

В.П. Клименко, О.В. Гедзь, Н.В. Сеспедес Гарсія

Інститут проблем математичних машин і систем НАН України,
просп. Глушкова, 42, Київ, 03680, Україна,
+380 93 256 8725, nata05805@gmail.com

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ЛІФТІВ ТА ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ БУДИНКІВ



Вступ. Комплексна система диспетчеризації ліфтів та іншого інженерного обладнання будинків — це апаратні та програмні засоби, що зорієнтовані на взаємодію між окремими елементами системи та центральним автоматизованим робочим місцем диспетчера через існуючі локальні та глобальні мережі Інтернет. Такий підхід дозволяє легко включати в диспетчерську систему вже існуючі будинки та зменшувати витрати на диспетчеризацію при проектуванні нових будинків.

Проблематика. Введення в експлуатацію ліфтів неможливе без виконання мінімальних вимог Правил будови й безпечної експлуатації ліфтів, відповідно до яких ліфти та машинні приміщення необхідно обладнувати переговорними пристроями та виводити на диспетчерський пульт декілька сигналів. Вартість такого обладнання, порівняно з вартістю ліфта, незначна, проте проблемним є передавання сигналів голосової та технологічної інформації від ліфта на диспетчерський пульт.

Мета. Дослідити обсяги та характер інформаційних потоків для забезпечення голосового зв'язку й передачі технологічної інформації від ліфта та іншого інженерного обладнання сучасного будинку, а також створення на їх основі апаратних і програмних засобів диспетчеризації ліфтів.

Матеріали й методи. Використано прикладні методи інжинірингу електронних комп'ютерних контрольно-інформаційних систем для розробки комплексної системи диспетчеризації ліфтів та інженерного обладнання будинків.

Результати. Створено апаратні та програмні засоби (комплексна система диспетчеризації ліфтів) для забезпечення своєчасної реакції комунальних служб в системі диспетчеризації ліфтів.

Висновки. Результати роботи можуть бути використані для побудови реальних складних комп'ютерних систем для забезпечення діяльності комунальної та промислової галузі, а також в інших галузях науки й техніки.

Ключові слова: голосовий зв'язок, диспетчеризація, UDP, RS-485, АРМ диспетчера.

Перші системи диспетчеризації, що виконували мінімальні вимоги Правил будови і безпечної експлуатації ліфтів (ПББЕЛ), були побудовані на основі проводових ліній, що зв'язують ліфти з диспетчерським пультом [1]. Диспетчерський пульт (ДП) — це спеціально виділені в районах міста приміщення, до яких за допомогою проводових ліній зв'язку надходять сигнали диспетчеризації з ліфтів

району (мікрорайону, кварталу тощо). Така організація ліфтової диспетчеризації і породила основні проблеми, характерні для всіх проводових систем:

- ✦ висока вартість прокладання ліній зв'язку;
- ✦ суттєва залежність кабельних трас від впливу природних факторів (грози, вологі, перепаду температур);
- ✦ залежність ліфтових організацій від компаній — орендарів ліній зв'язку (непередбачувані аварійні та «планові» ремонтні роботи кабельних трас);

✦ висока вартість абонплати (або оренди) ліній зв'язку.

Іншим важливим фактором, що стримує розвиток проводових систем на сьогодні у великих містах з історично важливими забудовами, є практична неможливість прокладання нових кабельних трас.

Враховуючи світові тенденції до більш вузької спеціалізації на ринку інформаційних технологій, елементи системи диспетчеризації можна віднести до компетенції різних організацій. Для забезпечення комунікації як лінії зв'язку можна використати мережі Інтернет. Такий підхід дозволяє задіяти всю наявну світову інфраструктуру існуючих мереж. Наприклад, диспетчер територіально може знаходитись у місцевості з невисоким середнім рівнем заробітної плати, при цьому обслуговуючи райони мегаполісів. Для цього достатньо в місці розташування автоматизованого робочого місця (АРМ) диспетчера мати доступ до мережі Інтернет.

