

Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH
Kongressbericht

Band: 6 (1960)

Artikel: Die Verwendung von Stahlbetonfertigteilen bei Brücken in
Verbundbauweise

Autor: Gibschmann, E.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-7012>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 08.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

VI 8

Die Verwendung von Stahlbetonfertigteilen bei Brücken in Verbundbauweise

*The Use of Precast Reinforced Concrete Members in the Construction of Mixed
Bridges*

L'emploi de pièces préfabriquées en béton armé dans la construction de ponts mixtes

E. GIBSCHMANN

Prof. (UdSSR)

In der Praxis des Brückenbaues haben in der UdSSR Tragwerke aus Stahlträgern oder Fachwerken, die mit Stahlbetonplatten verbunden werden, eine breite Verwendung gefunden.

Wie bekannt, ermöglicht eine solche Bauweise eine wesentliche Einsparung an Stahl, da die Platte einen Teil der gemeinsamen Arbeit, die sie zusammen mit den Hauptbalken leistet, übernimmt.

Um den Bau solcher Brücken zu beschleunigen und deren Ausführung zu industrialisieren, wurde vorgeschlagen, die Stahlbetonplatte als Fertigteil auszubilden.

Die Verwendung von Stahlbetonfertigteilen in Verbundkonstruktion hat auch andere Vorteile: Verringerung der Einflüsse des Schwindens und Kriechens des Betons; Erleichterung der Herstellung der Stahlbetontafel im Winter.

Deshalb haben die Verbundkonstruktionen aus Stahlbetonfertigteilen im Bau von Autobahnbrücken und Straßenbrücken eine sehr große Verbreitung gefunden.

Brücken dieser Art sind in einer großen Zahl als einfache, durchlaufende und als Gerberträger konstruiert worden.

Eine weitere Anwendung finden die Verbundkonstruktionen aus Fertigteilen in Versteifungsbalken von Hängebrücken und Brücken kombinierter Systeme.

Eine große Stadtbrücke in Moskau, mit Platten aus Fertigteilen gebaut, hat durchlaufende Hauptträger von 72,6 + 108 + 72,6 m Spannweite (Fig. 1).

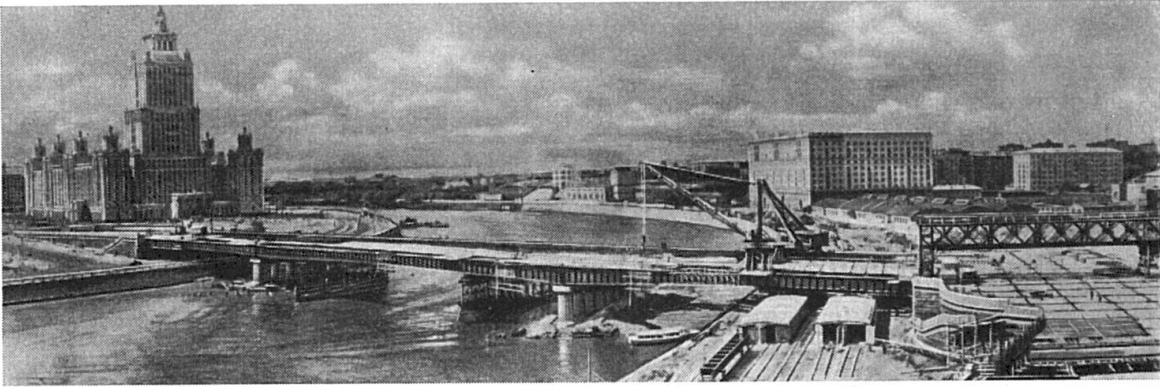


Fig. 1.

