

УДК 621.382.3(075)614.8

МОДЕРНІЗАЦІЯ ЛІФТОВОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПЕРЕТВОРЮВАЧА ЧАСТОТИ

Бондарчук Я. Р., бакалаврант
Кожевнікова О. В., бакалаврантка
Поліський національний університет

Проаналізовані можливі побудови інтегрованої структурної схеми системи управління ліфтом на основі перетворювача частоти Danfoss Lift Drive LD302.

Ключові слова: система управління ліфтом, перетворювач частоти, асинхронний електродвигун, аварійне управління, контакти блокування, енкодер.

Актуальність теми.

З 1970-х років жодна галузь промисловості не обходиться без застосування електронних компонентів. Це твердження повною мірою відноситься і до ліфтової промисловості, в якій перші системи управління на базі мікропроцесорів з'явилися на початку 1980-х років.

Ці пристрої управління були не дуже гнучкими і не завжди надійними, але більш стійкими до зносу і компактними, ніж використовувалися раніше системи управління на базі електромеханічних реле. Зараз пристрої управління ліфтами на базі мікропроцесорної техніки дозволяють реалізувати будь-які, навіть самі мудрі алгоритми управління, і при цьому мають високу надійність [1].

На сьогоднішній день найбільш поширена система управління ліфтом, що включає в себе станцію (комплексно керує всім робочим циклом від виклику до висадки пасажирів), перетворювач частоти (управляє двигуном, забезпечуючи плавність кривих розгону / уповільнення кабіни) і електродвигун лебідки (подає крутний момент безпосередньо на виконавчий механізм - ліфтову лебідку). Станція управління, впершу чергу, забезпечує функції обробки сигналів, що надходять від кнопок викликів (розташовані на поверхах) і кнопок наказів (розташовані в кабіні) і контролю контуру безпеки шахти ліфта. На основі інформації, отриманої з кнопок викликів і наказів, станція управління визначає напрямок і швидкість ліфта, що залежить від відстані, яке необхідно пройти. Після цього станція подає дискретні сигнали управління на перетворювач частоти, який, в свою чергу, подає живлення на обмотки електродвигуна.

Функцією перетворювача частоти в структурі такої системи управління є лише формування плавної кривої розгону і уповільнення руху кабіни ліфта, що забезпечує плавний старт, стабільну без ривків роботу на номінальній швидкості і такі ж плавні і точні уповільнення до малій швидкості і зупинку. Такий профіль експлуатації перетворювача частоти приводив до значного збільшення обсягу робіт при введенні ліфта в експлуатацію, так як вимагав кропіткої роботи з налаштування великого обсягу параметрів в пам'яті перетворювача. Однак прогрес систем керування електродвигунами не стоїть на місці.

Завдяки мініатюризації електронних компонентів постійно збільшується число функцій стало можливим реалізувати на базі дуже компактного програмованого контролера. Зріс обсяг доступної пам'яті контролера, а обчислювальна потужність досягла рівня, який дозволяє виконувати найскладніші завдання управління [2].

Грунтуючись на бажанні отримати легко настроювану, компактну систему управління ліфтом, інженерами компанії «Danfoss» в якості нової платформи вибрали модульний перетворювач частоти Danfoss Lift Drive LD302, оснащений потужним і компактным вільно програмованим контролером MCO361 (див. рис. 1) [3].

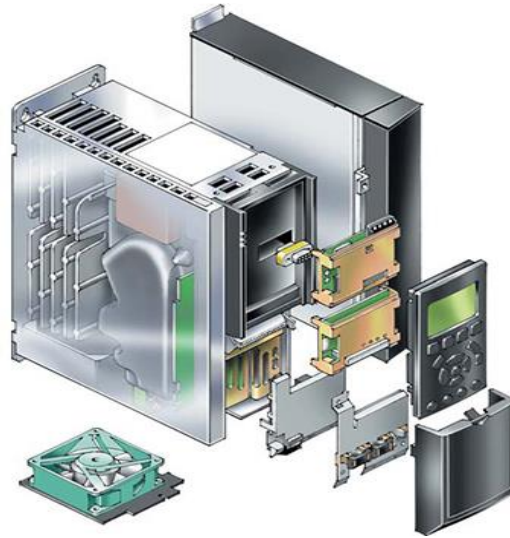


Рис. 1. Перетворювач частоти Danfoss LD302

Перетворювач частоти Danfoss LD302 ідеально суміщається практично з усіма двигунами ліфтових лебідок: від стандартних асинхронних, до сучасних АС2, які задовольняють вимогам по класу енергоефективності. Особливо ефективна інтегрована система управління при роботі з високо динамічними синхронними електродвигунами на постійних магнітах. Двигун адаптується до перетворювача частоти за декілька секунд шляхом внесення в базу пам'яті параметрів моделі двигуна. При відсутності параметрів двигуна в базі даних, її легко доповнити за допомогою графічного інтерфейсу управління перетворювача. Для зниження акустичного шуму двигуна, викликаного ШІМ-модуляцією, в перетворювачі частоти Danfoss LD302 використовуються транзисторні модулі з частотою комутації 16 кГц.

