

**БЕЗБЕДНОСТ И ЗАШТИТА НА РАДУ СА МАШИНАМА ЗА ВЕРТИКАЛНИ
ТРАНСПОРТ ЛИЦА И ТЕРЕТА****SAFETY AND PROTECTION AT WORK WITH MACHINES FOR THE VERTICAL
TRANSPORT OF PERSONS AND GOODS**

Зоран Цветковић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – МАШИНСКО ИНЖЕЊЕРСТВО

Кратак садржај – У раду је дат историјски преглед лифтова као машина за вертикални транспорт лица и терета. Дат је опис лифтова на електрични погон, њихове предности и недостаци у односу на хидрауличне. Дат је преглед основних елемената лифта са сврхом и начином рада, као и безбедносне компоненте електричних лифтова. Наведене су најчешће и најзначајније инцидентне ситуације које се могу појавити код експлоатације лифтова са поступком за њихову превенцију и отклањање. На крају, приказан је детаљан поступак прегледа и провере електричног путничког лифта са издатим Извештајем.

Кључне речи: Електрични лифт, безбедносне компоненте, инцидентне ситуације, преглед и провера лифта

Abstract – This thesis describes a historical overview of elevators as machines for vertical transport of people and cargo. There is a description of electrical elevators, their advantages and disadvantages compared to hydraulic ones. An overview of the basic elements of the elevator with its purpose and mode of operation, as well as the safety components of electrical elevators, is given. The most common and most significant incident situations that can occur during the operation of elevators are listed with the procedure for their prevention and elimination. Finally, a detailed procedure of inspection and verification of the electrical passenger elevator with the issued Report is shown.

Keywords: Electrical elevator, safety components, incident situations, inspection and verification of the elevator

1. УВОД

Лифтови су вероватно један од најважнијих проналазака у историји човечанства, а њихова вертикална кретања на електрични погон су дуго била саставни део у стварању грађевинских прича доступних и практичних за изградњу. Лифт се као изум показао као један од најкориснијих изума са аспекта транспорта терета на велике висине, јер скраћује време

транспорта и нема алтернативу у том домену. Функција лифтова је транспорт терета и људи. Уобичајено је да се лифтови или лифтовске платформе крећу уз помоћ електромотора или помоћу хидрауличне пумпе.

Лифтови представљају врсту машина за подизање и спуштање људи и/или терета у кабини, периодичним дејством, тако што се кабина креће дуж крутих, праволинијских вођица паралелно уграђених, са углом нагиба према вертикали до 15°. Чињеница је да је лифт једно од најважнијих и најмасовнијих средстава путничког транспорта у великим градовима. Његова примена непрекидно расте, што је несумњиво у функцији са објективном тенденцијом ка повећању спратности у грађевини.

Сви лифтови се могу поделити [1]:

- 1) према намени (функцији),
- 2) према врсти погонског механизма за дизање,
- 3) према конструкцији преносног механизма за кретање кабине,
- 4) према начину преноса кабине,
- 5) према брзини кретања кабине,
- 6) према шеми намотавања вучних ужади,
- 7) према постојању машинске просторије,
- 8) према положају машинске просторије,
- 9) према начину погоњења погонског добоша,
- 10) према тачности заустављања кабине лифта.

**2. ЛИФТОВИ НА ЕЛЕКТРИЧНИ /
ХИДРАУЛИЧНИ ПОГОН****2.1. Хидраулични лифтови**

Хидраулични лифтови користе уље под притиском и хидроцилиндре уз чију помоћ долази до кретања лифта. Постоје хидраулични лифтови који поред хидрауличног погона користе и додатне ужетњаче и челична ужад за покретање кабине. Најважнија специфичност код хидрауличких лифтова је то што се обично не примењује противтег, већ се погон врши само у једном правцу (на горе) док се у другом правцу користи сила земљине теже уз контролу вентила за кретање којим се регулише брзина кретања лифта. Ако дође до критичне ситуације, на сцену ступају сигурносни вентили који ће осигурати безбедно коришћење лифта.

