

Der Bau von Autobahnbrücken aus vorgespanntem Stahlbeton in der UdSSR

Autor(en): **Gibschmann, E. / Litwin, N.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **6 (1960)**

PDF erstellt am: **15.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-6988>

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.

IV a 2

Der Bau von Autobahnbrücken aus vorgespanntem Stahlbeton in der UdSSR

The Construction of Prestressed Concrete Motorway Bridges in the U.S.S.R.

La construction de ponts d'autoroutes en béton précontraint en URSS

E. GIBSCHMANN

Prof. (UdSSR)

N. LITWIN

Ing. (UdSSR)

Die ersten vorgespannten Stahlbetonbrücken für Autobahnen wurden in der UdSSR in den Jahren 1948/49 gebaut.

Seit dieser Zeit hat der Bau solcher Brücken eine breite Entwicklung erfahren.

In den letzten Jahren wurde in der UdSSR dem Stahlbetonbau aus Fertigteilen besondere Aufmerksamkeit geschenkt, weshalb die Mehrzahl der erbauten Spannbetonbrücken aus Fertigteilen hergestellt wurde.

Für den Entwurf von Straßenbrücken sind zwei Richtungen charakteristisch:

Für die Anwendung in großer Zahl, aber in verschiedenen Verhältnissen, ist die Ausarbeitung von typisierten Brückenkonstruktionen vorgesehen. Daneben kennt man das Entwerfen von Konstruktionen für Einzelbrücken, meistens über große Flüsse.

Beide Entwurfsarten sind von großer Bedeutung, die erste infolge ihrer Massenverwendung, die zweite ihrer oft großen Ausmaße wegen.

Den geographischen Eigenschaften der UdSSR entsprechen am besten Balkenbrückenkonstruktionen.

In den errichteten Brücken sind als Regel Konstruktionen verwendet, die nach dem Betonieren gespannt werden. Die Spannglieder dieser Brücken sind als mächtige Bündel von 4—5 mm Paralleldrähten aus hochwertigem Stahl (14 000—17 000 kg/cm²) ausgebildet.

Diese Drahtbündel haben an ihren Enden stählerne Ankerköpfe, in denen die Stahldrähte einbetoniert sind. Die Spannglieder werden im Beton längsbeweglich in Gleitkanälen aus Stahlblechröhren eingelegt (Fig. 1). Das Spannen

wird mit hydraulischen Bündelpressen mit einer Leistungsfähigkeit von 60–90 t erzeugt.

Nach dem Vorspannen werden die Gleitkanäle mit Zementmörtel ausgepreßt, wobei ein kleiner Wasserzementwert (0,3—0,4) und plastifizierende Zusätze angewendet werden.

Als Regel wird das Tragwerk der Brücken aus Fertigbalken gebildet, die T-förmigen, doppel-T-förmigen oder schwellenartigen Querschnitt haben und deren Höhe etwa $\frac{1}{20}$ ihrer Spannweite beträgt. Die Spannglieder werden im Untergurt eingelegt und sind teils über die ganze Länge des Trägers geradlinig, teils an den Enden gekrümmt. Alle Spanngliederanker werden auf den Stirnflächen des Trägers abgestützt. In Trägern großer Spannweiten verwendet man auch kürzere Spannglieder, die im Inneren der Spannweite enden und auf den Seitenflächen des Balkens verankert sind.

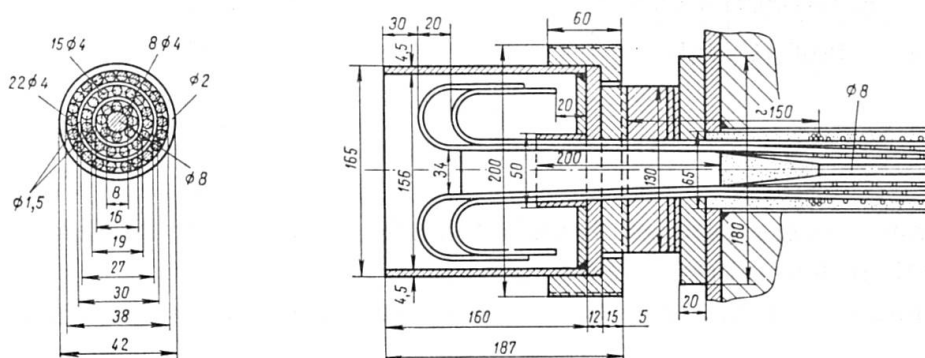


Fig. 1.

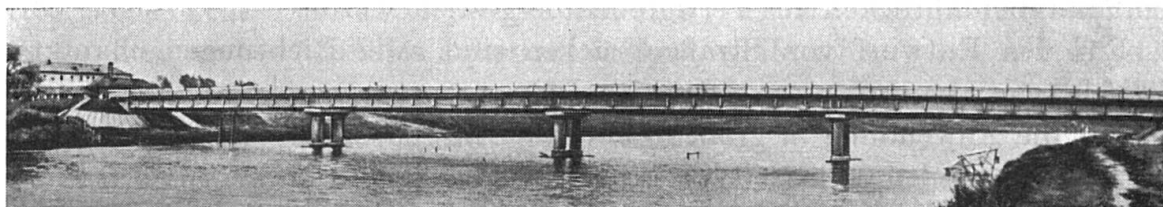


Fig. 2.