Тому метою роботи є дослідження обсягів та характеру інформаційних потоків для забезпечення голосового зв'язку та передачі технологічної інформації від ліфта та іншого інженерного обладнання сучасного будинку до диспетчерського пункту, а також створення апаратних і програмних засобів для забезпечення своєчасної реакції комунальних служб з метою безперебійної роботи інженерного обладнання будівель.

КОМПЛЕКСНА СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ ЛІФТІВ ТА ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ БУДИНКІВ

Комплексна система диспетчеризації ліфтів та іншого інженерного обладнання будинків — це апаратні та програмні засоби, що зорієнтовані на взаємодію між окремими елементами системи та центральним АРМ диспетчера через існуючі локальні та глобальну мережі Інтернету [2]. Такий підхід дозволяє легко включати в диспетчерську систему вже існуючі будинки та зменшувати витрати на диспетчеризацію при проектуванні нових будинків.

При цьому передачу голосової та технологічної інформації забезпечують провайдери, які надають доступ до Інтернету в цій місцевості.

На відміну від IP-телефону або портативної чи стаціонарної ЕОМ з програмою для встановлення голосового зв'язку через Інтернет, в запропонованій системі кінцевий абонентський пристрій значно дешевший, дозволяє робити виклик диспетчера звичним способом за допомогою однієї кнопки, суттєво швидше стартує після подачі живлення, має невелику потужність споживання (в разі аварії електромережі це дозволяє забезпечити роботу системи автономно), забезпечує, крім голосового каналу, передачу інформації з різноманітних датчиків та формування команд керування обладнанням. Запропонована система захищена від несанкціонованого дистанційного доступу до програмного забезпечення. Для зміни програмного забезпечення необхідні спеціальне обладнання та фізичний доступ до друкованої плати, на якій розміщено однокристалъну мікро-ЕОМ.

Використання стандартного Ethernet порта в кожному модулі системи спрощує пусконаладжувальні роботи, ремонт та діагностику обладнання. Налаштування та ремонт здійснюється фахівцями, що володіють навичками роботи з загальнопоширеним мережевим обладнанням.

Комплексна система диспетчеризації ліфтів забезпечує:

- ✦ достовірність показників, що визначаються, стійкість системи до відмов обладнання та виключення виникнення критичних відмов на її виходах;
- ✦ контроль працездатності та сигналізацію відмов будь-якого функціонального блоку системи й системи в цілому;
- ✦ перехід у резервний стан роботи при відмові апаратури системи;
- ✦ антивандальну стійкість обладнання і технічних засобів системи;
- ✦ внутрішню і зовнішню безпеку функціонування системи.

