

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

216 030

(11) (B1)



(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 18 05 78
(21) PV 3233-78

(51) Int. Cl.³

E 04 C 3/38

ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

(40) Zveřejněno 10 09 81
(45) Vydáno 01 09 84

(75)

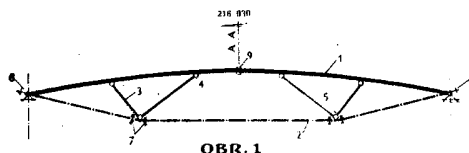
Autor vynálezu MORÁVEK PETR ing., JABLONEC nad NISOU

(54)

Vyztužený obloukový nosník

Účelem vynálezu je snížení hmotnosti a zvýšení tuhosti střešních obloukových konstrukcí.

Účelu se dosáhne vyztužením obloukového pasu dvěma skupinami šikmých zpěr, kloubově či vetknutím připojených k obloukovému pasu, které jsou na lomeném táhle spojeny společným kloubem.



Vynález řeší vyztužený obloukový nosník pro konstrukce zastřešení halových objektů pozemních staveb.

Používané obloukové konstrukce zastřešení velkorozponových hal pozemních staveb jsou staticky řešeny jako dvoukloubové, trojkloubové s táhlem nebo vetknuté. Oblouky se navrhuji též s předpětím přímými nebo lomenými táhly a kabely. Společným problémem ocelových obloukových konstrukcí je zajištění stability jejich štíhlých pasů v rovině oblouků, které je nutno dimenzovat s vysokou vlastní ohybovou tuhostí, se značnou spotřebou materiálu staticky nevyužitého při účinku převládajících rovnoměrných zatížení. Vyztužení oblouků příhradovou diagonální výplní bývá neekonomické, neboť mezistýčnický jsou horní i spodní pasy namáhány různými osovými silami, a běžně navrhovaný jednotný průřez není plně staticky využit. Používané vyztužení oblouků předpjatými radiálními lany z podpor je velmi pracné. Nevýhodou současně používaných nevyztužených oblouků je značné vzepětí, které dosahuje běžně až 30 % rozpětí. Z toho vyplývající značná křivost přináší problémy v kompletaci střešních pláštěů.

Výše uvedené nedostatky jsou odstraněny obloukovým nosníkem podle vynálezu, jehož podstatou je, že sestává z obloukového pasu, z lomeného táhla a ze dvou skupin šikmých vzpěr připojených ve společných kloubech na táhle a připevněných k oblouku v jeho rovině kloubově či vetknutím.

Vyztužením obloukového nosníku šikmými vzpěrami z táhla se podstatně zvýší stabilita obloukového pasu při jednostranném nahodilém zatížení a redukuje se extrémní ohybové momenty. Zároveň se zvyšuje mezní únosnost obloukového nosníku, t.j. kritické zatížení na hranici stability při symetrickém zatížení v rovině oblouku. Vyztužené obloukové nosníky mohou být navrženy s podstatně nižší ohybovou tuhostí tlačného pasu, s minimálním vzepětím i křivostí, s menší celkovou konstrukční výškou vůči nevyztuženým obloukům. Pro nosníky velkých rozpětí lze předpětím průběžného táhla redukovat pružné deformace dilatací lana, dále i nepružné deformace vlivem dotvarování spojů. Z montážního hlediska lze vyztužené obloukové nosníky navrhovat výhodně jako štyřkloubové. Narozdíl od příhradových konstrukcí se vyztužený obloukový nosník chová jako dokonalá kloubová soustava bez podružných napětí, dochází k plnému využití průřezu mimostyčně zatíženého pasu i nad podpěrami spojitými momenty, přičemž spojitostí pasu se podstatně redukuje průhyby jednotlivých polí obloukového pasu. Vzhledem k charakteru konstrukce lze výhodně využít plastickou rezervu v materiálu při vyrovnání ohybových momentů. Pro běžné rozpony průmyslových hal jsou vyztužené oblouky úspornější až o 20 % vůči nevyztuženým obloukům; vůči efektivním příhradovým konstrukcím jsou vyztužené obloukové nosníky úspornější až o 35 %, zároveň s podstatným snížením výrobní pracnosti při omezení počtu stýčnicků a prvků.