Vorgespannte freiliegende Balkenbrücken, die auf den Autobahnen der UdSSR gebaut sind, haben Spannweiten bis 42,3 m (Fig. 2) und Kragbalkenbrücken bis 53,2. Im Jahre 1958 ist eine große Stadtbrücke von 108 m Stützweite errichtet worden, die einen Bogen mit Zugband und Überbau aus Spannbeton hat.

Gegenwärtig werden vorgespannte Brücken mit Stützweiten von 84 m, 98 m, 148 m und 166 m gebaut.

Alle diese Brücken sind auf schwere Belastungen berechnet: Die Nutzlast setzt sich aus Kraftwagen mit einem Gewicht bis 16,9 oder 30 t und Einzellasten von 60 oder 80 t zusammen.

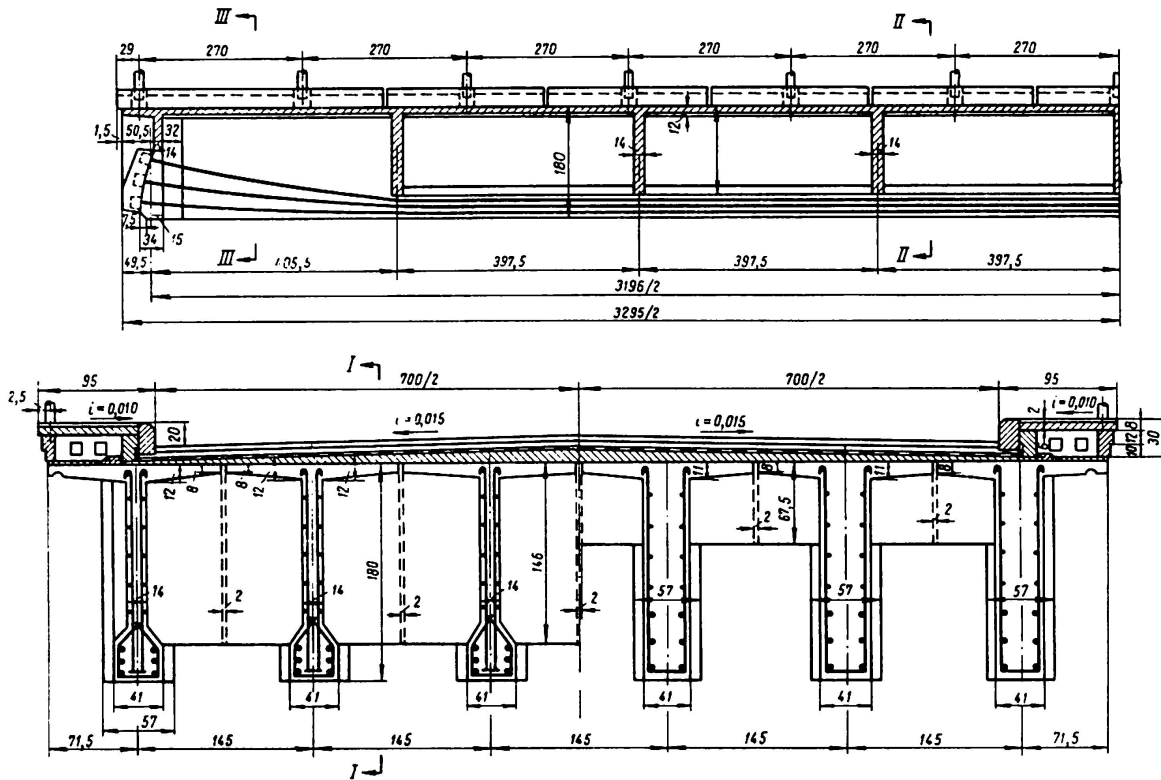


Fig. 3.

