

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ НОРМАТИВНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ  
ИНФОРМАЦИИ „ОРГТРАНССТРОЙ“  
МИНИСТЕРСТВА ТРАНСПОРТНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

УДК 624.21.098.002.2:625.745.12 (083.96)

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО НАПРЯЖЕННЫХ  
БЛОКОВ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ДЛИНОЙ 24 м ДЛЯ АВТОДОРОЖНЫХ  
МОСТОВ И ПУТЕПРОВОДОВ

## 1. Область применения

Технологическая карта разработана на основе принципов научной организации труда и предназначена для использования при составлении проектов производства и организации труда при изготовлении по конвейерной технологии предварительно напряженных железобетонных блоков сооруженных пролетных строений длиной 24 м для автодорожных мостов и путепроводов (рис.1).

В технологической карте предусмотрено изготовление блоков по типовому проекту З.503-12В-2 (рабочие чертежи З84/ЗГ), разработанному институтом Союздорпроект Главтранспроекта Министерства транспортного строительства. Формование блоков предусмотрено в передвижных стендах (рис.2).

В технологическую карту включены следующие работы: сборка каркаса блока из плоских арматурных элементов, натяжение пучков, очистка, смазка, сборка форм, формование, термоизоляция и отделка блока.

При привязке технологической карты к местным условиям следует учитывать существующую технологию, наличие передвижных стендов, пропарочных камер и другие специфические условия предприятия.

## II. Указания по технологиям производственного процессов

Технологическая карта предусматривает изготовление блоков на 7 постах технологической линии (рис.3).

Арматурные элементы, сетки, каркасы, пучки из арматурного цеха доставляются в комплекте на грузовой тележке и складируются в цехе на специально отведенной площадке.

В арматурном цехе нижние сетки плиты свариваются контактной сваркой из отерней с загнутыми концами, а верхние сетки – из прямых стержней. Объемный каркас плиты собирают в арматурном цехе. Пучки изготавливают из проволоки с высаженными головками и анкерами ЦНИИС.

При заготовке на оба конца каждого пучка устанавливают инвентарные конусы, служащие для образования углублений в торцах блока.

### Пост 1

Сборка каркаса ведется вне формы в стапеле. При сборке каркаса сетки ребра устанавливают в стойки стапеля, монтируют фиксаторы толщины защитного слоя, соединяют их и закрепляют вязальной проволокой и стяжками. Затем устанавливают сетки втузов. Собранный в арматурном цехе каркас длиной до 6 м устанавливают и крепят в проектное положение вязальной проволокой.

Сооруженную верхнюю часть каркаса краном перемещают и устанавливают на опорные стойки, освобождая стапель для сооружки каркаса нижнего яруса.

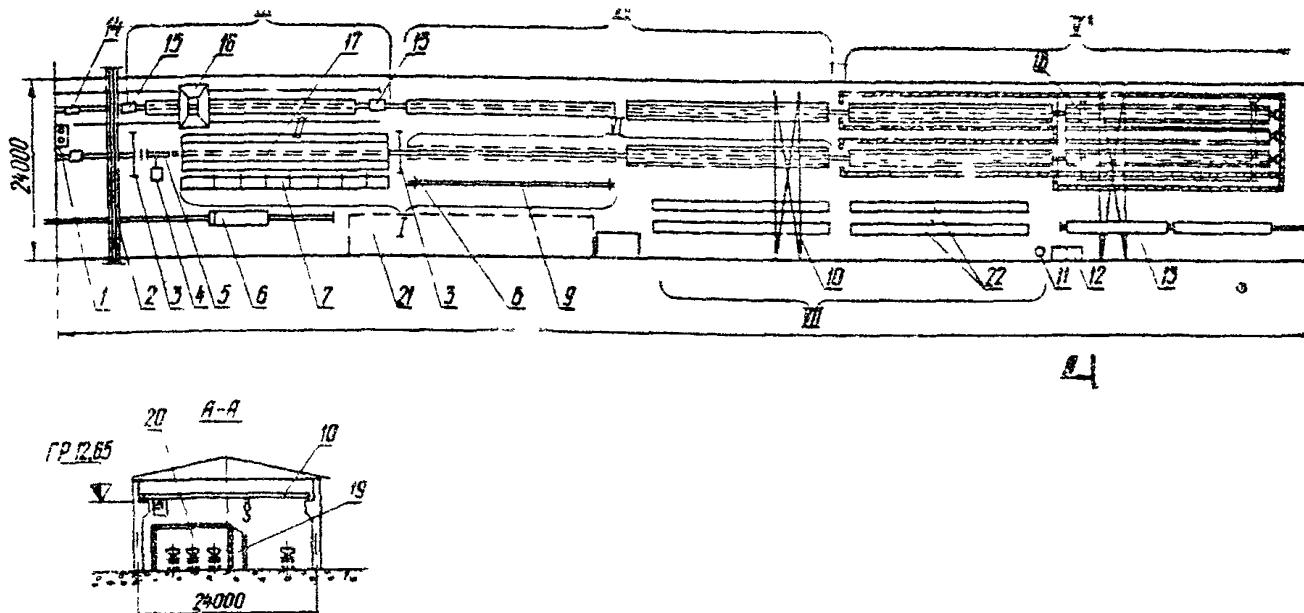


Рис.3. Схема технологической линии: 1 - супергатор для приготовления смазки  
бетонной смеси; 2 - транспортер подачи  
бетонной смеси; 3 - защитные экраны; 4 - насосная станция; 5 - гидравлический домкрат; 6 - грузо-  
вая тележка грузоподъемностью 5 Т; 7 - стапель для сооружки арматурного каркаса; 8 - опорные стойки;  
9 - трапеция для транспортировки арматурного каркаса; 10 - мостовой кран; 11 - бетономешалка;  
12 - ёмкость для материалов; 13 - грузовая тележка; 14 - механизм продольного перемещения;  
15 - вибропривод; 16 - бетоновуладчик; 17 - передвижной стенд; 18 - механизм поперечной сдвижки;  
19 - пульт управления; 20 - тоннельная камера термоизвестковой обработки; 21 - площадка для  
складирования арматуры; 22 - готовый блок

Пост I - Сборка арматурных каркасов  
" II - Натяжение арматурных пучков, сооружка форм  
" III - Формование блоков

У - Выдерка  
У - Термоизвестковая обработка  
УI - Распалубка блоков  
УII - Доводка блока

Шаблон каркаса нижнего пояса устанавливают в рабочее положение, собирают каркас нижнего пояса, укладывают пучки, устанавливают фиксаторы толщины защитного слоя бетона.

Перемещают верхнюю часть каркаса при помощи траверсы и устанавливают в каркас нижнего пояса, обеспечивая проектное положение пучков. Осе части каркаса скрепляют взаимной проволокой, освобождают пучки от фиксаторов стапели и предъявляют заводской инспекции готовый объемный каркас (рис.4).

#### Пост II

Поддон смазывают при помощи распылителя следующими составами (в % к объему):

1. Эмульсол кислый синтетический ЭКС марки А	- 20
Насыщенный раствор извести	- 80
2. Нигрол марки З (ГОСТ 542-50)	- 15
Мыло хозяйственное	- 1
Вода	- 84

Смазка приготавливается в сатураторе и подается к месту нанесения шлангом. Качество смазки поддона контролирует бригадир.

После нанесения смазки на поддон устанавливают опорные листы и краном с траверсой перемещают на поддон объемный каркас, устанавливая его в проектное положение. Затем анкера каждого пучка укладывают в захваты тяг с обеих сторон стендса, начиная с нижнего ряда.

