

ОЦІНКА ВІДПОВІДНОСТІ

УДК 621.86

Глечик А. О.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ СХЕМ ЛІФТІВ І ЛІФТОВОГО ОБЛАДНАННЯ ЗГІДНО З ТЕХНІЧНИМ РЕГЛАМЕНТОМ

У статті досліджено основні вимоги до впровадження схем ліфтів та ліфтового обладнання, проаналізовано характеристики ліфта, визначено, що сертифікація для ліфтів необхідна, обчислено деякі параметри ліфтів для осіб з обмеженими можливостями.

Зроблено висновок про необхідність створення ліфтів та його обладнання для осіб з обмеженими можливостями згідно зі стандартами України й технічним регламентом.

Ключові слова: ліфт, ліфтове обладнання, технічний регламент, особи з обмеженими можливостями.

Постановка проблеми в загальному вигляді

Проблема забезпечення якості ліфтів для осіб з обмеженими можливостями, як і будь-якої іншої продукції, потребує системного підходу до її вирішення. Якість ліфтів як пасажирського, так і для осіб з обмеженими можливостями треба закладати насамперед у процесі їх проектування, забезпечувати в процесі виготовлення й підтримувати в період їх експлуатації. В останні десятиліття у світовій практиці було багато систем забезпечення якості виробництва й експлуатації машин та устаткування.

Межі міцності й плинності для матеріалів і тим більше для деталей, що отримують під час випробувань, мають часто великі відхилення від середнього значення, які зазвичай дають у стандартах і довідниках. Розрахункові випадкові максимальні навантаження, що діють на деталі, також не вдається визначити з високою точністю як за величиною та особливо за часом їх появи. Необхідність сертифікувати ліфти й ліфтове обладнання є необхідним складником для вирішення питань безпеки перевезення пасажирів і вантажу. Згідно з ДСТУ EN 81-20:2015, ДСТУ 3552–97, Технічним регламентом ліфтів і компонентів безпеки для ліфтів від 21 червня 2017 р. № 438, ДСТУ EN 81-70:2010 виконують монтування, роботу й аналізування всіх видів ліфтів та його обладнання як вантажних, так і для пасажирів з обмеженими можливостями, що дає можливість створити й безпечно експлуатувати цей механізм [1].

Ліфти належать до технічних об'єктів підвищеної небезпеки, однією з основних елементів конструкції яких є канатно-блокова система. Безпечність експлуатації ліфтів багато в чому визначають технічним станом канатів. Сталеві канати в ліфтах виконують як тягові й урівноважувальні елементи, а також для приведення в дію обмежувача швидкості ліфта [2].

Велику роль у розпізнаванні ризиків експлуатації ліфтів для пасажирів з обмеженими можливостями відіграє прогнозування їх залишкового ресурсу, які прийнято в практиці проектування ліфтів, а саме: коефіцієнти запасу міцності канатів. Є думка, що за великих коефіцієнтів запасу міцності канатів їх дефектоскопія не обов'язкова, достатньо бракування канатів тільки за кількістю обірваних дротів на кроці сукання. Однак дослідження засвідчили, що близько 10 % канатів обстежених ліфтів не відповідає вимогам правил безпеки тільки через обриви дротів, що охоплює експлуатацію канатів з неприпустимим (або

близьким до цього) зношенням. Статистика виконаного обстеження канатів засвідчила, що експлуатація понад чверть усіх перевірених ліфтів неприпустима за фактичного стану [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Під час дослідження ліфтів і ліфтового обладнання вивчено велику кількість різних літературних джерел. Можна дійти висновку, що цю тему досліджують як в Україні, так і в інших країнах. Основними дослідниками в цій сфері є такі вчені, як Д. П. Волков, його підручник «Ліфти», Іонов А. А. «Основи розрахунку та проектування ліфтів», В. С. Бондарев «Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і транспортувальних машин», Симакова Н. Е. «Техніко-економічне обґрунтування проектування, модернізації та монтажу ліфтів» тощо.

Мета статті. Визначення та впровадження основних схем ліфтів згідно з технічним регламентом.