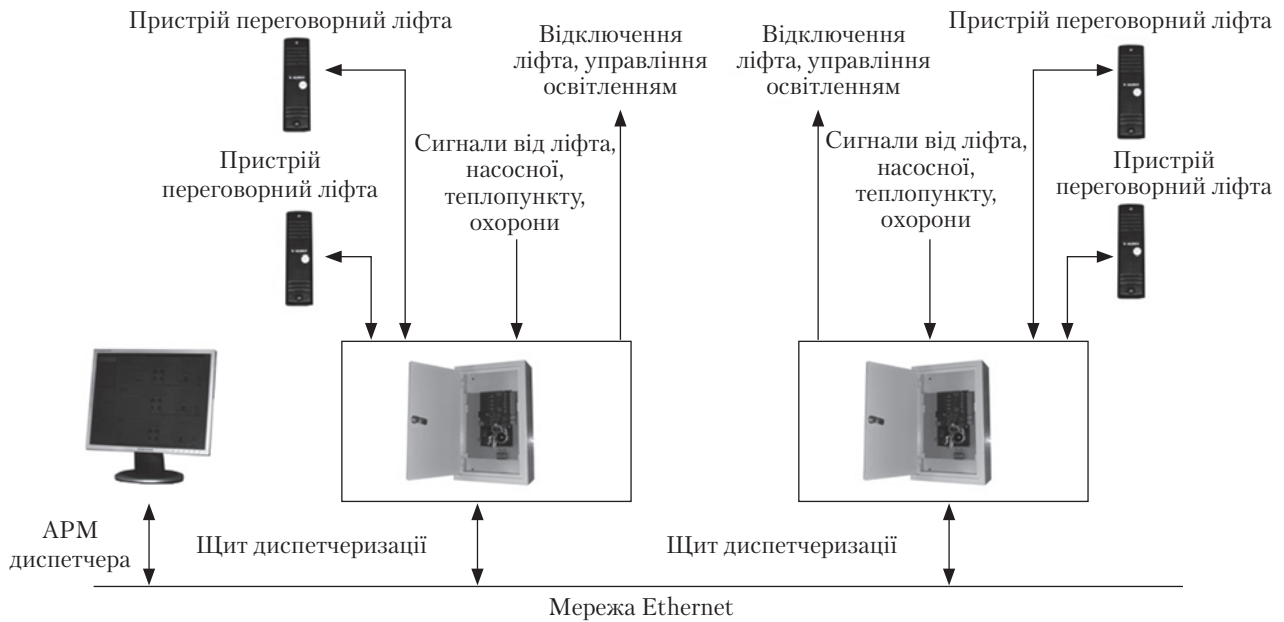


Рис. 1. Структурна схема системи диспетчеризації

Запропонований підхід дозволяє інтегрувати велику частину інженерного обладнання, яке вже встановлене в житлових будинках у перспективну технологію «Розумне місто».

Структурну схему системи диспетчеризації ліфтів, побудованої з використанням як сервопристроїв передачі інформації мережу Ethernet, наведено на рис. 1.

Технічні характеристики одиничного елемента (щита) системи

Основний інтерфейс	Ethernet
Мережевий інтерфейс для роботи з обладнанням, що не входить до основного комплекту системи	RS-485
Максимальна відстань до точки підключення обладнання, що не входить до основного комплекту системи, м	1200
Швидкість каналу передачі даних RS-485, бод	57 600
Швидкість передачі даних від периферійних пристроїв (ПП) до центрального процесора (ЦП), Кб/с	250
Входів типу «сухий контакт» для одного модуля, шт.	8
Аналогових переговорних модулів, шт	2

Розміщення щита диспетчеризації, який знаходиться поряд з автоматикою ліфта, наведено на рис. 2.

Центральний комунікаційний контролер (ЦКК)

Основним вузлом для побудови комплексної системи диспетчеризації [3] є центральний комунікаційний контролер (ЦКК).

ЦКК призначений для:

- ✦ переводу аналогового голосового сигналу в цифрову форму;
- ✦ формування аналогового голосового сигналу із мережевих пакетів;
- ✦ забезпечення двостороннього голосового зв'язку з АРМ диспетчера через локальну або глобальну мережу;
- ✦ передачі технологічної інформації на АРМ диспетчера;
- ✦ формування керуючих сигналів за командою від АРМ диспетчера;
- ✦ формування технологічної мережі на базі стандарту ANSI TIA/EIA-485-A:1998 з підтримкою протоколу MODBUS.

Основні характеристики контролера:

- ✦ центральний процесор — STM32F103VCT6;
- ✦ комунікаційні можливості — Ethernet, 2 напрямки RS-485, підтримка USB;
- ✦ обсяг пам'яті — 256 К пам'яті програм, 48 К оперативної пам'яті;

