

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

А. А. РОТИНЯНЦ

ОПЫТ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННЫХ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК МОСТОВ

Индустриализация строительства мостов может быть осуществлена, главным образом, путем применения сборных конструкций. За последние годы проделана большая работа по внедрению индустриальных конструкций и прогрессивной технологии в мостостроение, в результате чего строительные организации Минтрансстроя, начиная с 1960 г. для изготовления пролетных строений малых и средних мостов, как правило, применяют предварительно-напряженные железобетонные конструкции. Наряду с положительным опытом работы по внедрению прогрессивных конструкций, необходимо выявить имеющиеся недостатки в организации работ по изготовлению сборных железобетонных конструкций, с целью их устранения, а также совершенствование технологических приемов их изготовления на заводах и полигонах.

В настоящее время широкое распространение на заводах сборного железобетона средней и малой мощности получила поточно-агрегатная технология изготовления различных железобетонных конструкций. Такая технология требует сравнительно небольших удельных капиталовложений на единицу продукции. Работа специализированных агрегатов и установок не обусловлена принудительным ритмом потока, как это имеет место при конвейерной технологии. При поточно-агрегатной технологии элемент перемещается на тележках вдоль технологической линии, на каждом участке которой производятся определенные операции, требующие различного времени для их выполнения. Технологическая схема изготовления балок показана на рис. 1. По такой технологии, в частности, изготавливались предварительно-напряженные железобетонные балочные пролетные строения моста через реку Дон у г. Ростова. Техническая характеристика балок этого моста: пролет $L = 33,5$ м; высота $H = 2,58$ м (рис. 2); вес—113 т; объем $45,2$ м³; бетон марки «400»; расход арматуры 13,5 т. Балки армировались 24 пучками, содержащими по 24 проволоки диаметром 5 мм из высокопрочной стали, с пределом прочности 150 кг/мм². Балки рассчитаны под нагрузку Н-8.

Поточно-агрегатная линия производства таких балок состояла из зон: армирования и натяжения арматуры; формования изделий; пропаривания; распалубливания; чистки и смазки форм; складской (для готовой

продукции). Технологией изготовления балок была предусмотрена подача готовых арматурных каркасов из арматурного цеха на склад готовых арматурных каркасов с последующей их установкой в форму-опалубку с помощью козлового крана ККУ-14. Заготовка арматурных каркасов и пучков производилась в арматурном цехе (крытое здание). Для изготовления каркасов применялась арматура диаметром 22—32 мм периодического профиля. Резка и правка этой арматуры производилась на станке УПО-01. В связи с тем, что максимальная длина обрезаемых стержней на этом

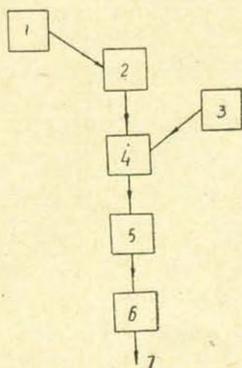


Рис. 1. Принципиальная технологическая схема изготовления ж. б. балок. 1—заготовка арматуры; 2—сборка форм; установка арматурных каркасов и натяжение арматуры; 3—приготовление бетона; 4—бетонирование балки; 5—термовлажностная обработка; 6—распалубка, мелкий ремонт изделия; 7—отправка на склад готовой продукции.

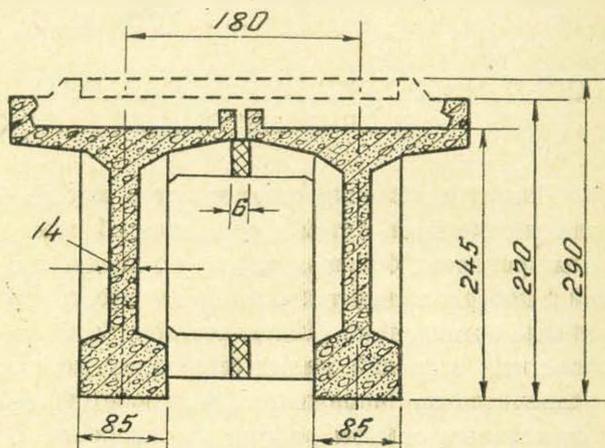


Рис. 2. Поперечный разрез пролетного строения моста.

станке составляет 8,0 м, арматура от этого станка поступала к станку типа МСР—75 для стыкования арматуры. На станке С—146 А арматура изгибалась и ей придавался необходимый профиль. Заготовка хомутов производилась на менее мощном станке из—4. На этом же станке производилась резка арматурных пучков, свитых из высокопрочной проволоки диаметром 5 мм.

Заготовленные арматурные каркасы вывозились из арматурного цеха на тележке по рельсовому пути и складировались на специальной площадке, расположенной рядом со стендом натяжения. Разгрузка каркасов производилась козловым краном грузоподъемностью 7,5 т. После сборки и смазки формы на стенд натяжения поступали арматурные пучки и производилось их натяжение при помощи гидродомкратов, двойного действия 1-С2 с тяговым усилием равным 60 т.