Викладення основного матеріалу

Ліфт є різновидом підймача й транспортний засіб переривчастої дії, призначений для підймання та спускання людей (вантажів) з одного рівня на інший. Кабіна (платформа) ліфта переміщується вздовж нерухомих вертикальних жорстких напрямлень, встановлених у шахті.

Схему ліфта та схему ліфта безперервної дії зображено на рисунках 1 і 2.

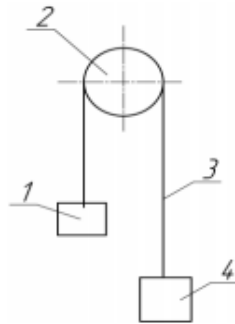


Рисунок 1. Схема ліфта: 1 – кабіна; 2 – шків; 3 – канат; 4 – протизвага.

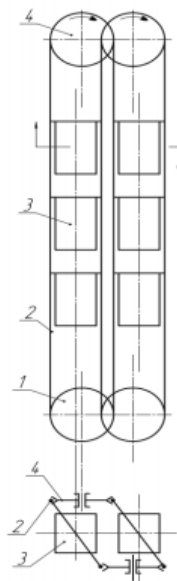


Рисунок 2. Схема ліфта безперервної дії (типу «патерностер»):
1 – відхилювальний блок; 2 – ланцюг; 3 – кабіна; 4 – привідний блок [4].

Кінематичною схемою ліфта називають принципіальну схему взаємодії підймального механізму з рухомими частинами ліфта, кабіною та протизвагою, яка не є невід'ємною

частиною ліфта. Кінематичну схему ліфта зображено на рисунку 3.

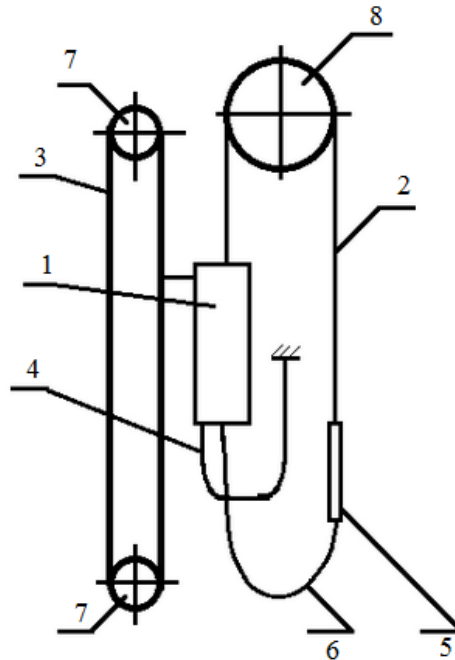


Рисунок 3. Кінематична схема ліфта: 1 – кабіна; 2 – тягові канати; 3 – канат обмежувача швидкості; 4 – підвісний кабель; 5 – противага; 6 – обмежувач швидкості; 7 – блок натяжного приладу; 8 – головний канатний шків.

На цій кінематичній схемі показано принцип конструкції ліфтової установки та взаємодію її вузлів. Транспортування пасажирів і вантажів здійснюють у кабіні (1), підвішеній на тягових канатах (2), з іншого боку розташовано противагу (5). У свою чергу, тягові канати обтягують головний канатний шків (ГКШ) (8), який встановлено в машинному приміщенні. Також на схемі зображено підвісний кабель (4). Поблизу ГКШ встановлено обмежувач швидкості (6), а в прямику – блок натяжного приладу (7), який з'єднано канатом обмежувача швидкості (3).

У цьому разі машинне приміщення має верхнє розташування.

У головному канатному шківі (ГКШ) канат входить у лунки шківа й під час обертання кінцевого каната силою тертя. Обертання ГКШ то в один, то в інший бік здійснює реверсивний електродвигун через редуктор.

Противагу в кінематичній схемі задіяно для зменшення кругового зусилля на головному канатному органі, зменшення кругового зусилля до зменшення обертального моменту, а також до зменшення номінальної потужності електродвигуна.

В Україні станом на 2018 рік експлуатують приблизно 86 тис. ліфтів. Під час експлуатації ліфтів будь-якого типу постає питання щодо їх надійності, оскільки це досить складний механізм, що повинен забезпечити постійну й безперервну експлуатацію протягом тривалого часу. Для вирішення цього питання є спеціально розроблена система контролювання, до обов'язків якої належить періодичне контролювання стану ліфтового обладнання й розроблення засобів забезпечення безпечної експлуатації.

