

MÉRÉS és AUTOMATIKA

913

Betekintés a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Kar tudományos és ipari tevékenységébe

Mikroszámítógépes mérési adatgyűjtés és feldolgozás szerszámgép részegységek vizsgálatában

Spektrum-analízis alkalmazásának lehetősége anyagmozgató gépek vizsgálatánál

A mérések szerepe a szerkezetoptimalásban

Számítógéppel irányított integrált gyártás (CIM) és számítógéppel integrált logisztika (CIL) kapcsolatai

Technológiai minőség szabályozási mintarendszerek a Miskolci Egyetem Gépgyártástechnológiai Tanszékén

Tengely és tárcsaszerű alkatrészek technológiai minőség szabályozási mintarendszere

A Miskolci Egyetem Irányítástechnikai Tanszék oktatási és fejlesztési eredményei a programozható automaták és a mikroprocesszorok ipari alkalmazása terén

A számítógépi grafika és geometria oktatása a Miskolci Egyetemen

25 éves a Miskolci Egyetem Automatikai Tanszéke

Az alkalmazói szoftver-fejlesztésről

Egy CACSD-rendszer és alkalmazási példája

Mérlegelés a hatékonyság növelése érdekében

Az adagolási pontosság javításának eredményei

Hitelesíthető pontosságú mérőcellák gyártásának eszközei a KALIBER Műszer és Méréstechnika Kft-nél

Új generációs optikai karakterolvasó

39. ÉVF. 1991. 3. SZÁM MÁJUS—JÚNIUS

MÉRÉS ÉS AUTOMATIKA

MEGJELENIK A MÉRÉSTECHNIKAI ÉS AUTOMATIZÁLÁSI TUDOMÁNYOS EGYESÜLET SZERKESZTÉSÉBEN

Felelős szerkesztő:

Dr. Helm László

Szerkesztőség címe:

Budapest V.,
Kossuth L. tér 6—8.
1055
Telefon: 153-1406

Kiadja:

a Delta Szaklapkiadó
és Műszaki Szolgáltató
Leányvállalat
1093 Budapest,
Lónyay u. 44.
Telefon: 117-0011

Felelős kiadó:

F. Nádor Mara
igazgató

Egri Nyomda,
3301 Eger,
Vincellériskola u. 3.
90 — 721

Felelős vezető:

Kopka László igazgató

Index: 25 573

HU ISSN 0025-9993

Egyes szám ára:

120,—Ft

T A R T A L O M

DR. CSELÉNYI J.:	Betekintés a Miskolci Egyetem Gépészmérnöki Kar tudományos és ipari tevékenységébe	145
DR. MOLNÁR L., DR. TERSTYÁNSZKY G.:	Mikroszámítógépes mérési adatgyűjtés és feldolgozás szerszám-gép részegységek vizsgálatában	145
DR. CSELÉNYI J., PAPP L.:	Spektrum-analízis alkalmazásának lehetősége anyagmozgató gépek vizsgálatánál	150
DR. FARKAS J., DR. JÁRMAI K.:	A mérések szerepe a szerkezetoptimalálásban	155
DR. CSELÉNYI J.:	Számítógéppel irányított integrált gyártás (CIM) és számítógéppel integrált logisztika (CIL) kapcsolatai .	161
DR. FRIDRIK L., OROSZ L., PAP JÓZSEFNÉ DR.:	Technológiai minőség-szabályozási mintarendszerek a Miskolci Egyetem Gépgyártástechnológiai Tanszékén	167
BÉKÉSI A., FEGYVERNEKI S., MURÁNYI T., OROSZ L., PAP JÓZSEFNÉ DR., DR. RAISZ P.:	Tengely és tárcsaszerű alkatrészek technológiai minőség-szabályozási mintarendszere	168
DR. AJTONYI I.:	A Miskolci Egyetem Irányítástechnikai Tanszék oktatási és fejlesztési eredményei a programozható automaták és a mikroprocesszorok ipari alkalmazása terén	176
DR. JUHÁSZ I.:	A számítógépi grafika és geometria oktatása a Miskolci Egyetemen	178
	25 éves a Miskolci Egyetem Automatikai Tanszéke	180
DR. GYURICZA I., DR. OLÁH M.:	Az alkalmazói szoftver-fejlesztésről	180
DR. SZECSŐ G.:	Egy CACSD-rendszer és alkalmazási példája	184
DR. KEMÉNY T.:	Mérlegelés a hatékonyság növelése érdekében	191
DR. MAGYARI -KOSSA B.:	Az adagolási pontosság javításának eredményei	192
PÉNTÉK L., BALLON I.:	Hitelesíthető pontosságú mérőcellák gyártásának eszközei a KALIBER Műszer és Méréstechnika Kft-nél	195
TAKÁCS B.:	Új generációs optikai karakterolvasó	202

Terjeszti a Magyar Posta. Előfizethető bármely hírlapkézbesítő postahivatalnál, a hírlapkézbesítőknél, a Posta hírlapüzleteiben és a Hírlapelőfizetési és Lapellátási Irodánál (HELIR), Budapest, XIII., Lehel u. 10/a. 1900 — közvetlenül vagy postautalványon, valamint átutalással a HELIR 215—96 162 pénzforgalmi jelzőszámmal.