Натяжение пучков высокопрочной проволоки осуществляется домкратом с усилием 60 Т типа ДГС-63-315 и насосной станцией с максимальным рабочим давлением 550 кГ/см<sup>2</sup>.

Насосная станция должна иметь тарированный манометр для определения усилия натяжения, который следует проверять в сроки,

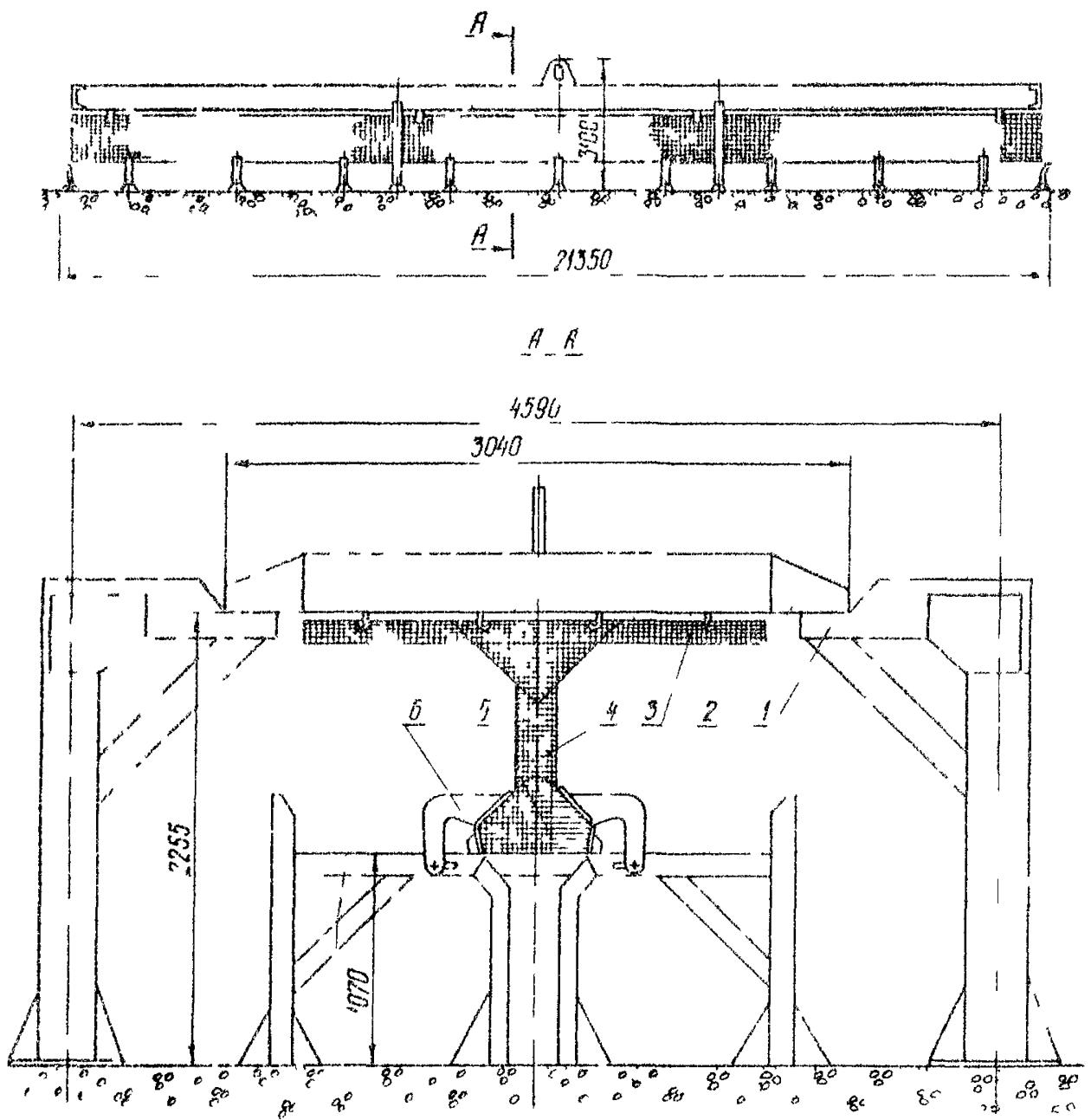


Рис.4. Собранный каркас в стапеле: 1 - консоль; 2 - дно рса,  
3 - каркас плиты; 4 - каркас сопла шлюза, 5 - каркас  
нижнего пояса; 6 - гиб

## установление "Правилами проверки мер и измерительных приборов"

Цена деления манометра должна быть не более 5% усилия натяжения (т.е. не более 25 ари). Контроль за исправностью измерительного оборудования осуществляют мастер. За солюдение сроков испытаний отвечает начальник цеха.

Насосная станция должна располагаться союз от отходов гонда.

Перед началом работы проверяется работа электродвигателя, герметичность гидросистемы, работа предохранительного клапана, микрат устанавливают в рабочее положение, гайкой соединяют шток микрата с тягой и производят натяжение пучка до 110% проектного усилия, выдерживают при этом давлении не менее 5 мин и снижают давление до проектного.

шпорную гайку закручивают на тяге включом до упора тем самым фиксируя усилие натяжения на стенде. Сбрасывают давление в домкрате до нуля, раскручивают соединяющую гайку, освобождая домкрат от тяги. Таким же образом, производят натяжение остальных пучков.

Перед натяжением высушивают слизину пучков, закручивая шпорную гайку инвентарной тяги. Затем по периметру каждого пучка натягивают нелом мечту в непосредственной близости от торца. После натяжения измеряют расстояние от торца до метки для контроля величины натяжения по удлинению. Результаты испытаний заносятся в журнал натяжения пучков.

При натяжении пучков (рис.5) следует соблюдать следующие требования:

1) в конструкции не должно быть более 20% пучков с обрывами и с не оттянутыми проволоками. При этом таких проволок не должно быть более 5% от общего количества проволок в каждом пучке;

2) допускаются следующие суммарные отклонения величин на-  
тяжения и вытяжки всех пучков от проектных  
по усилию                   ± 5%  
по вытяжке                   ± 10%;

3) после натяжения пучков на упоры смещение ближайших к  
торцам блока каркасно-стержневых анкеров от проектного положе-  
ния вдоль оси пучков не должны превышать:

в сторону торца блока   - 30 мм  
внутрь блока           - 50 мм  
остальных анкеров в любую  
сторону                   - 200 мм

После предъявления натянутых пучков заводской инспекции и  
налесения смазки на поверхность щитов производят сборку стены.  
Краном поднимают оба продольных щита и при помощи фаркопов за-  
крепляют в проектном положении. Скрепляют между собой торцевые  
половины щитов, устанавливают в каркас пустотообразователи.  
Сверху боковые щиты объединяют стяжками.

Точность установки опалубки должна обеспечивать проектные  
размеры блока. Внутренние размеры формы должны быть в пределах ни-  
пусковых допусков на размеры изделий.

Продольная грань плиты блока образуется полосой, приварен-  
ной к боковым щитам и гребенкам для выпусков стержней.

Закрепленную к боковым щитам на шарирах гребенку опускают  
и фиксируют в рабочем положении.

Собранную форму предъявляет заводской инспекции, стропуют  
и двумя кранами перемещают на пост № 3.

Блок пролетного строения формуется из бетона марки М-400  
и Мрз 300.

