

УДК 624.21.098.002.2:625.745.12 (088.96)

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 олоков соорных пролетных строений длиной 24 м для автодорожных мостов и путепроводов (рис.1).

В технологической карте предусмотрено изготовление блоков по типовому проекту 3.503-12В-2 (рабочие чертежи 384/3Г), разработанному институтом Союздорпроект Главтранспроекта Министерства транспортного строительства. Формование блоков предусмотрено в передвижных стендах (рис.2).

В технологическую карту включены следующие работы: сборка каркаса олока из плоских арматурных элементов, натяжение пучков, очистка, смазка, сборка формы, формование, термолля и окончная обработка и отделка олока.

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

## II. Указания по технологиям производственного процесса

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

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

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

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

### 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 нутов. Собранный в арматурном цехе каркас длиной до 6 м устанавливают и крепят в проектное положение вязальной проволокой.

Собранный верхнюю часть каркаса краном перемещают и устанавливают на опорные стойки, освобождая стапель для сборки каркаса нижнего пояса.

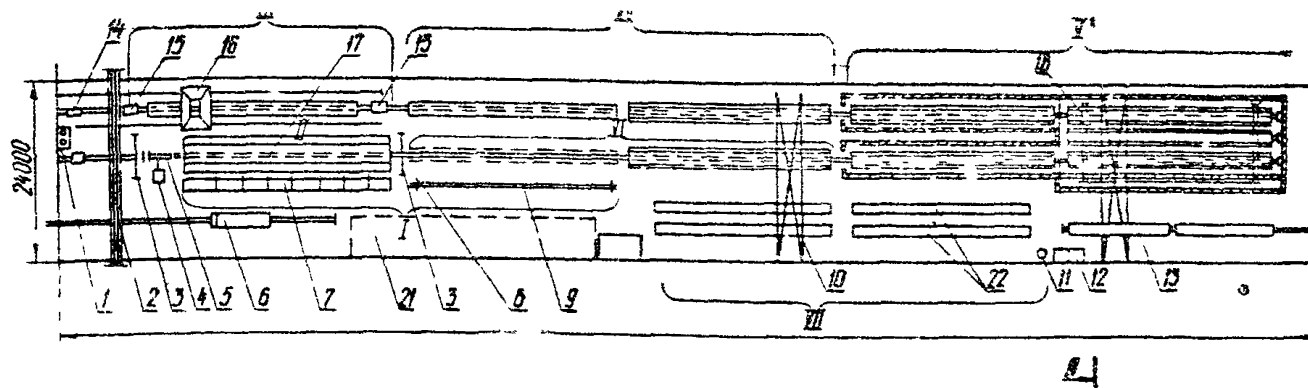


Рис. 3. Схема технологической линии: 1 - супергатор для приготовления смазки; 2 - транспортер подачи бетонной смеси; 3 - защитные экраны; 4 - насосная станция; 5 - гидравлический домкрат; 6 - грузонная тележка грузоподъемностью 5 Т; 7 - станец для сборки арматурного каркаса; 8 - опорные стойки; 9 - тросовая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

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

IV - Выдержка  
 V - Термовлажностная обработка  
 VI - Распаковка блоков  
 VII - Доводка блока

Швеллер каркаса нижнего пояса устанавливают в рабочее положение, обводят 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. Все части каркаса скрепляют вязальной проволокой, освобождают пучки от фиксаторов ступени 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 3 (ГОСТ 542-50)              | - 15 |
| Мыло хозяйственное                           | - 1  |
| Вода   | - 84 |

Смазка готовится в сатураторе и подается к месту потребления 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 стенда, начиная с нижнего ряда.

Натяжение пучков высокопрочной проволоки осуществляется домкратом с усилием 60 Т типа ДПС-68-315 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,

