

СТЕНД ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ФУНКЦИОНИРАНЕТО НА ОГРАНИЧИТЕЛ НА СКОРОСТТА НА ВЪЖЕНО- МЕХАНИЧЕН АСАНСЬОР

Красимир Кръстанов, Борис Петков, Веселин Даскалов
kkrastanov@vtu.bg, borpet@vtu.bg, vesdas@vtu.bg

**ВТУ "Т. Каблешков",
София 1574, ул. Гео Милев 158
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: *ограничител на скоростта, асансьори, стенд за изпитване*

Резюме: *В материала са представени оригинални стенд за изпитване на скоростен ограничител на въжено-механичен асансьор и методика за провеждане на изпитването. Повечето случаи на аварии с асансьори, свързани с наранявания на хора и смъртни случаи са причинени основно поради технически неизправности в конструкцията и човешки грешки породени от неправилна експлоатация и неспазване на правилата за безопасност. Това налага да се търсят ефективни методи и подходи и чрез оценка на риска за повишаване безопасността на този тип машини. Необходимостта от съвременен подход при изследване на безопасността при експлоатация на асансьори, налага да се създаде стенд за изпитване на работата на скоростни ограничители на асансьори. Чрез стенда за изследване на функционирането на ограничител на скоростта на въжено-механичен асансьор се реализират следните образователни и изследователски цели: запознаване с общото устройство и конструктивните особености на ограничители на скоростта; запознаване с действието на ограничителя и взаимодействието между основните елементи; изследване на възможността за спиране при надвишаване на допустимата скорост със зададена стойност; намиране на тарировъчната характеристика на ограничителя на скоростта.*

ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременното развитие на промишлеността и на строителството изисква подходящо техническо ниво от машини, предназначени за вертикално транспортиране на пътници, товари и материали.

С бързото увеличаване на етажността на сградите през последните години се повиши значението на средствата за вертикален транспорт, каквито са и асансьорите, като същевременно нараснаха изискванията им към параметрите им: скорост и товароподемност, както и към експлоатационната им надеждност.

Средствата за вертикален транспорт определят не само експлоатационните характеристики на сградите с голяма височина, но и тяхната икономическа

целесъобразност, успоредно с височината на сградите се увеличава и площта, заета от средствата за вертикален транспорт.

За съвременните асансьори, както и за тези експлоатирани отдавна изключително е важно да се съблюдава изправността на техните предпазни устройства, коректната работа на механизмите им, скоростните им ограничители, системите за сигурност и безопасност.

Повечето случаи на аварии с асансьори, свързани с наранявания на хора и смъртни случаи са причинени основно поради технически неизправности в конструкцията и човешки грешки породени от неправилна експлоатация и неспазване на правилата за безопасност. Това налага да се търсят ефективни методи и подходи и чрез оценка на риска за повишаване безопасността на този тип машини.

Необходимостта от съвременен подход при изследване на безопасността при експлоатация на асансьори, налага да се създаде стенд за изпитване на работата на скоростни ограничители на асансьори.

ОПИСАНИЕ

Чрез стенда за изследване на функционирането на ограничител на скоростта на въжено-механичен асансьор се реализират следните образователни и изследователски цели:

- запознаване с общото устройство и конструктивните особености на ограничители на скоростта;
- запознаване с действието на ограничителя и взаимодействието между основните елементи;
- изследване на възможността за спиране при надвишаване на допустимата скорост със зададена стойност;
- намиране на тарировъчната характеристика на ограничителя на скоростта.