Состав бетонной смеси должен обеспечивать плотную укладку

в конструкцию при принятом способе уплотнения, а также прочность бетона не менее 90% от проектной марки после термообработки и не менее проектной в возрасте 28 дней нормального хранения проницаемых образцов. Не допускается применение бетонной смеси с осадкой конуса более 8 см и расходом цемента более 450 кг/м<sup>3</sup>.

Для приготовления бетонной смеси следует применять (в соответствии со СНиП III-Д.2-62) чистоклинкерный цемент, содержащий не более 8% трахкальциевого алюмината (С<sub>3</sub>А).

Бетоносмесительный цех должен обеспечить непрерывное приготовление и подачу бетонной смеси на рабочее место.

### Пост III

Бетонная смесь подается к месту формования транспортерами в накопительный бункер, оттуда в бетоноукладчик, имеющий объем бункера 1,5 м<sup>3</sup>.

Стенд устанавливают на пост двумя кранами, ставят виброприводы, подключают к виброподдону. Производится пробное включение системы. Подводят бетоноукладчик к месту приема бетонной смеси.

Бетонную смесь укладывают наклонными слоями не более 45° к горизонту на полную высоту балки, уплотняют виброподдопом. Укладка бетонной смеси должно вестись только в одном направлении. Признаками достаточного уплотнения являются прекращение осадки бетонной смеси и появление цементного молока на поверхности. Поверхность плиты тщательно заглаживают.

Бетонирование ведут под постоянным контролем мастера. Качество бетонной смеси контролирует лаборант, который отбирает 12 кубиковых образцов на блок:

3 для определения марки бетона в нормальных условиях;

3 " производственных условий;

3 " прочности остоин в момент распалубки;

3 " " перед напряжением.

Результаты записывают в журнал бетонных работ.

Через 30 мин после окончания формования проводят 4 цикла повторного вибрирования с промежутком в 30 мин продолжительностью 20-30 сек. Проведение повторной вибрации – ее начало, время и циклы уточняются лабораторией в зависимости от состава бетона. Приводы виброплатов после всех циклов повторного вибрования отсоединяют от стендса и краном транспортируют на специально отведенное место. Механизмом продольного передвижения перемещают стенд на пост выдержки.

#### Пост IV

Время выдержки блоков на посту 16 ч. Но ранее чем через 6 ч после начала выдержки производят демонтаж стяжек и торцевых вкладышей, извлекают пустотообразователи из ребра и плиты блока. Отводят гребенки из выпусков арматуры плиты, баркопфами отодвигают борта на 5-10 см и перемещают стенд в камеру термообработки.

#### Пост V

Термообработка блоков производится в тоннельной камере непрерывного действия. Камера оборудована воздушными завесами и шторами для отделения зон подъема температур и отстыкования от зоны изогрмической выдержки, оборудований устройством для перевальной сдвижки.

Относительная влажность первоздушной смеси в камере в период всего цикла должна быть в пределах 90-100%, для чего камера должна быть оборудована устройством для распыления воды. Подача пара осуществляется через расположенные у пола и потолка кольцевые паропроводы из перфорированных труб.

Ворота камеры должны обеспечивать герметичность и необходимую теплоизоляцию.

Камера имеет автоматическое управление процессом пропаривания.

