Überbauten von Eisenbahnfachwerkbrücken mit einer mit Hauptträgern mitwirkenden Fahrenbahn

Autor(en): **Potapkin, A.A.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports of the working commissions = Rapports des commissions de travail AIPC = IVBH Berichte der Arbeitskommissionen**

Band (Jahr): **21 (1975)**

PDF erstellt am: **22.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-18776

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Überbauten von Eisenbahnfachwerkbrücken mit einer mit Hauptträgern mitwirkenden Fahrbahn

Truss Railway Bridges with a Composite Action of a Bridge Deck and the Main Trusses

Ponts-rails en treillis à tablier solidarisé aux poutres maîtresses

A.A. POTAPKIN
Kand. d. techn. Wissenschaften
Znyys, Mintransstroji
Moskau, UdSSR

In den letzten fünf Jahren wird in der UdSSR eine neue Tendenz in der Ausführung von Überbauten der Eisenbahnfachwerkbrücken mit einer mit Hauptträgern mitwirkenden Fahrbahn erkennbar, und zwar - die Tendenz des Verbundes der Arbeit von Fahrbahn verschiedener Type und von Hauptträgern durch Versteifungsbleche (Querverbindungen) besonderer Ausführung.

Die herkömmliche Ausführung der Fahrbahn mit Bremgverbänden und gelenkig beweglichen Stössen in den Längsträgern (Fig.1) zwecks der Abminderung von der horizontalen Biegebeanspruchung der Querträger gilt nicht als optimal sowie vom technisch - ökonomischen, als auch vom betrilblichen Gesichtspunkt.

Die Vereinigung der Längsträger mittels Versteifungsbleche (Querverbindungen) besonderer Ausführung mit Ober - und Untergurten in eine Konstruktion (Fig.2,3) bietet die Möglichkeit, auf die Bremsverbände und gelenkog bewegliche Stosse in den Längsträgern zu verzichten, wodurch folgende technische und betriebliche Vorteile zur Geltung kommen:

- die vertikale und horizontale Steifigkeit der Überbauten erhöht sich, was für die Anwendung von hochfesten und

festen Stählen von grosser Bedeutung ist;

- die horizontale Biegebeanspruchung in der waagerechten Ebene ist in den Querträgern gering, weil die Längsverschiebing der Fachwerkknoten in Bezug auf die Knotenpunkte der Längs und Querträger kreuzungen geringer ist;
- dynamische Einwirkung wird geringer im Falle, wenn es keine gelenkig bewegliche Stösse in den Längsträgern und stossfreie Gleisprofile benutzt werden, was von grosser Bedeutung für den Schnellverkehr ist;
- die Sicherung von Überbauten erhöht sich, weil die Konstruktion einen hohen Grad der statischen Unbestimmtheit aufweist;
- Betriebskosten werden geringer, infolge des Verzichtens auf die gelenkig beweglichen Stösse in den Längsträgern;
- die Betriebsqualität der Fahrt erhöht sich, wenn auf die Längsträger schotterlose Stahlbetonplatten gelegt werden (dabei tritt die Überspannung von der horizontalen Biegebeanspruchung der Querträger auf);
- der Stahlverbrauch wird geringer, auch infolge des Verzichtens auf die verstärkten Bauteile beim Freivorbau und infolge der Einschaltung der Längsträger in das Mitwirken mit den Gurten der Hauptträger.

Es werden Typenentwürfe für Überbauten (für durchlaufende und einfeldrige) mit einer unterliegenden Fahrbahn mit Stützweiten von 55 bis 154 m ausgearbeitet. Kastenbauteile der Träger sind geschweipt; bei der Montage werden Verbindungen mit H.V.Schrauben befestigt.

Versteifungsbleche entsprechenden Qucrschnitts werden durch den H.V - Schraubenverbund der unteren Verbände mit den Untergurten der Längsträger und durch die Anordnung von zusätzlichen Spreizen (von kurzen oder langen) gebildet.

Auf der Fig.2 ist das Schema der Überbauten mit unterliegender Fahrbahn mit Spannweiten von 55 bis 77 m dargestellt; auf der Fig.3 ist das Schema derselber Überbauten mit Spannweiten von 88 bis 154 m dargestellt. Bei gröperen Spannweiten werden Versteifungsbleche in mehreren Abschnitten angeordnet, wodurch gleichmässige Spannungsübergabe von Gurten auf die Längsträger erfolgt. In einigen Abschnitten werden Spannungen in den Trägergurten um 30-35% geringer im Vergleich zur herkömmlichen Ausführung, was die Möglichkeit gibt, die Querschnitte von Trägeruntergurten zu verringern.