Фиг.1 Визия на разработения стенд

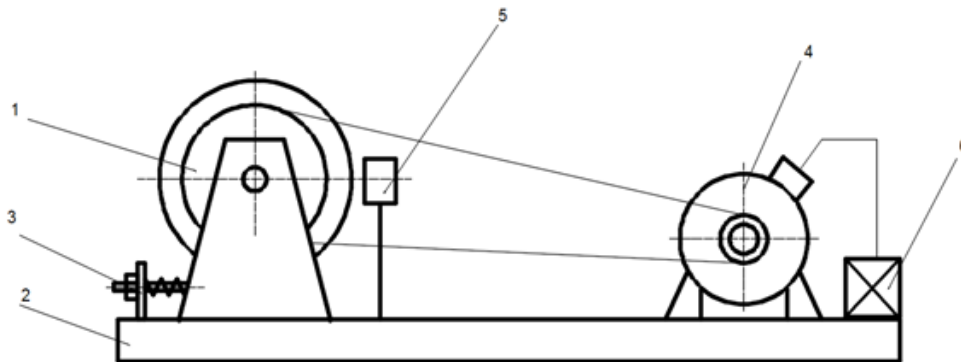
Разработването на стенда се свежда до:

1. Разработване на идеен проект (фиг. 2).

Ограничителят на скоростта 1 се задвижва от електродвигател 4. Чрез честотен инвертор 6 плавно се повишава скоростта на въртене на двигателя. При достигане на определена скорост ограничителят спира да се върти, като електрически прекъсвач изключва захранването на двигателя и той също спира. Скоростта при която спира да се върти ограничителя може да се променя, чрез регулиращ винт и пружина 3, и да се измерва с оборотомер 5.

2. Определяне на основните параметри:

- честота на въртене на ограничителя;
- честота на въртене на двигателя;
- предавателно отношение на редуктора и ремъчната предавка;



Фиг.2. Принципна схема на идеен проект на стенда.

- 1- Ограничител на скоростта;
- 2- Основа;
- 3- Регулиращ винт и пружина;
- 4- Електродвигател;
- 5- Измерител на честота на въртене (оборотомер);
- 6- Честотен инвертор

3. Определяне на гравивните елементи на стенда:

- електродвигател – тип КК 1204 – 4, номинална мощност 0,18 kW, честота на въртене 1440 min-1;
- честотен инвертор – тип CV 20/ 380 V / 2,2 kW, с възможности за 10кратно променяне на скоростта;
- оборотомер - тип ОПБ 10000, фотосензор, с диапазон за измерване 0 – 9999 min-1;
- ограничител– на скоростта - тип ОС 6, номинална скорост на въжето 1 m/s; скорост на задействане 1,15 – 1,4 m/s.

МЕТОДИКА ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА ИЗПИТВАНЕТО

Основните моменти в методиката за провеждане на лабораторни упражнения със обучаеми включва следните основни моменти:

4.1. Задвижване на ограничителя с честота на въртене n_H , съответстваща на номиналната скорост на въжето v_H [m/s]:

$$(1) \quad n_H = \frac{30 v_H}{\pi R}, \quad \text{min}^{-1},$$

където:

R е радиусът на ограничителя на скоростта, мерен по оста на въжето, m.

v_H - номиналната скорост на въжето

4.2. Установяване на определена стойност s [mm] на деформиране на пружината, чрез регулиращия винт. Стойността на деформацията се измерва с уред за измерване на линейни величини.

4.3. Чрез честотния инвертор плавно се повишава честотата на въртене на двигателя до момента на задействане (спиране на въртенето) на ограничителя.

4.4. Чрез оборотомера се отчита честота на въртене n_c [min⁻¹], при която се е задействал ограничителя.

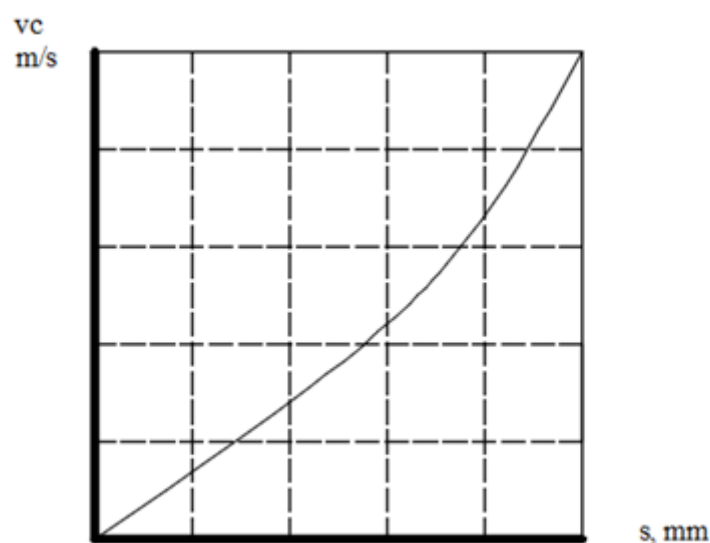
4.5. Пресмята се скоростта на въжето v_c , съответстваща на честотата n_c :