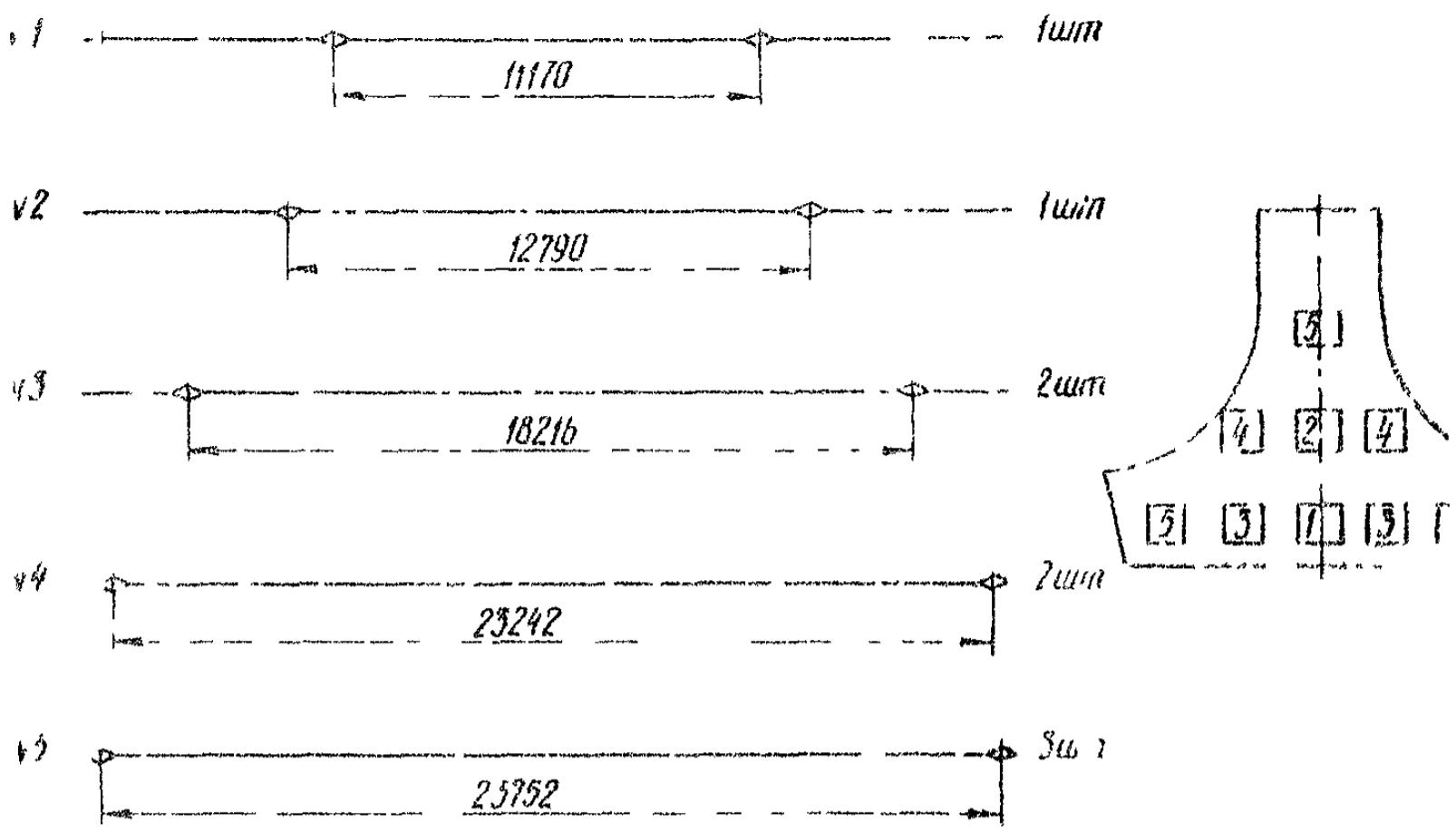


Рис.5. Рабочая длина пучков

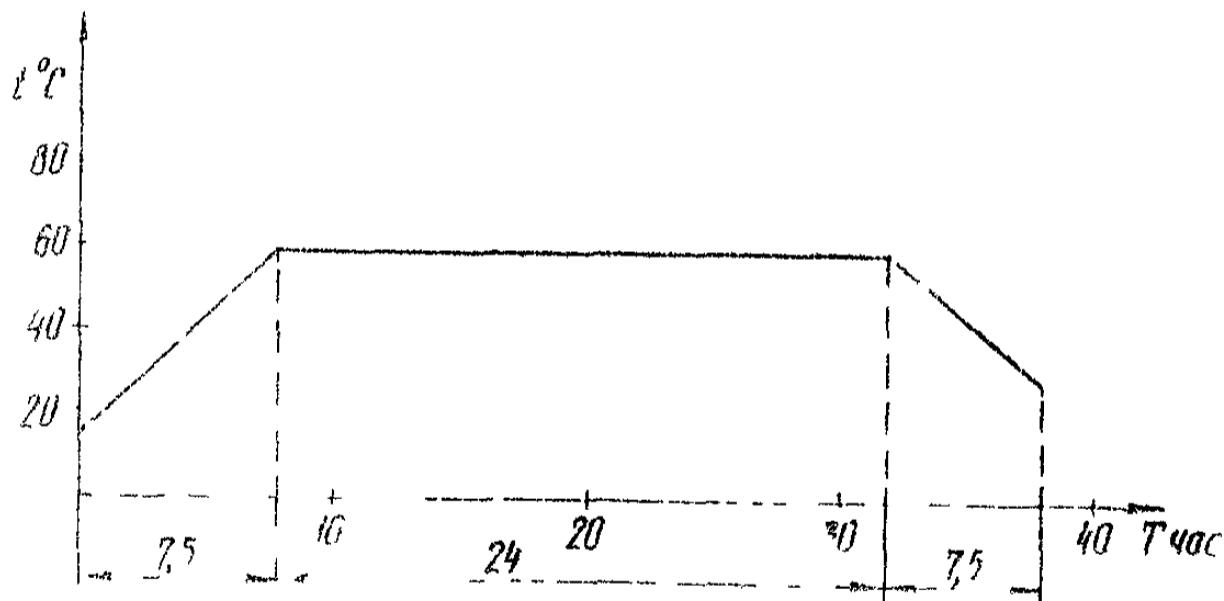


Рис.6. Техника термоизжвостной обработки

еания при помощи АРТОБ-1 - автоматического регулятора тепловой обработки бетона, разработанного Днепропетровским филиалом НИИСП

Тёплую термообработку подбирается опытным путем в лаборатории. Для сведения к минимуму нарушений структуры бетона рекомендуются мягкие режимы пропаривания, т.е. подъем и снижение температуры со скоростью не более  $5-10^{\circ}\text{C}/\text{ч}$ , температура изотермического прогрева не более  $60-80^{\circ}\text{C}$  (рис.6).

При установке в камеру разность температур бетона и среды не должна превышать  $5-10^{\circ}\text{C}$ .

Изделия перемещают в следующем порядке: выкатывают стенд из камеры охлаждения на пост УІ и подают из зоны изотермии в зону охлаждения; в зоне изотермии два стенда сдвигают, перемещают из зоны подъема температуры в зону изотермии, закатывают стенд с места выдержки в камеру. Управление передвижением осуществляется с пульта управления, вынесенного в специальное помещение, пристроенное к камере.

Блок выкатывают из камеры с разрешения заводской лаборатории

Пост УІ. Форма с изделием на посту остывает 4 ч. Затем поддерживая краном один из боковых щитов, вынимают пальцы фаркопов, опуская щит в нижнее положение, и также опускают второй щит.

Расизлубленный блок осматривает мастер совместно с заводской инспекцией с соответствующей записью в журнале.

Натяжение передают на бетон при достижении им не менее 90% марочной прочности, т.е.  $360 \text{ кГ}/\text{см}^2$  с разрешения заводской инспекции, в последовательности, исключающей возникновение застягивающих напряжений. Отпуск натяжения производится иммстрично относительно вертикальной оси блока.

Каждый пучок обрезают газовым резаком одновременно с обоих торцов блока. После обрезки пучки необходимо тщательно осматривать блок и результаты осмотра занести в журнал.

Блок двумя концами с траверсами снимают с поддона и перевешают на пост доводки. Стенд очищают пневмоокраjkами, проверяют его исправность и геометрические размеры.

Особенно тщательно выверяют поддон в местах установки опорных листов. Фаска нижнего полса должна отклоняться от прямой не более  $\pm 2$  мм.

Обрезки пучков складывают в контейнер и отправляют в арматурный цех. Выпрессовку арматуры и проверку их годности производят на посту изготовления пучков.

#### Пост УП

На постах доводки блоки и закладные детали очищают от пылевозов бетона. Усадочные трещины заделывают эпоксидной смолой. На одном торце блок маркируют, указывая наименование завода-изготовителя, дату изготовления, длину блока, его вес и номер.

В углублениях торцов блока вырезают проволоку пучков.

Торцы заделывают бетонной смесью М-400, которую приготовляют в специальной бетономешалке, установленной непосредственно у рабочего места.

Бетонную смесь наносят на торцы блока мастерком. Для предотвращения растрескивания на время нахождения бетоном прочности до 100 кГ/см<sup>2</sup> торец закрывают специальным щитом со слоем, смоченным спилок.

Готовый блок мастер смены предъявляет заводской инспекции, которая делает соответствующую запись в журнале приемки готовой продукции.

Передвижение стендов осуществляют дежурный слесарь из машинного отделения по разрешению мастера смены и под его руководством.

Каждый стенд передвигают индивидуально.

При изготовлении блоков необходимо руководствоваться следующей документацией:

1. Типовым проектом сборных пролетных строений из предварительно напряженного железобетона для автодорожных мостов и путепроводов З.503-12 рабочие чертежи З84/ЗГ.
2. Инструкцией по изготовлению предварительно напряженных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов с пролетами до 45 м ВСН 79-62, Минтрансстрой, 1962.
3. СНиП З-62<sup>3</sup>, СНиП II-Д.2-62.
4. Техническими указаниями по термообработке элементов сборных железобетонных мостовых конструкций  
ВСН 109-64, Оргтрансстрой, 1964.  
Государственный производственный комитет по транспортному строительству
5. ТУ-85-701-72 Технические условия на изготовление пролетных строений для мостов и путепроводов на автомобильных дорогах. Сокадорпроект Главтрансстроя, 1972.

#### Техника безопасности

При изготовлении предварительно напряженных железобетонных конструкций следует выполнять инструкции по технике безопасности утвержденную главным инженером завода, разработанную в соответствии с типовыми инструкциями, привязанными к местным условиям.

В настоящем разделе приведены основные правила техники безопасности:

1. Перед натяжением арматурных пучков должно быть тщательно проверено качество, исправность и надежность натяжного оборудования.

2. Разрешение на включение насосной установки должен давать мастер. На посту необходимо давать звуковой и световой сигнал, предупреждающий о начале натяжения.

3. Рабочие, проводящие погружение, должны находиться со стороны стендов.

4. Стационарные домкраты на расстояниях 1,5-1 м должны быть обшиты защитными экранами.

5. Не разрешается работать с насосной установкой и домкратом при давлении более 520 атм.

6. В стенде должны быть вывешены гаудица показаний момента соответствующими монтажными и наибольшим усилием натяжения пулков.

7. Стен для изогорождения должен подвергаться испытанию раз в квартал с соответствующей записью в журнале эксплуатации стендов.

8. Амортизационные колодки должны быть пронумерованы и заменяться по истечении 30 оборотов или при обнаружении их непригодности. Осмотр колодок производится мастером и бригадиром, изготавливающим пучки. Оборачиваемость амортизационных колодок фиксируется в журнале и контролируется инженером по технике безопасности.

