

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ ЛІФТІВ

**Богаčov Г.О., студент, Толочко О.І., д.т.н., проф.**

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу*

**Вступ.** В теперішній час в Україні вводяться нормативні документи EN81-20, EN81-21, EN81-50, що визначають нові принципи та правила побудови сучасних ліфтів. В цих документах визначено нові функції і вимоги, направлені на посилення безпечної експлуатації ліфтового обладнання, як для обслуговуючого персоналу, так і для пасажирів.

Дані вимоги стосуються спеціального огороження, що розташоване на даху кабіни, спеціального пристрою світлової та звукової сигналізації під кабіною, захисного упору і штатних сходів в приямку, додаткового пульта, що дозволяє керувати переміщенням кабіни з приямку, комплексу технічних рішень, які запобігають руху кабіни з відчиненими дверима. Нові вимоги регламентують також підвищену точність позиціонування кабіни ліфта і сучасні підходи до структури системи керування.

Введені стандарти не повторюють загальні технічні принципи для електромеханічних пристроїв або конструкцій, але встановлюють специфічні вимоги, які обумовлені технічними особливостями конструювання та експлуатації ліфтів.

Побудова систем електроприводу за новими принципами повинна забезпечити більш безпечне керування ліфтами, які будуть вводитися в експлуатацію. Крім того, необхідно передбачити можливість модернізації ліфтів, які експлуатуються вже багато років.

**Мета роботи.** Розробка основних принципів побудови системи керування та автоматизації ліфта згідно нових правил EN81-20, EN81-21, EN81-50.

**Матеріали дослідження.** Ліфт прирівнюється до транспортного засобу, і завдання автоматичної системи керування полягає в запобіганні небезпечних для життя пасажирів ситуацій при їх переміщенні з одного поверху на інший. Тому в нових правилах основний упор зроблений на застосування нових технічних і конструкторських рішень, а також на посилення вимог до системи безпеки.

За новими правилами допускається тільки одна несправність, яка може виникнути при експлуатації в результаті порушення правил користування або при виході будь-якого елемента з ладу, але ця несправність не повинна привести до аварійної ситуації. Подальший запуск ліфта забороняється. Виникнення одночасно двох і більше несправностей не розглядається.

На рис. 1 показаний принцип побудови системи керування електроприводом, рекомендований в нових правилах. Схеми з двохшвидкісними двигунами не розглядаються, так як вони не можуть забезпечити необхідну точність позиціонування кабіни ліфта ( $\pm 10$  мм) при різній

завантаженості кабіни. Забезпечення даної точності можливе тільки при застосуванні частотного перетворювача з векторним керуванням.