Ергономічні властивості ліфта повинні відповідати гігієнічним умовам життєдіяльності людей, які користуються та обслуговують ліфти, а також людей, що перебувають у будівлях, де їх встановлено.

Основними завданнями керування є забезпечення безпечного й комфортного пересування в кабіні ліфта та зупинення на необхідному рівні.

Комфортність умов перевезення пасажирів визначають мінімальною величиною

часу очікування ліфта на посадковому майданчику, плавністю й точністю зупинення, відсутністю шуму й вібрацій у кабіні, наявністю хорошої вентиляції салону та достатньою освітленістю.

Поліпшенню комфортабельності сприяє красиве оздоблення кабін з добре продуманою гамою кольорів, що створює ефект збільшення об'єму салону кабін. Зниження рівня електромагнітної дії є одним з параметрів гарантії якості екранування джерел і перешкод електрообладнання ліфта, встановлення високочастотних фільтрів у ввідному пристрої електричного силового ланцюга ліфта.

Загальнодоступність користування ліфтом передбачає наявність досить простої й зрозумілої системи керування рухом з кабін і поверхових майданчиків, що не потребує спеціальної підготовки пасажирів усіх вікових груп.

Безшумність роботи ліфта забезпечують низкою заходів щодо зниження рівня шуму й запобігання його поширенню по головних конструкціях будівлі. Для цього лебідку ліфта й інші вузли обладнання ліфта встановлюють на амортизатори, і до їх конструкції ставлять підвищені вимоги щодо рівня шуму й вібрації.

Під час проектування ліфтів вибирають електрообладнання такого типу, яке видає найменший шум. Ці вимоги потрібно враховувати під час проведення монтувальних, профілактичних і ремонтних робіт.

У 2017 році Постановою Кабінету Міністрів України затверджено нову редакцію Технічного регламенту від 21.06.2017 № 438, яку розроблено на основі Директиви 2014/33/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 26.02.2014 та яка набрала чинності у 2018 році, одночасно замінивши попередній Технічний регламент, затверджений КМУ від 22.04.2009 № 465, далі за текстом – ТР.

Вимоги нового ТР поширюються на нові ліфти, введені в експлуатацію після набуття ним чинності, які постійно обслуговують будівлі й споруди та призначені для перевезення людей і вантажів, якщо пристрій для перевезення доступний і обладнаний засобами керування, розташованими всередині пристрою для перевезення або в межах досягання людини, яка перебуває всередині пристрою для перевезення, огляданням, який здійснюють на підставі відомчих норм.

Сертифікація – це насамперед підтвердження технічних параметрів обладнання, показників якості, надійності та безпеки, що гарантують безпечність цієї продукції та призначення для захисту користувача від небезпечних, несправних та невідповідних заявленим вимогам параметрів продукції, для цього в ТР зазначено такі процедури оцінювання відповідності за модулями, поданими нижче:

- модуль В + Е, або В + D, або В + кінцева перевірка ліфтів;
- модуль Н1 + Е, або Н1 + D, або Н1 + кінцеве перевіряння ліфтів;
- модуль G;
- модуль Н1.

Також зазначено процедури оцінки відповідності компонентів безпеки для ліфтів, які обирає на вибір виробник:

- модуль В + Е, або В + С2;
- модуль Н.

Для того щоб подати заявку на оцінку відповідності, монтувальник чи уповноважена особа звертається до призначеного органу з оцінки відповідності та обирає модуль, за яким здійснюватимуть оцінювання відповідності.

Ліфти та ліфтове обладнання може бути введено в обіг та експлуатуватися за варіантами, поданими нижче.

1. Ліфт, який пройшов оцінку відповідності згідно з ТР і має сертифікат відповідності модулю В, або Н1 та декларацію, приймає монтувальник за умови організації схваленої системи управління якістю для виготовлення, монтування, остаточного перевіряння та випробування ліфтів і мати проведену оцінку власної якості за модулем D, або модулем Е,

що підтверджено звітом про схвалену систему якості або сертифікатом відповідності модулю D або E.