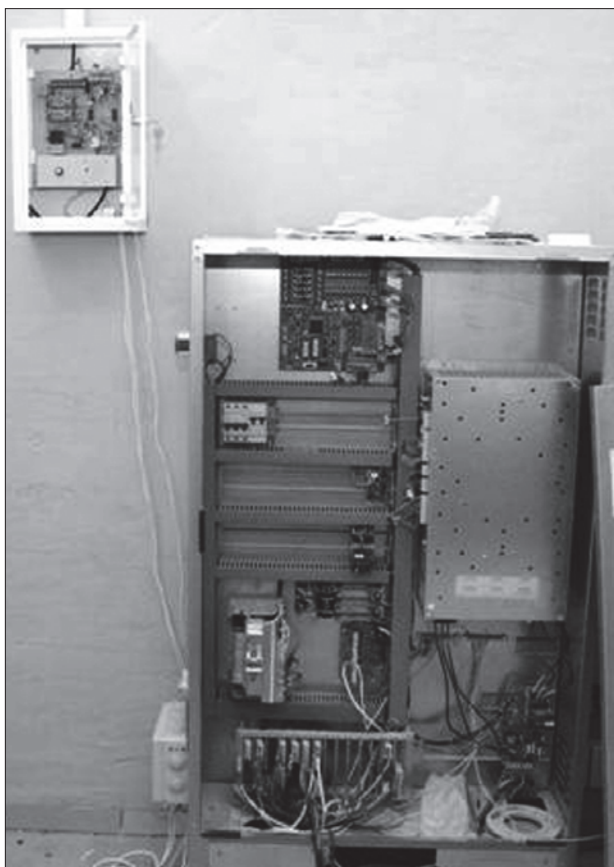


Рис. 2. Щит диспетчеризації (ліворуч на стіні) поряд з автоматикою ліфта

- † інтерфейс користувача — на базі зовнішнього пульта через RS-485.

Друкована плата центрального комунікаційного контролера складається з таких блоків:

- † процесорний блок;
- † комунікаційний блок підтримки Ethernet;
- † комунікаційний блок підтримки RS-485;
- † блок живлення;
- † блок переважання допоміжного обладнання;
- † блок формування аналогової голосової лінії;
- † блок прийому сухих контактів;
- † блок комутації зовнішніх пристроїв.

Процесорний блок

Процесорний блок призначений для виконання програмного забезпечення центрально-

го контролера та побудований на базі однокристальної мікроЕОМ STM32F107RX.

До складу однокристальної мікроЕОМ STM32F107RX входить периферія Ethernet MAC. Основні властивості периферії:

- † повноцінний MAC-рівень з підключенням до зовнішнього фізичного рівня;
- † робота на швидкостях 10 і 100 Мбіт/с;
- † половинний/повнодуплексний режими роботи;
- † виділений DMA-контролер з чергами прийому й передачі пакетів;
- † підтримка прив'язки пакетів у часі;
- † управління входом/виходом режимів низького енергоспоживання;
- † інтегрований набір векторів переривань.

Комунікаційний блок підтримки Ethernet

Комунікаційний блок підтримки Ethernet призначений для здійснення інформаційного обміну з АРМ диспетчера через локальну або глобальну мережу та побудований на базі Ethernet інтерфейса RTL8201BL (однопортовий PHY-приймач з Media Independent Interface). Він реалізує всі функції фізичного рівня 10/100 М Ethernet, включаючи підсистему фізичного кодування (PCS), додаток фізичного рівня (PMA), підтримку на фізичному рівні витой пари (TP-PMD), кодування/декодування 10Base-Tx. Інтерфейс PECL підтримується для підключення до зовнішнього оптичного прийомопередавача 100Base-FX. Це дозволяє вдосконалювати систему та забезпечувати роботу з оптоволоконними мережами [4].

Комунікаційний блок підтримки RS-485

Комунікаційний блок підтримки RS-485 призначений для здійснення обліку споживання енергоресурсів (електроенергія, вода, газ — за наявності лічильників з відкритим протоколом) та знімання інформації з станції керування ліфта через інформаційний порт (станції OTIS). Комунікаційний блок підтримки RS-485 використовує UART (Universal asynchronous receiver/transmitter — універсальний

асинхронний приймач – фізичний протокол передачі даних), вбудований в STM32F107RX. Він виконаний у вигляді мезонінної плати та забезпечує гальванічну розв'язку лінії RS-485.