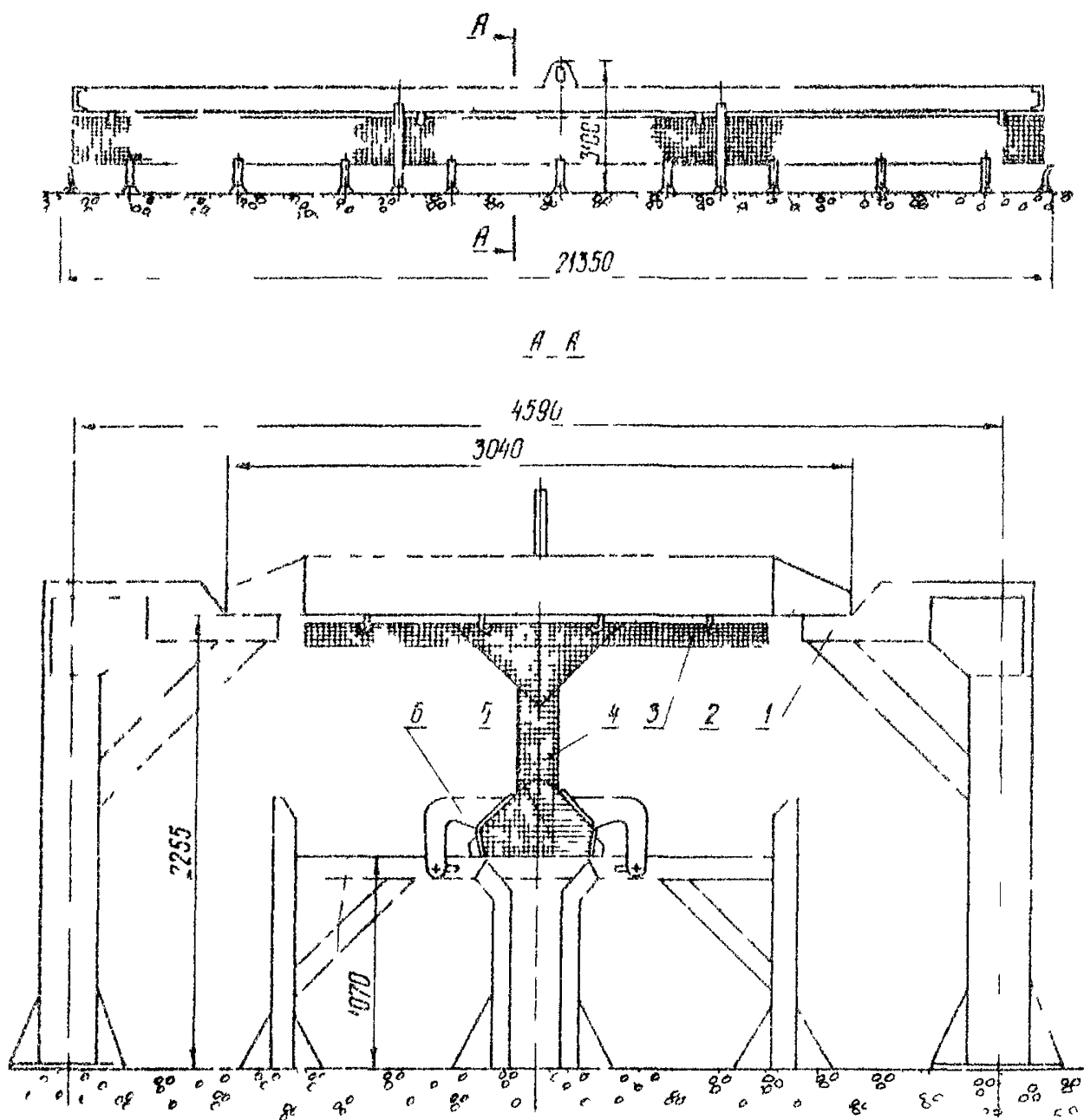


Рис. 4. Собранный каркас в стапеле: 1 - консоль; 2 - шваргса, 3 - изогнутая плита; 4 - рама (соединяющая), 5 - дно, 6 - борт.

установленные "Правилами проверки мер и измерительных приборов".  
Шаги деления манометра должны быть не более 5% усилия натяже-  
ния (т.е. не более 25 атм). Контроль за исправностью натяжного  
оборудования осуществляет мастер. За соблюдение сроков испытания  
отвечает начальник цеха.

Насосная станция должна располагаться со стороны от головка  
троса.

Перед началом работы проверяется работа электродвигателя,  
герметичность гидросистемы, работа предохранительного клапана.  
Затем устанавливаем в рабочее положение, тросик соединяет шток  
компрессора с тросом и производят натяжение троса до 100% проектного  
усилия, выдерживают при этом давлении не менее 5 мин и снижают  
давление до проектного.

Упорную тросик закручивают на тросе тросом до упора тем самым  
фиксируют усилие натяжения на стенде. Сбрасывают давление в дом-  
крате до нуля, раскручивают соединяющую тросик, освобождая дом-  
крат от троса. Таким же образом, производят натяжение остальных  
тросиков.

Перед натяжением усиливают усилие тросиков, закручивая упор-  
ную тросик инвентарной тросик. Затем по периметру каждого тросика на-  
носят мелом метку в непосредственной близости от торца. После  
натяжения измеряют расстояние от торца до метки для контроля  
усилия натяжения по удлинению. Результаты испытаний записывают в  
журнал натяжения тросиков.

