Ingénierie pour la sécurité

La participation des fabricants de cabines à la conception et aux essais des équipements de sécurité est essentielle pour protéger le public.

par Muharrem B. Çakirer

Un jour, il y a plusieurs années, j'ai garé ma voiture dans une rue animée d'Ankara, en Turquie. J'avais deux problèmes: apporter les documents du projet de construction d'ascenseurs à la société d'audit des bâtiments et les faire approuver par les ingénieurs là-bas, ensuite retourner à ma voiture avant d'avoir un procès-verbal. Je suis entré dans le bâtiment presque à bout de souffle, mais il n'y avait pas d'ingénieurs dans le bureau - seulement une secrétaire pour la société d'audit des bâtiments. J'allais laisser les documents là et revenir les chercher après qu'ils aient été approuvés par les ingénieurs en mécanique et en électricité. J'étais sur le point de les remettre à la secrétaire et de quitter le bureau lorsqu'elle me demanda d'attendre et se rendit dans la pièce voisine. Le bruit de trois timbres rompit le court silence. La secrétaire est revenue et m'a donné les documents et m'a dit que c'était fait. J'ai vérifié les documents; les projets avaient en effet été entièrement approuvés. J'étais heureux de terminer ma tâche rapidement, mais j'ai aussi été surpris parce que les signatures étaient données, mais il n'y avait pas d'ingénieurs dans les parages!

J'ai vécu cet incident alors que je travaillais dans une entreprise d'installation d'ascenseurs. Pour moi, c'est remarquable, car cela indique comment les ingénieurs sont positionnés dans l'industrie. Compte tenu de tous les calculs, conceptions, projets et ainsi de suite, l'industrie des ascenseurs pourrait être un merveilleux domaine de travail; cependant, dans notre pays, la Turquie, où il y a des milliers d'entreprises d'ascenseurs, la situation du secteur et la position des ingénieurs ne semblent pas du tout bonnes. Bien qu'il existe de bons exemples dans lesquels les ingénieurs offrent une valeur ajoutée et démontrent leurs compétences en ingénierie, l'état général des sociétés d'ascenseurs est similaire à l'exemple ci-dessus.

équipement de sécurité installé sur la poutre supérieure

équipement de sécurité installé sur la poutre inférieure

Un système de parachute, qui est vital pour la sécurité des ascenseurs, est un sujet d'ingénierie complet, car il nécessite des calculs délicats, des connaissances en conception et en législation. Contribuer à l'industrie avec des conceptions originales et créer de nouveaux produits est directement lié à l'emploi d'ingénieurs.

Les systèmes de parachute sont essentiels dans les ascenseurs à grande vitesse en termes de confort et de sécurité des passagers, mais ne sont pas appréciés autant qu'ils devraient l'être. Trouver des équipements de sécurité bon marché sur le marché en est un indicateur. Lorsque les fabricants et les entrepreneurs signent des contrats, les équipements de sécurité sont généralement dans l'ombre des choix de modèles de cabine. Cependant, les parties les moins dangereuses des ascenseurs sont les parties visibles pour les utilisateurs finaux, tandis que les parties invisibles - comme les parachutes de sécurité - sont les parties qui présentent le plus de risques. Dans cet article, nous évaluerons les parachutes progressifs obligatoires pour les ascenseurs dont la vitesse nominale dépasse 1 m / s.

La directive 2014/33 / UE définit six produits comme des composants de sécurité. Deux d'entre eux, le limiteur de vitesse et le parachute de sécurité, travaillent ensemble pour maintenir la sécurité. La fonction du limiteur de vitesse est de maintenir le câble de sécurité suffisamment tendu et d'arrêter l'ascenseur lorsque le câble se desserre. Si les câbles de suspension transportant l'ascenseur se cisaillent ou si la vitesse de descente augmente fortement, le câble de sécurité, dont un côté est relié à la cabine, est tiré. Le dispositif de sécurité électrique sur le parachute de sécurité coupe l'alimentation électrique du système de traction et arrête la machine d'entraînement; pendant ce temps, le parachute progressif saisit les rails de guidage, immobilisant l'ascenseur sur les rails.

La manière la plus simple d'arrêter un objet en mouvement dans un certain temps est d'absorber son énergie cinétique en la convertissant en chaleur par friction. En général, lorsqu'un mécanisme d'engrenage de sécurité est activé, la moitié de l'équipement de sécurité connecté à la cabine entre en contact avec le rail par des ressorts, tandis que son autre moitié est pressée contre

Skid mark assesment tested in rated speed of 1 m/s	
for 0,2.g_n $V^2=(V_0)^2+2.g_n.h$ $0^2=1^2+2.(0,2).(9,81).h$ h= 0,25 m= 25 cm	*for 1.g_n* $V^2=(V_0)^2+2.g_n.h$ $0^2=1^2+2.(9,81).h$ h= 0,05 m= 5 cm
As the average retardation in the case of free fall of the car shall lie between 0.2 g_n and 1 g_n; **5 cm < h < 25 cm**	
V: speed at stop *V_0: Rated Speed* *g_n: acceleration of free fall (9,81 m/s2)* *h: skid mark*	

La distance de freinage, basée sur l'activation du limiteur de vitesse à une vitesse nominale de 1 m / s, est calculée avec la formule ci-dessus.

banc d'essai des équipements de sécurité

le rail à travers la timonerie, ou «rouleau». Le rail est serré entre ces deux pièces. La force normale générée se transforme en force de frottement et commence à utiliser l'énergie cinétique de la cabine. Le frottement continue jusqu'à ce que la cabine s'arrête.