Блок живлення

Блок живлення призначений для формування набору стабілізованих напруг, необхідних для роботи контролера. Враховуючи, що живлення центрального контролера здійснюється через мережу Ethernet з використанням технології POE (стандарт передачі живлення через кабелі зв'язку Ethernet), блок живлення повинен мати максимальний коефіцієнт корисної дії та формувати необхідні вихідні напруги при широкому діапазоні вхідної напруги [5]. Тому блок живлення виконано за схемою імпульсних перетворювачів на базі драйвера MC34063. Оскільки для живлення центрального контролера необхідні два рівні напруги (5 В та 3,3 В), блок живлення побудовано за ступінчастою схемою з послідовним зниженням напруги. Спочатку напруга з лінії Ethernet (15–24 В) знижується до рівня трохи вищого, ніж напруга аварійної акумуляторної батареї (13 В), потім ще один імпульсний перетворювач формує напругу 5 В, а лінійний стабілізатор перетворює її в 3,3 В. В блоці живлення передбачено стабілізатор струму для підзарядки аварійної акумуляторної батареї. В разі аварії основної лінії напруги живлення схема автоматично перемикається на роботу від акумуляторної батареї.

Блок перезавантаження допоміжного обладнання

Блок перезавантаження допоміжного обладнання призначений для керування напругою живлення для обладнання сторонніх виробників (наприклад, Wi-Fi роутера). Коли програмне забезпечення центрального контролера визначає відсутність інформаційного обміну з допоміжним обладнанням, здійснюється короткочасне знеструмлення лінії живлення допоміжного обладнання. Для цього у блоці пе-

редбачені гальванічна розв'язка та силовий ключ.

Блок формування аналогової голосової лінії

Блок формування аналогової голосової лінії забезпечує двосторонній гучномовний зв'язок з кабіною ліфта та призначений для нормалізації та підсилення сигналів, які приходять на аналого-цифровий перетворювач та знімаються з цифро-аналогового перетворювача однокристалльної мікроЕОМ STM32F107RX. Його виконано у вигляді мезонінної плати. Такий підхід дозволяє підключати широкий спектр переговорних пристроїв, не змінюючи схемотехніку ЦКК, достатньо змінити мезонінну плату. В ЦКК передбачено дві голосові лінії.

Блок прийому сухих контактів

Блок прийому сухих контактів призначений для прийому таких дискретних сигналів:

- ✦ сигналізація відсутності фази живлення головного приводу;
- ✦ контроль присутності пасажира в кабіні ліфта;
- ✦ контроль стану дверей ліфта;
- ✦ контроль стану ланцюга безпеки ліфта;
- ✦ охоронна сигналізація машинного приміщення.

Блок прийому сухих контактів містить перетворювач напруги з гальванічною розв'язкою. Для кожного каналу опитування сухого контакту передбачені кола нормалізації, захисту та гальванічна розв'язка. Такий підхід робить систему стійкою до можливих аварійних режимів роботи обладнання, що не входить до основного комплексу системи. Навіть якщо недопустимі рівні напруг потраплять на вхід блоку прийому сухих контактів, це призведе до виходу з ладу одного каналу та не призведе до виходу з ладу всього контролера або сусідніх каналів прийому сухих контактів.

Блок комутації зовнішніх пристроїв

Блок комутації зовнішніх пристроїв призначений для керування супутнім обладнанням. Він складається з ключів, які комутують