2. Ліфт, який пройшов оцінку відповідності згідно з ТР, має сертифікат відповідності модулю H1 та декларацію, вводять в експлуатацію за умови, що монтувальник використовує схвалену систему управління якістю для виготовлення, монтування та кінцевого перевіряння ліфтів.

3. Якщо ліфт не має сертифіката й декларації, в цьому разі монтувальник організовує проведення оцінки відповідності та монтує ліфт за будь-якою зі схем, охоплюючи модуль G.

Модуль В – експертиза типу, яка передбачає експертизу документації та проведення випробувань.

Модулі E, D, H та H1 передбачають аудит і оцінку системи управління якістю монтувальника та виробника.

Модуль H – відповідність на основі цілковитого забезпечення якості для ліфтів і компонентів безпеки для ліфтів, застосовують для монтувальника або виробника ліфта та компонентів безпеки для ліфтів.

Модуль H1 – відповідність на основі цілковитого забезпечення якості з експертизою проекту для ліфтів відповідно до вимог регламенту, застосовують для суб'єкта господарювання, який повинен мати схвалену систему управління якістю для монтування, випробування ліфтів, це стосується виробників, які самостійно проводять монтування, налагодження та випробування ліфтів.

Модулі E, D мають позачергове значення для монтувальників, ліфт проходить оцінку відповідності вимогам модуля В або H1, модулі, що використовують, а саме В + E або В + D, або H1 + E, або H1 + D, а це означає, що суб'єкт господарювання, який розробив та виготовив ліфт, повинен провести оцінку відповідності для ліфтів модуля В чи оцінку відповідності своєї системи якості вимогам модуля H1, а монтувальник повинен провести оцінку відповідності своєї системи якості вимогам модуля E чи D. Модуль G являє собою відповідність на основі перевірки одиниці продукції. Цей модуль застосовують для конкретно змонтованого ліфта з проведенням усіх необхідних випробувань та досліджень із зазначенням конкретного заводського номера ліфта [5].

Технічними умовами на проектування ліфтів регламентовано також гранично допустимий рівень шуму в приміщеннях, розташованих поруч з ліфтом. Відповідні нормативні дані залежать від призначення й технології використання відповідної будівлі.

Згідно з вимогами ДСТУрг EN 81-70:2003 забезпечується зручність доступу до ліфтів пасажирів з функційними порушеннями, а саме:

- дверний отвір – не менше ніж 800 мм;
- регульоване затримання дверей у діапазоні від 2 с до 15 с;
- дверний отвір, обладнаний безконтактними сенсорними давачами;
- купе кабіни обладнано поручнями;
- точність зупинки кабіни – в межах 2 мм;
- реєстрацію наказів, викликів супроводжують звуковий і світловий сигнали;
- висота розташування кнопок – від 900 мм до 1100 мм від підлоги кабіни й поверхового майданчика;
- діаметр кнопок постів для виклику й панелі наказів – 25 мм. Зусилля натискання – від 2,5 Н до 5,0 Н. Рельєфні кнопки для користування пасажиром з вадами зору;
- показчик положення кабіни та її напрямку, розташовані на посадковому майданчику та в кабіні;
- рівень зручності доступу, який враховує заходи, що їх буде вжито в будинку для доступу до ліфтів, та архітектуру будівлі.

Дослідивши дані, необхідні для розрахунку ліфта для осіб з обмеженими можливостями, проведемо розрахунок для таких ліфтів.

Розрахуємо параметри ліфта. Наприклад, кількість поверхів 14.

Вихідні дані: ліфт пасажирський для осіб з обмеженими можливостями з ГКШ. На підприємстві ліфтом користуються 500 осіб. У середньому висота поверху дорівнює $h_{\text{п}} = 5$ м. Будівельну висоту шахти визначають за такою формулою:

$$H_{\text{ш}} = h_{\text{п}} \cdot N_{\text{п}}, \quad (1)$$

де $N_{\text{п}}$ – кількість поверхів.

$$H_{\text{ш}} = 5 \cdot 14 = 70 \text{ м.}$$

Обчислюємо максимальну висоту підняття кабіни за такою формулою:

$$H = H_{\text{ш}} - h_{\text{п}}, \quad (2)$$

$$H = 70 - 5 = 65 \text{ м.}$$

Вибираємо розміри кабіни, необхідні для осіб з обмеженими можливостями, згідно з ДСТУ pr EN 81-70:2003 та робимо подальший розрахунок вантажності.