Заготовка проволочных пучков состояла из следующих операций: разматывание бухты с правкой арматурных прутьев; резка арматурных прутьев по размерам, равным длине пучков; свивка арматурных прутьев в малые пучки, состоящие из шести прутьев (рис. 3а); свивка четырех малых пучков в один большой пучок (рис. 3б) с установкой промежуточных анкеров (рис. 4), которые бетонируются со всей балкой. На концах

каждого пучка для его закрепления устанавливались инвентарные клиновые анкеры-захваты, разработанные ЦНИИСом, которые обеспечивали надежное закрепление пучков натянутой арматуры. Измерения напряженного состояния во всех пучках балки до ее бетонирования показали, что разница усилий в отдельных пучках не превышала 3%. Надо отметить, что натяжение арматуры являлось наиболее трудоемким процессом, который длился около 9 смен в связи с тем, что в балке имелось 24 пучка и каждый из них натягивался отдельно. Общее натяжное усилие одного пучка арматуры составляло 47 т. Сжимающее усилие от натяжения всех трех рядов арматуры в нижней растянутой зоне балки составляло $47 \times 24 = 1130$ т. После натяжения арматуры и ее заанкеривания форма передвигалась на следующий операционный пост, где устанавливались остальные элементы арматурного каркаса и приваривались закладные части, подача которых производилась козловым краном. После окончания всех арматурных работ и закрепления арматуры, тележка с формой поступала в цех бетонирования по специальной эстакаде.



Рис. 3. Поперечный разрез арматурных пучков.

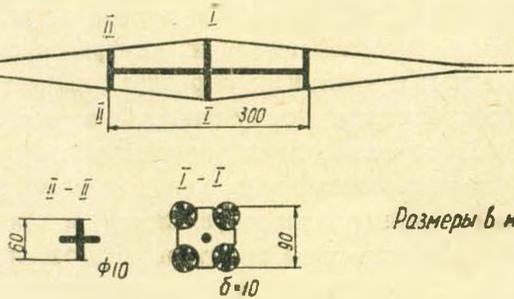


Рис. 4. Схема промежуточного анкера в пучке арматуры.

Размеры в мм

Бетон, изготовленный на бетоносмесительной установке подвозился в бункере на автомашине к козловому крану. Из бункера бетон перегружался в другой специальный бункер, смонтированный на двух балках, пере-

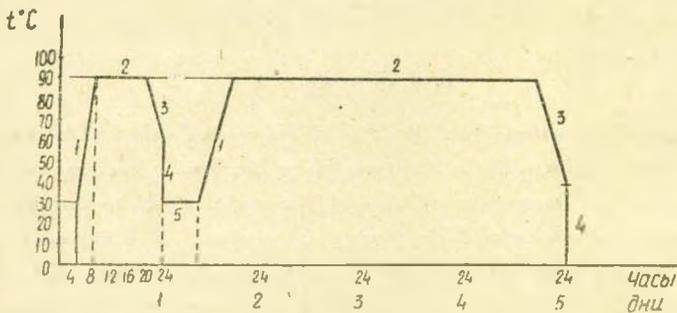


Рис. 5. Режим пропаривания железобетонной балки. 1—подъем температуры до 90°C; 2—пропаривание при постоянной температуре; 3—снижение температуры в камере; 4—охлаждение бетона; 5—распалубливание.

крывающих пролет цеха. Эти балки были установлены на тележки, с помощью которых передвигались по рельсовому пути. Указанное приспособление напоминало мостовой кран, который передвигается над бетонире-

мой конструкцией. Бетонирование балки производилось в цехе круглосточно, на что затрачивалось около двух дней. Уплотнение бетона осуществлялось при помощи внутренних глубинных и наружных тисковых вибраторов. Перед бетонированием металлическая форма смазывалась смесью машинного и солярового масла, что облегчало распалубливание балки. По окончании бетонирования балка перемещалась в пропарочную камеру, где производилась термовлажностная обработка. Начальная температура пропаривания составляла 25—30°. Подъем температуры производился со скоростью 20°С в час (рис. 5). Таким образом, через 3 часа после поступления балки в камеру температура достигает 80—90°С. Балка вместе с формой находилась в камере на протяжении 24 часов, после чего она выкатывалась из камеры и частично распалубливалась. Затем балка вновь поступала в камеру, где она продолжала пропариваться при максимальной температуре 80—90°С до того, пока бетон набирал 70% проектной прочности. После этого камера остуживалась в течение 1,5—2 часов, затем балку выкатывали из камеры, производили обрезку заанкеренной арматуры симметрично передавая напряжения на бетон, и полностью ее распалубливали. Форму очищали от остатков бетона и покрывали смазкой. С помощью двух полиспастов грузоподъемностью 60 тонн, балка поднималась, железнодорожная тележка, освобожденная от балки, возвращалась через пропарочную камеру в цех бетонирования, к месту сборки формы и установки арматуры. Изготовленная балка перемещалась на склад готовой продукции, где производилась ее доводка (мелкий ремонт, заделка мелких раковин и т. д.) и паспортизация. На изготовление одной балки затрачивалось 12—14 дней.

Ա. Ռ. ԹՈՏԻՆՅԱՆՑ

ԿԱՄՈՒՐՋՆԵՐԻ ՆԱԽԱՂԱՐՎԱԾ ԵՐԿԱԹՔԵՏՈՆԵ ՀԵԾԱՆՆԵՐԻ ՊԱՏՐԱՍՏՄԱՆ ՓՈՐՁ

Ա մ փ ո փ ո՛ւ մ

Հողվածում նկարագրվում է 33,5 մ երկարությամբ և 113 տ. քաշ ունեցող հեծանալին կամուրջների թռիչքային շինությունների նախալարված երկաթբետոնե հեծանների պատրաստման տեխնոլոգիան: Հեծանների պատրաստման տեխնոլոգիական սխեման գույք է տրված 1 նկարում: Հեծանները պատրաստված են եղել 400 ամրանիչ ունեցող բետոնից: Ամրանավորումը իրականացված է 150 կգ/մ³ ամրություն ունեցող լարերի փնջով: Հեծանները հաշվված են եղել H—8 բեռնվածքի տակ: