

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА УКРАЇНИ**

**НАУКОВИЙ
ВІСНИК
БУДІВНИЦТВА**

70



**Харків
ХНУБА
ХОТВ АБУ
2012**

5. Гершкович В.Ф. Исследование работы теплового насоса, использующего теплоту грунта и канализационных стоков, в системе горячего водоснабжения. Информационный бюллетень "Энергосвет", выпуск 3(8), март 2010 г.

УДК 699.61

Рибка С.О.

Національний університет цивільного захисту України, м. Харків

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОДАТЧИКА ТЕРМИЧНОГО КОМПЛЕКСУ

Вивчено динамічні характеристики термодатчика термічного комплексу. Визначена похибка незгодженості між динамічними характеристиками, отриманими експериментально і в результаті процедури ідентифікації.

Ключевые слова: термодатчик, термічний комплекс, експеримент, ідентифікація, постійна часу, похибка незгодженості.

Изучены динамические характеристики термодатчика термического комплекса. Определена погрешность несогласованности между динамическими характеристиками, полученными экспериментально и в результате процедуры идентификации.

Ключевые слова: термодатчик, термический комплекс, эксперимент, идентификация, постоянная времени, погрешность несогласованности.

Studied the dynamic characteristics of the temperature sensor thermal complex. Defined error inconsistencies between the dynamic characteristics of obtained experimentally and as a result of the identification procedures.

Keywords: temperature sensor, thermal complex, experiment, identification, time constant, the error of inconsistency.

Постановка проблеми. При будівництві споруд промислового, громадського та житлового призначення в проєкті завжди визначається межа вогнестійкості об'єкта, яка передбачає проведення цілого комплексу протипожежних заходів.

Існує два основних підходи щодо визначення меж вогнестійкості. Перший підхід ґрунтується на проведенні натурних вогневих випробувань, другий – на застосуванні розрахункових методів та малорозмірних (лабораторних) печей. Розвиток другого підходу обумовлений значним зниженням трудових, енергетичних і матеріальних витрат на підготовку і проведення випробувань.

Використання сучасних розрахунково-експериментальних підходів до визначення меж вогнестійкості будівельних конструкцій обумовлює проблему удосконалення існуючого випробувального обладнання для реалізації різноманітних законів зміни температури середовища печей.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні малорозмірні печі [1-4] для визначення теплофізичних характеристик будівельних матеріалів являють собою прямокутні камери об'ємом до 1м³ з електричною або вогневою системою нагріву робочого простору. Більшість даних печей мають про-

сту систему управління нагрівальним пристроєм, що перешкоджає коректній реалізації необхідних законів зміни температури в їх робочому просторі.

Постановка завдання та його вирішення. З метою формування вимог до сигналу управління для відтворення необхідних температурних режимів в робочому об'ємі печі потребує вирішення завдання ідентифікації передаточної функції температурного датчика $W_T(p)$ як складової передаточної функції термічного комплексу з дослідження теплофізичних характеристик будівельних матеріалів $W(p)$

$$W(p) = W_T(p)W_0(p), \quad (1)$$

де $W_0(p)$ – передаточна функція нагрівального пристрою з системою управління.

Для визначення динамічних характеристик термодатчика проводився експеримент в наступній послідовності. Робоче середовище печі прогрівалося до постійної температури. Через візирний отвір всередину поміщався досліджуваний термодатчик (термопара ТХА-210). Реєстрація значень температурного датчика проводилася з інтервалом 5с за допомогою комп'ютера.

Аналіз отриманих експериментальних даних, представлених у вигляді залежності h_T на рис. 1, свідчить про те, що динамічні властивості термодатчика термічного комплексу можна описати моделлю виду:

$$h_T(\tau) = 1 - \exp\left(-\frac{\tau}{T_T}\right), \quad (2)$$

де T_T – постійна часу термодатчика термічного комплексу, с.

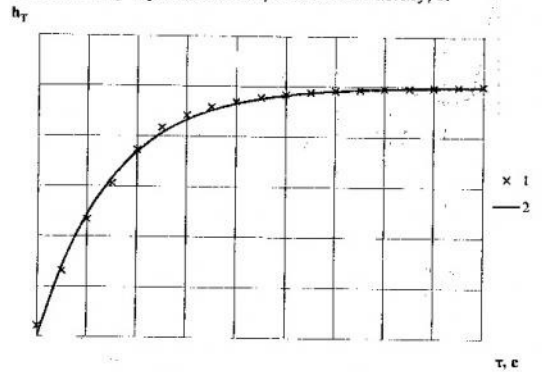


Рис. 1 – Динамічні характеристики термодатчика термічного комплексу: 1 – експериментальні; 2 – теоретичні.

За своїм змістом залежність (2) представляє собою перехідну функцію, якій відповідає перелаточна функція термодатчика термічного комплексу

$$W_T(p) = (T_T p + 1)^{-1}. \quad (3)$$

Для ідентифікації параметра T_T можливе використання ряду способів [5-7], які пропонують застосування диференціальних або інтегруючих операторів до залежності 1, представленої на рис. 1.

Внаслідок великої чутливості до варіації $h_T(t)$, перевагу при визначенні параметра T_T надало способу, який базується на використанні інтегральної залежності виду [6]

$$T_T = \int_0^{\infty} [1 - h_T(T_T)] dt. \quad (2)$$

В результаті чисельного інтегрування експериментальної залежності визначено постійну часу термодатчика термічного комплексу $T_T = 15$ с. На рис. 1 наведено залежність 2 при $T = 15$ с, а на рис. 2 - графік залежності $\delta_t = |h_{2t}(t) - h_t(t)|$, тобто похибки неузгодженості між динамічними характеристиками термодатчика термічного комплексу, отриманими експериментально і в результаті процедури ідентифікації.

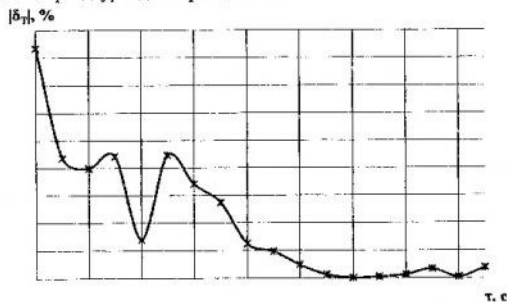


Рис. 2 - Похибки неузгодженості між динамічними характеристиками термодатчика термічного комплексу $h_{2t}(t)$ і $h_t(t)$

З аналізу цієї залежності випливає, що максимальне значення похибки неузгодженості не перевищує 4,2%, а середнє значення - 1%.

Висновки. Отримані в результаті процедури ідентифікації дані описують динамічні характеристики термодатчика термічного комплексу з незначною похибкою, що вказує на відсутність необхідності подальшого уточнення моделі $h_T(t)$.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Круковський П.Г. Определение теплофизических характеристик вспучивающегося покрытия по данным испытаний на огнестойкость / П.Г. Круковський, С.В. Циркуш // Науковий вісник УкрІДПБ - 2005. - №1(11). - С. 5-13.
2. Определение теплоизоляционных свойств огнезащитных покрытий по металлу: Методика. - М.: ВНИИО, 1998. - 19 с.
3. Огнезащитные составы для стальных конструкций: Общие требования. Метод определения огнезащитной эффективности: НПБ 236-97. - [Действующий с 1997-06-01, введен в действие приказом ГУТПС МВД РФ от 29 апреля 1997 г. N 25] - М., 1997. - 8 с.
4. Подгезь А.В. Ураховання впливу модифікаторів бетону залізобетонних балок при розрахунковому визначенні їх вогнестійкості: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 21.06.02 "Пожарна безпека" / А.В. Подгезь. - Київ, 2012. - 22с.
5. Балакирев В.С. Экспериментальное определение динамических характеристик промышленных объектов / В.С. Балакирев, Е.И. Дуднинов, А.М. Цирлин. - М.: Энергия, 1968. - 342с.
6. Абрамов Ю.А. Терморезистивные тепловые пожарные извещатели с улучшенными характеристиками и методы их температурных испытаний / Ю.А. Абрамов, В.М. Гвоздь. - Х.: УІЗУ, 2005. - 121с.
7. Власов - Власок О.Б. Экспериментальные методы в автоматике / О.Б. Власов - Власок. - М.: Машиностроение, 1969 - 348с.