НАПОМЕНА:

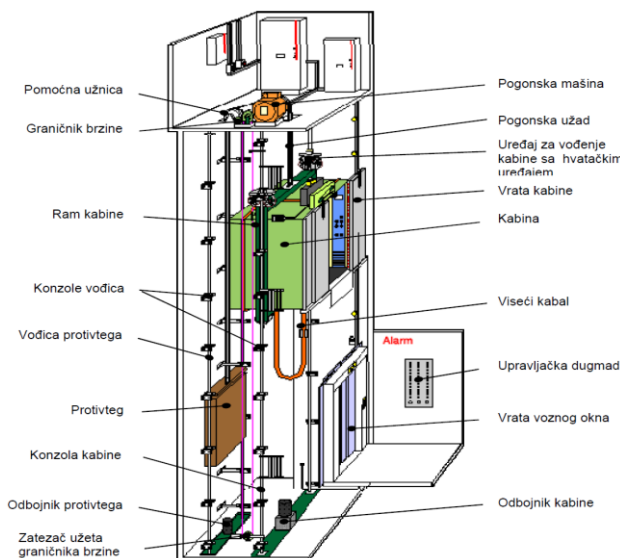
Овај рад је проистекао из матер рада чији ментор је био др Радомир Ђокић, ванр. проф.

Лифтови са хидрауличним погоном примењују се за вертикални транспорт лица и терета до максималне висине од 30 m, док се у пракси користе дизања од 20-24 m.

Ови лифтови обезбеђују миран рад, без трзаја и буке као и велику тачност пристајања од ± 2 mm, која се код лифтова са вучом преко ужади не може обезбедити. Не захтевају додатни простор на врху конструкције и једноставније се спуштају кабине током кvara, а такође им је неосетан полазак као и кочење лифта. Мана им је што се могу користити само за објекте мање спратности, мала брзина (око 1 m/s), а такође имају проблеме цурења уља. Носивост лифтова на хидраулични погон може бити веома велика и до 7 t (теретни лифтови на хидраулични погон за дизање моторних возила).

2.2. Електрични лифтови

Електрични лифтови су најзаступљенији, а брзина кретања им је од 0,2 m/s до 17 m/s. Како им је функција превоз људи, могу да се користе и за превоз терета где им је носивост изнад 10.000 kg (10 t), наравно, при мањим брзинама.



Слика 1. Лифт са горњим положајем машинске просторије

Код електричних лифтова, кабина је обешена носећим ужетом (челичном сајлом) око ужетњаче која је у директној вези са погонским делом. Тежина кабине је балансирана контратегом, чија је маса једнака маси кабине и 50% од максималне дозвољене масе. Сврха контратега је да одржава готово константном укупну потенцијалну енергију система, да обезбеди лакши рад моторног дела и елиминише трзаје. Хидраулични лифтови, такође, имају кабину, возно окно и машинску просторију. Они немају противтег. Крећу се по вођицама. Погон се реализује хидрауличним флуидом под притиском, кога покреће електромотор и пумпа, потопљена у резервоар са уљем. Поред наведеног, у опрему хидрауличног лифта спадају и командни вентили за подизање и спуштање кабине, неповратни вентил, вентил сигурности, челичне цеви и гумена црева.

2.3. Конструкција лифта – уређаји, распоред и деловање елемената лифта

Основну конструкцију лифта представља механизам за дизање на електрични или хидраулични погон, са одговарајућим витлом и системом намотавања ужади за вучу кабине.

Конструктивни делови:

Вођице, возно окно, јама возног окна, машинска просторија, противтег, хватачки уређај, граничник брзине, погонски механизам, одбојници кабине и противтега, врата лифта, кабина лифта [2].

2.4. Предности и недостаци електричних лифтова у односу на хидрауличне лифтове

Електрични лифтови доносе низ предности у поређењу са другим лифтовима, али свакако да постоје и одређени недостаци.

