stavebnícky časopis

8 ROČNÍK XI • 1963

VYDAVATEĽSTVO SLOVENSKEJ AKADÉMIE VIED

OBSAH

Kittler R., Ondrejička Š., Nové výpočtové vzťahy pre určovanie oblohovej zložky dennej osvetlenosti zo sklonenéhо pravouhlého osvetľovacieho otvoru s priehľadným zasklením 469

Olmer J., Zařízení pro cejchování přístrojů pro měření vibrací 486

Mejzlík L., Předběžný statický výpočet klenbových přehrad 500

Předběžné sdělení: Sobotka Z., Rovnice fyzikálně nelineárního ohybu středově souměrných anizotropických desek 525

Diskuse k článku R. Bareše a J. Rosenkranze: Nová metóda zjišťování trhlin v materiálech 530

Recenzie 531

Zprávy o dokončených výskumných úlohách 532

Stavebnícky časopis

Ústavu teoretickej a aplikovanej mechaniky Československej akadémie vied a Ústavu stavebníctva a architektúry Slovenskej akadémie vied

Vydáva Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied

Ročník XI, 1963, číslo 8

Redakčná rada:

Hlavný redaktor a predseda: člen korešpondent SAV Karol Havelka Dr. Sc., Podpredseda: Dr. inž. Oldřich Valenta C. Sc., Členovia: Dr. inž. Jozef Brilla C. Sc., doc. inž. Jozef Djubek C. Sc., inž. Martin Halahyja C. Sc., inž. Bohumil Kounovský C. Sc., inž. Rudolf Skrúcaný C. Sc., dr. inž. Juraj Stork, inž. Miroslav Škaloud C. Sc., inž. Milík Tichý C. Sc., doc. dr. inž. Karel Waitzmann Dr. Sc.

Výkonný redaktor: inž. Dušan Franců

Redaktorka časopisu: Terézia Zachardová

Technický redaktor: Karol Dufek

Redakcia: Bratislava, ul. Obrancov mieru 41. Časopis vychádza desať ráz do roka. Ročné predplatné Kčs 80,—, jednotlivé číslo Kčs 8,—. Rozširuje Poštová novinová služba, objednávky a predplatné prijíma Poštový novinový úrad — ústredná administrácia PNS — Gottwaldovo námestie 48/VII, Bratislava. Možno tiež objednať na každom poštovom úrade alebo u doručovateľa. Objednávky do zahraničia vybavuje Poštový novinový úrad — vývoz tlače — Jindřišská ul. 14, Praha 1. Vytlačil TISK, knižní výroba, n. p., závod Brno, provozovna 11

Výmer PIO č. 12 026/53-IV/2. K-16*31409

© by Vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied 1963

c_{iiij} ... are the deformational coefficients of the material,

$c_{(n-2)(1)222}$ denotes a coefficient with $n-2$ indices 1 and three indices 2, and differentiating it with respect to ε_r and to ε_φ, respectively, we obtain the general relationships (2) and (3) between stress and strain components.

Substituting therein the strains in the absolute values, we have the same relations for tension and compression, the stress being also considered in their absolute values.

The strains depend on the distance z from the middle plane, on the distance r from the center and on the deflection w according to Eq. (4).

Substituting Eq. (4) into Eq. (2) and (3) and then into the expression for bending moments per unit length of the plate, we get the expressions (5) and (6).

Introducing the preceding expression into the equation of equilibrium (7) where, according to Ref. [1], t given by Eq. (8) is the shearing force per unit length and Q_0, the load within the circle of radius r, we get for the deflection surface an ordinary differential equation of the third order and of the n-th degree. Limiting the further considerations for brevity to terms of the first and second degree only, we obtain Eq. (9).

The preceeding equation represents the first integral (10) of the Langrange—Euler equation of the cubic functional given by Eq. (11).

The solution of this problem may be performed by the non-linear variational and many-point methods as well by the modified Havelka's method.