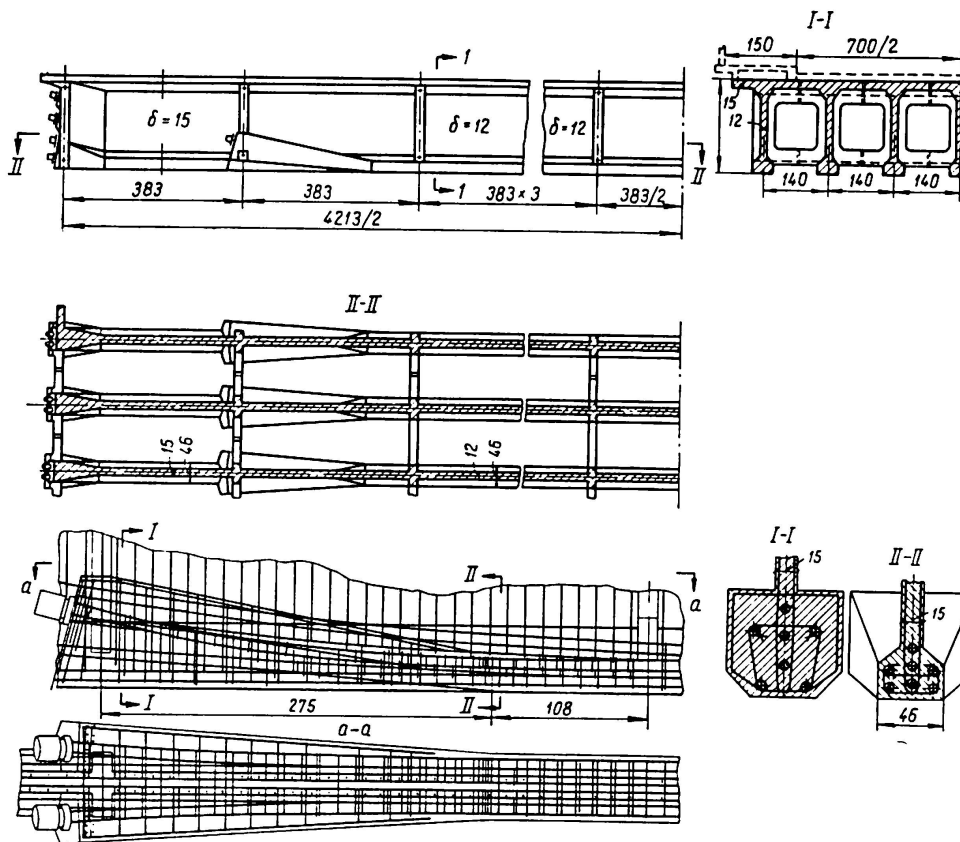


Fig. 4.

Die Blöcke haben schwellenförmigen Querschnitt, ein Gewicht von 5 bis 8 t und sind in der Werkstatt in stählerner Schalung hergestellt worden (Fig. 6). Fertige Blöcke werden mit Autotransport zur Baustelle befördert, zu vorgespannten Trägern zusammengesetzt (Fig. 7) und mit einem leichten Kran verlegt.

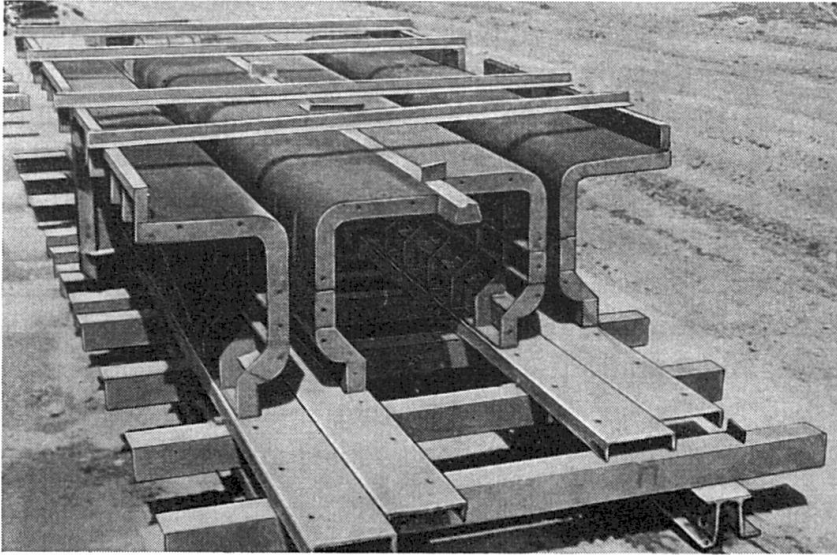


Fig. 6.

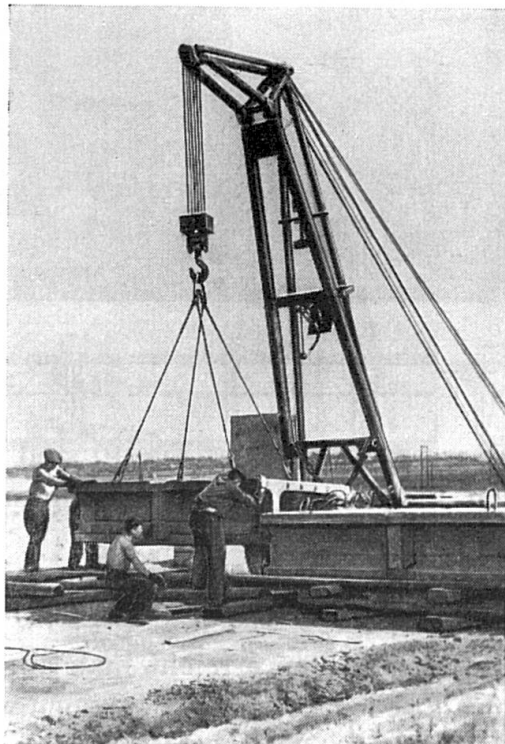


Fig. 7.

In der UdSSR wurde auch eine Reihe von vorgespannten Auslegerbrücken mit Spannweiten bis 53,2 m ausgeführt. Die Brücken aus Fertigteilen mit großen Stützweiten bestehen aus Trägerblöcken und Plattenfertigteilen, die nach dem Verlegen zusammenbetoniert werden. Der Bau von Stahlbetonbrücken aus Fertigteilen sowie die Fabrikation dieser Teile ist während des ganzen Jahres möglich.

Die Montage der Fertigbalken für Spannbetonbrücken wird, je nach Gewicht und Spannweite, mit einfachen oder Spezialkranen durchgeführt.

