

Inne czynniki, jak wyzyskanie ciągłości i sztywności konstrukcji oszczędność na łącznikach, ilość straconych części — mniejsze w konstrukcjach spawanych, niż w nitowanych, nie odgrywają tu roli. Szczegółowo omawia je prof. *Bryła* w swoich publikacjach o konstrukcjach spawanych.

Zastosowanie spawania ma jeszcze znaczenie dla naprawy uszkodzonych elementów, nie przeszkadzając tu bowiem zupełnie główki nitów, łączniki i t. d.

Postulaty takie winny spełnić elementy mostów składanych wymienione pod Ad. 3 b, c, d i e są zależne już od konstruktora. W rozmaitych typach mostu przez różnych konstruktorów były z lepszym lub gorszym wynikiem rozwiązywane. Z braku miejsca nie mogę tu narazie omówić tych poszczególnych typów mostów, których jest kilkadziesiąt.

W wielu krajach nad temi zagadnieniami, a przede wszystkim nad zastosowaniem stali wysokowytrzymałościowej i spawania w mostach, przeprowadza się liczne doświadczenia, o czym informują nas sprawozdania z kongresów międzynarodowych. Nad

mostami składanymi też zapewne są prowadzone intensywne badania, lecz o tem przekonamy się naprawdę dopiero w czasie najbliższej wojny. Trzeba jednak stwierdzić, że zagranicą, np. w Niemczech, duże wysiłki w tym kierunku robią czynniki wojskowe, ale przede wszystkim laboratorja hut, które zdają sobie sprawę z czekających ich zadań.

LITERATURA:

- Bryła*: Podręcznik inżynierski T. II.
 Militärwissenschaftliche Mitteilungen — Berlin, Czasopismo.
 Przegląd wojskowo-techniczny, saper i inżynier wojskowy — Miesięcznik.
 The Military Engineer Journal of the Society of American.
 The Military Engineers.
Szabanow F. Mosty Inglijsa
Szabanow F. Mosty Hopkinsa.
Czajka: Odbudowa zniszczonych mostów kolejowych.
Przenicki: O zastosowaniu wysokowytrzymałościowej stali do mostów.
Kreczmann: Wiederherstellung der Eisenbahn.

Prof. Dr. Inż. ST. KUNICKI

Stalowa siatka przestrzenna jako nośna konstrukcja dachowa

Przy rozpatrywaniu z punktu widzenia statycznego, racjonalnej i możliwie najekonomiczniejszej konstrukcji nośnej pokryć dachowych, nasuwają się następujące wnioski:

- 1) zastąpienie zwykłych płaskich dźwigarów dachowych systemu belkowego — konstrukcją przestrzenną;
- 2) wykorzystaniu w konstrukcji przestrzennej idei łuków dwuprzegubowych ze ściągaczami;
- 3) ukształtowanie w ten sposób sklepień siatkowych ze sztywnych elementów.

Opierając się na tych rozważaniach znany specjalista budowlany, inż. *W. Radłow*, opracował projekt sklepień z przestrzennej siatki stalowej z elementów sztywnych, połączonych między sobą sztywnie w punktach węzłowych. Pomysł ten został opatentowany w Polsce przez firmę: „*St. Hr. Ledóchowski*”. Elementy siatki stanowią stalowe walcowane dwuteówki małego przekroju (od Nr. 8 do Nr. 14)*).

Te sklepienia siatkowe mogą pokrywać powierzchnie dowolnego kształtu w rzucie poziomym i mogą być otwarte, jak sklepienia cylindryczne, lub zamknięte, jak sklepienia baniaste.

W ten sposób można pokrywać lekkim dachem, dużej wytrzymałości i sztywności, przestrzenie o większych rozpiętościach (np. do 60 m) bez pośredniego podparcia. Jest to bardzo użyteczne przy projektowaniu hangarów, hal i t. p. budowli (rys. 1).

Linje siatki sklepienia stanowią wielokąty wpisane

*) Naturalnie siatka może być wykonana także i z innych materiałów budowlanych, np. z żelbetu, lub z drzewa.

*) Chociaż mówimy tu o siatce stalowej, lecz rozumie się, że może być ona wykonana z innych materiałów (np. z żelbetu, z drzewa w formie desek, postawionych na kant i t. p.).