9. Контроль за пригодностью инвентарных тяг и гаек ведет бригадир транспортировки. При обнаружении дефектов тяги и гайки должны быть заменены из соответствующего комплекта с записью в журнале эксплуатации стендов.

10. Не реже одного раза в месяц следует испытывать гидравлическим давлением, превышающим рабочее на 25%.

11. При перевозке стендов по технологической линии гаудица лишь в случае предупреждения звуковой сигнал, установленный в отсеках. Переезды ведутся под руководством мастера.

смены.

12. Перемещение отенда двумя кранами производится в присутствии мастера.

### III. Указания по организации труда

Технологическую линию по изготовлению блоков обслуживает одна комплексная бригада в каждую смену. На управлении продольным и поперечным передвижением отендов по технологической линии и поддержании в исправном состоянии оборудования занят ежесменно слесарь 5 разр.

Каждая смена при трехсменной работе имеет продолжительность 7 ч 36 мин. Продолжительность оседенного перерыва 36 мин.

Графиком предусмотрено время на отдых и личные надобности одновременно для всех звеньев два раза в смену.

Все рабочие, входящие в состав бригады должны владеть смежными профессиями, а также иметь права стропальщика.

До начала сооружки арматурного каркаса комплект арматурных заготовок должен быть уложен на специально отведенной площадке. Работам по установке каркаса в форму, сооружке формы и формовке блока должны предшествовать проверка исправности стропов, ограждений насосной станции, вибровалов, инструментов и приспособлений, а также удобного их расположения на рабочем месте.

Состав бригады в одну смену:

Звено 1: арматурщики: 5 разр.-2  
4 " -1

Звено 2: арматурщики: 5 разр.-2  
4 " -2

Звено 3: формовщики: 5 разр.-2  
4 " -1

---

Итого 10 чел.

Распределение операций и времени на их выполнение между  
рабочими при выполнении арматурных и сеточных работ

Листы № I, VII

Мастер- тательность по операции графи- ку	Продолжи- тельность операции	Арматурщики 5 разр. (первый, второй)		Арматурщик 4 разр. (третий)		Объем работ звена
		Операции	Применяе- мый ин- струмент	Операции	Применяе- мый ин- струмент	
1	2	3	4	5	6	7
21	12	Первый арматурщик получает задания от мастера. Второй арматурщик проверяет комплектность арматурных заготовок. Подготавливает к работе вязальную проволоку	-	Проверяет исправность стеклянки, подготавливает его к работе. Подготавливает к работе вязальную проволоку	-	
61,2		Устанавливают сетки реора маркса в проектное положение в стапель. Устанавливают в каркас сетки фиксаторы толщиной реора и стяжки. Берегут сетки вязальной проволокой	Крючок для стропует и перемещает на стеклянки сетки ребра, подносит сетки-фиксаторы толщиной реора к стяжкам. Согласно со всеми звеном собирает каркас реора.	Крючок для вязки арматуры	Комплект вязки арматуры	сеток реора и стяжек на каркас

2	18,6	Устанавливают сетки втузов в проектное положение в ста- нке с креплением взаимно- ной проволокой. Устанавлива- ют каркасы плиты с уклад- кой отдельных стержней в местах стыков	Крючок для Стропует и перемещает на ста- нке ар- матуры Монтаж- ча	Монтирует и фиксирует на сте- нке сетки втузов, маскас и лить	Монтирует и фикси- рует на сте- нке сетки втузов, маскас и лить
22	24	Отдых	-	Отдых	-
2	9	Продолжает сборку каркаса плиты	Монтирует каркас	Устанавливает фиксаторы тол- ка, крючок и меры защитного слоя на ко- нцах верхность каркаса	-
3			Арматуры		120 фикса- торов
4	6	Первый арматурщик дает ко- манды машинисту при стро- ительстве и перемещении верхней части каркаса на промежуточ- ные стойки. Второй арматур- щик (5 лазр.) совместно с третьим арматурщиком стро- гуют верхнюю часть каркаса, при помощи траверсы переме- шуют и устанавливают на про- межуточные стойки с расстро- йкой	Траверса	Выполняет то же и совместно со вторым арматурщиком под- готавливают стакель для соор- ужения нижнего яруса	Граварса и маскас
1	8				

	Устанавливают каркасы нижнего пояса в стапель с креплением их вязальной проволокой	Крючок для вязки арматуры	Выполняет то же и совместно со звеном	Крючок для вязки арматуры	5 шт.
	Стреляют и перемещают при помощи траверзами пушки с установкой в стапель и фиксируют их положения в каркасе вязальной монтажной проволокой	Траверса крючок для вязки арматуры,	Выполняет то же и совместно со звеном	Крючок для вязки арматуры, монтажная	5 пучков
16		Монтажный перерыв			
16,2	Сводят установку пучков в стапель с фиксацией их положения в каркасе вязальной проволокой	Монтажка, крючок для вязки арматуры	Выполняет то же и совместно со звеном	Монтажка, крючок для вязки арматуры	I пучок
20,4	Установляют сечальные каркасы нижнего пояса в проектное положение и крепят вязальной проволокой	Крючок для вязки арматуры	Выполняет то же и совместно со звеном. Отгибает стержни каркаса нижнего пояса, крепят их вязальной проволокой	Крючок для вязки арматуры, крючок для гиуттия	16 марк

7	41,4	Первый арматурщик дает коман- ду машинисту мостового крана при строповке, перемещении и установке верхней части кар- каса на нижний пояс в стапеле. турн второй арматурщик отводит верх- нюю часть каркаса, лебедка-т. устанавливает на нижний пояс и крепят вязальной проволокой совместно с третьим	Граверса, мон- тировка, со вторым арматурщиком крючок для вяз- ки арматуры	-	-
22	25,8	Отдых	-	Отдых	-
7	34,9	Продолжают крепление каркаса вязальной проволокой	Крючок для вязки арма- туры	Выполняет то же и совместно со звеном	Крючок для вязки арма- туры
5	51,2	Установливает на поверхность закалка никелевой толщины защитного слоя.	-	Выполняет то же и совместно	-
3	-	Грядъявляет соединение кар- кас с закалкой никелевыми	-	-	152 никел- евые

1	2	3	4	5	6	7
19		Звено подготавливает агрегат. Первый арматурщик следит за обрезкой пучков, подает сигналы, следит за состоянием блока, второй арматурщик подготавливает агрегат. Вычищает пучки в углу блоков. Следует с последующей очисткой поверхности бетона металлической щеткой.	Горелка типа "Москва" со вставным рееком, металлическая щетка	Выполняет то же, что и второй арматурщик с другого торца блока	-	18 мес
19	33,6	Очищают поверхность спорных местов от остатков бетона, удаляют неровности и наплыты в местах стиковки плитов с высрогоддаком	Золоток, зубило, металлическая щетка	Выполняет то же, что звено	Молоток, зубило, металлическая щетка	I блок
21	12,6	Первый арматурщик складывает мастеру с выполненной работе. Второй арматурщик очищает инструмент и оборудование. Убирают рабочее место	Летка, лопата	Убирает рабочее место совместно со звеном	Летка, лопата	-