Na připojených výkresech jsou znázorněny příklady provedení vyztuženého obloukového nosníku s plnostěnným průřezem horního pasu podle vynálezu, kde na obr. 1 je znázorněn dvojklobový nosník s kruhovou střednicí obloukového pasu s kloubově uchycenými vzpěrami k pasu. Čárkovaně je vyznačen vrcholný kloub pro alternativu trojkloubového nosníku. Na obr. 2 je uveden příklad obloukového vyztuženého nosníku se čtyřmi klouby s kombinovanými vzpěrami, v pravé části je alternativa s vetknutými vzpěrami do pasu. Na obr. 3 je znázorněn příčný řez nosníkem v rovině A-A. Na obr. 4 je plnou čarou uveden průběh ohybových

momentů od spojitého svislého zatížení na levé polovině spojitého obloukového pásu s nízkou ohybovou tuhostí pro dvojklobový nosník podle obr. 1, a čárkovaně je vyznačen průběh ohybových momentů pro alternativu trojklobového nosníku s vrcholným kloubem. Šípkami je znázorněn směr zatížení a reakcí. Na obr. 5 je plnou čarou uveden průběh ohybových momentů vyvozených účinkem konstantní normální síly v obloukovém pásu mezi jednotlivými styčníky, s maximální výstředností f_0 od střednice, pro dvojklobový nosník podle obd. 1. Čárkovaně je vyznačen průběh těchto momentů pro alternativu trojklobového nosníku s vrcholným kloubem. Šípkami jsou znázorněny osové síly v obloukovém pásu a vzpěrách.

Vyztužený obloukový nosník (obr. 1, 3) sestává z obloukového pásu 1, lomeného táhla 2 a dvou skupin šikmých vzpěr 3 upevněných k obloukovému pásu 1 pomocí kloubů 4 nebo vetknutím 6; a stabilizovaných k táhlu 2 prostřednictvím kloubů 5. Prokluz kloubu 5 po táhle 2 je zamezen svorkami 7. Táhlo 2 je předpjato pomocí rektifikačních matic a spojek 8. Obloukový pás 1 je v alternativě řešen s vrcholovým kloubem 9 nebo s kloubu 10 (obr. 2). Symbol N značí normální sílu v oblouku, symbol t_0 značí vzepětí části obloukového pásu 1 nad spojnici jeho styčníků se šikmými vzpěrami 3.

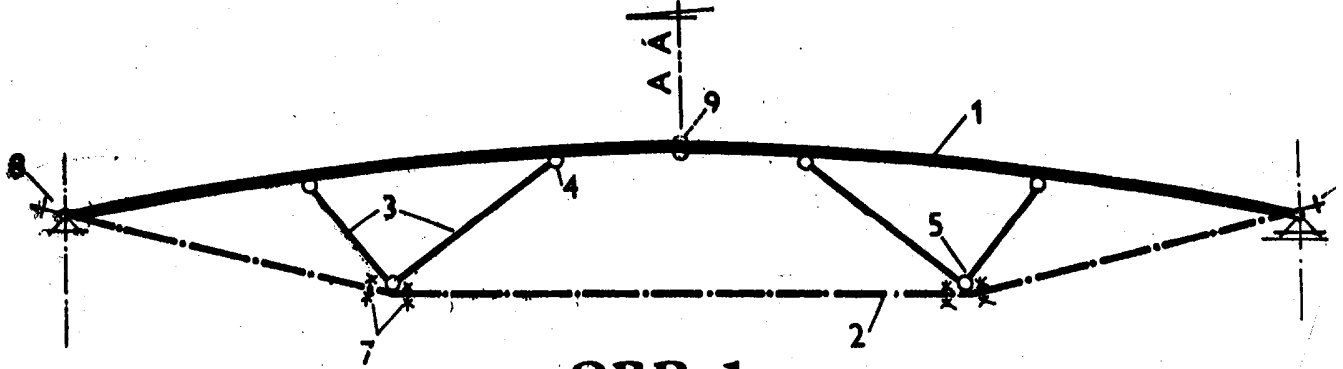
Obě skupiny šikmých vzpěr 3 vytváří s přilehlými úseky obloukového pásu 1 tuhé části stabilizující obloukový pás 1 s nízkou ohybovou tuhostí ve svislé rovině proti účinkům jednostranného zatížení. Svislé spojitě rovnoměrné zatížení na plochem spojitým obloukovém pásu 1 se dvěma nebo třemi kloubu, s dostatečně nízkou ohybovou tuhostí, vyvozuje spojitě ohybové momenty podle obr. 4. V celé délce obloukového pásu 1 působí dále i normální tlaková síla N proměnná podle kosinu úhlu střednice s vodorovnou rovinou, která působí ve směru myšlených přímých spojků sousedících kloubů 4 nebo vetknutí 6 na obloukovém pásu 1, s maximální excentricitou f_0 od skutečné střednice obloukového pásu 1. Průběh vyvozených spojitých ohybových momentů je spojitě inverzní k ohybovým momentům od rovnoměrného svislého spojitého zatížení. Vhodnou volbou geometrického tvaru a vzepětí střednice obloukového pásu 1 lze přizpůsobit průběh výsledných momentů požadavkům optimálního návrhu konstrukce.