Egyes szám ára 120,— Ft. Előfizetés egész évre: 720,— Ft. Megjelenik kéthavonta.

Külföldön terjeszti a Kultúra Könyv- és Hírlap Külkereskedelmi Vállalat, 1389 Budapest, Pf. 149.
Hirdetések felvétele: Delta Szaklapkiadó és Műszaki Szolgáltató Leányvállalat, Műszaki Osztály 1093 Budapest, Lónyay u. 44. Telefon: 118-1772

A mérések szerepe a szerkezetoptimalálásban

DR. FARKAS JÓZSEF*, DR. JÁRMAI KÁROLY*

DK.: 62-1:519.242.5:53.08

A szerkezetoptimalálás célja olyan szerkezetvariánsok meghatározása, amelyek minimalják vagy maximalják a célfüggvényt és kielégítik a méretezési feltételeket. A mérések szerves részét alkotják a szerkezetszintézisnek az alkalmazott anyagok, kötések, szerkezeti elemek statikus és dinamikus jellemzőinek meghatározása révén. A tanulmány konkrét példákon mutatja be a mérések szerepét a szerkezetoptimalálásban. Részletesebben tárgyalja a műanyagbeton-magú szendvicstartók jellemzőinek mérését és többcélűfüggvényes optimalális méretezését.

A szerkezetoptimalálás komplex tervezési rendszer, szintézis, amely magában foglalja az összes szilárdsági, gyártási és gazdaságossági szempontot korszerű szerkezettypusok kifejlesztése érdekében. Célünk kiemelni a mérések szerepét e komplex folyamatban. Az optimalális méretezés három fő fázisa: 1. előkészítés, 2. matematikai korlátozások függvényminimalálás, 3. értékelés [4, 5].

Optimalális méretezés

Az előkészítési fázisban meg kell fogalmazni a feladatot, matematikailag leírni a célfüggvényt és a korlátozásokat. A célfüggvény rendszerint a szerkezet költsége vagy tömege, de célul lehet kitűzni pl. a legnagyobb szerkezetmerevséget vagy a legnagyobb rezgéscsillapítást, sőt több célfüggvény is definiálható.

Az előkészítési fázisban kell meghatározni azokat a szerkezetvariánsokat, amelyekből a legalkalmasabbat választjuk majd ki az optimalált variánsok összehasonlításával. A szerkezetvariánsok kidolgozása során kell meghatározni az anyagokat (acél, nagyszilárdságú acél, alumíniumötvözet, szálerősítéses műanyagok), a szerkezettypusokat (tömör, rácsos tartók, keret, lemez, héjszerkezet), a gyártástechnológiát (hegesztéstechnológiák), és a kötéstypusokat (hegesztés, csavarozás, szegecselés, ragasztás).

A méretezési feltételeket a vonatkozó szabvány-előírásoknak megfelelően kell megfogalmazni, de célszerű figyelembe venni az újabb kutatási eredményeket, tervezési irányelveket is. A méretezési feltételek egyrészt szilárdsági, másrészt gyártási követelményeket fogalmaznak meg egyenlőtlenségek alakjában. A szilárdsági feltételek a feszültségek, elmozdulások (lehajlás), rezgések értékeit korlátozzák. A szilárdsági feltételek két legfontosabb típusa a *stabilitási* és *fáradási* feltételek. A gyártási szempontok főként méretkorlátozásokat jelentenek, de figyelembe kell venni a várható hegesztési vetemedéseket, helyszíni szerelési követelményeket is.

A 2. fázisban a matematikai programozási módszerekre kidolgozott számítógépi programok segítségével lehet meghatározni a rendszerint

többváltozós nemlineáris célfüggvényt minimaló és a korlátozásokat kielégítő változók értékeit.

Az értékelési fázisban végezzük el az egyes szerkezetvariánsok optimalált alakjainak összehasonlítását, vizsgáljuk a különböző megoldások gazdaságosságát) (pl. a növelt folyáshatárú acélok alkalmazásának gazdaságosságát), készítünk tervezési segédleteket, tervezési irányelveket és dolgozunk ki szakértői rendszereket.

Az optimalálás szoros logikai kapcsolatban van a mérésekkel. Az optimalálás fő célja a tömegcsökkentés, ez főként lemeztvastagság-csökkentéssel érhető el. Az így adódó *vékonylemez szerkezetek* szilárdsági, stabilitási és rezgési viselkedése lényegesen bonyolultabb, mint a régen alkalmazott vastaglemez szerkezeteké volt. E bonyolult jelenségek tisztázására a végelelemes analízis mellett elengedhetetlenül szükség van a mérésekre is.

