

Міністерство надзвичайних ситуацій України

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

Міжнародна
науково-практична конференція
курсантів і студентів

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



Львів - 2012

ОРГАНІЗАТОР ТА ВИДАВЕЦЬ Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

Літературний редактор Падик Г.М.

Друк на різнографі Климус М.В.

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка
і відповідальний за друк** Хлевной О.В.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ: ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони: (032) 233-24-79, 233-14-97,
тел/факс 233-00-88

E-mail: ndr@ubgd.lviv.ua

Проблеми та перспективи розвитку забезпечення безпеки життєдіяльності:
Зб. наук. праць міжнар. наук.-практ. конф. курс. і студ. – Л.: ЛДУ БЖД, 2012. – 157 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами міжнародної науково-практичної конференції курсантів і студентів «Проблеми та перспективи розвитку забезпечення безпеки життєдіяльності» – представників різних країн, міністерств і відомств з проблемних питань в галузі технічних наук.

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- I секція – Підвищення рівня захищеності об'єктів і населених пунктів, організація та порядок проведення аварійно-рятувальних робіт, захист населення, територій та об'єктів від надзвичайних ситуацій;
- II секція – Моделювання явищ техногенного і природного характеру та технологій їх ліквідації;
- III секція – Екологічні і медико-біологічні аспекти безпеки життєдіяльності, формування моральних та психологічних якостей офіцера пожежно-рятувальної служби;
- IV секція – Розробка, дослідження, випробування та впровадження вогнегасних речовин, приладів та способів їх подачі до осередку пожежі.

© ЛДУ БЖД, 2012

Здано в набір 12.03.2012. Підписано до друку 19.03.2012.
Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 12.
Гарнітура Times New Roman. Різнографічний друк.
Наклад: 100 прим.
Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

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.

УДК 621.313

**ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР СЕЧЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ И КАБЕЛЕЙ – ЗАЛОГ
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ***Чернушевич Н.П.***Грачев С.А.**, канд. техн. наук, доцент.

Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь

Правильный выбор сечения проводников и кабелей – основа надежности электроснабжения и залог пожарной безопасности. При подключении электродвигателей сечение выбирается по номинальному току статора с учётом пусковых значений.

Вместе с тем, существует целый ряд специальных динамических режимов работы [1], применительно к асинхронному электродвигателю (АД) – это частый пуск, реверс, шагово – колебательный и колебательный режимы, в которых ток статора значительно превышает номинальные значения. В этих режимах снижены энергетические показатели и значительно выше температура активных частей электрических машин.

В докладе приводятся результаты теоретических исследований АД 4А71А6У3, работающего в колебательном режиме, с последующей экспериментальной проверкой на лабораторной установке, где определялись мгновенные, средние за период колебания значения тока в обмотках статора и ротора, а также ряд энергетических показателей.

Исследования показывают, что при частоте колебаний вала (0,2-1) Гц за период колебания тока статора составляют $(1,3-2,5)I_{ном}$, обобщенный коэффициент полезного действия 0,15-0,36, причём, с увеличением частоты колебаний эти показатели ухудшаются.

Лучшими характеристиками обладает асинхронный электродвигатель, работающий в колебательном режиме по разработанному способу балансной амплитудной модуляции с круговым качающимся электромагнитным полем. Известные ранее способы – фазовой и амплитудной модуляций, дают значительно худшие энергетические показатели.

В результате анализа расчетных и экспериментальных полученных данных разработаны рекомендации по выбору мощности электродвигателя и сечения питающих проводов, что позволяет обеспечить надежность электроснабжения и снижение пожарной опасности электрических машин, работающих в специальных режимах.

Литература

1. Грачев С.А., Луковников В.И. Безредукторный электромашинный привод периодического движения. – Минск: Высшая школа, 1991. – 160 с.

УДК 536.24

**ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ЧОТИРИШАРОВИХ
СФЕРИЧНИХ КОНСТРУКЦІЯХ***Васютяк А.О.***Чмир О.Ю.**, доцент кафедри фундаментальних дисциплін, канд. фіз.-мат. наук,**Карабин О.О.**, доцент кафедри фундаментальних дисциплін, канд. фіз.-мат. наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Сферичні елементи широко застосовуються у будівельній промисловості. При дії температури, особливо при пожежі, відбувається нагрів будівельних конструкцій, що викликає втрату теплоізолюваної здатності матеріалів та можливе їх руйнування. Моделювання температурних полів дозволяє підвищити ефективність ліквідації пожеж, оскільки дає змогу

встановити критичні температури, при яких руйнується матеріал, з якого виготовлені будівельні конструкції. В роботі розв'язана задача про поширення температури в чотиришаровій порожнистій сфері при неідеальному тепловому контакті між шарами методом матриці Коші та методом Фур'є.