УДК: 697.12

Гузик О.Д., Федяк Б.М., Гузик Д.В.

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОГО РЕЖИМУ БУДІВЕЛЬ ПРИ КООПЕРОВАНОМУ УТРИМАННІ ТВАРИН

Пропонуються математична модель формування мікроклімату у виробничих сільськогосподарських будівлях за умов кооперованого утримання звірів та кролів.

Ключові слова: тепловий режим, мікроклімат, коопероване утримання тварин, сільськогосподарські виробничі будівлі.

Предлагается математическая модель формирования микроклимата в производственных сельскохозяйственных зданиях при условии кооперированного содержания зверей и кролей.

Ключевые слова: тепловой режим, микроклимат, кооперированное содержание животных, сельскохозяйственные производственные здания.

The mathematical model of microclimate in agricultural production areas to cooperative content of animals and rabbits is proposed.

Key words: thermal conditions, microclimate, co-operative animal content, agricultural production buildings.

Постановка проблеми. Сільське господарство України - галузь, яка характеризується високим рівнем інвестиційної привабливості та динамічним розвитком, що зумовлює розширення і зростання кількості виробництва. Виходячи з умов забезпечення фінансової стабільності, поступового поширення здобуває сумісне утримання в межах одного виробничого приміщення звірів

Редько А.А., Лацберг Н.Г., Куликова Н.В. КОНДЕНСАЦИОННЫЕ ТЕПЛООБМЕННИКИ НА ТЕПЛОВЫХ ТРУБАХ В СИСТЕМАХ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛОТЫ УХОДЯЩИХ ГАЗОВ КОТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК	359
Чередики А.Д. МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМ РАДИАЦИОННОГО ВОДЯНОГО ОТОПЛЕНИЯ	363
Бугай В.С. АНАЛІЗ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПАЛИВНО-ТЕОТЕРМАЛЬНОЇ ТЕПЛОЇ СТАНЦІЇ З ТЕПЛОВИМ НАСОСОМ	367
Браганский А.М., Шед В.И., Редько А.Ф., Красенко Т.И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ ТЕПЛОТЫ ОХЛАЖДЕНИЯ КЛАПАНОВ ВОЗДУХОНАГРЕВАТЕЛЕЙ ДОМЕННЫХ ПЕЧЕЙ ДЛЯ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ	371
Андопьев В.С., Будлянский С.В. НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ О ПЕРСПЕКТИВАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА (ОБЗОР)	376
Шуцляков А.В., Березко Ю.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗДАНИЙ С ПОМЕЩЕНИЯМИ РАЗНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОЛЬЦЕВЫХ ТЕПЛОПАСОСНЫХ СИСТЕМ	382
Рибка Є.О. ІДЕНТИФІКАЦІЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕРМОДАТЧИКА ТЕРМІЧНОГО КОМПЛЕКСУ	386
Гузик О.Д., Федяй Б.М., Гузик Д.В. МОДЕЛЛОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМУ БУДІВЕЛЬ ПРИ КООПЕРОВАНОМУ УТРИМАННІ ТВАРИН	389
Кугасвська Т.С., Зубричова Л.Л. АЛЬТЕРНАТИВНА СИСТЕМА ОПАЛЕННЯ НА КАНАЛІЗАЦІЙНІЙ НАСОСНІЙ СТАНЦІЇ	396
Дагиль В.Г., Отрош Ю.А., Малыгин Г.О. ПРОБЛЕМЫ ПРОЧНОСТИ, ОГНЕСТОЙКОСТИ И НАДЕЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НАГРУЗОК И ВЫСОКИХ ТЕМПЕРАТУР	399
Бабенко Е.О. УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА РАСЧЕТА ДОСТИЖИМОГО КОЭФФИЦИЕНТА ЭЖЕКЦИИ СТРУЙНЫХ АППАРАТОВ	404
Гольтерова Т.А., Братішко С.М. АНАЛІЗ НАЦІОНАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЦІНОУТВОРЕННЯ В БУДІВНИЦТВІ	408
Пермяков В.І., Наркітович М.А., Броснівський Р.М. МЕТОД ДИФЕРЕНЦІЙНОГО ОЦІНЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ НЕЛІНІЙНИХ КОЛИВАНІЙ СИСТЕМ	411
Родик Я.С., Томах А.Ю. ЗВУКОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ ДЛЯ ЛЮДЕЙ С ОСОБЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ	415
Дружинин А.В., Гольтеров И.В. ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	420
Дружинин А.В., Коровянский Д.А. ДИНАМІЧНА МОДЕЛЬ З РОЗПОДІЛЕНИМ ЛАГОМ ДЛЯ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ІНФЛЯЦІЙНОГО РИЗИКУ НА ВАРТІСТЬ РЕАЛІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУ	424
Гаря М.П., Штабский Л.М., Триш Р.М., Кипоренко А.С. НОРМАТИВНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АЭС	430