Tak samo na pokrycie (oprócz żelbetu) mogą być stosowane inne materiały (blacha falista, drzewo, lekki beton i t. p.).

ne w łuki dowolnych krzywych; te linje siatki przecinają się w dwóch lub więcej kierunkach i tworzą czworokąty lub trójkąty, których boki przedstawiają elementy sztywne, na których spoczywa pokrycie dachowe.

Gęstość siatki przestrzennej, czyli odległość między jej punktami węzłowymi, wybiera się tak w zależności od rodzaju pokrycia i materiału siatki, aby pokrycie miało minimalną grubość i ciężar; np. dla siatki stalowej (X) i pokrycia żelbetowego najkorzystniejsza odległość między punktami węzłowymi siatki przestrzennej wypada ok. 1,2 m.

Taka konstrukcja przestrzenna jest sztywna we wszystkich kierunkach, a pokrycie również działa usztywniająco, wypełniając klatki siatki.

W celu uniknięcia rozpięającego oddziaływania sklepienia siatkowego na ściany, słupy, lub łuki główne, ograniczające pokrycie, — stosuje się w pewnych odległościach ściągacze, a krawędniki ścian żelbetonowych między ściągaczami obliczone są na odpowiednie parcie poziome.



Rys. 1. Stalowa siatka przestrzenna, jako nośna konstrukcja dachowa.

Dzięki zastosowaniu ściągaczy, ściany podporowe i słupy mogą być, w tego rodzaju konstrukcjach tak cienkie, jak w dźwigarach belkowych (bezzoporowych).

W sklepieniach baniastych z siatki przestrzen-

nej — ściągać zastępuje się dolnym pierścieniem siatki.

Połączenia elementów stalowej siatki przestrzennej mogą być wykonane zapomocą śrub, co bardzo ułatwia i przyspiesza montaż, albo nitów, lub spawania.

Oszczędność materiału, którą osiąga się w sklepieniach z siatki przestrzennej, w porównaniu ze zwykłym układem płaskich dźwigarów belkowych z płatwiami i wiązaniami wiatrowymi, polega na tem, że dźwigary łukowe i łukowa siatka przestrzenna, jak wiadomo, są lżejsze od 10% do 15% od dźwigarów belkowych przy tych samych rozpiętościach i tem samym obciążeniu.

Dla sklepienia z siatki stalowej — ciężar (q) stali, przypadający na jeden m^2 pokrycia, wskazuje poniższa tablica:

Rozpiętość konstrukcji	Ciężar 1 m^2 konstrukcji	
	z siatki stalowej	belkowej z płatwiami i wiatrowniami
16 m	13,6 kg	22 kg
19 „	18,1 „	27 „
24 „	22,2 „	28 „
30 „	31 „	39 „

Przy rozpiętościach, większych od 30 m, sklepienia z sztywnej siatki przestrzennej służą jako wiązania między dźwigarami głównymi, które mają kształt łuków dwuprzegubowych ze ściągaćcami. Oczywiście wskutek lekkości tych sklepień siatkowych (w porównaniu ze zwykłymi wiązaniami z płatwi i wiatrownic), oraz mniejszej wagi głównych dźwigarów łukowych ze ściągaćcami (w porównaniu ze zwykłymi dźwigarami systemu belkowego), — ciężar całej konstrukcji jest mniejszy od 15% do 20%.

Niezależnie od oszczędności na materiale dachowe konstrukcje siatkowe mają tę zaletę, że w razie uszkodzenia w jednym miejscu sklepienia siatkowego, np. wskutek wybuchu bomby, wiązanie sklepienia, spowodu wielokrotnej wzajemnej łączności jego elementów, oraz wielokrotnej łączności, z dźwigarami głównymi, — nie przestaje podtrzymywać pokrycia i głównych dźwigarów w pozostałych częściach, a przez to nie grozi zupełnym zawaleniem się dachu.

W porównaniu z nowoczesnymi błonkami żelbetowymi

systemu *Zeis-Dywidag* — rozpatrywany system stalowej siatki przestrzennej wyróżnia się tem, że podczas nierównomiernego osiadania podpór — sklepienia z siatki stalowej, wskutek znacznej wytrzymałości i sprężystości stali, nie pękają, lecz odkształcają się, podczas gdy cienkie błonki żelbetowe pękają, jak wykazały doświadczenia.