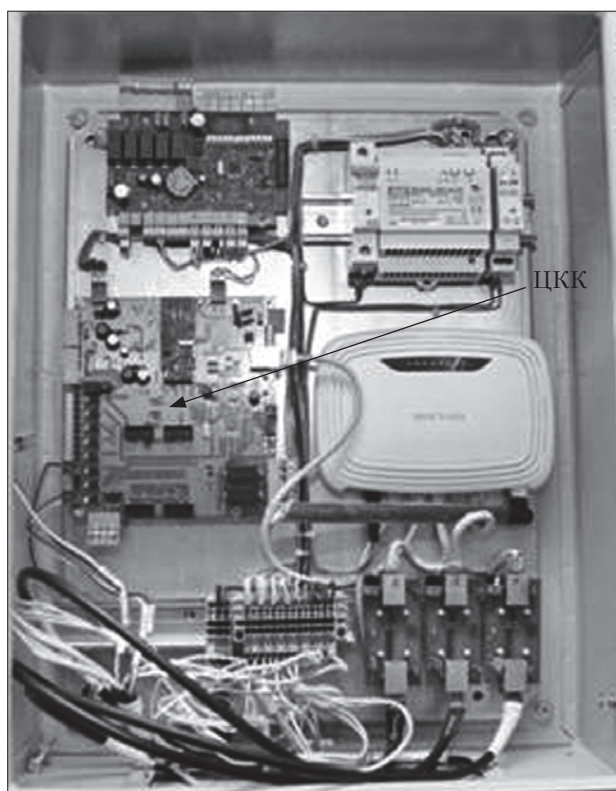


Рис. 3. Центральний комунікаційний контролер у складі шафи управління

обмотки реле. Групи контактів реле виведені на зовнішні клеми ЦКК.

Центральний комунікаційний контролер у складі шафи управління, призначеної для прийому технологічної інформації з теплопункту, зображено на рис. 3.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЦКК

Програмне забезпечення ЦКК реалізує наступні алгоритми:

- ✦ переведення аналогового голосового сигналу в цифрову форму та передача його на АРМ диспетчера у вигляді UDP пакетів;
- ✦ прийом з АРМ диспетчера UDP пакетів з голосовим трафіком та перетворення їх в аналогову форму;
- ✦ реалізацію інтерфейсу користувача для налаштування роботи ЦКК у складі комплексної системи диспетчеризації.

- ✦ реалізацію локальної технологічної мережі з використанням протоколу MODBUS.

Локальна технологічна мережа реалізується з використанням протоколу MODBUS. Згідно стандартів MODBUS-IDA він є протоколом прикладного рівня для зв'язку типу «Клієнт-Сервер» між прикладними процесами пристроїв, які під'єднано до різноманітних типів шин або мереж [4].

Інтерфейс користувача передбачає можливість налаштування основних параметрів роботи системи, доступу до архіву подій, відображення поточного стану роботи системи. Інформація відображується на текстовому рідкокристалічному дисплеї, для переміщення по меню використовується клавіатура. У програмному забезпеченні центрального контролера присутній модуль підтримки інтерфейсу користувача для роботи з пультом оператора через відповідний канал RS-485.

Головне меню дисплея пульта управління складається з таких підкаталогів:

1. **Система** — підкаталог, в якому відображається поточний стан системи.
2. **Пристрої** — підкаталог, в якому відображається поточний стан виконавчих пристроїв, що входять до складу автоматики.
3. **Датчики** — підкаталог, в якому відображається поточний стан аналогових датчиків.
4. **Вимірювання** — підкаталог, в якому відображається рівень вхідного сигналу по вимірювальних каналах.
5. **Уставки** — підкаталог параметрів, що налаштовують режими роботи системи.
6. **Тест** — підкаталог тестування елементів системи автоматики.
7. **Повідомлення** — підкаталог перегляду повідомлень, що фіксуються системою.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АРМ ДИСПЕТЧЕРА

Програмне забезпечення АРМ диспетчера реалізує такі функції:

- ✦ відображення мнемосхем технологічного обладнання;

- ✦ відображення інформації текстом і кольором на елементах візуалізації;
- ✦ робота з елементами управління (кнопки, уставки);
- ✦ архівування інформації;
- ✦ конфігурація елементів візуалізації, управління, мнемосхем;
- ✦ службово-довідкова інформація.

Програмне забезпечення АРМ диспетчера також включає в себе відображення та управління загальною конфігурацією, налаштування вікон, налаштування зв'язку, налаштування користувачів, установка, переміщення й копіювання елементів, відображення та управління базою даних, використання протоколу UDP для передачі голосового трафіку.