Vyztužené obloukové nosníky jsou podstatně odolnější proti obloukům vyztuženým jednoduchým nebo kombinovaným vzpínadlem s paralelními vzpěrami. Oblouky vyztužené šikmými vzpěrami lze výhodně navrhovat s plnostěnným lepeným dřevěným pásem. Zvlášť ekonomické uplatnění mají pro bezvaznicový systém zastřešení s mimostyčným spojitým zatížením horního pásu. Do vrcholů obloukových vazníků lze situovat podélné světlíky minimálně zastíněné subtilní konstrukcí. Obloukové nosníky lze sestavovat z jednotlivých předvyrobených prvků přímo na staveništi pomocí jednoduchých svorníkových spojů.

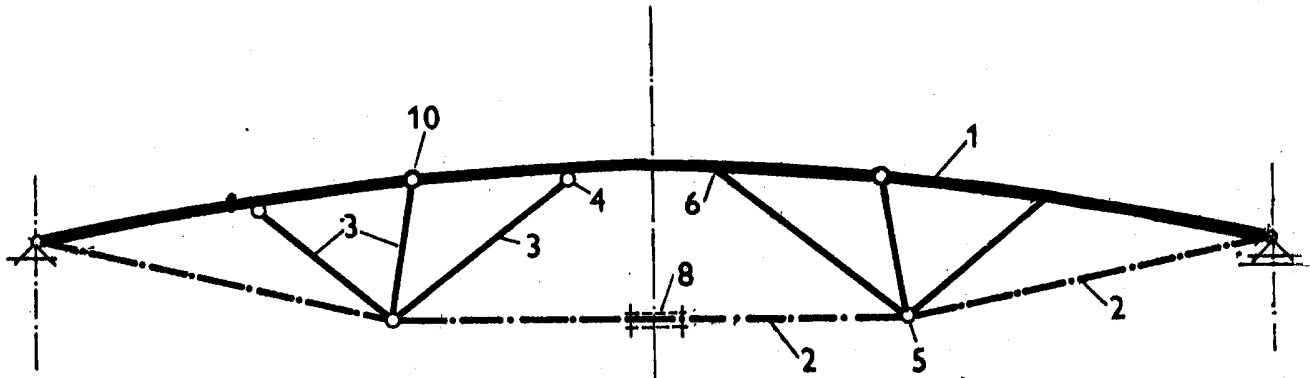
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Vyztužený obloukový nosník, vyznačený tím, že sestává z obloukového pásu (1) a vzpínadla, vytvořeného lomeným táhlem (2) a dvěma skupinami šikmých vzpěr (3), uchycených k obloukovému pásu (1), přičemž každá skupina šikmých vzpěr (3) je na opačném konci připojena k lomenému táhlu (2) ve společném kloubu (5).
2. Vyztužený obloukový nosník podle bodu 1, vyznačený tím, že šikmé vzpěry (3) jsou s obloukovým pásem (1) spojeny kloubu (4).
3. Vyztužený obloukový nosník podle bodu 1, vyznačený tím, že šikmé vzpěry (3) jsou s obloukovým pásem (1) spojeny vetknutím (6).

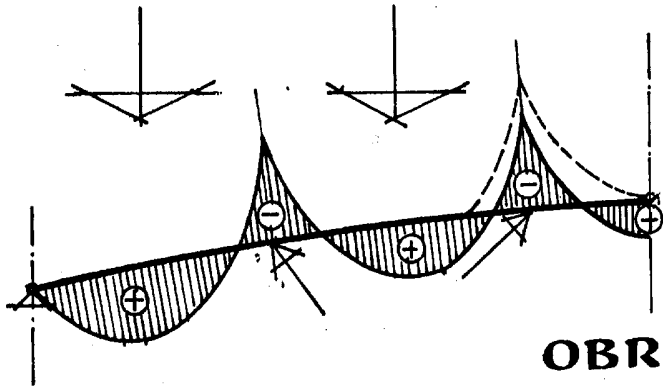
216 030



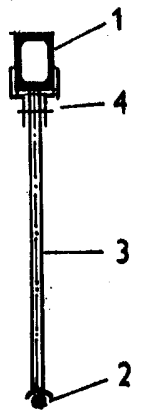
OBR. 1



OBR. 2



OBR. 4



OBR. 3



OBR. 5