Träger für kleine Spannweiten werden mit Pfeilkranen montiert, die eine Tragfähigkeit von 10—15 t bis 25 t haben und die sich unmittelbar auf dem Erdboden oder längs speziell errichteter Rüstungen fortbewegen.

Bei Ausführung von Eisenbahnüberführungen werden Eisenbahnkranen mit Tragfähigkeit bis 75 t gebraucht.

Für Brücken mit Spannweiten über 20 m verwendet man für das Verlegen von Trägern Portalkrane (Fig. 8) oder spezielle Montagekranen, die als Fachwerkträger ausgebildet sind.

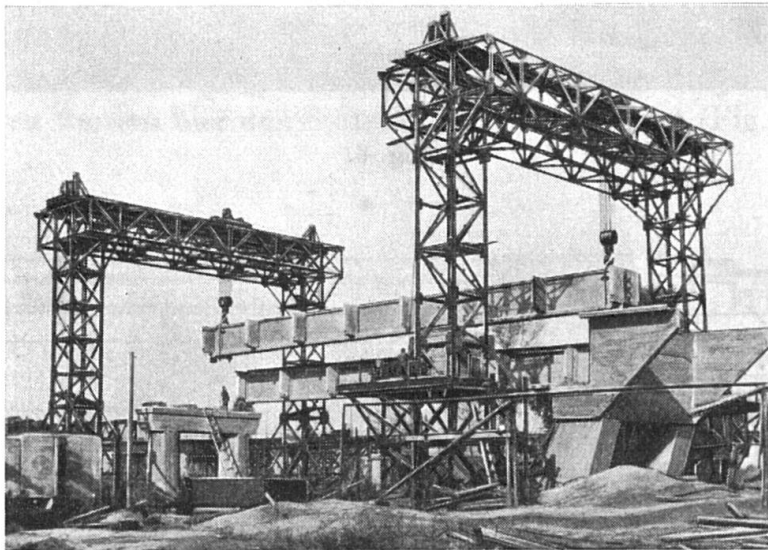


Fig. 8.

Solche spezielle Fachwerkträgerkranen (Fig. 9) sind mit ihrem Vorderende auf den nächstliegenden Pfeiler und mit ihrem hinteren Teil auf die schon verlegten Träger abgestützt.

Das Einstellen der Balken wird dabei mit zwei Rollwagen bewerkstelligt, die sich längs des Kranträgers fortbewegen.

Die Querverschiebung der Balken erreicht man am besten durch spezielle Rollwagen, die mit hydraulischen Pressen verschoben werden.

Die in der UdSSR gebauten Spannbetonbrücken werden geprüft und systematisch untersucht.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen über die Anwendung von Spannbeton in Autobahnbrücken zeigen, daß trotz einer Reihe von Schwierigkeiten und einzelner Mißstände, die bei der Bauausführung auftreten, vorgespannte Stahlbetonbrücken einen immer größeren Anwendungsbereich finden.

Dabei werden die Konstruktionen immer weiter verbessert; es werden neue Systeme vorgeschlagen, in denen die Vorspannung höhere technische und wirtschaftliche Effekte ergibt.

Für kleine Spannweiten werden Träger mit schwellenartigem Querschnitt verwendet, in welchen die Spannglieder offen eingelegt sind und nach der Vorspannung mit Beton überdeckt werden.

Die Fahrbahnplatte solcher Brücken (Fig. 10) wird aus Fertigplatten zusammengestellt, die mit den Schwellenträgern an Ort und Stelle verbunden werden.

Dazu haben diese Fertigplatten durchgehende Hohlräume, welche eine durchlaufende Bewehrung der Platten erlauben. Diese Hohlräume passen über die Wände der Träger und werden mit diesen durch Beton verbunden.

Größere Spannweiten kann man mit beidseitigen Konsolen überdecken, die gelenkig (Fig. 11) oder mittels eingehängten Trägern (Fig. 12) verbunden

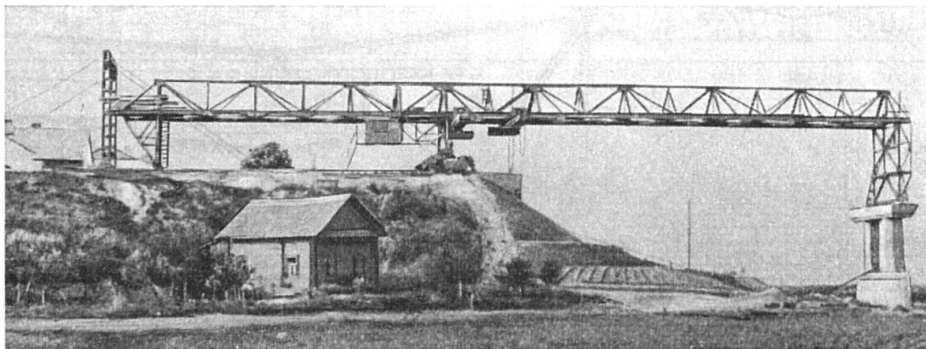


Fig. 9.