Dabei blieben die Querschnitte von Langs - und Querträgern im Vergleich zur herkömmlichen Ausführung praktisch unverändert. Es wurden Knotenbleche als Befestigungspunkte auf den Längs - und Querträgern gefordert, da in den Längsträgern ein Biegemoment und eine Achsenkraft wirken. Bauteile der Versteifupgsbleche (Querverbindungen) werden für die in ihnen wirkenden Achsenkräfte gerechnet. Eine erfolgreiche Projektierung der genannten Überbauten hing in hohem Masse von der Berechnung ab, da hier ein hoher Grad der statischen Unbestimmtheit Platz findet. So ist zum Beispiel für den Überbau mit Spannweiten von 132 + 154 + 132 m mit 38 Abschnitten am Untergurt der Grad der statischen Unbestimmtheit ziemlich hoch.

Vom Verfasser ist eine Methode der räumlichen Berechnung ausgearbeitet und das Programm für die EDV-Maschine "BESM-4" (B CM-4) zusammengestellt.

Als eine Verallgemeinerung ist ein Programm von der Berechnung eines Dreigurtträgers (Fig.4) mit einer mit den Hauptträgern

mitwirkenden Fahrbahn in der Ebene von Untergurten zusammengestellt. Die maximale Anzahl der Abschnitte beträgt 64.

Durch Verzichten auf die biegesteifen Stützen in unteren Knoten kann man verschiedene Schemas zusammenstellen, darunter auch Auslegerschemas für den Freivorbau. Die Berechnung kann sowohl unter unbeweglichen als auch unter beweglichen Lasten (Aufbau der Einflusslinien) durchgeführt werden.

Die Berechnung wurde nach dem Verschiebungsverfahren unter Anwendung der kinematisch unbestimmten Elemente durchgeführt. Als ein kinematisch unbestimmter Element (Fig.4) wird eine zwischen zwei benachbarten Trägern liegende Fahrbahn angenommen. Das erlaubte die Anzahl der unbestimmten Hauptverschiebungen abzumindern, allerdings war die Anzahl von den letzten auch in diesem Falle ziehmlich hoch - von bis 1000.

Selbstverständlich liess sich der Element aus einzelnen Hauptverschiebungen gerechnet werden und seine kinematische Unbestimmtheit aufgeklärt werden. Das letzte machte das Programmieren einegermassen schwerer, aber im Grunde genommen war es werkungsvoll.

Der Bau von Überbauten mit einer mit Hauptträgern mitwirkenden Fahrbahn nach genannten Typentwürfen bekommt immer breitere Entwicklung. Es sind Überbauten mit Spannweiten von 66 und 110 m gebaut, in Bau sind Brücken mit Spannweiten von 3x110 m, 110+132+110 m u.a.

Das Mitwirken der Fahrbahn von verschiedenen Typen mit den Hauptträgern durch Versteifungsbleche besonderer Ausführung bietet eine Reihe von technischen und betrieblichen Vorteilen im Vergleich zu Überbauten mit gelenkig beweglichen Stössen in den Längsträgern.

Es wird die horizontale und vertikale Steifigkeit von Überbauten erhöht, die dynamische Einwirkung infolge des Verzichtens auf solche Stösse in Längsträgern verringert Gleichmässigkeit des Profils und die Sicherheit bei gleichzeitiger Abminderung der Betriebskosten erhöht.

Die Mitwirkung der Fahrbahn mit den Hauptträgern erlaubt auf die Verstärkungselemente bei der Montage zu ver ziehten.

Es werden Typenentwürfe von Überbauten (von undurchlaufenden und durchlaufenden) mit Spannweiten von 66 bis 154 m ausgearbeitet.

Es werden schon Überbauten mit Spannweiten von 66 und 110 m gebaut.

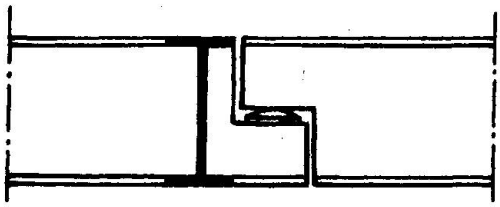

Fig.1.