Предности:

- Брзина и носивост: обично пружају бржи и ефикаснији транспорт у поређењу са хидрауличним или другим врстама лифтова, што може бити корисно у зградама са великим бројем спратова или високим фреквенцијама коришћења. Као што је већ наведено у тачки 2.2, брзина кретања им је од 0,2 m/s до 17 m/s. Како им је функција превоз људи, могу се користити и за превоз терета, где носивост прелази 10.000 kg (10 t), наравно, при мањим брзинама. Хидраулични лифтови су такође подесни за превоз терета и транспорт људи у нижим стамбеним зградама, а брзина кретања им је од 0,25 m/s до максимално 1 m/s. Носивост теретних хидрауличних лифтова се креће од неколико стотина килограма до више десетина тона.
- Поузданост: електрични лифтови имају високу поузданост и мање су подложни кваровима и то их чини пожељним избором за комерцијалне и стамбене објекте.
- Ниска потрошња енергије: модерни електрични лифтови су дизајнирани са ефикасним моторима и системима управљања енергијом, што доприноси смањењу потрошње енергије.

• Како је већ наведено у тачки 2.2, код електричних лифтова кабина је обешена носећим ужетом око погонске ужетњаче која је у директној вези са погонском машином. Тежина кабине је балансирана контратегом, чија је маса једнака маси кабине и 50% од максималне дозвољене масе. Сврха контратега је да одржава готово константном укупну потенцијалну енергију система, да обезбеди лакши рад моторног дела и елиминише трзаје. Хидраулични лифтови, такође, имају кабину, возно окно и машинску просторију. Они немају противтег. Крећу се по вођицама. Погон се реализује хидрауличним флуидом под притиском, кога покреће електромотор и пумпа, потопљена у резервоар са уљем. Поред наведеног, у опрему хидрауличног лифта спадају и командни вентили за подизање и спуштање кабине, неповратни вентил, вентил сигурности, челичне цеви и гумена црева.



Слика 2. Противтег лифта произвођача „OTIS“, тип „GeN2 Premier“

Недостаци:

- Потреба за електричном енергијом: ови лифтови захтевају стално снабдевање електричном енергијом како би радили, па квар у напајању може довести до застоја или губитка функционалности.
- Трошкови инсталације: инсталација може бити скупља у поређењу са хидрауличним или другим врстама лифтова, а посебно у случају комплексних или високих инсталација.
- Потребно одржавање: иако су електрични лифтови обично поуздани, они захтевају редовно одржавање како би се осигурало да раде исправно и безбедно, што може додатно повећати трошкове током времена.
- Потенцијал за кварове електронике: електрични лифтови садрже комплексне електронске компоненте које су подложне кваровима или оштећењима услед разних електричних проблема.

3. ИНЦИДЕНТНЕ СИТУАЦИЈЕ КОЈЕ СЕ МОГУ ПОЈАВИТИ КОД ЛИФТОВА

Лифтови су статистички најбезбедније превозно средство. Упркос страху од заглављивања или слободног пада у лифту, возња лифтом је заправо безбеднија од возње аутомобилом. Просечно 26 људи погине сваке године у несрећама са лифтовима (и то углавном техничари који раде на лифту, а не путници), док 26 људи погине сваког сата у саобраћајним несрећама. Лифтови се користе у хотелима, тржним центрима, стамбеним зградама, канцеларијама, болницама, аеродромима и многим другим локацијама. Власници зграда/објеката су дужни да своје лифтове одржавају на безбедан начин и постављају знак упозорења када се не смеју користити. Ови власници се могу сматрати немарним када не испуне ове обавезе према станарима, гостима и купцима [3].

Неке од главних ситуација када се крши ова дужност:

• Прикљештења

Једна озбиљна повреда код лифта је заглављивање у покретним деловима или између њих. Ово може бити између врата лифта. Ако су врата лифта неисправна, могу се отворити или затворити изненада или пребрзо и заробити људе који покушавају да уђу или изађу из

лифта између врата. Врата такође могу да се не отворе до краја или лифт може да почне да се креће док је неко ухваћен вратима - и једно и друго може бити изузетно опасно. Мала деца су у повећаном ризику да им се руке, ципеле или одећа захвате у лифтовима, али и одећа одраслих такође може бити заробљена. Ако се неки одевни предмет ипак ухвати, може се брзо увући невероватном снагом и сваке године постоје бројни извештаји о деци која су изгубила прсте на рукама и ногама због ових незгода.