Для експлуатації на підприємстві вибираємо ліфт, в кабіні якого розміщується чотири особи. Одна з них – особа з обмеженими можливостями з коляскою, а інші супроводжувач та користувачі.

Вантажність такого ліфта обчислюють за такою формулою [6]:

$$Q = m_{\text{к}} + m \cdot z, \quad (3)$$

де $m_{\text{к}}$ – маса коляски, $m_{\text{к}} \approx 35,7$ кг; m – маса людини; z – кількість пасажирів.

$$Q = 35,7 + 85 \cdot 4 = 375,7 \text{ кг.}$$

Висновки. Можемо дійти висновку, що впровадження схем згідно з Технічним регламентом та впровадження можливих процедур оцінки відповідності визначає, що перед застосуванням модулів E, D, H, H1 має бути проведено оцінювання системи управління якістю як виробника, так і монтувальника. Перевіряння ліфтової системи – необхідний складник для забезпечення стабільної й безпечної роботи ліфта та його обладнання для всіх пасажирів, а також згідно з Законом України «Про основи соціальної захищеності інвалідів в Україні» та стандартами необхідно встановлювати й перевіряти ліфти для осіб з обмеженими можливостями.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волков Д. П. Лифты : Учебн. для вузов. – М. : Изд-во АСВ, 2001. – 485 с.
2. Дворник А. П., Дакуко Н. А., Микула С. Исследование несущей способности шахтных канатов и разработка методики расчета их предельного состояния. – Горная механика, 1998. – № 1. – С. 3–7.
3. Иванов В. Н. Техническое диагностирование подъемно-транспортных машин : Уч. пособие. – Харьков : Изд-во «Форт», 2009. – 272 с.
4. Григоров О. В., Стрижак В. В., Губський С. О. та ін. Ліфти : Навч. посібник. – Х. : НТУ«ХП», 2016. – 172 с.
5. Технічний регламент ліфтів і компонентів безпеки для ліфтів. – № 438. – 21 червня 2017 р.
6. ДСТУ EN 81-70:2010 Норми безпеки до конструкції та експлуатації ліфтів. Специфічне використання пасажирських і вантажопасажирських ліфтів. Частина 70. Зручність доступу до ліфтів пасажирів, зокрема осіб з обмеженими фізичними можливостями (EN 81-70:2003, IDT).

Глечик А. А.

ИССЛЕДОВАНИЕ И ВНЕДРЕНИЕ СХЕМ ЛИФТОВ И ЛИФТОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ СОГЛАСНО ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА

В статье исследованы основные требования к внедрению схем лифтов и лифтового оборудования, проанализированы характеристики лифта, определено, что сертификация для лифтов является обязательной, рассчитаны некоторые параметры лифтов для людей с ограниченными возможностями.

Сделан вывод, что создание лифтов и его оборудования для людей с ограниченными возможностями согласно стандартам Украины и технического регламента есть необходимым.

Ключевые слова: лифт, лифтовое оборудование, технический регламент, люди с ограниченными возможностями.

A. Glechyk

INVESTIGATION AND IMPLEMENTATION OF LIFT AND LIFTING EQUIPMENT SCHEMES UNDER THE TECHNICAL REGULATION

The article examines the main requirements for the implementation of schemes of elevators and lift equipment, analyzes the characteristics of the elevator, it is determined that certification for lifts is necessary, some parameters of elevators for people with disabilities are calculated.

It is concluded that the necessity of creating elevators and their equipment for people with disabilities in accordance with Ukrainian standards and technical regulations.

Key words: elevator, lift equipment, technical regulations, people with disabilities.

Рецензіат: Хімчева Г.І., д-р техн.наук, проф. проф. кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій та вимірювальної техніки, Київський національний університет технологій та дизайну, м. Київ