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

1) в конструкции не должно быть более 20% тросиков с оборван-  
ными или поврежденными проволоками. При этом таких тросиков не  
должно быть более 5% от общего количества тросиков в каждом тросике;

2) допускаются следующие суммарные отклонения величин натяжения и вытяжки всех пучков от проектных

по усилию	$\pm 5\%$
по вытяжке	$\pm 10\%$

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

в сторону торца олока	- 30 мм
внутрь олока	- 50 мм

остальных анкеров в любую сторону	- 200 мм
-----------------------------------	----------

После предъявления натянутых пучков заводской инспекции и нанесения смазки на поверхность щитов производят сборку стены. Краном поднимают оба продольных щита и при помощи фаркопов закрепляют 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 миллиметровых допусков на размеры изделий.

Продольная грань плиты блока образуется полосой, приваренной к боковым щитам и гребенками для выпусков стержней.

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

Собранную форму предъявляют заводской инспекции, стропуют и двумя кранами перемещают на пост №1.

Блок пролетного строения формируется 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 пробных 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 трехвалентного алюмината (С<sub>3</sub>A).

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

### Пост. III

Бетонная смесь подается к месту формирования транзисторами 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 виброподдоном. Укладка бетонной смеси должна 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 бетона в момент распадавки;
- 3 " " " " перед напряжением.



Результаты записывают в журнал бетонных работ.

Через 30 мин после окончания формирования 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 вибраторов после всех циклов повторного вибрирования отсоединяют от стенда и краном транспортируют на специально отведенное место. Механизмом продольного передвижения перемещают стенд на пост выдержки.

#### Пост 1У

Время выдержки олоков на посту 16 ч. Но ранее чем через 6 ч после начала выдержки производят демонтаж стяжки и торцевых вкладышей, извлекают пустотообразователи из ребра и плиты блока. отводят гребенки из выпусков арматуры плиты, баркофами отодвигают оорта на 5-10 см и перемещают стенд в камеру термообработки

#### Пост У

Термообработка олоков производится в тоннельной камере непрерывного действия. Камера оборудована воздушными завесами и шторами для отделения зон подъема температур и отстояния от зоны изотермической выдержки, оборудованной устройством для поперечной сдвижки.

Относительная влажность паровоздушной 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 камер должны обеспечивать герметичность и необходимо теплоизоляцию.

Камера имеет автоматическое управление процессом пропарив-

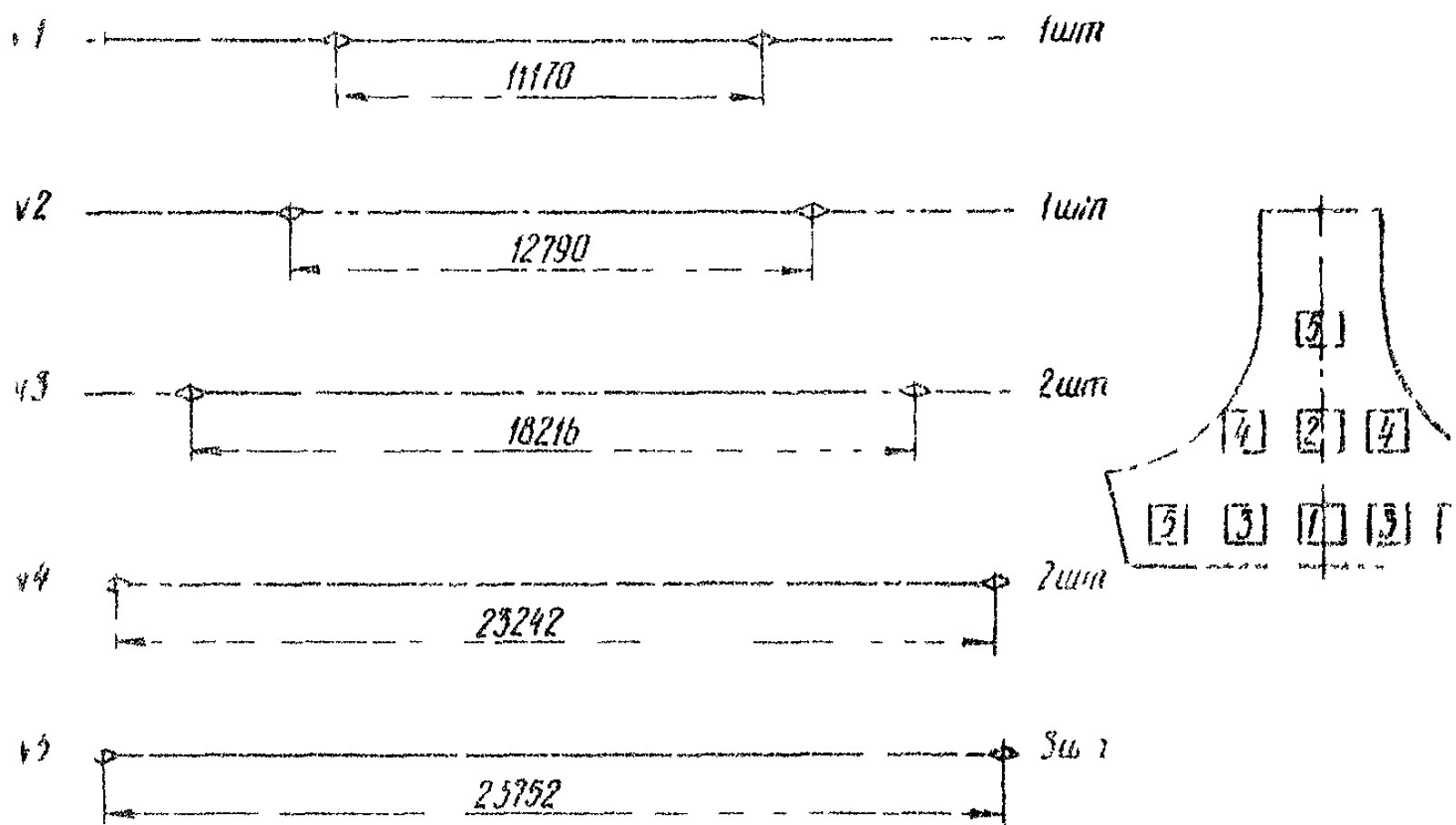


Рис.5. Рабочая длина пучков

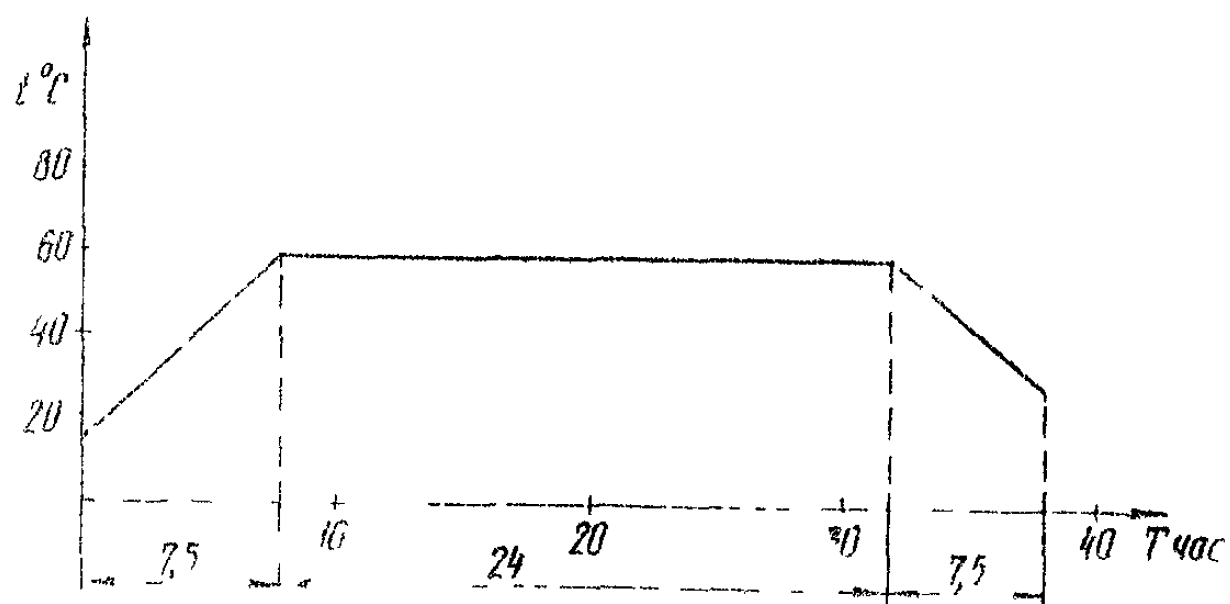


График режимов термопластической обработки

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

Режим термообработки 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 У1 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 поста 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 У1. Форма с изделием на посту остывает 4 ч. Затем подерживая краном один из боковых щитов, высовывают пальцы фаркопов, опускают щит в нижнее положение, и также опускают второй щит.

Распалубленным блоком 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.  $300 \text{ кг}/\text{см}^2$  с разрешения заводской инспекции, в последовательности, исключая возникновение растягивающих напряжений. Отпуск натяжения производится симметрично относительно вертикальной оси блока.

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

Блок двумя кранами с траверсами снимают с поддона и перемещают на пост доводки. Стенд очищают пневмокрейками, проверяют его исправность и геометрические размеры.

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

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

#### Пост УП

На постах доводки олоки и закладные детали очищают от наплывов бетона. Усадочные трещины заделывают эпоксидной смолой. На одном торце олок маркируют, указывая наименование завода-изготовителя, дату изготовления, длину олока, его вес и номер.

В углублениях торцов олока вырезают проволоку пучков.

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

Бетонную смесь наносят на торцы олока мастерком. Для предотвращения растрескивания на время набора бетоном прочности до  $100 \text{ кг/см}^2$  торец закрывают специальным щитом со слоем, смоченных опилок.

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

Передвижение стендов осуществляет 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.508-12 рабочие чертежи 384/3Г.

2. Инструкции по изготовлению предварительно напряженных конструкций железнодорожных, автодорожных и городских мостов с пролетами до 45 м ВСН 79-62, Оргтрансстрой, 1962.  
Минтрансстрой

3. СНиП 3-62<sup>ж</sup>, СНиП III-Д.2-62.

4. Техническими указаниями по термической обработке элементов сборных железобетонных мостовых конструкций

ВСН 109-64, Оргтрансстрой, 1964.

Государственный производственный комитет по транспортному строительству

5. ТУ-35-701-72 Технические условия на изготовление пролетных строений для мостов и путепроводов на автомобильных дорогах. Совздорпроект Главтранспроекта, 1972.

#### Техника безопасности

При изготовлении предварительно напряженных железобетонных конструкций следует выполнять инструкции по технике безопасности утвержденную главным инженером завода, разработанных в соответствии с типовыми инструкциями, привязанных 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 напоя

3. Рабочие, проводящие напоя, должны находиться сзади стелда.

4. Сзади домкратов на расстоянии 1,5-2 м должны быть установлены защитные экраны.

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

6. У стелда должны быть вывешены таблицы показаний манометра соответствующих монтажных и наибольших усилий натяжения тросов.

7. Стелд для напоя должен подвергаться испытанию раз в квартал с соответствующей записью в журнале эксплуатации стелда.

8. Азкерные колодки должны быть пронумерованы и заменяться по истечении 30 оборотов или при обнаружении их непригодности. Осмотр колодок производится мастером и бригадиром, изготовляющим пучки. Обращаемость азкерных колодок фиксируется в журнале и контролируется инженером по технике безопасности.

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

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

11. При перемещении стелдов по технологической линии должны быть установлены предупреждающие звуковой сигнал, установленный на постах. Перемещение ведется под руководством мастера

СМЕН.

12. Перемещение стэнда 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 ооеденного 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 сборки арматурного каркаса комплект арматурных явочетовок должен быть уложен на специально отведенной площадке. Работам по установке каркаса в форму, сборке формы и формовки блочка должны предшествовать проверка исправности стропов, ограждения насосной станции, вибраторов, инструментов и приспособлений, а также удобного их расположения на рабочем месте.

Состав бригады в одну смену:

Звено Г: арматурщики: 5 разр.-2

4 87 -I

Звено 2: арматурщики: 5 разр.-2

4 " -2

Звано 3: формовщики: 5 разр.-2

4 99 -1

Итого

10 чел.

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

Посты № I, VII

Посты	Продолжи- тельность операции в мин	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
2I	12	Первый арматурщик получает задания от мастера. Второй арматурщик проверяет комплектность арматурных заготовок. Подготавливает к работе вязальную проволоку	-	Проверяет исправность стале- ля, подготавливает его к работе. Подготавливает к работе вязаль- ную проволоку	-	
6I,2		Устанавливают сетки ребра каркаса в проектное поло- жение в ступень. Устанавли- вают в каркас сетки фикса- торы толщины ребра и стяжки Крепят сетки вязальной про- волокой	Крючок для вязки ар- матуры	отрывает и перемещает на сте- пель сетки ребра, подносит сетки-фиксаторы толщины реб- ра и стяжки. Совместно со всеми звеном собирает каркас разр.	Крючок для вязки арма- туры	Комплект сеток реб- ра и стя- жек на кар- кас