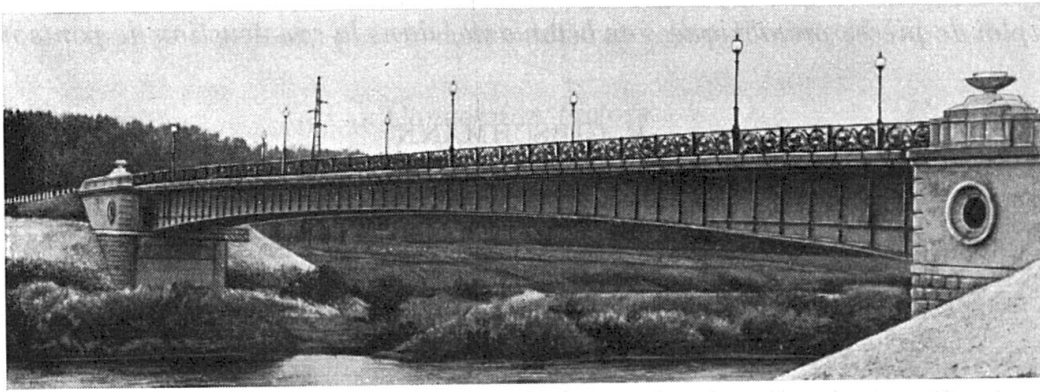


Fig. 2.

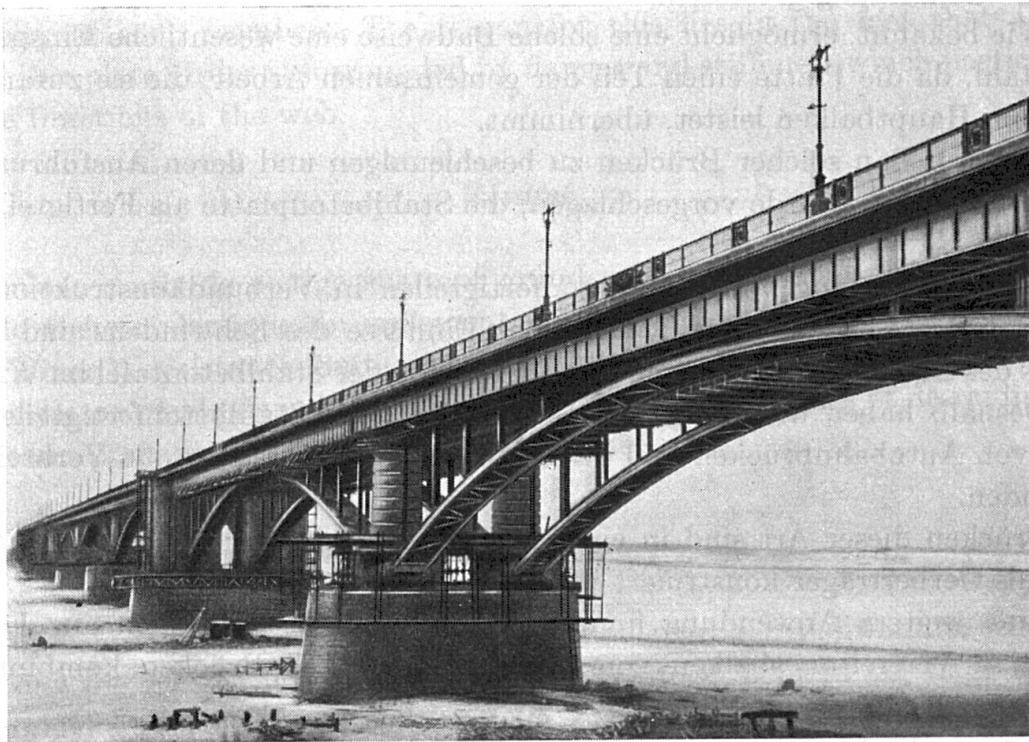


Fig. 3.

Eine andere Straßenbrücke von etwa 100 m Spannweite, deren Stahlbetonplatten während eines strengen Winters hergestellt wurden, zeigt Fig. 2.

Eine große Stadtbrücke kombinierten Systems von 140 m Spannweite und eine Hängebrücke von 180 m Spannweite (im Bau), beide mit Versteifungsbalken in Verbundbauweise aus Fertigteilen, sind in Fig. 3 und 4 ersichtlich.

Außer der Einlagerung der Stahlbetonfahrbahnplatte in das Gerüst der Stahlbalken wurden in eine Brücke mit kontinuierlichen Balken auch untere Stahlbetonplatten eingefügt. Solche Platten, die man in die Druckzonen des Untergurtes der Stahlbalken einlagert (Fig. 5), erlauben eine zusätzliche, wesentliche Einsparung an Stahl. Diese unteren Platten wurden auch aus Fertigteilen hergestellt.

Es kommen zwei Arten des Verbundes zwischen der Stahlbetonplatte aus Fertigteilen und den Stahlträgern zur Anwendung:

- a) Mittels Verbundglieder, die einbetoniert werden.
- b) Mittels Schweißverbindung.

