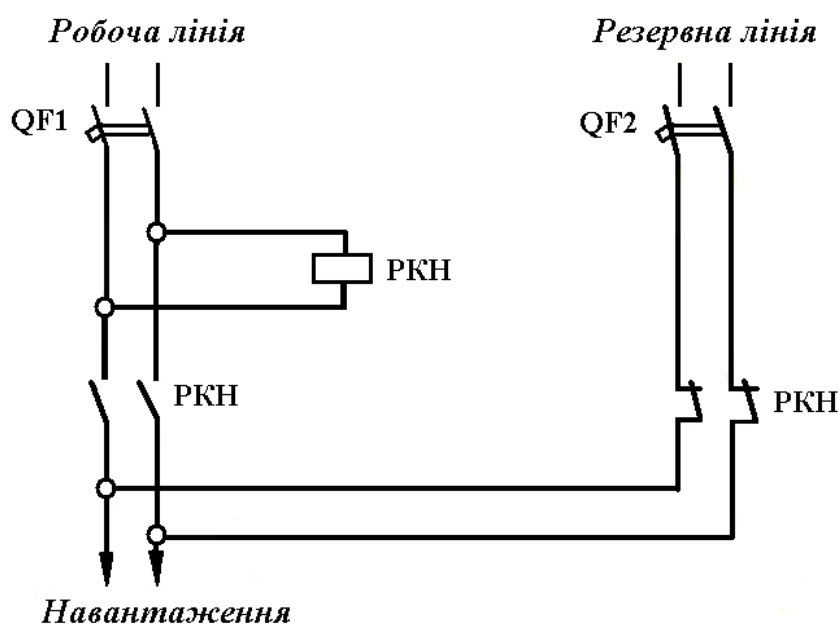


Рисунок 2 – Схема АУР в двофазних мережах до 220В.

Схема АУР реалізується за допомогою реле контролю напруги РКН, контакти якого безпосередньо увімкнені в лінії робочого і резервного живлення. Як реле РКН в мережі живлення 220 В може бути використаний магнітний пускач, контакти якого розраховані на робочий струм 25 А, який достатній для більшості систем.

Принци роботи схеми (рис. 2.5) полягає в тому, що реле РКН отримує живлення від робочої лінії та має нормально розімкнуті контакти в тій же лінії і нормально замкнуті контакти в лінії резервного живлення. Тому при наявності напруги на робочій лінії реле РКН спрацьовує (нормально розімкнутий контакт замикається, а нормально замкнутий контакт розмикається) і живлення навантаження здійснюється від неї (резервна лінія від навантаження від'єднана). При вимкненні напруги в робочій лінії контакти реле РКН перемикаються і до навантаження підмикається резервна лінія. При відновленні напруги на робочій лінії відбувається зворотне перемикавання.

Для надійного і безперебійного електропостачання, а отже ефективного виконання своїх функцій, автоматичні та напіваавтоматичні протипожежні ворота повинні обладнуватися резервним джерелом електроживлення з автоматизацією увімкнення резерву електропостачання.

Список літератури

1. Ворота протипожежні:
<https://euroservis.com.ua/ua/protivopozharnye-dveri/vorota-protivopozharnye/>
(дата звернення: 19.02.2024).
2. Марик Хмель. Вплив електроприводів та автоматики у протипожежних дверях на безпеку евакуації з будівлі під час пожежі. Системи вогнестійкого скла у протипожежному захисті будівель : матеріали Міжнародної науково-практична конференція, м. Львів, 23 листопада 2023 р. Львів, 2023. С. 32-43.
3. Автоматика для воріт: <https://sizam.ua/ua/vorotnaya-avtomatika/>
(дата звернення: 19.02.2024).

References

1. Fireproof gates: <https://euroservis.com.ua/ua/protivopozharnye-dveri/vorota-protivopozharnye/> (access date: 19.02.2024).
2. Marek Chmiel. Wpływ napędów elektrycznych i automatyki stosowanych w drzwiach przeciwpożarowych na bezpieczeństwo ewakuacji osób z budynku podczas pożaru. *Systemy szyb ognioodpornych w ochronie przeciwpożarowej budynków: materiały Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej*, Lwów, 23 listopada 2023 r. Lwów, 2023. P. 32-43.
Gate automation: <https://sizam.ua/ua/vorotnaya-avtomatika/> (access date: 19.02.2024).

Секція 2 / Section 2

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

- Вероніка Смерик, Андрій Кушнір*, АВТОМАТИЗАЦІЯ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА МЕХАНІЗМА ПЕРЕМІЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ВОРИТ.....95
- Юлія Пранничук, Дмитро Войтович*, АВТОМАТИЧНА СИСТЕМА ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЯК ШЛЯХ ДО ПОНИЖЕННЯ ПОЖЕЖНОГО РИЗИКУ В ЖИТЛОВОМУ СЕКТОРІ.....100
- Ігор Бабій, Тарас Бережанський*, АВТОМАТИЧНИЙ ЕЛЕКТРОЗАХИСТ РЯТУВАЛЬНИКА.....103
- Світлана Голікова, Юрій Фецук*, АНАЛІЗ НОРМАТИВНОЇ БАЗИ ПОВ'ЯЗАНОЇ З ОСНОВНОЮ ВИМОГОЮ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД.....107
- Володимир Шкоронад, Ференц Н.О.*, АНАЛІЗ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПАРАФІНУ.....112
- Пелех Р.Л., Володимир Марич*, АНАЛІЗ СИСТЕМ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ТОНКОРОЗПИЛЕНОЮ ВОДОЮ.....115
- Олена Іванчишин, Ференц Н.О.*, АНАЛІЗ ТЕПЛОВИХ ПРОЯВІВ СТАТИЧНОЇ ЕЛЕКТРИКИ НА СПИРТОВИХ ТА ЛІКЕРО-ГОРІЛЧАНИХ ВИРОБНИЦТВАХ.....120
- Дмитро Добряк, Олександр Нікулін*, АНАЛІТИЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИЙ ЩОДО ВИБУХІВ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ ТА НАСЛІДКІВ ВІД НИХ.....123
- Дар'я Голик, Перегін А. В.*, ВДОСКОНАЛЕННЯ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПОЖЕЖІ НА ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ.....127
- Василь Слободян, Тарас Бережанський*, ВІДНОВЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ОБЛАДНАННЯ.....130