2	18,6	Устанавливают сетки бутов в проектное положение в стале с креплением вязальной проволокой. Устанавливают каркасы плиты с вкладкой отдельных стержней в местах стыков	Крючок для вязки арматуры Монтировка	Стропуел и перемещает на стале сетки бутов, каркасы лить	Монтировка	1 каркас плиты
22	24	Отдых	-	Отдых	-	-
2	9	Продолжают сборку каркаса плиты	Монтировка	Устанавливает фиксаторы тол-ла, крючок или защитного слоя на поверхности каркаса для вязки арматуры	-	120 фикса- торов
4	6	Первый арматурщик дает команду машинисту при стро-жке и перемещении верхней части каркаса на промежуточные стелки. Второй арматур-щик (5 ларр.) совместно с третьим арматурщиком стро-гуют верхнюю часть каркаса, при помощи траверсы переме-щают и устанавливают на про-межуточные стелки с расстро-повкой	Траверса	Выполняет то же и совместно со вторым арматурщиком под-готавливают стелку для сбор-ки нижнего пояса	Траверса	1 каркас

	Устанавливают каркасы нижнего пояса в станок с креплением их вязальной проволокой	Крючок для вязки арматуры	Выполняет то же и совместно со звеном	Крючок для вязки арматуры	С ш:
	Стрелку и перемещают при помощи траверсы пучки с установкой в станок и фиксируют их положения в каркасе вязальной проволокой	Траверса, крючок для вязки арматуры, монтировка	Выполняет то же и совместно со звеном	Крючок для вязки арматуры, монтировка	С пучков
06	Обеденный перерыв				
16,2	Продолжает установку пучков в станок с фиксацией их положения в каркасе вязальной проволокой	Монтировка, крючок для вязки арматуры	Выполняет то же и совместно со звеном	Монтировка, крючок для вязки арматуры	I пучок
20,4	Устанавливают остальные 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, крепит их вязальной проволокой	Крючок для вязки арматуры, клещ для гнутья	16 марки соз

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 стропует верх- нюю часть каркаса, перемещает, устанавливает на нижний пояс и крепят вязальной проволокой совместно с третьим	Траверса, монтажная, крючок для вязки арма- туры	Выполняет то же и совместно со вторым арматурщиком	Траверса, мон- тировочная, кр- чок 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 вторым	Крючок для вязки арма- туры	1 кар- кас
6 3	41,2	Устанавливает на поверхность каркаса брызготой толщины защитного слоя. Предъявляет соображения кар- кас заводского исполнения		Выполняет то же и совместно	-	152 брызготой

1	2	3	4	5	6	7
19		Звено подготавливает агрегат. Горелка типа "Москва" со вставным резком, металлическая щетка	Выполняет то же, что и второй арматурщик с другого торца блока	-	18 мес	
19	33,6	Очищают поверхность опорных литов от остатков бетона, устраняют неровности и наплывы в местах стыковки литов с выгородкой	Молоток, зубило, металлическая щетка	Выполняет то же, что звено	Молоток, зубило, металлическая щетка	I блок
2I	12,6	Первый арматурщик докладывает мастеру о выполненной работе. Второй арматурщик очищает инструмент и оборудование. Убирает рабочее место	Лопата, лопата	Убирает рабочее место совместно со звеном	Метла, лопата	-

Посты II, III, VI

№ операции по графику	Продолжительность операции в мин	Арматурщики 5 разр. (четвертый, пятый)		Арматурщики 4 разр. (шестой, седьмой)		Объем работ в звене
		Операции	Применяемый инструмент	Операции	Применяемый инструмент	
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 пятым арматурщиком	-	-
7,8		Четвертый арматурщик утапливает опорные листы в горизонтное положение	Монтировка	Шестой арматурщик наносит смазку на поверхность поддона.	Узлышки-тель	2 опорных листа
		Пятый арматурщик строкует каркас совместно с седьмым	Траверса	Седьмой арматурщик выполняет работу совместно с пятым	Траверса	14,5 м <sup>2</sup> каркас
11.8		Устанавливают каркас в форму, заводят анкерные колодки с захватами инвентарных талей с выбором слабых мест	Траверса, Монтировка, звеном кувалда, гаечный ключ	Выполняют то же и совместно со звеном	Траверса, Монтировка, 18 анкер кувалда, гаечный ключ	18 анкерных коль до: 14,5 м <sup>2</sup>