Посты № II, IV, VI

Номер по последовательности	Операции	Арматурщики 5 разр.(четвертый, пятый)		Арматурщик 4 разр.(шестой, седьмой)		Объем работ звена
		Применяе- мый ин- струмент	Операции	Применяе- мый ин- струмент	Применяе- мый ин- струмент	
1	2	3	4	5	6	7
21	12	Четвертый получает задание от мастера. Пятый арматурщик подготавливает инструмент к работе совместно с шестым и седьмым арматурщиками	-	Выполняют то же и совместно с пятнадцатым арматурщиком	-	-
21,3	Четвертый арматурщик устанавливает опорные листы в проектное положение	Монтировка листов арматурщик находит смазку на поверхность лоддона.	Распоряжатель	2 опорных листа	Траверса	14,5 м <sup>2</sup>
	Пятый арматурщик строит таррасу совместно с седьмым	Траверса	Седьмой арматурщик выполняет работу совместно с пятнадцатым	Траверса	14,5 м <sup>2</sup>	тарраса
21,3	Установливает каркас в фурту, завинчивает внутренние колоды в захваты инвентарных гибов с выбранной слабой ручкой	Траверса, монтажка, звено	Выполняют то же и совместно со седьмым арматурщиком	Траверса, кувалда, гаечный ключ	— каркас монтажка, 18 анкерных кувалда, низ колесный ключ	18 анкерных колесных ключей

IO	61,8	Установливают каркас в форме Траверса, му. заводят анкерные колоды, монтируя их в захваты инвентарных кувалда, тяги с выбиранием стабильных пучков	Траверса, кувалда, гаечный ключ	Выполняют то же и совместно со звеном	Траверса, кувалда, гаечный ключ	I занка - I занка -
II	40,2	Подготавливают насосную станцию и домкрат и рабочие совместно с шестым арматурщиком.	Домкрат ДС-63-215, гаечный ключ	Выбирают слабину пучков. Проверяют исправность ограждения и сигнализации.	Домкрат ДС-63-215, монтировка	2 пучка 5 гре- Бенок
14		Четвертый арматурщик управляет насосной станцией при натяжении пучков. Пятый арматурщик соединяет шток домкрата с инвентарной тягой, а после натяжения пучка разъединяет их, подводит домкрат к следующей тяге совместно с четвертым арматурщиком		Следит за натяжением пучков, подает сигналы четвертому арматурщику. Переставляет домкрат для натяжения следующего пучка. Соединяет гайкой шток с инвентарной тягой и разъединяет после натяжения совместно с пятим и седьмым арматурщиками отводят гребенки в исходное положение	гаечный ключ	
22	24	Отдых		Отдых		

		1	2	3	4	5	6	7
II	94.2	Четвертый арматурщик управляет насосной станцией при натяжении пучков.	Домкрат ДГС-63-315, ключ гаечный с тре-щоткой	Шестой арматурщик следит за затяжением пучков с помощью сигнальных кружков. Перестановка домкрата для натяжения следующего пучка, сознание штока с инвентарной тягой и разъединение после натяжения совместно с пятнадцатым арматурщиком, отвод строповки в исходное положение съем торцевых вкладышей. Извлечение пустотообразователей из створок для строповки в ребре и пилите блока	Домкрат ДГС-63-315, гаечный ключ с трещоткой, монтажная лента	7 пучков		
14		Пятый арматурщик соединяет шток домкрата с инвентарной тягой, а после натяжения пучка разъединяет их. Подводит домкрат к следующему тяге совместно с шестым						
-	36.0	Обеденный перерыв	-	Обеденный перерыв	-	-		
8	56.4	Предупреждают натянутые пучки заводской инспекции.	Распылитель	Перед термозажимной обработкой блока раздвигают зажимы на 5-10 мм от изделия	Гаечный ключ, 2 митта монтажные, моноток			
9		Нанесение смазки на поверхность щитов гребенок и торцевых вкладышей						
14								

2	21,6	Столают боковые щиты, подъем краном в верхнее положение. в торцах блока литья крепят болтами	Гаечный ключ, монтировка	Нижнюю часть каждого фаркопфа соединяют с проушинами поддона, устанавливают и фиксируют продольные щиты в проектном положении	Молоток, монтировка	-
22	25,8	Отдых	-	Отдых	-	-
12	81	При помощи яркошов устанавливают и фиксируют продольные щиты в проектном положении. Устанавливают гребенки на выпуски плиты и крепят болтами	Монтировка, ключ гаечный	Продолжают установку и фиксацию продольных щитов в проектном положении. Устанавливают пустотообразователи в каркасе ребра и плиты. Устанавливают стяжки продольных листов формы	Монтировка 2 щита 12 гребенок 6 пустотообразователей 7 стяжек	
8	18,6	Предъявляют собранный каркас и форму заводской инспекции	-	Выполняют то же всем звено	-	-
18	12,6	Стропуют собранную форму, перемещают на пост № 3 и расстроповывают	-	Сдают инструмент в кладовую. Метла, лопата	-	

Посты № III, VI, VII

№ опе- рации по гра- фiku мак	Продол- житель- ность, мин	Формовщик 5 разр. (первый)		Формовщики 5 и 4 разр. (второй, третий)		Объем работ звена
		Операции	Применя- емый ин- струмент	Операции	Применя- емый ин- струмент	
1	2	3	4	5	6	7
21	12	Получает задание от мас- тера. Проверяет исправ- ность бетоноукладчика. Заказывает бетонную смесь	-	Получают инструмент. Подклю- чают вибраторы, проверяют их исправность пробным включением	-	-
13	109,8	Приимают бетонную смесь, управляет бетоноукладчиком, получает очередную порцию бетонной смеси из накопи- тельныйного бункера. По мес- ре надобности подключают виброприводы	-	Стропуют, перемещают и устанавливают виброприводы при помощи ковша, мас- тостового крана. Подсоединяют тросы к валам поддона, проверяют исправность работы пробным включением. Разравнивают и заглаживают открытую поверх- ность плиты	Лопата сов- ка, мас- тостовой кран	6,8 м <sup>3</sup>
22	24	Отдых	-	Отдых	-	-
94,2		Продолжает укладку бетон- ной смеси бетоноукладчи- ком, включает виброприводы. После окончания укладки бетонной смеси выполняет работу совместно со звеном. Очищает бетоноукладчик	Мастерок	Продолжает заглаживать открытую Лопата совко- поверхность плиты. Очищают гре- вая, масте- бенки от бетонной смеси у вы- рок пусков плиты, устанавливают де- ревянные прооки на поверхности у торцов блока, очищают пусто- тообразователи в плите блока совместно с первым формовщиком. Отключают и перемещают вибропри- воды	6,45 м <sup>3</sup>	

	36	Соединенный перерыв	-	Соединенный перерыв	-	-	-
20	78	Приготавляет бетонную смесь, смачивает и заделывает углубления в торцах блока. Подготавливает ящики с опилками, смачивает их водой для предотвращения высыхания бетона в местах заделок	Бетономеш- Смачивает поверхность блока шалка, мас-у опорных листов и в местах терок, гер-стыковки продольных щитов с ка, кисть, поддоном, затирает эту поверхность. Устраняют другие де- тара	Малоемккая машина, мас-у опорных листов и в местах терок, гер-стыковки продольных щитов с ка, кисть, поддоном, затирает эту поверхность. Устраняют другие де- тара	Малоемккая машина, мас-у опорных листов и в местах терок, гер-стыковки продольных щитов с ка, кисть, поддоном, затирает эту поверхность. Устраняют другие де- тара	тара, кисть, мастерок, терка	I блок
22	25,8	Отдых	-	Отдых	-	-	-
8	21.6	Предъявляет готовый блок заводской инспекции совместно со звеном	-	Выполняет то же и совместно с первым формовщиком	-	-	I блок
15	14,4	Дает команды мостовым кранам, следит за раздвижкой продольных щитов	-	Стропуют боковые щиты после чего опускают их в крайнее нижнее положение	-	Монтажировка, 2 лита молоток	
8	9,6	Предъявляет блок после раздвижки щитов заводской инспекции совместно со звеном	-	Стропуют блок, перемещают мостовыми кранами на грузовые тележки и расстроповывают	-	-	I блок