A lemeztvastagság-csökkentésnek határt szabnak a *hegesztési vetemedések, a lemezhorpadás és a rezgések*. Ezért meg kell határozni azokat a legkisebb lemeztvastagságokat, ill. lemezkarcsúságokat, amelyeknél még nem lépnek fel ezek a káros jelenségek. Meg kell vizsgálni továbbá az e jelenségeket csökkentő vagy kiküszöbölő módszerek hatékonyságát, így a hegesztési vetemedéscsökkentő módszereket, a merevítő bordázatok hatását, a rezgéscsillapító eljárásokat.

A korszerű szerkeztelemzés két legfontosabb módszere a végelelemes eljárás és a mérések. A szerkezetoptimalálás mindkettőt alkalmazza. A végelelemes analízis és az optimalálás összekapcsolása hosszadalmas iterációt, jelentős gépi időt igényel. Ezért az optimalálásban előnyösen alkalmazhatók a mérések alapján megfogalmazott viszonylag egyszerű, zárt, közelítő „empirikus” képletek.

A szerkezetviselkedést erősen befolyásoló tényezők, mint a hegesztésből visszamaradó feszültségek a stabilitásnál, vagy a mérethatás a fáradásnál, kisméretű modelleken nem vizsgálhatók, a nagy modelleken való mérések igen költségesek. Ezért fontos a nagy modelleken végzendő mérések előzetes megtervezése. Ennek során célszerű közelítő optimalálást végezni, mert a szerkezet viselkedése leginkább az optimumok környezetében érdekes.

A mérések szerepe az optimalálás előkészítő fázisában alapvető. Az anyagjellemzők, a kötések jellemzői és az egész szerkezet viselkedésének

* Miskolci Egyetem Szállítóberendezések Tanszék
Miskolc Egyetemváros 3515

mérésekkel történő meghatározása alapját képezi a szilárdsági, stabilitási, fáradási és rezgési feltételek helyes megfogalmazásának.

Mérések szerepe a szerkezetoptimalásban

Az alábbiakban néhány konkrét példával kívánjuk illusztrálni a mérések szerepét a szerkezetoptimalásban.

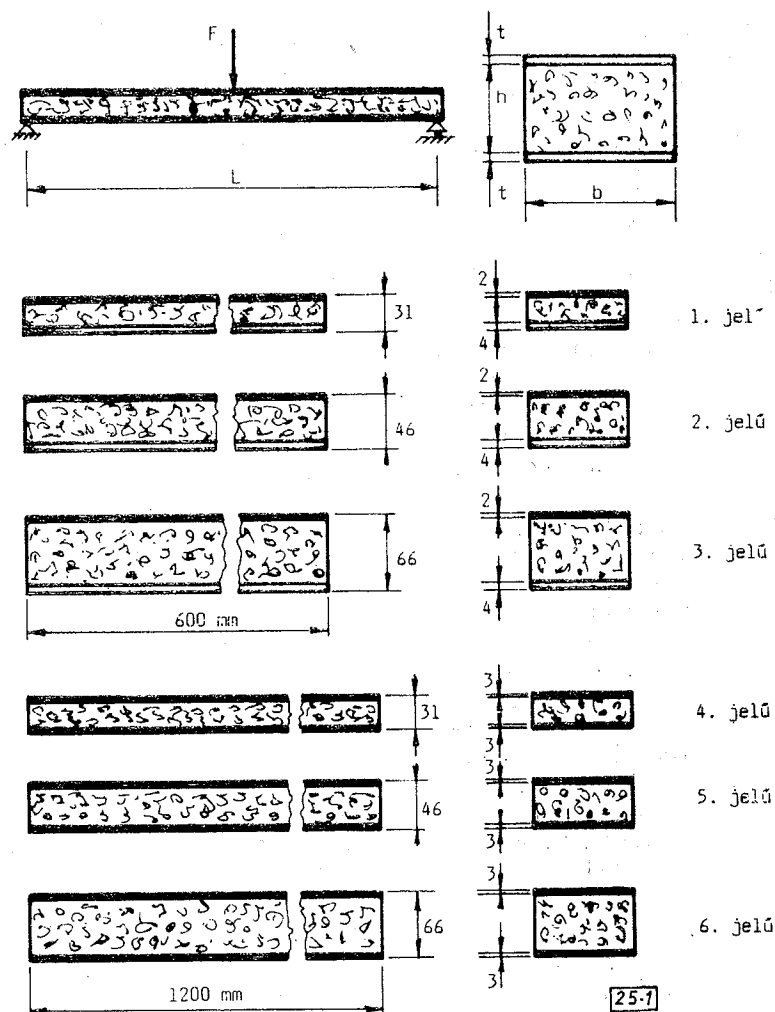
Szendvicstartó. Két alumínium négyzetcső közé ragasztott gumiréteggel kialakított szendvicstartó anyagköltség-minimalálásához kísérleteket végeztünk a gumianyag statikus és dinamikus nyírás modulusának, valamint rezgésállapító képességének meghatározására, továbbá e speciális szendvicstartó statikus és dinamikus viselkedésének tisztázására. A mérési értékekkel végzett optimalással kimutattuk, hogy a szendvicstartó gazdaságosabb, mint a gumiréteg nélküli alumínium szekrényszelvény [3].