$$(2) \quad v_c = \frac{\pi}{30} n_c R, \quad \text{m/s}$$

4.6. Действията по точки 4.1. до 4.5. се повтарят няколкократно, като за всеки опит се записват стойностите на s и v_c .

4.7. Със стойностите от последователните измервания на деформацията на пружината s и на скоростта на задействане на ограничителя v_c в координатна система (фиг.3.) се построява тарировъчната зависимост:

$$(3) \quad v_c = f(s)$$



Фиг. 3. Пример за тарировъчна крива на ограничител на скоростта

ИЗВОДИ

Като резултат от изпълнението на стенда могат да се заявят следните приложни приноси, приложими в учебния процес и практиката:

1. Създаден е оригинален стенд за изследване на функционирането на ограничител на скоростта на въжено- механичен асансьор.

2. Създадена е оригинална методика за изпитване на ограничител на скоростта на въжено- механичен асансьор.

Ще се търсят и решения за създаване на предпоставки за разширяване предназначението на стенда за извършване на научни изследвания.

Стендът за изследване на функционирането на ограничител на скоростта на въжено- механичен асансьор е финансиран като част от Научно- изследователски проект по Договор № 124 / 24.04.2017 г. с възложител ВТУ „Т. Каблешков“.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Дивизиев В, подемно-транспортни машини, С. Техника, 1973
- [2] Чавушян Н., Асансьори и шахтни подедни машини, С., Техника 1980
- [3] EN 81-1:1998+A3:2010 Правила за безопасност за конструиране и монтиране на асансьори. Част 1: Електрически асансьори
- [4] БДС EN ISO 14798:2013 Асансьори, ескалатори и подвижни пътеки. Методология за оценяване и намаляване на риска (ISO 14798:2009).
- [5] БДС EN 81:80-Safety rules for the construction and installation of lifts-Part 80: Rules for the improvement of safety of existing passenger and goods passenger lifts.
- [6] EN 81-1/2 + AC:2010 – Safety rules for the construction and installation of lifts-Part1:Electric lifts and Part 2:Hydraulic lifts.

A RESEARCH STAND FOR INVESTIGATION OF ELECTRIC LIFT'S SPEED LIMITER

Krasimir Krastanov, Boris Petkov, Veseli Daskalov
kkrastanov@vtu.bg, borpet@vtu.bg, vesdas@vtu.bg

*VTU "T. Kableshkov", Sofia 1574,
158 Geo Milev Str.
BULGARIA*

Key words: *speed limiter, electric lifts, research test bench.*

Abstract: *The material presents original test bench for a speed limiter of a rope-mechanical lift and a methodology for conducting the test. Most accidents involving elevators associated with human injuries and deaths are mainly due to structural malfunctions and human errors caused by malfunctions and non-compliance. This calls for effective methods and approaches to be sought and a risk assessment to increase the safety of this type of machine. The need for a modern approach to safety research in the operation of lifts requires the creation of a test bench for the operation of speed limiters. The following study and research objectives are realized through the stand for the study of the functioning of the speed limiter of a rope-mechanical lift: familiarization with the general arrangement and the design features of the speed limiters; acquaintance with the effect of the limiter and the interaction between the essential elements; study of the possibility of braking when the permitted speed is exceeded; finding the speed limiter trimming feature.*