Артюх С.Н. ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЕРСОНАЛА ЭНЕРГОПРЕДПРИЯТИЙ	437
Адаменко М.І. ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ СКЛАДНИХ СИСТЕМ КОМПЛЕКСНИМ МЕТОДОМ	442
Краснокутська Т.Б. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВІБРАЦІЇ ЯК СТРЕС-ФАКТОРУ ПІД ЧАС РОБОТИ МОСТОВИХ КРАНІВ	446
Васенко А. Г., Коробкова А. В., Проскурин О. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕПАРАМЕТРИЧЕСКИХ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ АНАЛИЗЕ ДАННЫХ МОНИТОРИНГА РЕКИ СЕВЕРСКИЙ ДОПЕЦ	451
Отрош Ю.А., Дагиль В.Г., Малыгин Г.О. АКТУАЛЬНІСТЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА	457
Кучеров К. І., Пеліхатий М. М., Солищева О. О. СТАТИСТИКА ПЕРІОДИЧНОГО КОНТРОЛЮ ЯК ОСНОВА ПРОГНОЗНОЇ ОЦІНКИ ВПЛИВУ ЦА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	462
Тітов А.А., Воронцов Д.О. УТИЛІЗАЦІЯ ШКІДЛИВИХ СІЧНИХ ВОД НА ПРИКЛАДІ СТОКІВ ГАЛЬВАНІЧНИХ ВИРОБНИЦТВ	468
Пonomарев К.С., Косенко П.А., Чернышенко А.А., Левашова Ю.С., Пonomарева С.Д. САНИТАРНО-ГИГИЕЛИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СООРУЖЕНИЯ ДЛЯ СБРОСА СТОЧНЫХ ВОД С БИОПРУДОМ И БИОПЛАТО «ВОДОСБРОСНОЙ КОВШ»	471
Саблій Л.А., Бойчук С.Д. АНАЕРОБНО-АЕРОБНЕ ОЧИЩЕННЯ СІЧНИХ ВОД ВІД ОРГАНІЧНИХ ЗАБРУДНЕНЬ	476
Горох Н.П., Добряев А.А. ВНЕДРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ИЗНОШЕННОЙ ПОЛИМЕРНОЙ ТАРЫ И УПАКОВКИ С УЧЕТОМ ПРИМЕНЕНИЯ ИХ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	482