10	61,8	Устанавливают карниз в форму, заводят анкерные колодки в захваты инвентарных тросов с вывешиванием слабых пучков	Траверса, монтировка, кувалда, гаечный ключ	Выполняют то же и совместно со збеном	Траверса, монтировка, кувалда, гаечный ключ	1 кабелес, 18 анкерных колодок
11	40,2	Подготавливают насосную станцию и домкрат и работу совместно с шестым арматурщиком.	Домкрат ДТС-63-315, гаечный ключ	Выбирают слабую пучок. Проверяет исправность ограждения и сигнализации. 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 пятым и седьмым арматурщиками отводит гребенки в исходное положение	Домкрат ДТС-63-315, монтировка, гаечный ключ	2 пучка, 3 гребенки
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				
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 треткой	Шестой арматурщик следит за натяжением пучков с подачи сигнала с четвертому арматурщику. Перестановка домкрата для натяжения следующего пучка, соединение штока с инвентарной тягой и разъединение после натяжения совместно с пятым арматурщиком, отвод тросов в исходное положение съем торцевых вкладышей. Извлечение пустотсоздателей из стверотий для строповки в ребре и плите блока	Домкрат ДГС-63-315, гаечный ключ с треткой, гаечный ключ, 7 гребенчатая муфта	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				2 вкладыша, 6 пустотсоздателей
-	36,0	Обеденный перерыв	-	Обеденный перерыв	-	-
8 9 14	56,4	Предъявляют натянутые пучки заводской инспекции. Нанесение смазки на поверхность штов тросов и торцевых вкладышей	Распылитель	Перед термовлажностной обработкой олока раздвигает шты на 5-10 мм от изделия	Гаечный ключ, 2 шты монтажные, молоток	

2	21,6	Стропуют основные щиты, подъем краном в верхнее положение. В торцах блока щиты крепят болтами	Гаечный ключ, монтировка	Нижнюю часть каждого фаркопа соединяют с проушинами поддона, устанавливают и фиксируют продольные щиты в проектном положении	Молоток, монтировка	-
22	25,8	Отдых	-	Отдых	-	-
12	81	При помощи фаркопов 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 пустотелые образцы в каркасе ребра и плиты. Устанавливают стяжки продольных литов формы	Монтировка Молоток	2 щита 12 гребенок 6 пустотелых образцов 7 стяжек
8	18,6	Предъявляют собранную форму, каркас и форму заводской инспекции	-	Выполняют то же всем звеном	-	-
18	12,6	Стропуют собранную форму, перемещают на пост № 3 и расстроповывают	-	Сдают инструмент в кладовую. Убирают рабочее место	Метла, лопата	-



Посты № III, VI, VII

№ операции	Продолжительность, мин	Формовщик 5 разр. (первый)		Формовщики 5 и 4 разр. (второй, третий)		Объем работ звена
		Операции	Применяемый инструмент	Операции	Применяемый инструмент	
1	2	3	4	5	6	7
21	12	Получает задание от мастера. Проверяет исправность бетоноукладчика. Заказывает бетонную смесь	-	Получают инструмент. Подключают вибраторы, проверяют их исправность пробным включением	-	-
13	109,8	Принимают бетонную смесь, управляет бетоноукладчиком, получает очередную порцию бетонной смеси из накопительного бункера. По мере необходимости подключает виброприводы	-	Стропуют, перемещают и устанавливают виброприводы при помощи мостового крана. Подсоединяют их к валам поддона, проверяют исправность работы пробным включением. Разравнивают и заглаживают открытую поверхность плиты	Лопата совковая, мастерок	6,8 м³
22	24	Отдых	-	Отдых	-	-
	94,2	Продолжает укладку бетонной смеси бетоноукладчиком, включает виброприводы. После окончания укладки бетонной смеси выполняет работу совместно со звеном. Очищает бетоноукладчик	Мастерок	Продолжают заглаживать открытую поверхность плиты. Очищают гребенки от бетонной смеси у выпусков плиты, устанавливают деревянные прошки на поверхности у торцов олока, очищают пустообразователи в плите блока совместно с первым формовщиком. Отключают и перемещают виброприводы	Лопата совковая, мастерок	6,45 м³

	36	Обоенный перерыв	-	Обоенный перерыв	-	-
20	78	Приготавливает бетонную смесь, смачивает и заделывает углубления в торцах блока. Подготавливает ящики с опилками, смачивает их водой для предотвращения высыхания бетона в местах заделок	Бетонные-шпала,мас-у опорных листов и в местах терок,тер-стыковки продольных цитов с ка,кисть, поддоном, затирает эту поверхность. Устраняют другие дефекты	Смачивает поверхность блока тара,кисть, мастеров, терка	Малоемкая тарак,кисть, мастеров, терка	I блок
22	25,8	Отдых	-	Отдых	-	-
8	21.6	Предъявляет готовый блок заводской инспекции совместно со звеном	-	Выполняют то же и совместно с первым формовщиком	-	I блок
15	14,4	Дает команды мостовым кранам, следит за раздвижкой продольных цитов	-	Стропуют боковые циты после чего опускают их в крайнее нижнее положение	Молоток	2 цита
8	9,6	Предъявляет блок после раздвижки цитов заводской инспекции совместно со звеном	-	Стропуют блок, перемещают мостовым краном 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 крака 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 та- на "Москва" со встав- ным резаком	18 мест 1 блок
17	31,2	Очищает от остатков бетона виороподдон, щиты и гребенки, торцевые вкладыши захваты, извлекает из захватов инвентарных тяг обрезки пучков с анкерными колодками и складывает их в контейнер. Совместно с мастером провернет исправность формы, результаты проверки заносят в журнал	Пневмоскре- оок, молоток, метр	Работают в составе звена	Пневмоскре- оок, лопата, метла	95 м <sup>2</sup>
21	12,6	Очищает инструмент и сдает в кладовую. Докладывает мастеру о выполненной работе	-	Очищают рабочее место, сдают инструмент в кладовую	Метла, лопаты	-