Le parachute progressif est un système mécanique. Il peut être installé sur les poutres de support inférieures ou supérieures de l'élingue de cabine. S'il y a un espace de vie comme une résidence ou un bureau sous la gaine d'ascenseur, le contrepoids doit également être équipé d'un parachute progressif.

Le ralentissement moyen d'un parachute progressif en cas de chute libre de la voiture avec charge nominale ou du contrepoids doit être compris entre 0,2 gn et 1 gn. (gn, qui est l'accélération standard de la chute libre, est égal à 9,81 m / s^2.) Pour maintenir la sécurité de la vie et des biens, idéalement, le frein doit s'engager avec un retard moyen de 0,6 gn. Un ralentissement élevé signifie que la cabine est arrêtée sur une courte distance. Par exemple, si un ascenseur freine avec un retard moyen de 1,0 gn, il s'arrêtera brusquement, car la distance de changement de vitesse est courte. S'il est plus haut, des poses de freinage brusques constituent un plus grand risque pour les enfants, les personnes âgées, les femmes malades et enceintes. Dans les cas où elle est inférieure à 0,2 gn, la distance de freinage sera longue.

ests d'équipement de sécurité lors des inspections du registre

Avec le test de freinage à pleine charge, les rails, les connexions de la console et la conformité de l'installation du châssis de la machine sont testés, en plus du parachute de sécurité, avant la mise en service de l'ascenseur. Lors des tests des équipements de sécurité lors des inspections du registre, la distance totale de freinage a toujours fait l'objet de débats.

Pour l'inspection du registre des ascenseurs installés conformément à la directive 2014/33 / UE, EN 81-20, l'article 6.3.4 du test du parachute de sécurité est effectué alors que la cabine est chargée à 125% de sa charge nominale.

Après le test du matériel de sécurité, la cabine est positionnée de manière à permettre la mesure des marques sur les rails. Les deux côtés du rail sont vérifiés pour les marques de frein, la hauteur et la largeur des marques sur les rails sont mesurées, et les inspecteurs vérifient s'il y a une déformation ou une panne évidente sur la cabine. Selon les résultats du test de charge, un ascenseur qui freine à une vitesse nominale de 1 m / s est considéré comme conforme si le parachute coulisse de 5 cm minimum et 25 cm maximum.

Pour libérer un équipement de sécurité sur la cabine, un ordre de se déplacer dans la direction opposée doit être suffisant. Cela devrait réinitialiser automatiquement son mode de pré-test, et la cabine et l'élingue devraient être libérées des rails. L'ascenseur ne doit cependant pas être remis en service immédiatement après le relâchement du parachute; la mise en service ne doit être autorisée qu'après l'intervention d'un personnel de maintenance compétent.

Les blocs d'engrenages de sécurité qui forment la bande de frein sont reliés les uns aux autres avec des tiges de transfert qui facilitent l'engagement simultané des blocs de frein. La synchronisation de deux garnitures de frein sera meilleure si un matériau solide est utilisé dans ces connexions.

En tant qu'ingénieur travaillant dans l'industrie manufacturière, je pense qu'il est nécessaire que les fabricants de cabines fournissent également les équipements de sécurité à utiliser avec leurs cabines. De cette façon, s'il y a un problème avec l'équipement de sécurité, les clients pourront trouver un seul responsable, et le constructeur de la cabine devra trouver une solution.

Je recommande vivement aux fabricants d'équipements de sécurité d'assister à l'examen de type des équipements de sécurité effectué par un organisme notifié. Cela peut sembler étrange, mais les premiers tests devraient échouer. Dans ce cas, le constructeur verra que l'accélération de freinage du parachute de sécurité testé est au-delà des plages autorisées par la norme. Il devrait même voir que les freins échouent et que l'ascenseur s'écrase. De cette manière, le fabricant peut comprendre l'importance de son travail et avoir l'opportunité de voir, avant la mise sur le marché du produit, les scénarios négatifs qui pourraient être vécus à l'avenir. Voyant qu'un équipement de sécurité est testé des dizaines de fois, le fabricant apprendra son approche et sa conception à partir des défaillances et des changements. En conséquence, il peut fabriquer un produit le plus proche de l'idéal - tout comme Edison a inventé l'ampoule après des milliers de pannes. Tous les fabricants doivent savoir que les catastrophes sont probablement inévitables après la mise sur le marché du produit.

Références

[1] EN 81-20: 2014

[2] EN 81-50: 2014

[3] Directive 2014/33 / UE sur les ascenseurs

Muharrem B. Çakırer est ingénieur électricien chez Çağın Asansör İmalat à Ankara, Turquie. Il est également membre du MTC-Mirror, et de Comités techniques à l'Institut des normes turques