ВИСНОВКИ

Створені апаратні та програмні засоби для побудови комплексних систем диспетчеризації ліфтів та іншого інженерного обладнання будинків було випробувано як в лабораторних умовах, так і в реальному житловому комплексі. У результаті було перевірено, що система диспетчеризації надійно виконує свої функції при таких варіантах побудови:

- ✦ при передачі даних через локальну мережу з великою кількістю користувачів;
- ✦ при передачі даних через Інтернет (при цьому АРМ диспетчера та ЦКК отримували доступ до Інтернету через різних провайдерів);
- ✦ при передачі даних між окремими вузлами системи з використанням локального Wi-Fi радіоканалу;
- ✦ у разі доступу до Інтернету АРМ диспетчера через Wi-Fi точку доступу.

Сумісність ЦКК з будь-яким обладнанням із стандартним портом Ethernet зі швидкістю 10/100 Мбіт дає можливість будувати комплексні системи диспетчеризації з практично необмеженою кількістю первинних пристроїв, інформація з яких буде надходити на АРМ диспетчера. Один ЦКК підтримує до 254 пристроїв зв'язку з об'єктами через технологічну

мережу на базі RS-485 на швидкості 9,6–115,2 Кбіт. ЦКК, в свою чергу, можуть працювати на швидкості 10/100 Мбіт через порт роутера, який у загальній мережі працює через Gigabit Ethernet. Таким чином, комплексна система диспетчеризації ліфтів та іншого інженерного обладнання будинків має деревоподібну структуру з сумуванням обсягів інформації при наближенні до АРМ диспетчера. При цьому може використовуватися вся наявна інфраструктура доступу до мережі Інтернет, від будинкової локальної мережі до трансокеанічних підводних оптичних кабелів зв'язку. Бурхливий розвиток ресурсів із відеоматеріалами високої роздільної здатності призводить до постійного зростання пропускної здатності мереж. Обсяги інформації, що циркулюють у створеній системі диспетчеризації, практично не відчутні в сучасному трафіку й доступні для найвіддаленіших населених пунктів, де представлені провайдери доступу до Інтернету.

Система диспетчеризації має розвинені засоби самодіагностування. Несправність конкретного ЦКК фіксується на АРМ диспетчера через декілька секунд після появи. ЦКК виконано у вигляді електронної плати з стандартними клемами й кріпленням. Усі налаштування під конкретний об'єкт зберігаються в енергонезалежній пам'яті однокристалної мікроЕОМ. Такий підхід суттєво зменшує час ремонтних робіт, адже достатньо замінити несправну плату ЦКК на робочу з комплекту запасних частин. При цьому немає вимог щодо високої кваліфікації співробітника, який виконує ремонт.

Система легко масштабується і має великий потенціал щодо вдосконалення та введення допоміжних функцій. Так, наприклад, незначна доробка з підтримки зчитувача безконтактних карток радіочастотної ідентифікації (RFID) дозволить не тільки блокувати роботу ліфта для осіб, що не мешкають у під'їзді, а й фіксувати в програмному забезпеченні АРМ диспетчера кількість поїздок мешканців з ме-

тою формування суми оплати за користування ліфтом окремо по кожній квартирі.

Масштабне впровадження створеної системи диспетчеризації в рамках держави підви-

щить загальну безпеку експлуатації сучасних житлових будинків, що позитивно вплине на поліпшення якості життя громадян та наблизить його до європейського рівня.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Ермишкин В.Г. *Техническое обслуживание лифтов*. Москва: Недра, 1977. 326 с.
2. Таненбаум Э. *Компьютерные сети*. Санкт-Петербург, 2003. 992 с.
3. ДБН В.2.2-15-2005. Житлові будинки. Основні положення.
4. ДСТУ 2230-93. Системи оброблення інформації. Взаємозв'язок відкритих систем. Терміни та визначення.
5. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів ДНАОП 0.00-1.21-98.

Стаття надійшла до редакції 11.05.18

REFERENCES

1. Ermishkin, V. G. (1977). *Maintenance of elevators*. Moskva. 326 p. [in Russian].
2. Tanenbaum, E. (2003). *Computer networks*. St. Petersburg. 992 p. [in Russian].
3. *DBN V.2.2-15-2005*. Residential buildings. Substantive provisions [in Ukrainian].
4. *DSTU 2230-93*. Information processing systems. Interconnection of open systems. Terms and definitions [in Ukrainian].
5. Rules of safe operation of consumer electrical installations *DNAOP 0.00-1.21-98* [in Ukrainian].