DISKUSIA

Rostislav Makarov, C. Sc.
Vedoucí laboratoře elektrofyzikálních a radiometrických metod výzkumu Ústavu stavební fyziky Akademie stavebnictví a architektury SSSR, Moskva

DISKUSE K ČLÁNKU INŽ. R. BAREŠE, C. SC. A INŽ. J. ROSENKRANZE

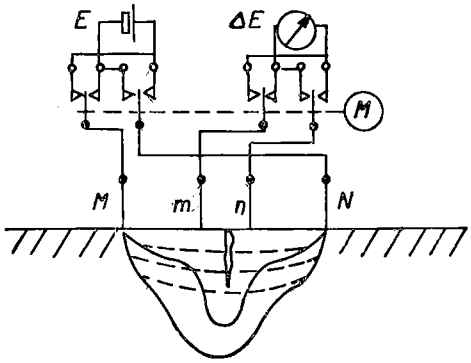
Stavebnícky časopis X, 6, 378, 1962

Pro určení mikrotrhlin při zatěžování zkušebních vzorků stavebních materiálů a prvků stavebních konstrukcí v Laboratoři elektrofyzikálních metod Ústavu stavební fyziky se také používala metoda vodivých pásků. Jako vodivá vrstva se používala emulze koloidního grafitu ve fenolformaldehydové pryskyřici. Pásky byly dostatečně pružné, aby se neporušily při pružných deformacích; částečně nebo úplně se porušovaly teprve při vzniku prvních trhlin v závislosti na jejich velikosti. Pro určení okamžiku částečného nebo plného porušení pásky se tento zapojil jako jedno rameno elektrického můstku. Můstek byl napájen generátorem střídavého proudu, do měřící diagonály můstku byl zapojen jednostupňový elektronkový zesilovač střídavého proudu s vysokofrekvenčním usměrňovačem na výstupu.

Nedostatkem této metody byla zjevná tenzometrická citlivost (závislost odporu pásku na deformaci), která neumožnila ve všech případech stanovit rozdíl mezi velkou deformací a okamžikem vzniku malé trhliny. Na odpor pásku také měla značný vliv teplota, i když tento vliv je možno automaticky kompenzovat.

Metoda vodivých pásků, předložená R. Barešem a J. Rosenkranzem, se nám zdá účinnější; hlavní odlišnost této metody je v tom, že při vzniku trhlin nastane plné porušení pásku vlivem vytvoření místa s vysokým odporem a v důsledku toho s lokální koncentrací intenzity proudu přiváděného do pásku. To současně umožňuje značně zjednodušit měřicí aparaturu.

Pro indikaci trhlin kovů nebo dřeva při porušení únavou jsme použili tenký ($\varnothing = 0{,}05$ až 0,1 mm) měděný smaltovaný drát, který se přilepil bezprostředně na povrch zkoušeného prvku fenolformaldehydovou pryskyřicí. Přítomnost smaltu umožnila při nalepení na kov připojení drátu do větve s indikační elektronkou, relem nebo ručkovým přístrojem. Drátem procházel velmi malý proud nezbytný pouze k napájení indikátoru; proto při vzniku trhliny nastalo čistě mechanické porušení drátu. Pozorování míst porušení také ukazuje, že zde nenastává zúžení drátu, charakteristické pro přetržený nepřilepený drát. Z toho vyplývá, že adheze drátu ke zkoušenému prvku je značně velká a drát jako by nabýval mechanických vlastností zkoušeného předmětu. Tato metoda umožňuje bezpečně určit okamžik vzniku únavových trhlin.



---pole bez trhlin ——pole s trhlinami

Obr. 1.

Pro stavební materiály se zjevnou vodivostí může se použít tak zvaná čtyřelektrodová metoda, jejíž schéma je na obr. 1. K elektrodám M a N přivádí se napájecí napětí z elektromechanického vibrátoru, který mění několikrát za vteřinu polaritu napětí. Potenciální spád, vytvořený polem napájejících elektrod M a N, se měří galvanometrem, vřazeným přes kontakty vibrátoru k elektrodám m a n. Při vzniku trhlin v suchém materiálu se zvětší potenciální spád mezi elektrodami m a n, což vznik trhliny signalizuje. Předností této metody je možnost mnohonásobného měření v libovolně malé části bez nanesení pásku; kromě toho v důsledku rozložení pole uvnitř prvku tato metoda se vyznačuje jistým hloubkovým účinkem.