Négyzet- ill. körcsövekből hegesztett rácsos tartók. A csőszerkezeteket külföldön igen elterjedten alkalmazzák. Sok kísérletet végeztek a csőszerkezetű rácsos tartók csomópontjainak statikus és fáradási viselkedésére vonatkozóan. Ezek alapján a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) XV. bizott-

sága tervezési irányelveket dolgozott ki [2, 18]. A nagyszámú paraméter és a csomópontok gyárt-hatósága miatt ezek az irányelvek a szilárdsági feltételek mellett számos geometriai megkötést (érvényességi tartományt) adnak meg. Ezeket az optimális méretezés során méretkorlátozási feltételek alakjában kellett figyelembe venni [6, 7, 8, 10].

Hegesztett négyzetszekrény-szelvényű nyomott rudak. Kísérletek mutatták ki, hogy a nyomott rudak teherbírása csökken, ha egyes vékony lemez-elemei helyi horpadást szenvednek. A két instabilitási jelenség, vagyis a globális rúdkihajlás és a helyi lemezhorpadás kölcsönhatásának figyelembe vételére számos elméleti és kísérleti vizsgálat alapján ma már viszonylag egyszerű empirikus képletek állnak rendelkezésre. Pl. a hosszbordák-al merevített négyzetszekrényű nyomott rudak optimális méretezéséhez a japán kutatók interakciós képletét használtuk [9, 12].

Fáradásra igénybe vett keresztiafragmák szekrénytartó. A sarokvarratokkal behegesztett keresztiafragmák a tartó fáradási határát csökkentik. Kísérletekkel kimutatták, hogy a fáradási határ kb. 40%-kal növelhető a sarokvarratos kötések varratszegélyeinek utólagos köszörülésével [19].



1. ábra. Vizsgált műanyagbeton-magú szendvicstartó-próbatestek

Ez az utókezelés azonban többletköltséggel jár. A kisebb fáradási határú, utókezelés nélküli és az utókezeléssel növelt fáradási határú szekrénytartó költségminimumra való méretezésével kimutatható volt, hogy a vizsgált esetben kb. 22%-os tömegcsökkentés és kb. 7%-os költségcsökkentés érhető el az utókezelés többletköltsége ellenére [13].

Hajlításra igénybe vett vékonyfalú cső posztkritikus állapota. Sok kísérlet tárgya jelenleg a szerkezeti elemek, ill. szerkezetek kritikusan túli viselkedése. Extrém terhelések, pl. földrengés esetén ugyanis a gazdaságos méretezés érdekében meg kell engedni, hogy egyes szerkezeti elemek túlterhelés következtében túllépjék a képlékeny teherbíráshoz tartozó alakváltozási határt. Ez nem jelent teljes tönkremenetelt, bizonyos maradék teherbírástartalékkal ezek az elemek még részt vehetnek a teljes szerkezet erőjátékában és megakadályozhatják a szerkezet összeomlását.

A vékony falú csövek posztkritikus viselkedésére kísérletek alapján főként az igen részletes Chen—Sohal-féle tanulmány ad empirikus képleteket [1]. Az ezek alapján elvégzett optimalással kimutatható volt, hogy kisebb tömegű csövek tervezhetők, ha a posztkritikus állapotban nem engedjük meg a lokális horpadást [11].

Az alábbiakban részletesebben kitérünk a mérések és az optimalálás kapcsolatára a műanyagbeton alkalmazásával végzett vizsgálataink esetében.

Műanyagbeton-kitöltésű szendvicstartók

A műanyagbetont a gépészetben külföldön pl. a szerszámgépvázakban alkalmazzák. A bordázott-hegesztett acél gépvázak gyártása munkaigényes és rezgéscsillapító képességük kicsi. A műanyagbetonnal megfelelő merevség, jobb rezgéscsillapítás biztosítható kisebb gyártási idő és költség mellett.

Hazánkban a KAEV Proto Leányvállalata készített egy 200×1050 mm hasznos munkafelületű 1300 kN nyomóerejű hidraulikus, mozgóhidas kivágógépet bordázott-hegesztett, ill. műanyagbetonkitöltésű hídszerkezettel. Az általunk végzett

összehasonlító mérések is igazolták a műanyagbeton alkalmazásának előnyeit. Ehhez kapcsolódva végeztünk méréseket az 1. ábrán vázolt szendvicstartó-modelleken, amelyek acéllemezek közé öntött műanyagbetonnal készültek. A mérések eredményei alapján kidolgoztuk az ilyen típusú tartók optimális méretezését.

A statikus méréseknél a tartókat az 1. ábra szerint közepesen koncentrált erővel terheljük. Háromféle tönkremeneteli mód lépett fel: 1. a beton a húzott oldalon megrepedt, 2. az acél fedőlemez a húzott oldalon megfolyt, 3. a nyomott oldalon a fedőlemez-kitöltőréteg-kapcsolat elnyíródott.