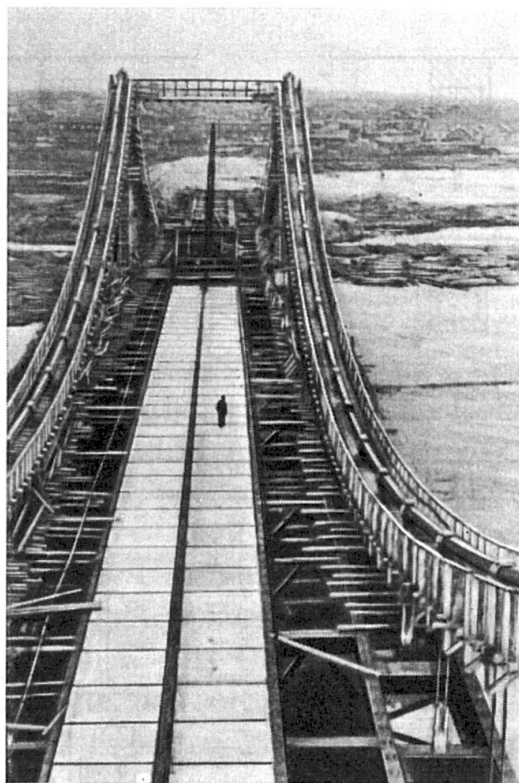


Fig. 4.

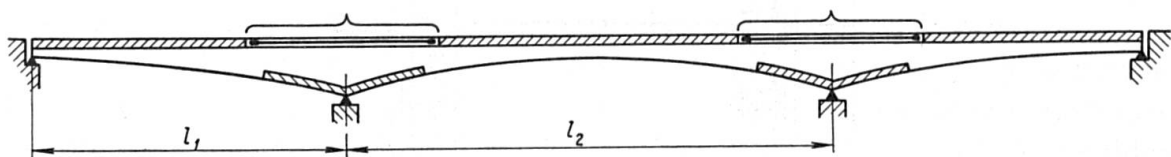


Fig. 5.

Bei der ersten Art der Verbindung werden an die Obergurte der Stahlträger starre Dübel oder schlaaffe Bindeelemente angebracht. Die Plattenfertigteile werden mit Aussparungen, Rillen oder Fugen versehen, in welche die

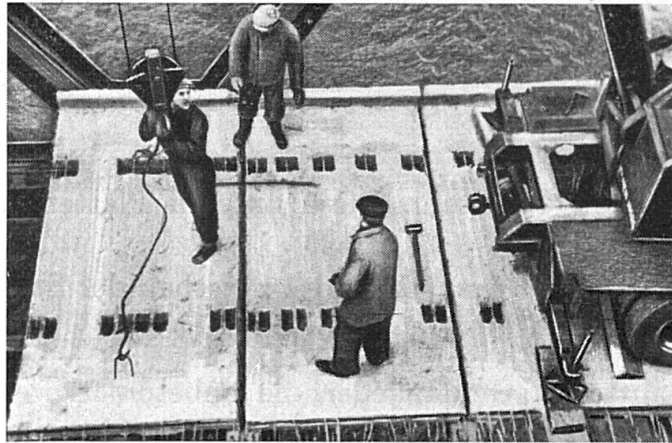


Fig. 6.

