XVI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2011. március 24–25.

EGYOSZLOPOS MAGASRAKTÁRI FELRAKÓGÉPEK VÁZSZERKEZETÉNEK IGÉNYBEVÉTELEI

dr. KULCSÁR Béla, HAJDU Sándor, SZABÓ Zoltán, VITÁLIS Csaba

Abstract

During our work we deal with the employment of the one-column automatic warehouse elevating grader's (here in after elevating grader) carcass, we would like to introduce its method of determining within the limits of our competitive design. Did complex calculations in the dangerous cross-sections of the steel structure according to the prescribed standards ([1] and [2]). We determined the loads of the structure and the generated employments and we also did the static control of the steel structure.

Key words:

storage and retrieval machine, loads on steel structures

Összefoglalás

Munkánk során az egyoszlopos magasraktári felrakógép (továbbiakban felrakógép) vázszerkezetének igénybevételeivel foglalkoztunk, azok meghatározási módját fogjuk bemutatni jelen cikkünk keretei közt.

Az előírt szabványoknak ([1] és [2]) eleget téve komplex számításokat végeztünk az acélszerkezet veszélyes keresztmetszeti pontjaiban. Meghatároztuk a szerkezeteket érő terheléseket és az ezekből keletkező igénybevételeket, illetve acélszerkezetük szilárdságtani ellenőrzését is elvégeztük.

Kulcsszavak:

magasraktári felrakógép, acélszerkezetek terhei

1. Bevezetés

A cikkünkben bemutatott kutatási munkánk az egyoszlopos magasraktári felrakógépek acélszerkezetének szabványos méretezéséhez kapcsolódik. Ennek során olyan acélszerkezet-méretező számítási eljárás megalkotása volt a kitűzött cél, amely segítségével a valóságos munkakörnyezet által támasztott követelményeknek minden szempontból megfelelő szerkezet tervezhető. Munkánkat bizonyos bemenő paraméterek felvételével kellett kezdeni (például: a szerkezet jellemző sebességei és gyorsulásai), majd az előírt szabványok segítségével megállapítani a terheléseket (üzem közben és azon kívül fellépő erők, illetve nyomatékok) és meghatározni az ezekből származó igénybevételeket, majd a folyamat végén az igénybevételekből származó feszültségek meghatározása következett a szilárdságtani ellenőrzéshez.

A magasraktárak darabárak tárolására szolgáló olyan tárolólétesítmények, ahol speciális állványkiszolgáló gépekkel történik az anyagmozgatás, továbbá ide sorolandók még az olyan magasépítésű raktárak is, ahol az általános tároló magasság meghaladja az emelőtargoncák által elérhető legnagyobb emelési magasságot; az ilyen raktárak tárolótéri magassága elérheti akár az 50 m-t is. Az áruk be-, illetve kitarolását különleges (általában erre a célra kifejlesztett) felrakógépek végzik. Az ilyen raktári rendszerben főleg rakodólapos egységgrakományok tárolhatók, de kisebb méretű egységgrakományképző eszközök esetében is alkalmazható rendszer.

2. Acélszerkezet

A felrakógép acélszerkezete két alapvető részből áll, az oszlopból és a kerékszekrényből.

Az oszlop általában szekrényes, ritkább esetben rácsos szerkezetű és elsődleges feladata az emelt terhekből származó igénybevételek felvétele és az emelőkocsi megvezetése. Magasságára tekintettel több szekcióból szokás elkészíteni, ez költséghatékonyabb eljárást eredményez. A szerkezet haladó mozgásáért fellelős szerkezeti elem a kerékszekrény, csatlakozási pontjuknál adódik át a terhelés az oszlopról a kerékszekrényre és onnan a sínekre. A kerékszekrény sínen való futását egy hajtott, ill. egy szabadonfutó kerék biztosítja, az egész gép megvezetését pedig vezető görgők végzik. Szerkezeti kapcsolatok általában csavarozott, ill. hegesztett kötés.

3. Szabvány rövid ismertetése

Az acélszerkezet méretezésével a FEM 9.311. nemzetközi szabvány foglalkozik részletesebben. A szabvány három terhelési esetet határoz meg, azokat a terhelések üzem közbeni fellépése szerint csoportosítja, mivel ritkán fordul elő egy időben az összes terhelés. Ezen felül az egyes terhelési eseteket külön-külön tényezővel való szorzással kell figyelembe venni a számítások során.