Реалізувати функції станції управління ліфтом з перетворювачем частоти вдалося завдяки застосуванню в його конструкції контролера МСО361, оснащеного потужним процесором і великим обсягом пам'яті. Для передачі сигналів від постів викликів і наказів, датчиків нижнього і верхнього поверху, датчиків ланцюга безпеки в перетворювач частоти використовується універсальна послідовна шина CAN.

Для контролю положення ротора в момент запуску двигуна перетворювач частоти Danfoss LD302 використовує сигнал зворотного зв'язку від оптичного датчика (енкодера). Для визначення положення кабіни в шахті застосовується енкодер абсолютного положення, змонтований або на валу обмежувача швидкості (оптичний енкодер), або встановлений на кабіні (магнітна стрічка). Завдяки такому розташуванню енкодерів досягається позиціонування кабіни в шахті ліфта з точністю до 0,1 мм.

Настільки точно визначення положення кабіни дозволяє перетворювачу частоти ідеально точно розрахувати графік зміни швидкості як при поверховому, так і при черезетажні роз'їзди, незалежно від швидкості кабіни [4].

Інтегрована система управління ліфтом (рис. 2) має цілий ряд переваг, які є істотними в процесі монтажу ліфта. За рахунок використання енкодера абсолютного положення стало можливим відмовитися від використання шунтів уповільнення і точної зупинки, що значно скоротило час, що витрачається на монтаж шахти. Знизився обсяг проводів, необхідних для монтажу ланцюгів управління, так як немає необхідності в проведенні між станцією і перетворювачем. Зникла проблема електромагнітної сумісності перетворювача частоти і станції управління. Всі механічні параметри ліфта безпосередньо вводяться в перетворювач за допомогою графічного інтерфейсу управління у відповідних фізичних одиницях виміру.

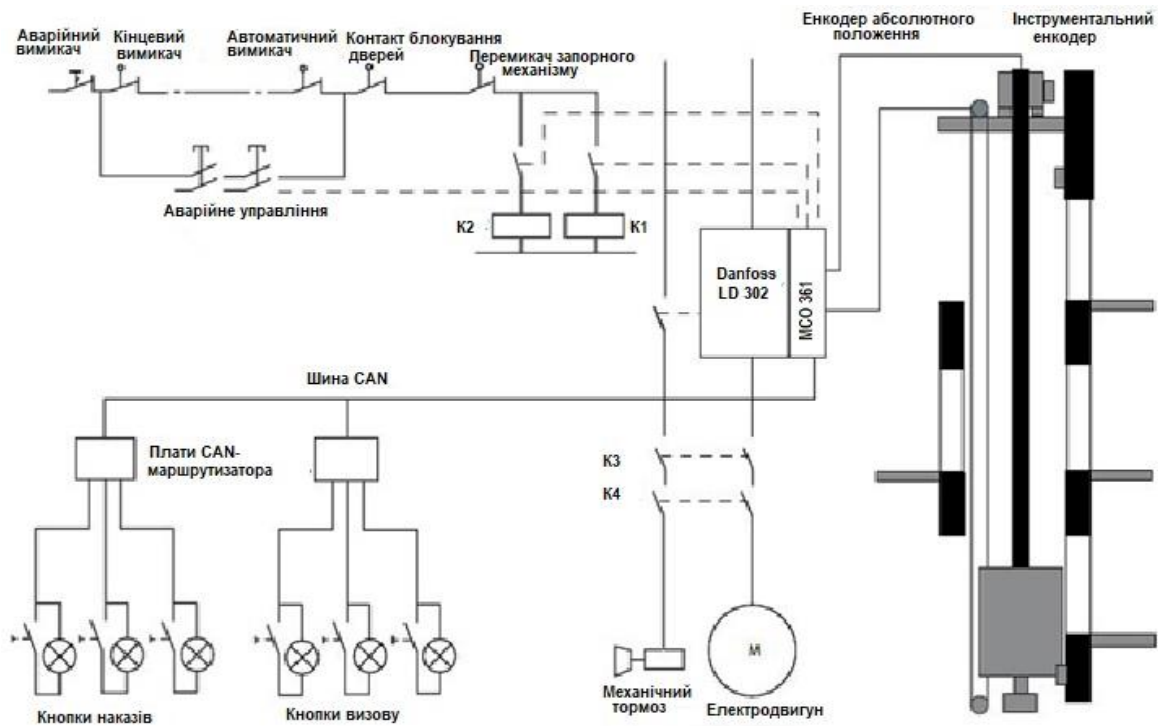


Рис. 2. Структурна схема інтегрованої системи управління ліфтом де функції управління реалізовані на базі перетворювача частоти Danfoss LD302

ВИСНОВКИ

Розглянута можливість використання перетворювачів частоти допомагає реалізувати інтегровану систему управління, яка в сукупності з використанням програмованого контролера (ПК) допомагає забезпечити високий рівень комфортності та безпечного використання ліфтового обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: Учебник для вузов – М.: Академия, 2004. – 576 с.
2. https://www.ifm.com/ua/ru/download/eco100_CODESYS23
3. <https://drives.ru/dokumentaciya/programmnoe-obespechenie/>
4. Энергосберегающий асинхронный электропривод: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / И.Я. Браславский, З.Ш. Ишматов, В.Н. Поляков; под ред. И.Я. Браславского.– М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 256с.