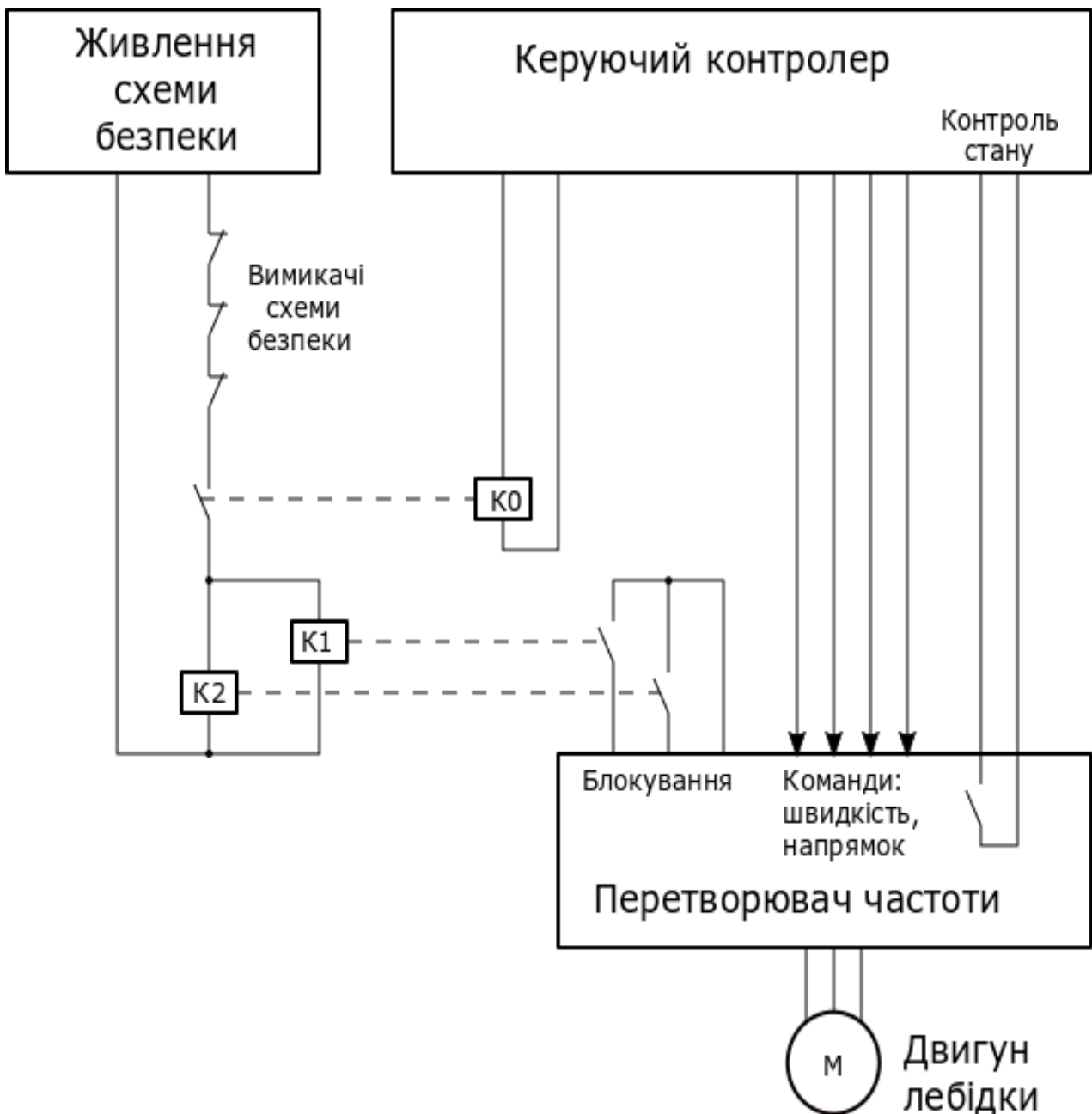


Рисунок 1 – Система керування автоматизації ліфта

Система керування ліфта, яка фактично управляє роботою перетворювача частоти і лебідки, може бути розділена на дві незалежні підсистеми: система безпеки і система керування.

Система безпеки контролює стан пристроїв безпеки і формує сигнали дозволу та блокування роботи перетворювача частоти за допомогою незалежних контактів реле K1 і K2. Відповідні входи перетворювача частоти повинні бути сертифіковані згідно EN81-20 і повинні приводити до миттєвого блокування роботи силових ключів. Застосування дублювання дозволяє забезпечити безпечну експлуатацію при виникненні однієї несправності.

Додатково в схему безпеки включаються контакти реле К0, яке управляється іншою підсистемою, що дозволяє заблокувати роботу системи безпеки і всього ліфта при виявленні несправності керуючої підсистеми.

Система керування, в свою чергу, контролює стан електроприводу, схеми безпеки, стан дверей кабіни, керуючі сигнали з пультів ручного керування, виклики, накази, датчики позиціонування і формує для електроприводу відповідні керуючі сигнали.

Завдяки взаємному блокуванню двох підсистем можливо забезпечити високий рівень безпеки при експлуатації та обслуговуванні ліфта, тому що початок руху можливий тільки при справності всіх пристроїв і підсистем ліфта.

Високий рівень надійності системи керування необхідно забезпечити, так як в нових правилах допускається робота людей в особливо небезпечних умовах. Це робота з даху кабіни при відсутності технологічного простору над верхнім поверхом, коли відстань від даху кабіни до стелі шахти може становити 15-20 см. Робота з приямка, коли людина змушена опускати кабіну перебуваючи в приямку [1-3].

**Висновки.** В статті представлено сучасні вимоги до систем електроприводу та автоматизації ліфта, на основі яких розроблено основні принципи та підходи до проектування цих систем.

Система безпеки забезпечує безаварійну експлуатацію ліфта і виключає виникнення небезпечних ситуацій при несправності будь-якого елемента системи. Система керування забезпечує виконання нових сервісних функцій, запобігання небезпечних ситуацій шляхом аналізу стану обладнання та управління роботою всього ліфта згідно закладених алгоритмів в автоматичному режимі.

#### Перелік посилань

1. Ліфти для перевезення пасажирів та вантажів. Частина 20. Норми безпеки до конструкції та експлуатації ліфтів (EN 81-20:2014, IDT) : ДСТУ EN 81-20:2015. Чинний від 2018-01-01 // ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, 2015, 122 с.

2. Нові пасажирські та вантажопасажирські ліфти в наявних будинках. Частина 21. Норми безпеки щодо конструкції та експлуатації ліфтів. Ліфти для перевезення осіб та вантажів (EN 81-21:2009 + A1:2012, IDT) : ДСТУ EN 81-21:2016. Чинний від 2017-01-10. // ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, 2016, 56 с.

3. Норми проектування, розрахування, випробування та перевіряння компонентів ліфта. Частина 50. Норми безпеки щодо конструкції та експлуатації ліфтів. Випробування та перевіряння. (EN 81-50:2014, IDT) : ДСТУ EN 81-50:2015. Чинний від 2018-01-01. // ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, 2015, 70 с.