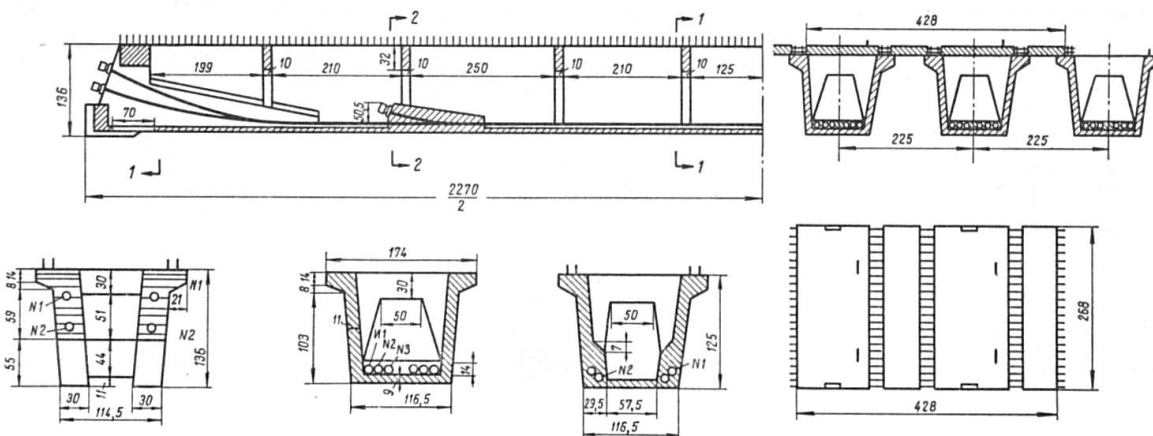


Fig. 10.

werden können. Solche Brücken können aus leichten Fertigblöcken frei vormontiert oder am Ufer in größere Stücke zusammengebaut und mit Kranen versetzt werden.

Die in Fig. 11 dargestellte Konstruktion ist aus Fertigblöcken gebildet, die oben mit Spanngliedern vereinigt werden.

Diese Spannglieder werden im Laufe der Montage offen eingelegt und angespannt.

Die freie Vormontage solcher Brücken mit einem Kabelkran ist in Fig. 11 dargestellt.

Ein interessanter Typ für Brücken großer Spannweite besteht aus Halbbogen, welche auf die Brückenpfeiler abgestützt sind und oben durch ein

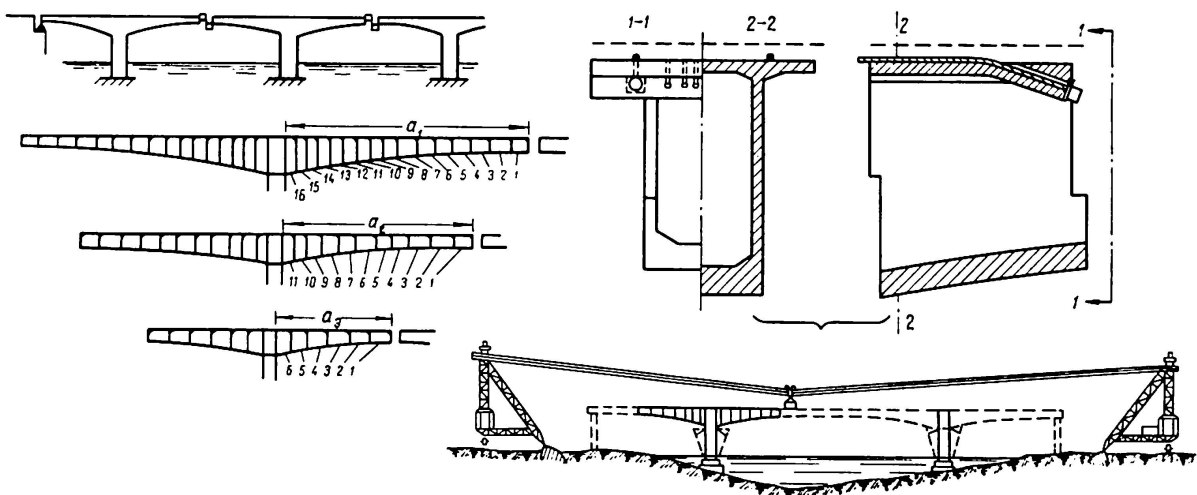


Fig. 11.

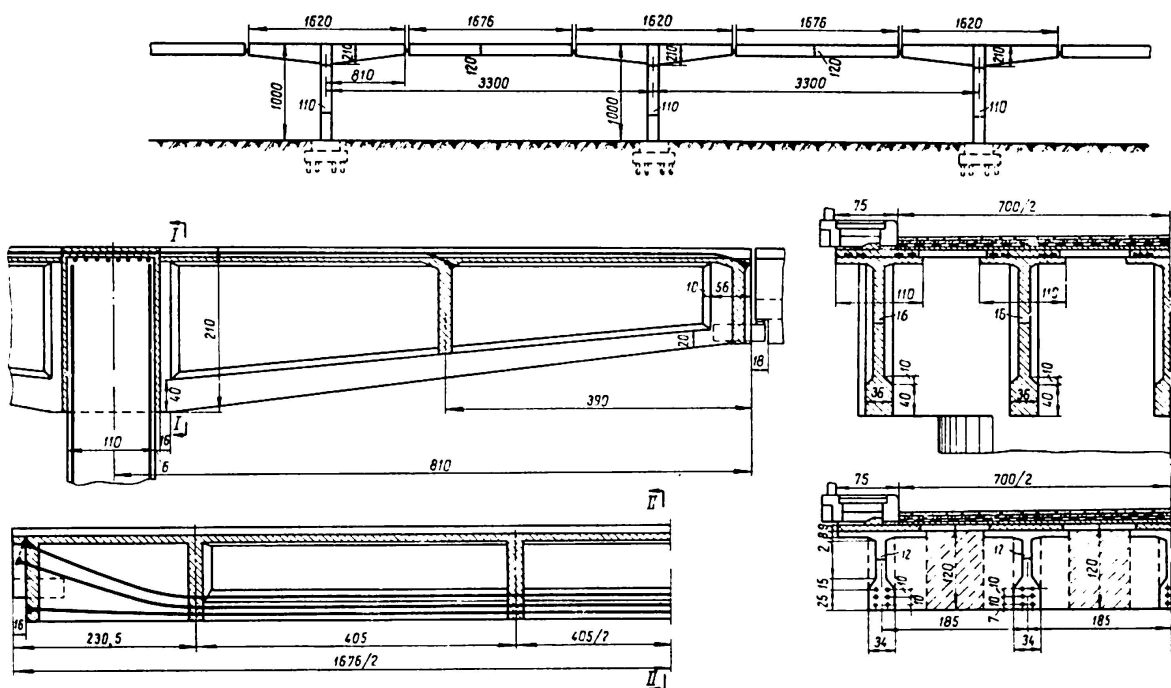


Fig. 12.

Zugband gehalten werden. Das Zugband wird erstens durch das Gewicht der Halbbogen beansprucht und nach Montage der Fahrbahnblöcke noch mit hydraulischen Pressen gespannt (Fig. 13).

Es werden auch besondere Systeme von Tragkonstruktionen in Form von Kragbalken verwendet, die unten durch einen Bogengurt verstärkt sind.

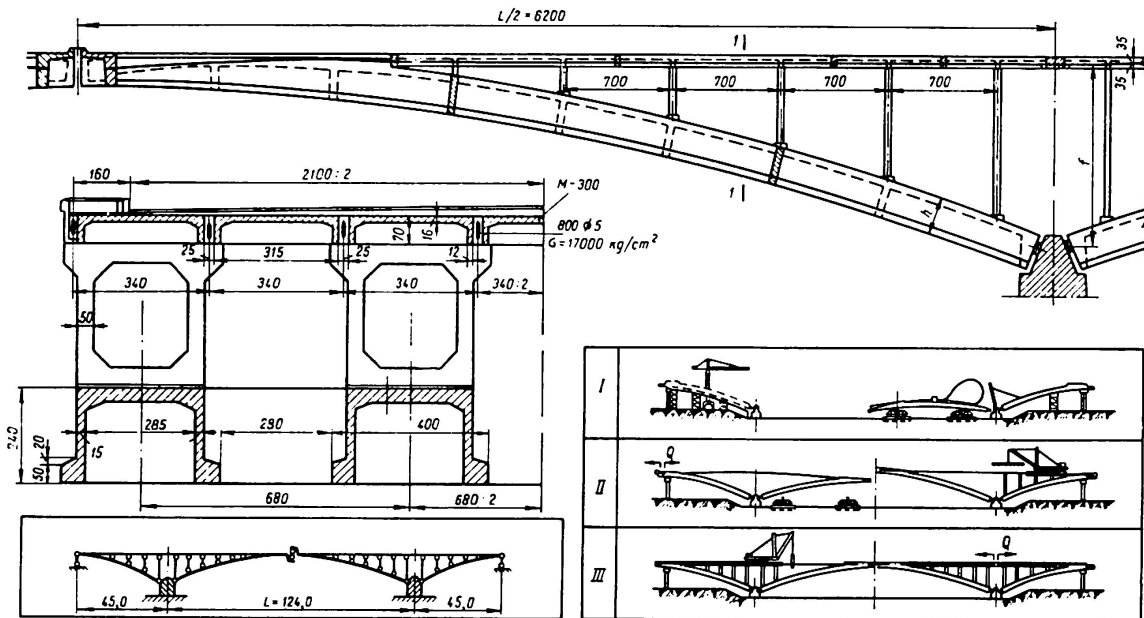


Fig. 13.

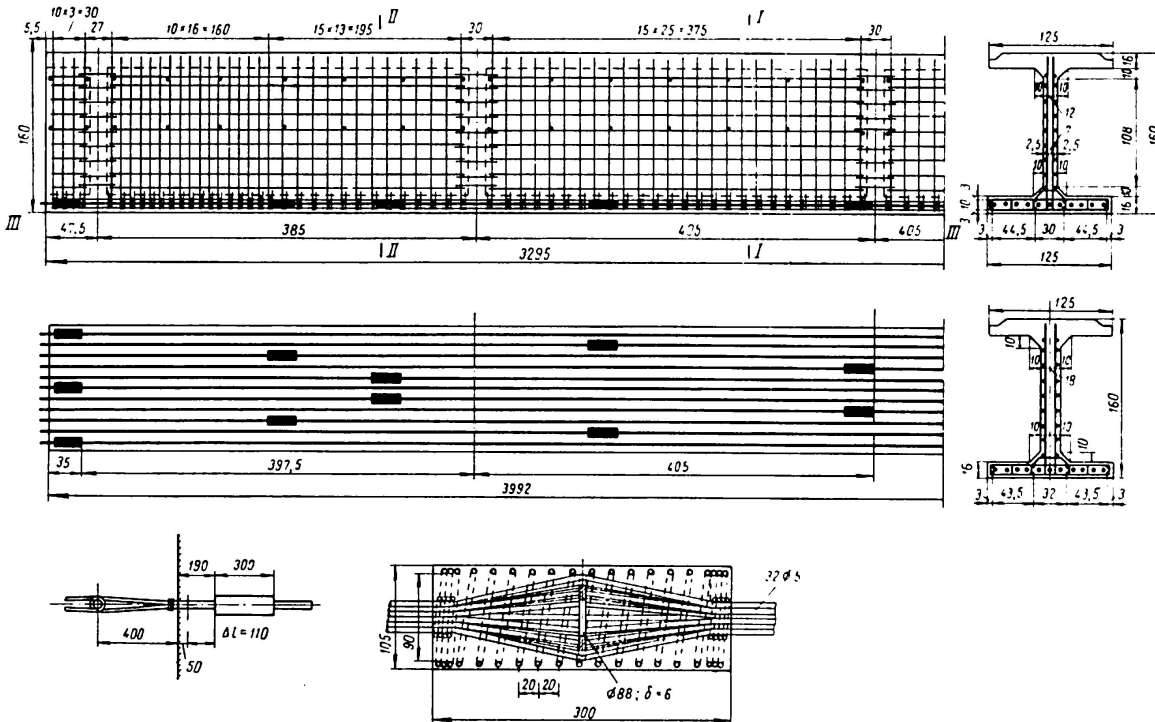


Fig. 14.

Es sind auch Brücken aus vorgespannten Fertigbalken, die im Spannbettverfahren ausgeführt wurden, verwendet worden.

Die Konstruktion eines solchen Brückenträgers von 32,95 m Spannweite ist aus Fig. 14 ersichtlich.

Dieser Träger hat 11 Spannglieder aus 32 Drähten 5 mm Durchmesser und 12000 kg/cm² Festigkeit.

Das Spannbett besteht aus Stahlrahmen auf leichten Betonfundamenten.

Gekrümmte Spannglieder können im Spannbett durch Querzugstäbe erzeugt werden. Solche Träger werden in einer großen Brückenbauanstalt der Ukrainischen SSR fabriziert.

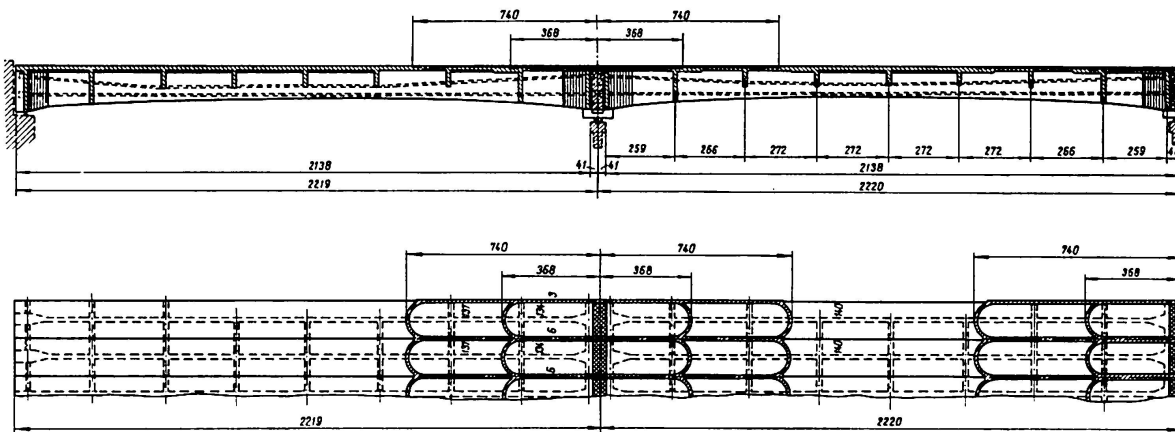


Fig. 15.