ODPOVĚĎ AUTORŮ

Vítáme diskusní příspěvek kandidáta věd R. Makarova, kterým sděluje svoje zkušenosti s metodami indikace trhlin. K uváděným metodám bychom chtěli připojit několik poznámek.

a) Od použití vodivého laku z fenolformaldehydové pryskyřice s grafitem jsme v průběhu výzkumných prací upustili vzhledem k silným tenzometrickým efektům, vznikajících při průchodu proudu. Upustili jsme také od všech metod, určujících vznik trhliny podle změny odporu pásku pro jejich malou spolehlivost.

b) Nevýhodou indikace trhlin pomocí lepených drátů je, že drát se přerušuje až při trhlině o šířce srovnatelné s jedním až dvěma průměry drátu. Kromě toho je tato metoda velmi náchylná na sebemenší chybu v technologii lepení. Nenastane-li dokonalé přilnutí pryskyřice k drátu, drát může proklouznout a trhá se mnohem později.

c) Důležitým přínosem autora diskusního příspěvku k této problematice je metoda třetí, spočívající v indikaci trhliny pomocí deformace elektrického pole. U železobetonu by však byla na závadu výztuž, zejména třmínky, které jsou obvykle velmi blízko povrchu. Vliv výztuže by jistě zkresloval tvar pole tak, že by se mohlo i znemožnit určení trhliny. To platí zejména tehdy, jestliže není přesně známo umístění výztuže.

RECENZIE

Bareš R., *Výpočet roštů s uvažováním kroucení.* Státní nakladatelství technické literatury, Praha 1963. Stran 1963. Stran 337 s tabulkami a diagramy.

Kniha, jež je předkládána technické veřejnosti, vznikla na základě obsažných autorových prací v oblasti teorie roštů a desek.

V naší technické literatuře, zabývající se teorií stavebních konstrukcí, je tato publikace zároveň dokladem současné úrovně o uplatnění metod aplikované teorie pružnosti v nejširší technické praxi. Tím se upozorňuje na dvě přednosti této knihy:

a) používá metody, které přesněji popisují chování konstrukcí,

b) přibližuje je k použití nejširšímu okruhu statiků a projektantů, ačkoliv matematický aparát těchto metod není vždy tak přístupný.

Obsah publikace lze zhruba rozdělit do čtyř částí.

V první části přibližně shodné s kapitolami 3, 4, 5 a s částí kapitol 6, 12 a 19 je přehledně a informativně podána aplikovaná teorie izotropních i ortotropních stěn a desek a metody řešení diferenciální rovnice ortotropní desky. Pro čtenáře, který se chce teprve s touto teorií seznámit, uvedený rozsah nepostačuje. Vcelku je však tato část úměrná účelu knihy a nutná jako úvod do druhé části. Použití knihy, zejména tabulek a grafů, není na tuto část vázáno.

Ve druhé části, shodné přibližně s částmi kapitol 6 až 11, je podán výklad metody roznášecích součinitelů pro řešení deskové rovnice tak, jak ji odvodil a k řešení roštů použil Guyon a rozšířil Massonnet. Použití této metody pro výpočet roštů je zdůvodněno na základě četných teoretických i experimentálních rozborů, přičemž rošt je na rozdíl od klasického pojetí prutové soustavy pokládán za mezní případ plošné homogenní konstrukce s přetržitě rozdělenou tuhostí. Nestejná tuhost v ohybu v kolmých směrech představuje geometrickou (tvarovou) ortotropii, na níž je aplikována teorie ortotropních desek tak, jak se vyvinula na základě fyzikální anizotropie. Tato metoda je v předkládané knize rozpracována až k určení všech vnitřních sil, což je pro potřeby praxe výsledek nejcennější. Přínosem k výpočtu roštů touto metodou je souhrnné zpracování zahrnující i konstrukce z různých materiálů.

Třetí část je tvořena rovněž částmi kapitol 6—11 a zahrnuje tabulky a diagramy roznášecích součinitelů, které lze používat i bez podrobného seznámení s teorií na základě slovního výkladu.

Čtvrtou část tvoří závěrečné kapitoly 13—19 v nichž je podán přehled konstrukcí (předpjaté, spřažené, s odlišnou tuhostí krajních nosníků) k jejichž výpočtu lze uvedenou metodu použít. Dále jsou tu příklady a poznámky k praktickému výpočtu.

Úplnost knihy uzavírá i rozsáhlý přehled literatury.