• Брзина

Ако се лифт креће великом брзином, односно прекорачење брзине као последица слободног пада, то је често узроковано противтегом или контролним системима који не функционишу. Лифт се може трзати горе-доле и бацити појединце у зидове лифта и на под.

• Пад у окно лифта

Једна од најсмртоноснијих врста незгода у лифту је она у којој кабина лифта или појединац у њој падне у окно. Може се појавити у бројним ситуацијама, као што су:

- Када се лифт заустави,
- Када се врата лифта отворе између спратова и особа у лифту изађе из њега и падне у окно,
- Када неко покуша да незаконито отвори врата возног окна,
- Када необучено особље покуша да спасе особу заробљену у лифту.

• Општи кварови

Неисправан лифт може бити узрок озбиљних повреда, па чак и смрти. Кварови се могу манифестовати на много различитих начина, укључујући изненадне промене брзине, неправилна ломљења или неисправне кочионе системе. Непоштовање одредаба правних аката којима је регулисано питање правилног прегледа, одржавања и поправке лифта. Жртве могу да претрпе тешке телесне повреде и повреде са смртним исходом.

3.1. Поступак у случају спашавања путника из лифта

1. Овлашћено лице треба да комуницира са особом или особама које су заглављене унутар кабине лифта. Сазнати колико особа је унутар кабине и упутити их да остану мирни и да се удаље од врата кабине.
2. Овлашћено лице искључује електрични довод на главној командној табли у машинској просторији, за лифт у којем су лица заглављена.
3. Отворити врата возног окна са специјалним кључем, на спрату испод или изнад места где је лифт заглављен.
4. Ако се кабина лифта налази на нивоу више од ± 600 mm до најближе станице (спрата), онда не вадити путнике. Спасилачке радове треба да врши техничко (стручно) лице, јер постоји опасност да поступци спасавања могу довести у ризик од фаталне несреће заглављене путнике у виду пада кроз отвор у возном окну. Ако кабина лифта није у нивоу да би путници безбедно изашли напоље, онда се понекад саветује да се врата отворе за око 200 mm да би свеж ваздух могао да уђе у кабину и да би се путници осећали удобније док чекају стручно лице. Стручна лице су обучена за ручно довођење кабине лифта до најближег нивоа

(станице), тако што једна особа лагано отпушта кочницу лифта, а друга окретањем замајца на електромотору спушта или подиже кабину, у зависности шта је потребно. **НАПОМЕНА: ОВО ЈЕ ОПЕРАЦИЈА КОЈУ МОРА ДА УРАДИ САМО ОБУЧЕНО ТЕХНИЧКО ЛИЦЕ.**

4. ПРЕГЛЕД И ПРОВЕРА ЛИФТА

4.1. Редовни преглед лифта

Власник лифта обезбеђује редован преглед лифта.

Редован преглед лифта се обавља најмање једном годишње, а обавља га Именовано тело за преглед лифта.

Лице које обавља послове одржавања лифта присуствује редовном прегледу лифта.

У поступку редовног прегледа лифта проверава се:

- исправан рад опреме за безбедност и заштиту,
- исправност друге опреме која би могла да утиче на безбедност,
- да ли су настале промене на лифту које могу да утичу на безбедност,
- да ли су настале промене у окружењу које могу да утичу на безбедност,
- да ли долази до промена код употребе лифта које могу да утичу на безбедност,
- да ли се на лифту налазе све ознаке и упутства за употребу, одржавање и спашавање лица из лифта,
- да ли су у књигу одржавања лифта уписане све промене настале од последњег редовног прегледа,
- да ли су од последњег редовног прегледа уклоњени сви недостаци који су утврђени у Извештају о прегледу.

Након прегледа Именовано тело сачињава Извештај о прегледу, који садржи све евентуалне недостатке на лифту, поступке за отклањање и рок отклањања.