		1	2	3	4	5	6	7
16	22,8	Готовит агрегаты для обрезки пучков. Подает сигналы о начале обрезки пучка согласно схемы передачи напряжения второму и третьему формовщику. Подает сигналы машинистам мостового крана при строповке, извлечении олока из формы, перемещении на пост № 7 и при установке на подкладки. Отключает виброприводы	-	Подготавливают агрегаты для обрезки пучков. Обрезают пучки одновременно с обоих концов. Перемещают агрегаты в исходное положение. Стропуют олок, извлекают его из формы и устанавливают на специальные подкладки на посту № 7. Переставляют виброприводы в исходное положение	Горелка ти-18 мест на "Москва"	со встав- ным резаком I блок		
17	31,2	Очищает от остатков бетона виороподдон, щиты и гребенки, торцевые вкладыши захваты, извлекают из захватов инженерных тяг обрезки пучков с анкерными колодками и складывает их в контейнер. Совместно с мастером проверяет исправность формы, результаты проверки заносят в журнал	Пневмоскреп- бок, молоток, метр	Работают в составе звена	Пневмоскреп- бок, лопата, метла	95 м <sup>2</sup>		
18								
21	42,6	Очищает инструмент и сдает в кладовую. Докладывает мастеру о выполненной работе	-	Очищают рабочее место, сдают инструмент в кладовую	Метла, лопаты			

IV. График производственного процесса

к пос- тав	к ни	Наименование операций	Единица измере- ния	Объем работ	Состав звена	Трудоем- кость на весь объем, чел-ч	Продолжи- тель- ность операции, ч	С и е м и							
								Ч а с ы							
								1	2	3	4	5	6	7	8
I	I	Сборка каркаса ребра в стапеле	каркас ребра	I	Арматурники: 5 разр.-2 4 " -1	3,06	1,02		3						
	2	Установка в каркас сеток втулов и каркасов плит	каркас	I		2,73	0,96			3	2				
	3	Установка фиксаторов толщины защитного слоя	каркас	I		0,83	0,53				1				1
	4	Строповка и перемещение верхней части каркаса	каркас	I		0,38	0,11				3				
	5	Сборка каркаса нижнего пояса в стапеле	каркас	I		1,71	0,57			3		3			
	6	Установка пучков в каркас с временной фиксацией положения	пучок	9		4,05	1,85				3	3			
	7	Установка верхней части каркаса на нижний пояс креплениями	каркас	I		3,81	1,27				3	3			
II	8	Предъявление каркаса заходкой инспекции		I	Арматурники: 5 разр.-2 4 " -2	3,78	1,68					2	3	1	4
	9	Смазка формы	м <sup>2</sup>	95		1,09	0,61						2		
	10	Установка опорных листов, каркаса в форму с заведением анкеров в захваты тяг	каркас	I		4,51	1,16		4						
	11	Подготовка насосной станции. Натяжение пучков	пучок	9		6,72	2,18			3	3				
	12	Сборка формы с установкой пустотообразователей, гребенок и стяжек	форма	I		6,80	1,71						4	4	
III	13	Укладка бетонной смеси с уплотнением и заглаживанием открытой поверхности	м <sup>3</sup>	13,26	Формовщики: 5 разр.-2 4 " -1	10,20	3,40			3	3				
	14	Снятие греющейся, торцевых вкладышей. Извлечение пустотообразователей. Частичная раздвижка щитов	форма	I		4,12	3,04			1	1	2			
IV	15	Полная раздвижка щитов формы	форма	I	Расформовщики: 5 разр.-2 4 " -2	0,72	0,24						3		
	16	Орезка пучков при передаче напряжения с упором на бетон блока. Извлечение блока из формы	место	18		1,14	0,82						2		
	17	Очистка и проверка исправности формы	форма	I		1,56	0,52						2		
	18	Перемещение формы мостовыми кранами на пост № 5	перемещение	I		1,74	0,37						2	2	
V	19	Выжигание пучков в торцах блока. Очистка поверхности очищенных листов бетона, обивка неровностей в местахстыковки щитов с виброподдоном	место	18	Расформовщики: 5 разр.-2 4 " -1	2,72	1,08						2	3	
	20	Заделка углуолений в торцах блока. Затирка поверхности блока в местахстыковки щитов с виброподдоном	блок	I		5,90	1,3						3		
	21	Подготовительно-заключительные работы	чел-ч	4,17		5,68	0,41	10							
	22	Отдых и личные надобности				6,34	0,83			10				10	

Итого

блок

I

76,6

Условные обозначения: — звено № 1 — звено № 2 — звено № 3

===== время на ПЗР и отдых всех звеньев

## У. Калькуляция затрат труда на изготовление одного блока

пп	Шифр норм	Состав звена	Описание работ	Единица измерения	Объем работ	На единицу измерения		На весь объем работ		
						норма времени, чел-ч	расценка, руб-коп.	норма затрат труда, чел-ч	стоимость труда, руб-коп	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Арматурные работы</b>										
1	Местные нормы Исетского, Дмитровского, Красноярского завода МЖБК	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Сборка каркаса ребра и торцевых уширений в стапеле из отдельных сеток с установкой сеток-фиксаторов толщины ребра, стяжек и креплениемвязальной проволокой	каркас	I	3,66	2-48	3,66	2-52	
2	-"	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка и крепление сеток втулов в каркасе	каркас	I	1,81	0-69	1,81	0-90	
3	-"	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка каркасов плиты в каркасе блока и крепление их в проектном положении	каркас плиты	I	1,96	I-35	1,96	I-35	
4	-"	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Строповка и снятие каркаса с установкой на опоры	каркас	I	0,4	0-27,6	0,4	0-28	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Местные кор- мы йсетоко- го, митров- ского, крас- ноярского заводов ЛБК	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка каркасов нижнего пояса с креплением взаильной проволокой	каркас	8	0,101	0-06,9	0,81	0-56
-"		Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка пучков в каркасы с фиксацией их положения	пучок	9	0,534	0-36,8	4,8	3-31
-"-		Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка каркасов нижнего пояса, крепление в проектном положении, гнутье стержней каркасов нижнего пояса	каркас	8	0,152	0-10,5	1,22	0-84
-'"		Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка каркаса ребра и плиты на каркас нижнего пояса с креплением взаильной проводкой	каркас	I	4,58	3-13	4,58	3-13
-'"		Арматурщики 4 разр.-2	Установка на каркас нижнего пояса фиксаторов толщины за- щитного слоя	100 фиксато- ров	2,72	0,148	0-09,2	0,4	0-25