Dla zabezpieczenia stalowej siatki przestrzennej przeciw pożarom, pokrywa się ją betonem, wraz ze ściągaćcami, a nad siatką daje się pokrycie żelbetowe, grubości 2,5 cm, z uzbrojeniem z płaskiej stalowej siatki jednolitej (métal deployé) patentu firmy: „*St. Hr. Ledóchowski*”.

Dzięki małym stosunkowo (1,2 m) odległościom między węzłami siatki stalowej — uzyskuje się znaczną wytrzymałość elementów siatki na wyboczenie i można stosować lekkie płyty żelbetowe do pokrycia dachu.

Dla obliczenia konstrukcji siatkowej przyjmuje się nast. dane:

Obciążenie od śniegu 60 kg/m^2 ,
 „ „ wiatru 150 kg/m^2 ,
 wpływ zmiany temperatury w granicach od $+15^{\circ}C$ do $-15^{\circ}C$.

Największe dopuszczalne naprężenie stali 1400 kg/cm^2 , przy uwzględnieniu najniekorzystniejszego sumarycznego wpływu wszystkich czynników. (W Niemczech przyjmuje się w tych wypadkach — do 1600 kg/cm^2).

Praktyczny sposób przybliżonego obliczenia sklepień cylindrycznych ze sztywnej siatki przestrzennej polega na wydzieleniu (w kierunku prostopadłym do podłużnej osi sklepienia) odcinka sklepienia o szerokości równej długości jednej klatki siatki (t. j. odległości między dwoma sąsiednimi węzłami) i na rozpatrywaniu takiego odcinka sklepienia, jako łuku dwuprzegubowego (ewentualnie ze ściągaćcem).

Mamy w tym wypadku konstrukcję statycznie niewyznaczalną z jednym parametrem.

Powyższe krótkie wyjaśnienie uzasadnia opinię, że stalowa siatka przestrzenna, jako nośna konstrukcja dachowa, jest racjonalna i ekonomiczna i z tego powodu zasługuje na szerokie zastosowanie w praktyce budowlanej.

Inż. B. MAŃKOWSKI

Budowa drzwi płytowych

Jak wiadomo, przed wojną wykonywano stolarszczyznę z materiałów drewnianych, mających kilka, ewentualnie kilkanaście lat. W naturalny sposób podsuszone drzewo dawało gwarancję, że wykonany z niego produkt zachowywać się będzie względnie dobrze.

Jednakże przekonaliśmy się niejednokrotnie, że stary, zdawało się, zupełnie suchy mebel — antyk, wstawiony w inne warunki zewnętrzne — w pewnej chwili paczyl się, lub pękał. Na to ciągle życie drzewa, które zresztą nawet dla jednego gatunku drzewa odbywa się w sposób różnorodny, wpływają różne czynniki: rodzaj gleby, wiek drzewa, gęstość lasu, wilgotność gruntu, a w pierwszym rzędzie — stopień wysuszenia po ścięciu. Ten ostatni czynnik jest bodaj że najważniejszy, to też dłużej się tu nad nim zatrzymamy.

Musimy sobie jasno i wyraźnie powiedzieć, że obecnie

suchego drzewa w Polsce nie mamy. Zapasy przedwojenne zjadła wojna, — obecnie zaś kryzys gospodarczy i brak kapitału obrotowego nie pozwala tartakom na robienie jakichkolwiek zapasów.

Normalne przetarcie tartaku zostaje skonsumowane w ciągu najbliższego sezonu budowlanego do następnej kampanji.

Dobrze jest, jeżeli drzewo przetarte w grudniu lub styczniu doczeka na składzie sierpnia lub września. Zazwyczaj bywa gorzej. Stolarszczyznę przeważnie wykonywa się obecnie wiosną i latem (również z powodu braku płynnych środków obrotowych). Drzewo więc przetarte zimą, idzie do produkcji już na wiosnę, a więc na futryny podсыcha 2—4 miesiące, zaś na drzwi i okna — 6—10 miesięcy. Rezultaty tego nie każą na siebie długo czekać. Widzimy dziś najwspanialsze budowle, na których wykończenie ze-