Визначимо розподіл температурного поля в чотиришаровій сферичній стінці, якщо температура на внутрішній поверхні стінки $tm_0=1000\text{ K}$ і на зовнішній $tm_4=293\text{ K}$. Перший шар стінки виготовлений з гіпсу, і його розміри $r_0 = 6\text{ м}$, $r_1 = 6,01\text{ м}$; другий шар виготовлений з пінопласту і його розміри $r_1 = 6,01\text{ м}$, $r_2 = 6,11\text{ м}$; третій шар виготовлений з дерева і його розміри $r_2 = 6,11\text{ м}$, $r_3 = 6,31\text{ м}$; четвертий шар виготовлено з нержавіючої сталі і його розміри, $r_3 = 6,31\text{ м}$, $r_4 = 6,315\text{ м}$. Між шарами існує неідеальний тепловий контакт. Коефіцієнти теплообміну між шарами дорівнюють $\alpha_1 = 12 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$, $\alpha_2 = 12 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$, $\alpha_3 = 240 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{К}}$. Ко-

ефіцієнти теплопровідності матеріалів дорівнюють: гіпсу – $\lambda_1 = 0,35 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$, пінопласту – $\lambda_2 = 0,125 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$, дерева – $\lambda_3 = 0,174 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$, сталі – $\lambda_4 = 40 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot \text{К}}$.

Розв'язок поставленої задачі за методикою, описаною в [1], має наступний вигляд.

Рівняння температурного поля в першому шарі: $t_1(r) = \frac{35414,62}{r} - 4902,44$. Температура на границях першого шару дорівнює $t_1(6) = 1000\text{ K}$, $t_1(6,01) = 990,179\text{ K}$. Розподіл температурного поля в другому шарі визначаємо з рівняння $t_2(r) = \frac{99160,92}{r} - 15537,7$. Температура на границях другого шару дорівнює $t_2(6,01) = 961,582\text{ K}$, $t_2(6,11) = 691,544\text{ K}$. Розподіл температурного поля в третьому шарі описується рівнянням $t_3(r) = \frac{71236,29}{r} - 10995,1$. Температура на границях третього шару дорівнює $t_3(6,11) = 663,8754\text{ K}$, $t_3(6,31) = 294,336\text{ K}$. Розподіл температурного поля в четвертому шарі описується рівнянням $t_4(r) = \frac{309,8779}{r} + 243,9299$. Температура на границях четвертого шару дорівнює: $t_4(6,31) = 293,0389\text{ K}$, $t_4(6,315) = 293\text{ K}$.

Використовуючи метод матриці Коші [2], одержуємо розв'язок вихідної задачі на кожному з проміжків:

$$[r_0, r_1]: \quad t_0(r) = -5100,646268 + \frac{36603,87760}{r},$$

$$q_0(r) = -\frac{12811,35716}{r^2};$$

$$[r_1, r_2]: \quad t_1(r) = -16640,49806 + \frac{105958,3869}{r},$$

$$q_1(r) = -\frac{13244,79836}{r^2};$$

$$[r_2, r_3]: \quad t_2(r) = -12178,26754 + \frac{78694,15840}{r},$$

$$q_2(r) = -\frac{13692,78356}{r^2};$$

$$[r_3, r_4]: \quad t_3(r) = 200,9626038 + \frac{581,2161890}{r},$$

$$q_3(r) = -\frac{23248,64756}{r^2}$$

Обидва методи дають подібні результати, кожен з них має свої переваги та недоліки. Метод Фур'є простіший в проведенні обчислень, тоді, як метод Коші є універсальнішим, оскільки дає змогу розв'язувати подібні задачі за наявності внутрішніх джерел тепла.

Література:

1. Величко Л. Д. Термодинаміка та теплопередача в пожежній справі: навч. посібник/ Л.Д. Величко, Р.Я. Лозинський, М.М. Семерак: ЛДУ БЖД. – Львів: СПОЛОМ, 2011. – 504с.
2. Рудавський Ю.К. Збірник задач з диференціальних рівнянь/ Ю.К. Рудавський, П.І. Каленюк, Р.М. Тацій: навч. посібник. – Львів: вид. НУ “Львівська політехніка”, 2001. – 244 с.

УДК 614.8

МОДЕЛЮВАННЯ ХАРАКТЕРУ ВПЛИВУ ВОГНЕГАСНОГО ПОРОШКУ НА ОСЕРЕДОК ПОЖЕЖІ СПІЛЬНО З РЕЦИРКУЛЯЦІЄЮ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ

Шейрико А.С.

Ковалишин В.В., доцент, канд. техн. наук
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

При розгляді процесів гасіння пожеж рециркуляцією використовується метод підрахунку циклів або кратності обміну повітря в зоні пожежі без урахування плинучого часу процесів тепломасообміну, а при вивченні гасіння пожежі порошками вважається за головне їх доставка в осередку горіння вогнегасної концентрації. Проте для правильного прогнозу цих процесів необхідно розробити таку математичну модель, яка враховувала б піроліз твердих горючих матеріалів, вступ в хімічні реакції з киснем газоподібних продуктів які розкладаються, їх вплив на температуру з урахуванням надходження повітря збідненого киснем на осередок пожежі і характеру впливу на осередок вогнегасного порошку в замкнутому контурі.