I0	Чистые кирпичи Астеко- го, Читров- ского, Крас- ноярского базисов АМК	Арматурщики: Предъявление заводской ин- формации: 5 разр.-2 спечений	предъявле- ние	3	0,334	0-59,7	2,5	I-79
II	-"-	Расформов- чики: + разр.-I	Смазка формы	10 м <sup>2</sup>	9,5	0,138	0-087	I.31 0-88
I2	-"-	5 разр.-I 4 " -I	Арматурщики: Установка опорных листов в проектное положение	опорный лист	2	0,1	0-07	0,2 0-14
I3	-"-	5 разр.-2 4 " -I	Арматурщики: Стреловка и перемещение каркасов со стапеля с ус- тановкой на поддон формы. Установка анкерных колодок в захваты инвентарных тяг	каркас	1	5,1	3-52	5,1 3-52
I4	-"-	5 разр.-I 4 " -I	Арматурщики: Подготовка насосной станции и домкрата к натяжению лучков	насосная станция	1	0,34	0-23	0,34 0-23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I5	Местные нормы Исетско-го, Дмитров- ского, Красноярского заводов ЧКБК	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Натяжение пучков домкратом ДГС-63-315	пучок	9	0,821	0-567	7,39	5-10
I6	-"-	Формовщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка щитов формы в рабочее положение. Установка пустотообразователей	форма	I	3,03	2-09	3,03	2-09
I7	-"-	Формовщики: 5 разр.-I 4 " -2	Установка и крепление гребенок и торцевых вкладышей	форма	I	3,87	2-56	3,87	2-56
I8	-"-	Формовщики 4 разр.-2	Установка стяжек продольных щитов	стяжка	7	0,188	0-12	1,32	0-84
-32-		<b>Формоочные и расформоочные работы</b>							
I9	-"-	Формовщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка и подключение к поддону виоровалов	виоровал	2	0,6	0-40,5	1,2	0-81

20	Местные испытания на касетного, 5 разр.-2 дмитровского 4 " -I Красноярско- го завода ИЖБК	Формовщики:	Укладка и уплотнение сотованой смеси с заглаживанием открытой поверхности блока	$m^3$	15,26	0,786	0-541	10,42	7-18
21	"-	Формовщики: 5 разр.-2 4 " -I	Отключение и перемещение вибро- приводов	вибро- привод	2	0,29	0-19,6	0,58	0-39
22	"-	Расформовщи- ки: 5 разр.-I 4 " -I	Снятие гребенок с выпускоз- питы и горизонтальных вкладышей после выдержки	форма	I	2,44	I-65	2,44	I-65
23	"-	Расформовщики: 5 разр.-I 4 " -I	Извлечение пустотообразовате- лей, частичная раздвижка фор- мов	форма	I	2,5	I-69	2,5	I-69
24	"-	Расформовщики: 5 разр.-I 4 " -I	Полная раздвижка форм после термоизжестной обработки	форма	I	0,86	0-58	0,86	0-58

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Местные кор- ы Исетского. Дмитровского, Красноярско- го заводов ЧБК	Расформовщики: Обрезка пучков при передаче напряжения с упоров из бетон 4 " -I	10 упаков	1,8	0,815	0-21,7	0,62	0-42		
26	-"-	Расформовщики: Давление скла из формы с 5 разр.-2 установкой на грузовые тел- 4 " -I ки	блок	I	0,74	0-51	0,74	0-5		
27	-"-	Расформовщики: Очистка формы к греенок.Про- 5 разр.-I верка геометрических разме- 4 " -I соз и исправности формы	форма	I	1,67	1-13	1,67	1-13		
28	-"-	Расформовщики: Выжигание пучков в торцах 5 разр.-I блока " -I	10 мест	I,8	0,678	0-46	1,22	0-8		
29	-"-	Расформовщики: Перемещение формы мостовыми 5 разр.-I кранами с поста расформовки 4 " -I на пост соорки фср	переме- щение	I	0,5	0-34	0,5	0-3-		
31	-"-	Формовщики: Заделка углублений в местах 5 разр.-I прохождения пучков в торцах 4 " -I скла с затиркой поверхности	торец	2	1.01	0-68,5	2,02	1-8'		

		Формовщики: 5 разр.-I 4 " -I	Чистка поверхности опорных листов, удаление неровностей и наплыпов в местахстыковки щитов с поддоном	блок	I	2,02	I-37	2,02	I-37
32	-"-		Затирка поверхности олока в местахстыковки щитов с поддонаом	блок	I	2,65	I-79	2,65	I-79
33	-"-	Формовщики: 5 разр.-I 4 " -I	Предъявление готового олока заводской инспекции	предъявление	2	1,01	0-68,5	2,02	T-37
34	-"-	Формовщики: 5 разр.-I 4 " -I	Строповка, перемещение и установка готового блока на грузовые тележки с разстроповкой	блок	I	0,38	0-28	0,38	0-28
							31,85	21-72	
							76,00	51-94	

**У1. Технико-экономические показатели при  
изготовлении блоков длиной 24 м**

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Продолжительность изготовления блока с термообработкой	ч	49
Производительность технологической линии	блок/год $m^3/\text{год}$	834 11000
Оборачиваемость стендов	-	0,49
Съем продукция с одного $m^2$ производственной площади в натуральных показателях	$m^3/m^2$	2,5
<b>А. Арматурные работы</b>		
Трудоемкость работ на I каркас	чел-ч	44,15
Выработка одного рабочего в смену	чт	542
Средний разряд рабочих	-	4,57
Средняя заработка плата I рабочего в смену	руб-коп.	5-19
<b>Б. Формовочные работы</b>		
Трудоемкость работ на I блок	чел-ч	31,85
Выработка на I рабочего в смену	$m^3$	3,32
Средний разряд рабочих	-	4,5
Средняя заработка плата	руб-коп.	5-14

**УП. Материально-технические ресурсы**

**а) Основные материалы**

Наименование	Единица измерения	Количество
Бетонная смесь марки 400 с осадкой конуса 2-3 см	м <sup>3</sup>	18,26
Арматура напрягаемая	кг	840
Ненапрягаемая арматура класса А-II	кг	1590
-"-    класса А-I	"	565
Вязальная проволока	"	1,7
Пластмассовые фиксаторы защитного слоя	шт.	275
Смазка	кг	19

**б) Машины, оборудование и инструмент**

Наименование	Тип, марка № чертежа	Количество	Примечание
Стенд передвижной	№ 1850/13 ам	II	По чертежам Киевского отделения СКБ Главмостостроя
Привод вибровала	№ 1850/14	2	
Бетоноукладчик	№ 1850/19 "БУ-1" I		-"-
Кран мостовой электрический грузоподъемностью 30 т	ГОСТ 3332-54	2	

Наименование	Тип, марка и чертежи	Количество	Примечание
Тележка для питания виброинструмента	СМК-4		
Насосная станция	НСП-400	I	
Домкрат усиленный 60 Т	ДГС-65-815	I	
Станель для сооружки арматурного каркаса	По чертежам Московского СКБ Главстрояпрома	I	
Траверса для каркаса	"	I	
Траверса		2	
Тележка для подачи арматуры грузоподъемностью 9Т	ГОСТ 19588-68	I	
Грузовые тележки	1850-20	2	По чертежам Люберецкого отделения СКБ Главмостостроя
Механизм передвижения со стендов вдоль технологической линии		2	По чертежам Челябинского отделения СКБ Главмостостроя
Механизм поперечной сдвижки		I	
Сатуриатор для приготовления смазки	С-150	I	
Лодочки с электрокраскопультом	С-574	2	
Агрегат для газовой резки арматуры со шлангами и горелкой	типа "Москва"	I	
Бетономешалка		I	
Емкости для материалов		3	

**Бесплатно**

Подписано и печати 25/ГУ-75 г. Л-30362  
Зак.189 Объем 2,75 печ.л уч.-изд.л 1,87 Тир.184  
Ротапринт института "Оргтрансстрой"; г.Москва