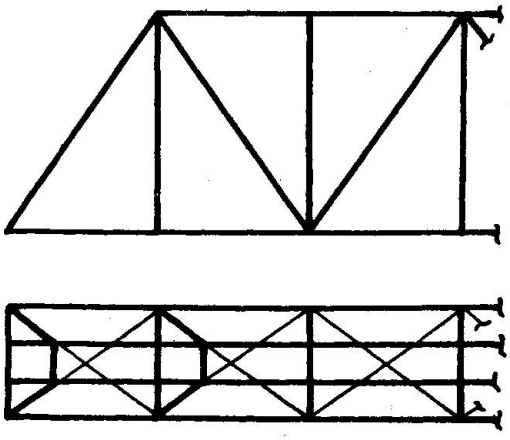

Fig.2.

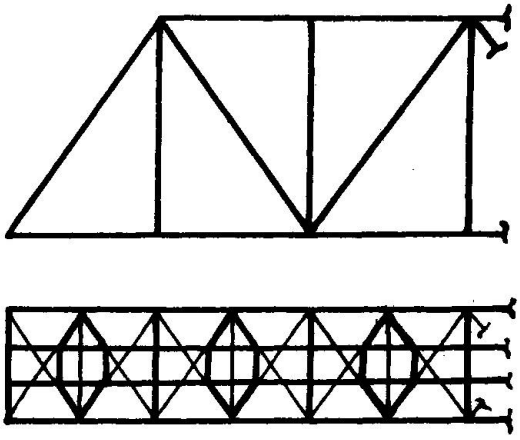

Fig.3.

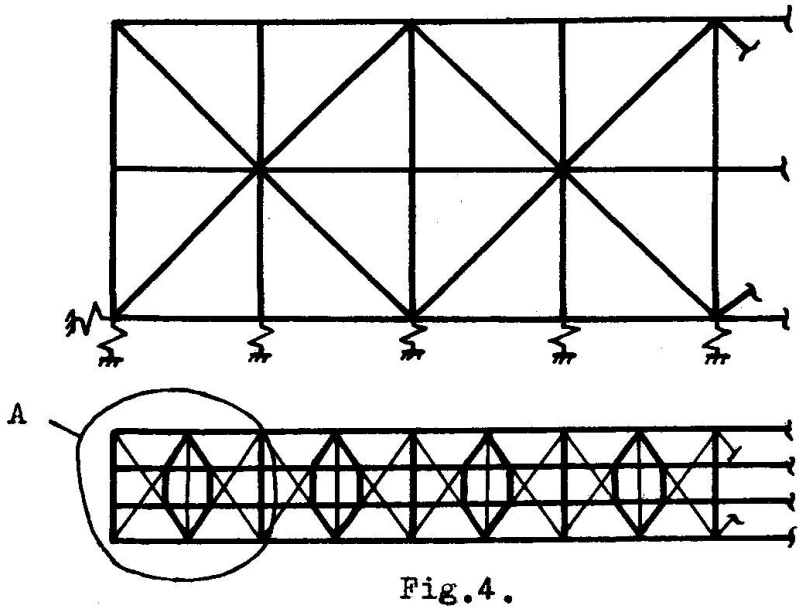

Fig.4.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Verbund einer Fahrbahn der Eisenbahnfachwerkbrücke mit den Hauptträgern durch Verteifungsbleche besonderer Ausführung bietet eine Reihe von betrieblichen und technischen Vorteilen im Vergleich zu herkömmlichen Ausführungskonstruktionen mit gelenkig beweglichen Stössen in den Längsträgern.

Es sind Entwürfe von neuen Überbauten mit Spannweiten von 66 bis 154 m ausgearbeitet. Einige Brücken sind schon gebaut.

SUMMARY

Composite action of the railway bridge deck and the main trusses achieved by means of special horizontal diaphragms provides a number of service and technical advantages compared to traditional structures with sliding hinge joints. New designs of spans of 66 to 154 m have been developed. The construction of several bridges has been accomplished.

RESUME

La solidarisation du tablier des ponts-rails aux poutres maîtresses en treillis, à l'aide d'entretoisements horizontaux de conception spéciale, apporte de nombreux avantages techniques et d'exploitation, ceci en comparaison des structures traditionnelles comportant des longerons à joints glissants. On a établi des projets de superstructures de ce type pour des portées allant de 66 à 154 m. Quelques ouvrages ont déjà été réalisés.