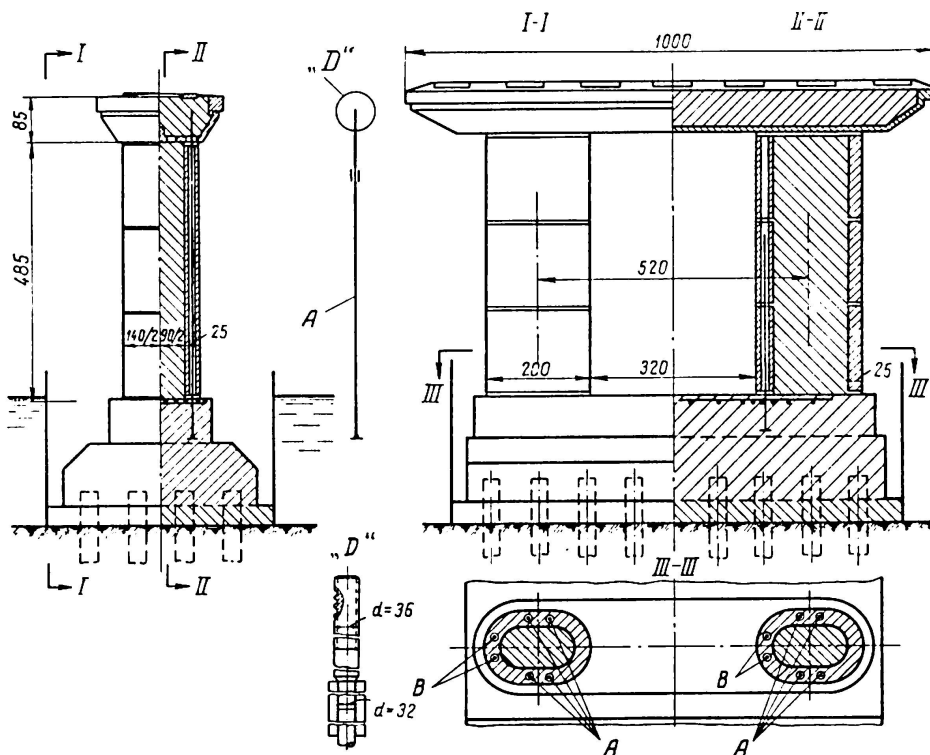


Fig. 16.

Die Nachforschung nach zweckmäßigen Konstruktionen für Brücken mit mehreren Öffnungen hat ergeben, daß durchlaufende Träger aus einfachen Fertigbalken, die mit oberer vorgespannter Bewehrung vereinigt werden, ökonomisch sind.

Eine solche Brücke mit Spannweiten von 22,2 m, welche aus Fertigbalken montiert war und die mit schlaufenartigen Drahtbündeln über den Auflagern zusammengespannt wurde, ist in Fig. 15 dargestellt.

Vorgespannte Fertigteile können auch für Brückenpfeiler verwendet werden. Eine solche Konstruktion, die im Überwasserteil zwei Säulen hat, die aus ringförmigen Fertigteilen bestehen und mit Stahlstäben A und B zusammengespannt werden, ist in Fig. 16 dargestellt. Die inneren Räume der Pfeilersäulen werden an Ort und Stelle mit Beton ausgefüllt.

Die Entwicklung des Brückenbaus in der UdSSR zeigt, daß trotz einer Reihe von Schwierigkeiten, die bei der Baudurchführung auftreten, vorgespannte Stahlbetonbrücken immer breitere Anwendung im Autobahn- und Städtebau finden, dies insbesondere beim Bau von Brücken mit großen Spannweiten.

Zusammenfassung

In der UdSSR wurde eine große Anzahl von vorgespannten Stahlbetonbrücken gebaut. Die Mehrzahl dieser Brücken besteht aus Fertigteilen, die nach dem Betonieren vorgespannt werden.

Spannbetontragwerke sind als typisierte Brückenkonstruktionen, die man in großer Zahl ausführt, ausgebildet, dies auch für große Brückenübergänge, die mit individuellen Fahrbahnkonstruktionen überdeckt werden.

Spannbetonbrücken aus Fertigteilen können auch im Winter erstellt werden. Die Montage solcher Brücken wird mit einfachen oder Spezialkranen durchgeführt.

Die Ergebnisse von Untersuchungen und der gesammelten Erfahrungen erlauben laufende Verbesserungen. Auch neue Systeme und Konstruktionen werden vorgeschlagen, in denen die Vorspannung den besten technischen und wirtschaftlichen Effekt ergibt.

Gegenwärtig sind in der UdSSR viele Spannbetonbrücken mit Spannweiten von 84 bis 166 m im Bau.

Summary

A large number of prestressed concrete highway bridges have been built in the U.S.S.R.

Most of them are constructed of post-tensioned precast members. Prestressed concrete is used for bridges of standard construction, as well as for large bridges of special design.

Bridges of precast prestressed concrete construction are erected both in summer and winter. Special cranes and cranes of standard type are used for erection.

The experience gained in the design and construction of prestressed concrete bridges provides a means of improving present forms of construction and of obtaining new systems and forms of construction in which the technical and economic possibilities of precast prestressed concrete are most clearly manifested.

Numerous prestressed concrete bridges are being built in the U.S.S.R., including some with spans ranging from 84 to 166 m.

Résumé

En URSS, un grand nombre de ponts-routes en béton précontraint ont été construits; la plupart le sont avec des éléments préfabriqués avec application de la précontrainte après le bétonnage.

Les ponts en béton précontraint sont utilisés comme constructions standardisées, exécutées en grand nombre, ainsi que pour certains ouvrages importants de construction spéciale.

Les ponts exécutés en éléments préfabriqués sont construits aussi bien en hiver qu'en été.

Pour leur montage, on utilise des grues ordinaires ou d'un modèle spécial.

L'expérience acquise dans l'étude et la construction des ponts en béton précontraint a permis d'introduire de nombreux perfectionnements, de nouveaux systèmes et de nouvelles constructions qui utilisent plus efficacement les possibilités techniques et économiques du béton précontraint.

Parmi les nombreux ponts en béton précontraint actuellement en construction en URSS, on compte des ouvrages avec des travées de 84 à 166 m.