A műanyagbeton E_{mb} rugalmassági tényezőjét lehajlásmérésekkel határoztuk meg a DIN 53457 (1968) alábbi képlete alapján:

$$\alpha_a = \frac{E_{mb}}{E_{ac}} = \frac{3L^3 t}{2bh^4 E_{ac}} \cdot \frac{\Delta F}{\Delta w} \quad (1)$$

ahol w a lehajlás az F terhelőerő alatt. Az acél fedőlemezekben keletkező feszültség képlete

$$\sigma_{ac} = \frac{FL}{4bh^2 \left(1 + \alpha_a \frac{h}{6t}\right)} \quad (2)$$

A műanyagban és a fedőlemezben a csatlakozásnál keletkező fajlagos nyúlások egyenlősége alapján számítható a feszültség a műanyagbeton-kitöltés szélső szálában

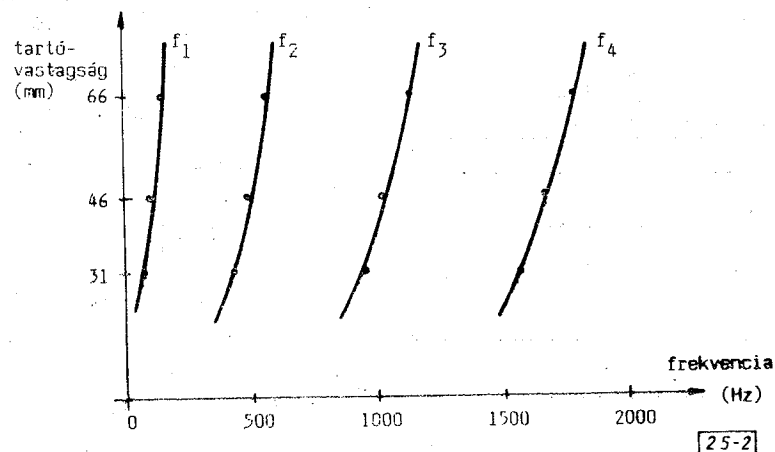
$$\sigma_{mb} = \alpha_a \sigma_{ac} \quad (3)$$

A mérések alapján az alkalmazott műanyagbetonra $E_{mb} = 12$ GPa érték adódott. A maximális lehajlás képlete

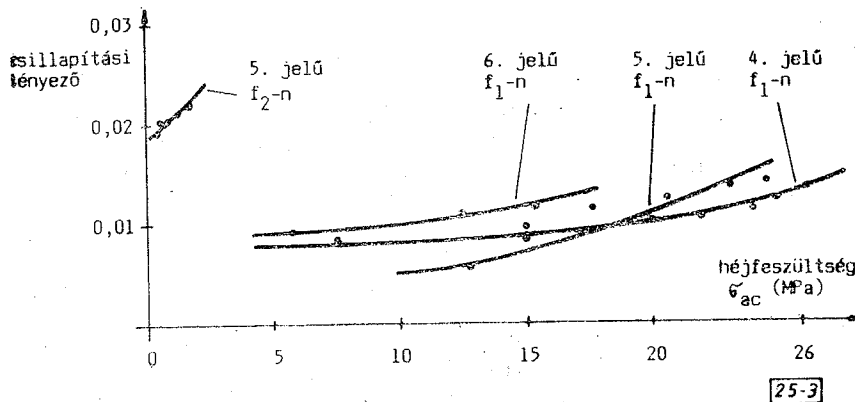
$$w_{max} = \frac{FL^3}{4bh^3 E_{ac} \left(\alpha_a + \frac{6t}{h}\right)} \quad (4)$$

A statikus viselkedést számításokkal is vizsgáltuk az ASKA végeeselemes programrendszer alkalmazásával.

A dinamikus mérések során Brüel—Kjaer rezgésmérő műszerekkel meghatároztuk a műanyagbeton dinamikus nyírási modulusát és rezgéscsillapítási tényezőjét a Jones—Parin tanulmány



2. ábra. A műanyagbeton szendvicstartók sajátfrekvenciájának alakulása a tartómagasság függvényében



3. ábra. A műanyagbeton szendvicstartók rezgéscsillapítási tényezőjének alakulása a héj feszültség és a sajátfrekvenciák függvényében

[16] alapján, valamint a szendvicstartók sajátfrekvenciáit, továbbá Oberst módszerével [17] a rezgéscsillapítási tényezőjüket. A létrehozott 0,10–0,16 MPa nyírófeszültséghez 0,0062–0,0065 értékű rezgéscsillapítási tényező és $G_d = 730$ MPa dinamikus nyírési modulus adódott.

A mérések alapján felrajzoltuk a sajátfrekvenciák változását a tartóvastagság függvényében. A 2. ábra 1200 mm hosszú próbatestekre vonatkozik. A tartók két végükön szabadok, középen gerjesztettek voltak.

A 3. ábra a csillapítási tényező változását mutatja a héj feszültség függvényében a 4., 5., 6. jelű próbatesteknél az első sajátfrekvencián, ill. a 2. jelű tartóé a második sajátfrekvencián is. Ezek alapján lehet meghatározni, melyik rétegvastagság mely frekvencián és feszültség szinten csillapít jól és lehet kiválasztani a megfelelő kombinációt.