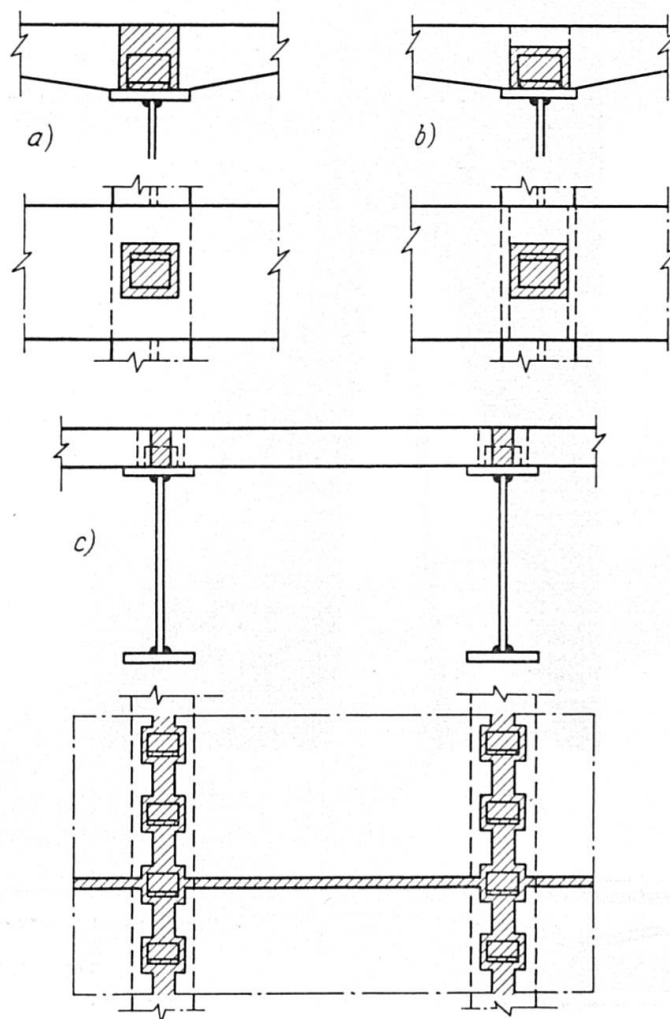


Fig. 7.

Dübel oder Bindeelemente der Stahlträger passen. Der Verbund entsteht nach dem Erhärten des Betons.

Fig. 6 und 7 zeigen Fertigplatten mit Aussparungen. Starre Dübel der Stahlträger lagern sich in die Aussparungen der Fertigplatten. Zwischen den nebeneinanderliegenden Platten und über den Stahlträgern entstehen Hohlräume, in die sich die Verbunddübel und Anschlußbeisen der Stahlbetonplatte einlagern.

Die Hohlräume zwischen den Fertigteilen und die Aussparungen der Platten sowie die Querstöße der Fertigteile werden schließlich ausbetoniert. Um die Scherspannungen des in die Hohlräume verlegten Betons besser auf den Beton der Fertigteile zu übertragen, haben diese Hohlräume eine zahnartige Form im Grundriß (Fig. 7). Das Einbetonieren der Fugen und Aussparungen hat sehr sorgfältig zu geschehen, um eine gute Qualität des Verbundes und der Plattenquerstöße zu sichern.

Die Verbundweise von Druckplatten aus Fertigteilen mit dem Untergurt durchlaufender Hauptträger ist auf Fig. 8 ersichtlich.

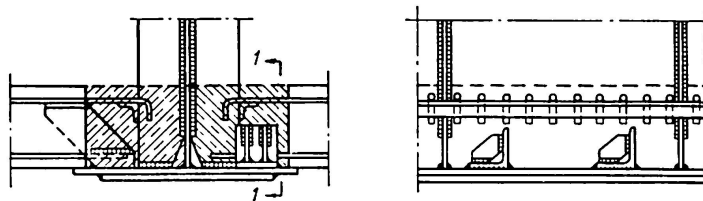


Fig. 8.

An der Oberfläche des Untergurtes sind starre Dübel angeschweißt. Die Fertigplatten sind mit Anschlußbeisen, die in die Hohlräume zwischen dem Stehblech des Stahlträgers und den Längskanten der Platten hineinpassen, versehen. Nach dem Ausbetonieren dieser Hohlräume erreicht man den nötigen Verbund.

In der UdSSR wurden zur Untersuchung der Verbundkonstruktionen, insbesondere solche mit Stahlbetonplatten aus Fertigteilen, eingehende Forschungsarbeiten unternommen. Die Untersuchung der Arbeit der Bindeelemente unter Belastung zeigte, daß mit starren Stahldübeln in Verbindung mit schlaffen Bindeelementen die besten Erfolge erzielt werden. Es ist auch festgestellt worden, daß eine Verankerung der Stahlbetonplatte gegen Abreißen von den Gurten die Tragfähigkeit der Verbundkonstruktionen erhöht.

Bei der zweiten Art der Verbindung werden die Plattenfertigteile mit besonderen, mit dem Beton sicher verbundenen Stahleinlagen versehen.

Nach dem Verlegen der Platten an ihren Ort werden diese Stahleinlagen mit den Gurten verschweißt. Die Stahleinlagen können als einzelne Dübel oder als ununterbrochene Anschlußglieder aus Flach- oder Profilstahl ausgebildet werden.