Kniha je vhodnou a přístupnou pomůckou pro statiky, projektanty i posluchače stavebních fakult a přispívá k hospodárnějšímu návrhu konstrukcí.

Inž. Ladislav Berka

ZÁVĚREČNÉ ZPRÁVY VEDECKO-VÝSKUMNÝCH ÚLOH ČSAV — ÚSTAVU STAVEBNÍCTVA A ARCHITEKTÚRY SAV, BRATISLAVA

(Zprávy si možno vypožičať v sekretariáte ústavu, Bratislava, ul. Obrancov mieru 41a)

Doc. inž. Jozef Djubek, C. Sc., inž. Ivan Mészároš, C. Sc., *Niektoré otázky stability tenkých stien ohýbaných nosníkov.* Strán 101.

Téma bola spracovaná teoreticky a experimentálne na základe veľkého počtu skúšok na oceľových plnostenných nosníkoch o rozpätí 6,20 m. V teoretickej časti bolo urobené riešenie parciálnych diferenciálnych rovníc Kármána pre jednoduché okrajové podmienky Galerkinovou metódou. Riešenie bolo urobené na tvar sústavy kubických rovníc opisujúcich tvar deformačnej steny pri zaťaženiach prevyšujúcich kritické. Uvažoval sa prípad zaťaženia steny ohybom, šmykom a kombinácia ohybu a šmyku. Na základe výsledkov skúšok je vypracovaná nová pevnostná koncepcia navrhovania stien plnostenných nosníkov, ktorá v porovnaní s doteraz platnými našimi a zahraničnými normami povedie k úspornejšiemu navrhovaniu konštrukcií.

Inž. Karol Janáč, C. Sc., *Výskum mikroklímy stavieb z unifikovaných konštrukcií v poľnohospodárstve z hľadiska zimných a letných pomerov na južnom Slovensku (stavby pre ustajnenie dobytka).* 2 diely 46—126 strán.

Na základe dlhodobých teplotechnických meraní v zimnom a letnom období v nových typových stavbách pre ustajnenie dobytka, stavaných z unifikovaných železobetónových prefabrikátov, dospelo sa k cennému podkladovému materiálu, ktorý sa použije pre navrhovanie prefabrikovaných konštrukcií stavieb pre ustajnenie dobytka. Výsledky výskumu sa použijú aj pri úpravach stavajúcich stavieb.

Inž. Richard Kittler, C. Sc., *Rozvíjanie výpočtových metód denného osvetlenia priestorov — osvetlenie z plošných zdrojov svetla.* Strán 198.

Odvodili sa rovnice pre všeobecnejší prípad osvetlenia plošného elementu z ideálne difúzneho ľubovoľne nakloneného plošného zdroja. Odvodil sa nový všeobecný vzťah pre difúzne osvetlenie z plošného zdroja charakteristický gradovaného jasu podľa Moon—Spencerovej. Docielila sa tým možnosť exaktného výpočtu dennej osvetlenosti v podmienkach zamračenej oblohy. Okrem toho boli určené vzťahy pre výpočet osvetlenosti z plochy na plochu, ktoré sú základným predpokladom pre výpočet interreflexie svetla v uzavretom priestore.

Inž. arch. Ján Zemko, *Urbanistické problémy rozvoja sídlištnej výstavby na Slovensku.* Strán 269.

Riešiteľ prispieva touto prácou k problému určenia smerov rozvoja obytného územia. Na základe vyhodnotenia niekoľkých spôsobov sústredenej bytovej výstavby od r. 1945 na Slovensku poukazuje na najekonomickejší. Riešiteľ chce touto prácou prispieť k ujasneniu a k zjednoteniu názorov na perspektívny rozvoj socialistických sídlisk u nás.

Inž. arch. Jaroslav Kapusta, *Štrukturálna skladba bytov a tendencie vo vývoji bytového fondu.* Strán 149.

V práci je analyzovaná štruktúra bytového fondu v ČSSR so zreteľom na Slovensko, jeho stav a vývoj od r. 1945. Závery práce môžu prispieť k určeniu konkrétnych a reálnych ukazovateľov bytovej výstavby, k určeniu izbovitosti a skladby bytov. Prínos práce je i v tom, že naznačuje tendencie súvisiace s vytváraním obytného prostredia v budúcnosti.

Inž. A. Gallan