Received 11.05.18

Klimenko, V.P., Gedz, A.V., and Cespedes Garcia, N.V.

Institute of Mathematical Machines and Systems, the NAS of Ukraine,
42, Glushkova Av., Kyiv, 03680, Ukraine,
+380 93 256 8725, nata05805@gmail.com

INTEGRATED SYSTEM FOR DISPATCHING LIFTS AND ENGINEERING EQUIPMENT OF HOUSES

Introduction. The integrated system for dispatching lifts and other engineering equipment of buildings is a hardware and software complex that ensures interaction between individual elements of the system and the central automated workplace of the controller through existing local and global Internet networks. This approach makes it easy to include already existing buildings in the control system and to reduce planning costs when designing new houses.

Problem Statement. The lifts cannot be commissioned unless they comply with the minimum requirements of the Regulations for Construction and Safe Operation of Lifts, according to which lifts and machine rooms must be equipped with communication devices and display several signals on the control panel. The cost of such equipment in comparison with the cost of the lifts is negligible, but the problem is the transfer of voice and technological information signals from the lift to the control panel.

Purpose. To study the volume and nature of information flows to provide voice communication and transfer of technological information from the lift and other engineering equipment of a modern house, as well as to create hardware and software for dispatching lifts based on the results of the study.

Materials and Methods. Applied engineering methods for electronic computer control and information systems for the development of an integrated system for dispatching lifts and engineering equipment of buildings have been used.

Results. Hardware and software tools (integrated system for lift dispatching) have been created to ensure the timely response of utilities in the lift dispatching system.

Conclusions. The research results can be used to construct real complex computer systems to support the activities of the communal and industrial sectors, as well as in various fields of science and technology.

Keywords: voice communication, dispatching, UDP, RS-485, and AWP dispatcher.

В.П. Клименко, А.В. Гедзь, Н.В. Сеспедес Гарсия

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины,
просп. Глушкова, 42, Киев, 03680, Украина,
+380 93 256 8725, nata05805@gmail.com

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ ЛИФТОВ И ИНЖЕНЕРНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДОМОВ

Введение. Комплексная система диспетчеризации лифтов и другого инженерного оборудования домов — это аппаратные и программные средства, ориентированные на взаимодействие между отдельными элементами системы и центральным автоматизированным рабочим местом диспетчера через существующие локальные и глобальные сети Интернет. Такой подход позволяет легко включать в диспетчерскую систему уже существующие дома и уменьшать расходы на диспетчеризацию при проектировании новых домов.

Проблематика. Введение в эксплуатацию лифтов невозможно без выполнения минимальных требований Правил строения и безопасной эксплуатации лифтов, соответственно которым в лифтах и машинном помещении необходимо обустраивать переговорные устройства и выводить на диспетчерский пульт несколько сигналов. Стоимость такого оборудования по сравнению с стоимостью лифта незначительна, однако проблемной остается передача сигналов голосовой и технологической информации от лифта на диспетчерский пульт.

Цель. Исследовать объемы и характер информационных потоков для обеспечения голосовой связи и передачи технологической информации от лифта и другого инженерного оборудования современного дома, а также создание на их основании аппаратных и программных средств диспетчеризации лифтов.

Материалы и методы. Используются прикладные методы инжиниринга электронных компьютерных контрольно-информационных систем для разработки комплексной системы диспетчеризации лифтов и инженерного оборудования домов.

Результаты. Создано аппаратные и программные средства (комплексная система диспетчеризации лифтов) для обеспечения своевременной реакции коммунальных служб в системе диспетчеризации лифтов.

Выводы. Результаты работы могут быть использованы для построения реальных сложных компьютерных систем для обеспечения деятельности коммунальной и промышленной отрасли, а также в других отраслях науки и техники.

Ключевые слова: голосовая связь, диспетчеризация, UDP, RS-485, АРМ диспетчера.