Bei einer einfachen Konstruktion, die bei der ersten Brücke dieser Art zur Anwendung kam, wurden in die Fertigplatten Rohr- und Winkelstahldübel einbetoniert. Nach dem Verlegen der Platten wurden die Dübel mit den Obergurten der Stahlträger verschweißt (Fig. 9).

Bei einem Verbund mittels ununterbrochener Anschlußglieder werden diese mit dem Beton sicher verbunden und nach dem Einlegen der Platten mit den Gurten der Stahlträger zusammengeschweißt. Um die Verbindung zu verbessern, können starre Dübel oder schlaife Bindeelemente zusätzlich verwendet werden (Fig. 10).

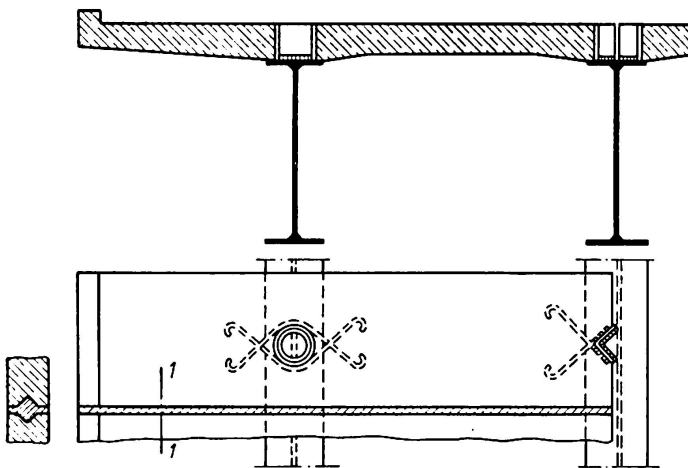


Fig. 9.

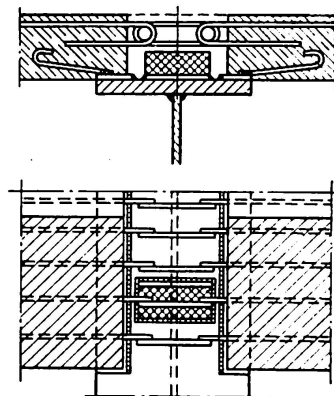


Fig. 10.

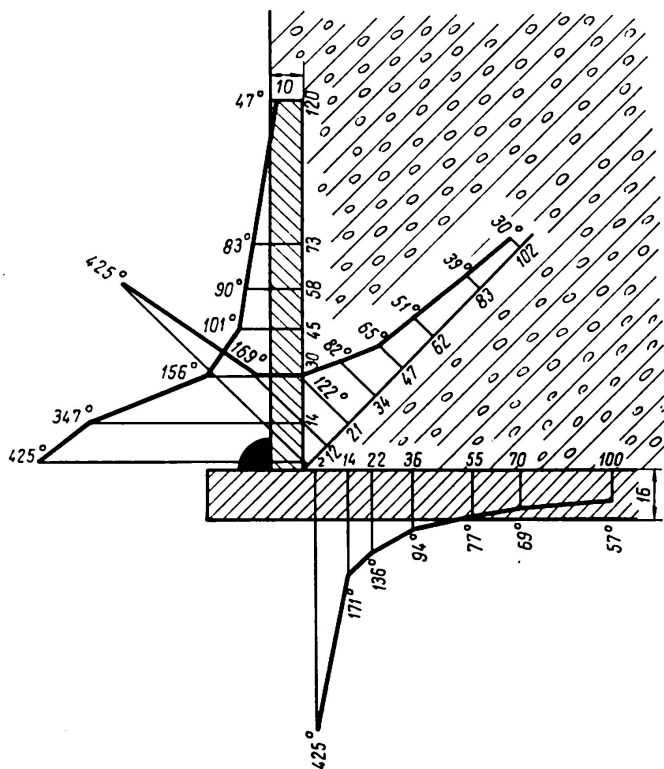


Fig. 11.

Die hohe Temperatur, die beim Schweißen entsteht, kann den Beton in der Umgebung der Stahleinlagen beschädigen.

Es wurden deshalb Untersuchungen gemacht, um die Wärmeeinwirkung in solchen Verbindungen zu ermitteln.