Megemlítjük, hogy az ASKA-programrendszerrel meghatároztuk a sajátfrekvenciákat, amelyek jó egyezést mutattak a mért értékekkel.

Fárasztó vizsgálatokat is végeztünk az 1., 2., 3. jelű tartóknál az első sajátfrekvenciánál, mert itt adódtak a legnagyobb feszültségek. A gerjesztő gyorsulás maximumát minden esetben a rezgető asztal áramfelvétele határozta meg, amely legfeljebb 40 A lehetett. A mérési eredményeket az 1. táblázat mutatja.

1. táblázat

Műanyagbeton-magu szendvicstartók fárasztó vizsgálatainak eredményei

A próba- test jele	A fárasztás ideje (s)	Max. gyorsulás	Saját- frekvencia (Hz)	Ciklus- szám (10 ⁶)
1	8280	58 g	302	2,50
2	7020	52 g	403	2,83
3	8620	40 g	490	4,40

Tönkremenetel a fárasztás során nem következett be. Az időnként felvett rezonancia-görbék-nél nem mutatkozott számottevő eltérés. A 2. jelű próbatestnél jelentősebb zajszintnövekedés volt a fárasztás során, mert a rétegek részlegesen szét-

váltak és az acél fedőlemez berezgett, tönkremenetel azonban itt sem következett be.

A mérési eredményeket felhasználtuk a szendvicstartó optimális méretezéséhez. Ezt többcélfüggvényes megfogalmazással végeztük, amelynek célja, hogy a tervező részére minél több információt adjon a legmegfelelőbb szerkezetvariáns kiválasztásához [14, 15]. Az alábbi öt célfüggvényt definiáltuk:

1. a műanyagbeton-réteg anyagköltsége

$$K_1 = k_{mb} \rho_{mb} L h b^2 \quad (\text{Ft}) \quad (5)$$

2. az acél fedőlemezek anyagköltsége

$$K_2 = 2k_{ac} \rho_{ac} b t L \quad (\text{Ft}) \quad (6)$$

3. a felületelőkészítési költség

$$K_3 = 2k_f b L \quad (\text{Ft}) \quad (7)$$

k_{mb} , k_{ac} , k_f költség tényezők, ρ_{mb} és ρ_{ac} anyag-sűrűségek.

4. összköltség: $K_4 = K_1 + K_2 + K_3 \quad (\text{Ft}) \quad (8)$

5. tartóhossz: $K_5 = L \quad (\text{mm}) \quad (9)$

Az optimálás során meghatározzuk azokat a b , h , t és L méreteket, amelyek K_1 – K_4 -et minimálják, ill. K_5 -öt maximálják az alábbi méretezési feltételek teljesítése mellett:

feszültségi feltételek:

$$\sigma_{ac} \leq \sigma_{ac \cdot \text{meg}} = 140 \text{ MPa} \quad (10)$$

$$\sigma_{mb} \leq \sigma_{mb \cdot \text{meg}} = 20 \text{ MPa} \quad (11)$$

$$\tau_{mb} = F/(hb) \leq \tau_{mb \cdot \text{meg}} = 11,5 \text{ MPa} \quad (12)$$

lehajlási feltétel:

$$w_{\text{max}} \leq w_{\text{meg}} = L/300 \quad (13)$$

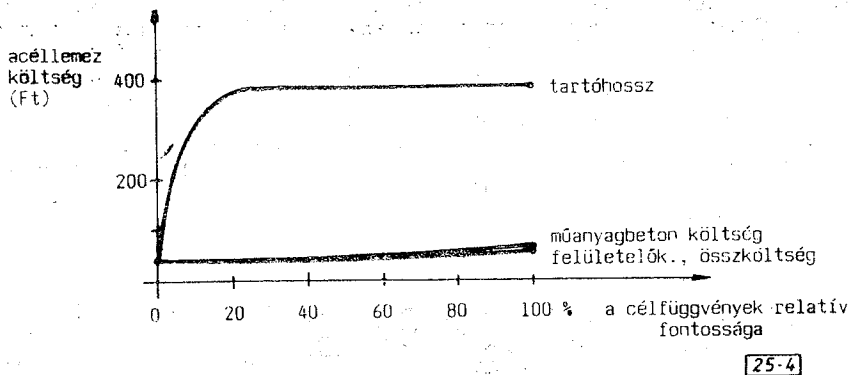
mérettartományok:

$$20 \leq h \leq 100 \text{ mm} \quad (14)$$

$$2 \leq t \leq 8 \text{ mm} \quad (15)$$

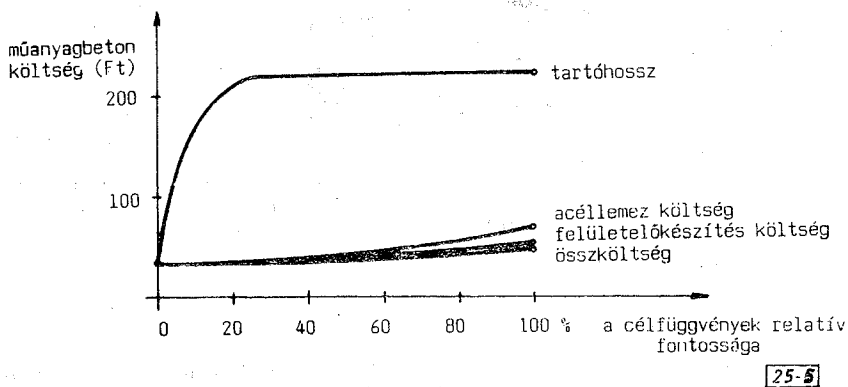
$$40 \leq b \leq 120 \text{ mm} \quad (16)$$

$$1000 \leq L \leq 2000 \text{ mm} \quad (17)$$



4. ábra. Műanyagbeton-magú szendvicstartók többcélű függvényes optimalálása. Az acél fedőlemezek költségének alakulása a célfüggvények relatív fontosságának függvényében

25-4



5. ábra. A műanyagbeton-mag költségének alakulása a célfüggvények relatív fontosságának függvényében

25-5

A σ_{ac} , σ_{mb} és w_{max} számítása a (2), (3), (4) képletekkel történt. Megjegyezzük, hogy ennél az optimalálásnál csak a statikus viselkedésre vonatkozó feltételeket vettük figyelembe.

Felvett numerikus adatok:

$F=10$ kN; $E_{ac}=206$ GPa; $\rho_{ac}=7850$ kg/m³; $\rho_{mb}=2300$ kg/m³; $k_{mb}=7$ Ft/kg; $k_{ac}=17$ Ft/kg; $k_f=216$ Ft/mm².

Az optimalálás során a K_5 célfüggvény az első négy ellen hat, mert a K_5 maximumára törekszünk. Abban az esetben, ha ez a célfüggvény válik dominálónak, ugrásszerűen megnövekszenek a méretek és a költségek. Általában azonban az első négy célfüggvény hosszcsökkentő hatása érvényesül. A súlyozó tényezők egészen speciális összetétele esetén és igen szűk mérettartományban történik meg az átmenet a K_5 dominanciája felé. A hosszánál általában aktívak a méretkorlátozási feltételek. Az egyes célfüggvények változását a többi célfüggvény fontossága függvényében a 4. és 5. ábra mutatja.

Látható, hogy a költségekre a legnagyobb hatása a tartóhossznak van. Jelentős hatás van a műanyagbeton és az acéllemezek költsége között mindkét irányban. Ennek oka, hogy a szükséges inercia miatt az egyik rétegvastagság csökkenése a másik növekedését vonja maga után. Az összköltség és a felületelőkészítési költség hatása nagyon kicsi.

Beérkezett: 1991. február 6.

IRODALOM

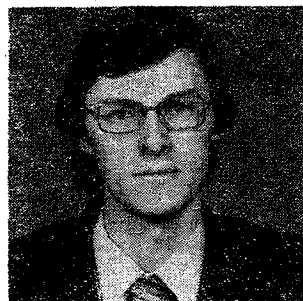
- [1] Chen, W. F., Sohal I. S.: Cylindrical members in offshore structures. *Thin-walled Structures* 6 (1988) No. 3. p. 153—285.
- [2] Design recommendations for hollow section joints, predominantly statically loaded. *IIW Doc. XV—701—89*.
- [3] Farkas, J., Jármái, K.: Structural synthesis of sandwich beams with outer layers of box-section. *Journal of Sound and Vibration* 84 (1982) No. 1. p. 47—56.
- [4] Farkas J.: *Fémszerkezetek. Egyetemi tankönyv. Budapest, Tankönyvkiadó. 2. kiadás. 1983.*
- [5] Farkas, J.: *Optimum design of metal structures. Akadémiai Kiadó, Budapest; Ellis Horwood, Chichester, 1984.*
- [6] Farkas, J.: Optimum design for fatigue of trusses welded from circular hollow sections. *Acta Technica Acad. Sci. Hung.* 100 (1987) No. 1—2. p. 51—65.
- [7] Farkas, J.: Consideration of fabrication costs in the optimum design of welded tubular trusses. *IIW Doc. XV—677—88*.
- [8] Farkas, J.: Négyzetcsövekből hegesztett rácsos tartók optimális méretezése költségminimumra fáradási feltételekkel. *Géptervezők VII. Orsz. Szemináriuma. Előadások. Miskolc, 1989. GTE p. 63—68.*
- [9] Farkas, J., Jármái, K.: Négyzetes szekrényszelvényű nyomott rudak számítógépes optimális méretezése. *Computer-aided optimum design of compressed struts of square box section (kétnyelvű). MicroCAD '90. Konferenciák Kiadványa. 1. kötet. Miskolc, Novitas, 1990. p. I/161—I/169.*
- [10] Farkas, J.: Minimum cost design of tubular trusses considering buckling and fatigue constraints. *„Tubular Structures. Elsevier, London—New York, 1990.” p. 451—459.*