Főterhelések:

- *sajáttömegek*: azoknak a szerkezeti elemeknek a tömege, amelyek állandó jelleggel részét képezik a berendezésnek, például az oszlop és kerékszekrény tömege;
- *emelt terhek*: tartalmazzák a hasznos teher tömegét; az egységgrakományt kezelő berendezés, például kezelővilla tömegét; valamint az emelőkocsi ide tartozó részének tömegét; stb.

További terhelés:

- *ferde futás miatt kialakuló erők*: ferdefutáskor, akkor beszélünk, amikor a felrakógép a haladás irányához képest bizonyos (α) szögben halad, ami súrlódási erőket eredményez, ezen erők a vezető elemekre hatnak;
- *terhek járdákon, lépcsőkön és korlátokon*: ha ezeken a szerkezeti részekon a közlekedő személyen kívül egyéb terhek is előfordulhatnak (például szerszámok, anyagok, stb.) akkor ezek hatását 300 kg koncentrált teher segítségével kell figyelembe venni, ha csak a közlekedő személy lehet, akkor ennek a tehernek az értéke 150 kg. A szabvány vízszintes járulékos teher figyelembe vételét is előírja, mely ér-

téke az első esetben 30 kg a második esetben pedig 15 kg.

Rendkívüli terhelés:

- *ütköző erők*: ez az erőhatás a pályavégi ütközőkre való felfutás esetén lép fel;
- *teher próba*: a névleges terhelés 125 % - val megterhelik a szerkezetet, még az üzembe helyezés vagy nagyobb felülvizsgálatok alkalmával;
- *zuhanásgátló fogószerkezet működésbe lépése*: ha az emelőkocsi túllép egy megengedett sebesség-értéket, akkor lép működésbe az alábbi szerkezet (üzemi balesetek elkerülése végett építik be).

4. Terhelésekből származó igénybevétel

Az acélszerkezetet igénybevételeinek meghatározásához első lépésként a valóságnak megfelelő statikai modellt kellett elkészíteni, amire már fel lehet írni statikai egyenleteket és a továbbiakban a szilárdságtan módszerével méretezhető, ill. ellenőrizhető. Az 1. ábrán kiemeltük a *sajáttömegek hatására*

1. ábra Ébredő erőhatások és igénybevételi ábrák a sajátömegek hatására

keletkező erőhatásokat és igénybevételeket, mindezek mellett még számolni kell az *emelt terhek súlyának hatására* -, az *emelt terhek x-irányú gyorsulásának hatására* -, a *sajáttömegek x-irányú gyorsulásának hatására* és a *hasznos teher z-irányú gyorsulásának hatására* keletkező igénybevételekkel.

5. Következtetések / Összefoglaló

Cikkünkben az egyoszlopos magasraktári felrakógép vázszerkezetének igénybevételeivel és azok meghatározásával foglalkoztunk.

A témához íródott szabványok alapján elvégeztük számításainkat az acélszerkezet veszélyes keresztmetszeti pontjaiban. Meghatároztuk a szerkezeteket érő terheléseket és az ezekből keletkező igénybevételeket, továbbá szilárdságtanilag ellenőriztük.

A kapott eredmények alapján nagy valószínűséggel kijelenthetjük, hogy az általunk tervezett szerkezet esetleges legyártása után megfelelne a valóságos környezetben támasztott követelményeknek, ezeket számításaink is bebizonyították.

Irodalom

- [1] FEM 9.311: *Rules for the Design of Storage and Retrieval Machines – Structures*, 1978
- [2] MSZ 15024/1: *Építmények acélszerkezeteinek erőtani tervezése*, Budapest, 1985
- [3] dr. Felföldi László: *Anyagmozgatás kézikönyv*, Budapest, 1975

Prof. dr. Kulcsár Béla, Dékán

Munkahely: Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Közlekedésmérnöki Kar,
Építőgépek, Anyagmozgatógépek és Üzemi Logisztika Tanszék
1111, Budapest, Bertalan Lajos u. 7-9.
E-mail: kulcsar-bela@eagt.bme.hu

Hajdu Sándor, főiskolai adjunktus

Vitális Csaba, hallgató

Szabó Zoltán, hallgató

Munkahely: Debreceni Egyetem, Műszaki Kar, Gépészmérnöki Tanszék
Cím: 4028, Debrecen, Ótemető u. 2-4.
E-mail: hajdusandor@eng.unideb.hu
v431102@gmail.com
zoltan1201@gmail.com