Diese Untersuchungen zeigten, daß die Temperatur der Betonoberfläche, bei einer Stahleinlage von 10-mm-Blech, auf etwa 400° ansteigt. Die Temperatur nimmt längs der Stahleinlagen und im Innern des Betons rasch ab (Fig. 11). In einer Tiefe von 10 mm beträgt die Temperatur nur noch 200°. Der Beton unter den Stahleinlagen wurde von der Erwärmung nicht beschädigt.

Ungünstige Auswirkungen des Schweißens sind die Wärmeverlängerungen der Stahlelemente. Die Folge davon ist eine Zerstörung der Haftung zwischen dem Beton und den Stahleinlagen; die Stahlteile verbiegen sich und lösen sich vom Beton.

Es ist zweckmäßig, die Schweißnähte so weit als möglich vom Beton entfernt anzubringen und sie möglichst dünn zu machen, um diese schädlichen Einflüsse zu vermindern. Eine Verbindung mit solchen «hinausgeschobenen» Schweißnähten ist in Fig. 10 dargestellt.

Die Stahleinlagen müssen auch die Möglichkeit haben, sich bei Erwärmung frei verlängern zu können, ohne auf den Beton Spannungen auszuüben.

Experimentelle Untersuchungen an ausgeführten Brücken bestätigten eine gute Zusammenarbeit der Stahlbetonplatten aus Fertigteilen mit den Stahlträgern.

Die Spannungen und Durchbiegungen der Verbundträger aus Fertigteilplatten verlaufen gleich wie bei Verbundträgern mit am Ort betonierten Platten.

Als Ergebnis theoretischer Ausarbeitungen sind einfache und genügend genaue Methoden zur Berechnung des Einflusses von Schwinden, Kriechen und Temperaturänderungen auf den Spannungszustand statisch bestimmter und unbestimmter Verbundbalken vorgeschlagen worden. Es wurden in der UdSSR mehrere Brücken in Verbundbauweise mit Stahlbetonplatten aus Fertigteilen gebaut.

Die beim Bau solcher Brücken gemachten Erfahrungen beweisen die Wirtschaftlichkeit und technische Zweckmäßigkeit einer verbreiteten Anwendung solcher Konstruktionen im Autobahn- und Stadtbrückenbau.

Zusammenfassung

In der Praxis des Straßen- und Stadtbrückenbaues in der UdSSR haben Tragwerke, die aus einer Stahlbetonplatte in Verbundbauweise aus Fertigteilen bestehen, eine breite Verwendung gefunden.

Bei solchen Brücken werden zwei Arten des Verbundes von Stahlbeton-

platte aus Fertigteilen mit den Stahlträgern verwendet: mittels Einbetonieren von Verbundgliedern oder durch Schweißen.

Bei durchlaufenden Trägern ist es zweckmäßig, in den Strecken mit negativen Momenten zusätzliche untere Stahlbetonplatten in die Druckzone einzuführen.

Die Ergebnisse der Ausführungen und der experimentellen Untersuchungen von Verbundbrücken mit Stahlbetonplatte aus Fertigteilen beweisen die Wirtschaftlichkeit und technische Zweckmäßigkeit dieser Konstruktionen.

Summary

In the construction of road bridges, as practised in the U.S.S.R., an extensive use is made of structures of mixed construction. The decks are built with a slab of precast reinforced-concrete panels associated with steel beams.

The connection of the beams and the precast parts may be effected by concreting or by welding.

In continuous-beam bridges, additional slabs are employed resting on the lower flanges of the beams where the moments are negative (lower zone in compression).

Various scientific experiments and the building of bridges of mixed construction have demonstrated that steel used in conjunction with precast concrete gives reliable structures and enables considerable economies to be made in labour and materials.

Résumé

Dans la pratique de construction de ponts-routes en URSS, on trouve un large emploi d'ouvrages de construction mixte; les tabliers sont exécutés avec une dalle en pièces préfabriquées en béton armé, associée avec des poutres en acier.

La liaison des poutres et des pièces préfabriquées peut être réalisée soit par bétonnage de pièces d'attache, soit par soudage.

Dans les ponts à poutres continues, on utilise des dalles supplémentaires reposant sur les semelles inférieures des poutres là où les moments sont négatifs (zone inférieure comprimée).

Diverses expériences scientifiques et l'exécution de ponts de construction mixte ont montré que l'association acier-béton préfabriqué donnait des constructions sûres et permettait une sérieuse économie de matériaux et de main d'œuvre.