Ако лифт не задовољава горе наведене тачке тако да је нарушена безбедност корисника, Именовано тело ставља лифт ван употребе и обавештава инспектора, одржаваоца и власника лифта. Изузетно, ако безбедност корисника није битно нарушена, Именовано тело може да дозволи експлоатацију лифта у одређеном временском периоду, за које је власник лифта дужан да отклони све документоване недостатке [4].

ПРИМЕДБЕ И НЕДОСТАЦИ
- У књигу одржавања уписати податке о лифту према Правилнику о прегледима лифтова у употреби и водити евиденцију о прегледима, сервисима, замени делова и др. (рок 1 месец). - Није означена носивост монтажних носача у врху возног окна. Поред носача поставити ознаку носивости од стране компетентне особе (рок 1 месец). - Измерена сила која је потребна за спречавање затварања аутоматских врата возног окна и кабине је 430 N пре него што се иста отворе, што је веће од максималне дозвољене силе (150 N). Подесити силу која спречава затварање врата тако да буде у дозвољеним границама (рок 1 месец). - У кабинџи лифта недостаје упутство за безбедно коришћење лифта. Поставити такво упутство у кабинџу (рок 1 месец). - Уређај за звучно упозорење на кабинџу лифта није у функцији. Довести га у функцију (рок 1 месец).
ЗАКЉУЧАК
Контролисањем (прегледом) је утврђено да ПРЕДМЕТНИ ЛИФТ ЗАДОВОЉАВА битне захтеве за здравље и безбедност из Правилника о безбедности лифтова тако да није битно угрожена безбедност корисника. Рад лифта се дозвољава уз отклањање недостатака према датим роковима.

Слика 2. Примедбе, недостаци и закључак Извештаја о прегледу лифта

4.2. Ванредни преглед лифта

Ванредни преглед лифта обавља Именовано тело за преглед лифта.

Власник лифта доставља Именованом телу за преглед лифта сву потребну документацију, пре прегледа лифта.

Ванредни преглед лифта мора да обави исто Именовано тело за преглед лифта које је издало негативан Извештај о прегледу.

Ванредни преглед спроводи се у случају:

- насталих основних промена на лифту,
- стављања лифту у употребу после незгода,
- захтев надлежног инспектора.

Именовано тело за преглед лифта сачињава Извештај о прегледу и уписује у књигу одржавања лифта датум када је преглед обављен, као и резултате прегледа. Такође, води евиденцију обављених прегледа са подацима који су истоветни подацима који су уписани у књигу одржавања лифта. Подаци се достављају министарству, односно инспектору на његов захтев [4].

5. ЗАКЉУЧАК

Као и све механичке машине и уређаји, и код лифтова се повремено јавља прекид рада. Лифт који није у функцији може бити резултат нестанка струје, механичког квара или сигурносног система дизајнираног да заустави лифт.

Дакле, стручни преглед лифта је неопходна и одговорна пракса која има за циљ очување живота и здравља корисника, очување функционалности машина, као и поштовање законских прописа и техничких норми.

6. ЛИТЕРАТУРА

- [1] С.Б. Тошић, “Лифтови”, Универзитет у Београду, Машински факултет, Центар за механизацију, Београд, 2004.
- [2] Правилник о безбедности лифтова („Сл. гласник РС“, бр. 15/2017 и 21/2020)
- [3] Д.Б. Ђорђевић, “Социолошко казивање о лифту (у, испред, иза и око њега – Изводи из азбучника”, *Социолошка Луча*, Vol 13, Issue 2, pp. 46-69, 2019.
- [4] Правилник о прегледима лифтова у употреби („Сл. гласник РС“, бр. 15/2017)

Кратка биографија:



Зоран Цветковић је рођен у Новом Саду 1986. године. Дипломирао је на Факултету техничких наука на смеровима Инжењерство заштите животне средине 2012. године и Инжењерство заштите на раду 2023. године. Мастер рад из области Машинског инжењерства одбранио је 2025. године. Суоснивач је предузећа НС Превент д.о.о. Супруг и родитељ 3 детета.
контакт: cvelisans@gmail.com