Зазвичай вважається, що флегматизуючий вплив на осередок пожежі полягає в припиненні ланцюгів хімічних реакцій продуктів горіння з киснем і в утворенні плівки на поверхні горючих матеріалах, що перешкоджає проникненню кисню вглиб твердої речовини.

Для встановлення ефективності гасіння пожеж у кабельних тунелях вогнезахисним порошком математичне моделювання впливу на осередок проводилося окремо (спочатку за допомогою рециркуляції, а потім порошком із застосуванням одночасно і рециркуляції).

Будемо вважати, що на процеси горіння флегматизуючим чином впливає концентрація вогнегасного порошку, зменшуючи як інтенсивність, так і площу горіння F .

Пожежі в кабельних тунелях на відміну від пожеж у приміщеннях, у вугільних шахтах і на інших об'єктах мають свою специфіку. Для дослідження таких процесів, а також процесів гасіння пожеж різними засобами сконструйована фізична модель (рис.2), що представляє собою установку або камеру для визначення ефективності горіння кабельної продукції та її ефективності гасіння різними засобами в замкнутому об'ємі.

Довжина камери становить 2 м, а її висота і ширина у просвіті 0,6 м і 0,4 м відповідно. Таким чином, наведений діаметр камери дорівнює

$$d = \frac{4S}{\Pi} = \frac{4 \cdot 0,6 \cdot 0,4}{2(0,6 + 0,4)} = 0,48 \text{ м.}$$

При реальному наведеному діаметрі кабельного тунелю 2 м геометричний масштаб моделювання становить 1:4.

Потужність витяжної вентиляції забезпечує рух повітряного потоку в середині камери від 0,024 до 0,076 м³/с із середньою швидкістю 0,1 - 0,3 м/с. Це відповідає числу Рейнольдса

$$Re = \frac{ud}{\nu} = \frac{(0,1 - 0,3) \cdot 0,48}{1,5 \cdot 10^{-5}} \approx 3000 - 10000.$$

Калинская Т.А., Шах М.В. КРИТЕРИИ ВЫБОРА ТИПА СИСТЕМЫ ПОЖАРНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ КОМПЛЕКСНОЙ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЗДАНИЯ.....	20
Боровой Ю.П., Коробчук Д.С. ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЛЮДЕЙ	22
Лукьянов А.С. ОПТИМИЗАЦИЯ РАСЧЕТА ПРЕДЕЛА ОГНЕСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПУТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА.....	23
Малашкин А.Г. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛАВНОСТИ ХОДА ПОЖАРНОГО АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОГО АВТОМОБИЛЯ В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	24
Нечаева В.В. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЗАВИСИМОСТИ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭВАКУАЦИОННЫХ ВЫХОДОВ ОТ ИХ КОНСТРУКТИВНОГО ИСПОЛНЕНИЯ.....	26
Сытый А.М. КОМПЛЕКСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОБЪЕКТА ПРОМЫШЛЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА ПРИМЕРЕ ООО «БИОКОМ».....	28
Чернушевич Н.П. ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР СЕЧЕНИЯ ПРОВОДНИКОВ И КАБЕЛЕЙ - ЗАЛОГ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	30
Васютяк А.О. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ В ЧОТИРИШАРОВИХ СФЕРИЧНИХ КОНСТРУКЦІЯХ.....	30
Швірко А.С. МОДЕЛЮВАННЯ ХАРАКТЕРУ ВПЛИВУ ВОГНЕГАСНОГО ПОРОШКУ НА ОСЕРЕДОК ПОЖЕЖІ СПІЛЬНО З РЕЦИРКУЛЯЦІЄЮ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ.....	32
Фещук Ю.Л. ТЕМПЕРАТУРНІ НАПРУЖЕННЯ В ОБОЛОНЦІ ТВЕЛІВ ЯДЕРНИХ РЕАКТОРІВ.....	34
Юнашов І.С. ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ МАСИВНИХ ТІЛ ПРИ ЇХ ІНТЕНСИВНОМУ НАГРІВІ.....	36
Olha Badzyan. FIRE AND RESCUE EFFORTS DURING THE SEPTEMBER 11 ATTACKS.....	38
Могиляк Б.І. СХЕМИ ПРОСОЧУВАННЯ ДЕРЕВИНИ В АВТОКЛАВАХ.....	39
Харишин Д.В. ТЕМПЕРАТУРНЕ ПОЛЕ В ЕЛЕМЕНТАХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ЇХ НАГРІВІ.....	40
Гаврилюк А.Ф. АНАЛІЗ ТЕМПЕРАТУРНОГО ПОЛЯ УТВОРЕНОГО ТЕПЛОВИМ ВИПРОМІНЮВАННЯМ.....	42
Юнашов І.С. ТЕРМОНАПРУЖЕНИЙ СТАН ПЛАСТИНЧАСТИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	43