- [11] *Farkas, J.*: Minimum cross-sectional area design of circular tubes subject to pure bending in plastic range without and with local buckling. „Tubular Structures. Elsevier, London—New York, 1990. p. 396—400.
- [12] *Farkas, J., Jármai, K.*: Minimum cross-sectional area design of centrally compressed struts of square box section with longitudinal stiffeners. Internat. Colloquium on Stability of Steel Structures, Budapest, 1990. Preliminary Report, Vol. III. p. III/261—268.
- [13] *Farkas, J.*: Fabrication aspects in the optimum design of welded structures. IIW Doc. XV—725—90.
- [14] *Jármai, K.*: Single- and multicriteria optimization as a tool of decision support system. Computers in Industry 11 (1989) p. 249—266.
- [15] *Jármai, K.*: Decision support system on IBM PC for design of economic steel structures applied to crane girders. Thin-walled Structures 10 (1990) p. 143—159.
- [16] *Jones, D. I. G., Parin, M. L.*: Technique for measuring damping properties of thin viscoelastic layers. J. Sound and Vibration 24 (1972) No. 2. p. 201—210.
- [17] *Oberst, H.*: Über die Dämpfung der Biegeschwingungen dünner Bleche durch fest haftende Beläge. Acustica 2 (1952) Akustische Beihefte No. 4. p. 181—194.
- [18] Recommended fatigue design procedure for hollow section joints. IIW Doc. XV—582—85.
- [19] *Woodley, C. C.*: Practical applications of weld toe grinding. „Improving the fatigue strength of welded joints. The Welding Institute, Abington, UK, 1983.” p. 19—22.



DR. FARKAS JÓZSEF
1950-ben szerzett mérnöki oklevelet a BME-n. Azóta oktatója a Miskolci Egyetemnek, 1975-től egyetemi tanár a fémszerkezetek, hegesztett szerkezetek tárgykörben. 1966-ban szerzett kandidátusi fokozatot és egyetemi doktori címet, majd 1978-ban védte meg „Fémszerkezetek optimális mérete-

zése” c. akadémiai doktori disszertációját. Fémszerkezetek c. egyetemi tankönyve 1973-ban, majd bővítve 1983-ban jelent meg. Az Akadémiai Kiadó és az angliai Ellis Horwood kiadó 1984-ben közösen adta ki „Optimum design of metal structures” c. angol nyelvű könyvét. Tagja a Nemzetközi Hegesztési Intézet (IIW) és a Nemzetközi Szerkezetépítő Egyesület (IABSE) magyar nemzeti bizottságainak, vezetőségi tagja a GTE Hegesztési Központi Szakosztályának.



DR. JÁRMAI KÁROLY
1978-ban szerzett gépészmérnöki oklevelet a Miskolci Egyetem géptervezői szakán. Azóta dolgozik a Szállítóberendezések tanszékén előbb mint tanszéki mérnök, most mint egyetemi docens a fémszerkezetek, hegesztett szerkezetek tárgykörben. 1979-ben egyetemi doktori, 1988-ban kandidátusi címet szerzett. Számos tanulmánya jelent meg magyar és angol nyelven a fémszerkezetek számítógépes optimális méretezése témában. A GTE országos elnökségének tagja, a MTESZ Ifjúsági Tanács tagja.

Dr. Farkas, J., Dr. Jármai, K.: The role of measurements in structural optimization

The aim of structural optimization is to determine versions which minimize or maximize the objective function and fulfil the design constraints. Measurements form an important part of this structural synthesis, because they help us to determine the static and dynamic characteristics of materials, joints and structural parts. The study shows the role of measurements in structural optimization by some examples. It treats in detail the measurements of characteristics and the multicriteria optimization of sandwich beams with polymer concrete core.

Felhívás

Az IFAC COMPON Munkabizottsága szimpóziumot rendez intelligens komponensek és elemek szabályozás-technikai alkalmazása témakörben.

Időpont: 1992. május 20—22.

Hely: Malaga, Spanyolország

Kiemelt témakörök:

- intelligens szabályozó érzékelők és beavatkozó szervek,
- intelligens szabályozási technikák,
- korszerű ipari kommunikációs rendszerek,
- intelligens elosztott szabályozó rendszerek,
- megvalósított rendszerek ismertetése,
- a képzés, továbbképzés,
- az automatizálás szociális hatásai.

Az előadás kivonatokat (800—1000 szó) angolul, 5 p-ban kell a Konferencia Titkárságára elküldeni az alábbi címről:

SICICA '92
Facultad de Informática
Plaza El Ejidos s/n
29013 Málaga SPAIN
FAX: (34)-52-264270

Határidők:

A részletes kivonatok benyújtása: 1991. június 30.
Előzetes elfogadásról értesítés: 1991. szeptember 20.
A végleges előadás anyagok benyújtása: 1992. január 15.
Értesítés az előadások elfogadásáról: 1992. február 29.
Részletesebb információ: dr. Boromisza Tamás
118-70-76 telefonon.