IV. График производственного процесса

№ пос- тов	№ пп	Наименование операций	Единица измере- ния	Объем работ	Состав звена	Трудоём- ность на весь объем, чел-ч	Продолжи- тель- ность операции, ч	С м е н ы							
								Ч а с ы							
								1	2	3	4	5	6	7	8
I	1	Сборка каркаса ребра в станеле	каркас ребра	1	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -1	3,06	1,02								
	2	Установка в каркас сеток вутов и каркасов плиты	каркас	1		2,73	0,96								
	3	Установка фиксаторов толщины защитного слоя	каркас	1		0,33	0,33								
	4	Строповка и перемещение верхней части каркаса	каркас	1		0,33	0,11								
	5	Сборка каркаса нижнего пояса в станеле	каркас	1		1,71	0,57								
	6	Установка пучков в каркас с временной фиксацией положения	пучок	9		4,05	1,35								
	7	Установка верхней части каркаса на нижний пояс крепления	каркас	1		3,81	1,27								
II	8	Предъявление каркаса заводской инспекции		1	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -2	3,76	1,63								
	9	Смазка формы	м <sup>2</sup>	95		1,09	0,61								
	10	Установка опорных листов, каркаса в форму с заведением анкеров в захваты тяг	каркас	1		4,51	1,16								
	11	Подготовка насосной станции. Натяжение пучков	пучок	9		6,72	2,18								
	12	Сборка формы с установкой пустотообразо- вателей, гребенок и стяжек	форма	1		6,80	1,71								
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								
IV	14	Снятие гребенок, торцевых вкладышей. Извле- чение пустотообразователей. Частичная раздвижка щитов	форма	1	Расформов- щики: 5 разр.-2 4 " -1	4,12	3,04								
У1	15	Полная раздвижка щитов формы	форма	1	Расформов- щики: 5 разр.-2 4 " -2	0,72	0,24								
	16	Обрезка пучков при передаче напряжения с упором на бетон блока. Извлечение блока из формы	место	18		1,14	0,32								
	17	Очистка и проверка исправности формы	форма	1		1,56	0,52								
	18	Перемещение форм мостовыми кранами на пост № 5	переме- щение	1		0,74	0,37								
УП	19	Выжатие пучков в торцах блока. Очистка поверхности опорных листов бетона, обивка неровностей в местах стыковки щитов с вибротолчком	место	18	Расформов- щики: 5 разр.-2 4 " -1	2,72	1,08								
	20	Заделка угловлений в торцах блока. Затирка поверхности блока в местах стыковки щитов с вибротолчком	блок	1	Формовщики: 5 разр.-2 4 " -1	2,90	1,3								
	21	Подготовительно-заключительные работы	чел-ч	4,17		5,68	0,41								
	22	Отдых и личные надобности		8,34		8,34	0,83								
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	расцен-ка, руб-коп.	норма времени, чел-ч	стоимость затрат труда, руб-коп
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			Арматурные работы						
1	Местные нормы Исетского, Дмитровского, Красноярского завода ММБК	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Сборка каркаса ребра и торцевых уширении в стапеле из отдельных сеток с установкой секток-фиксаторов толщины ребра, стяжек и креплением вязальной проволокой	каркас ребра	I	3,66	2-48	3,66	2-52
2	"	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка и крепление сеток втутов в каркасе	каркас	I	1,31	0-69	1,31	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 нор- мы исетоко- го, Дмитров- ского, Крас- ноярского районов МБК	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -1	Установка каркасов нижнего пояса с креплением вязальной проволокой	каркас	8	0,101	0-06,9	0,81	0-56
-"		Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -1	Установка пучков в каркасы с фиксацией их положения	пучок	9	0,534	0-36,8	4,8	3-31
-"		Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -1	Установка каркасов нижнего пояса, крепление в пресектном положении, гнутые стержней каркасов нижнего пояса	каркас	8	0,152	0-10,5	1,22	0-84
-"		Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -1	Установка каркаса ребра и плиты на каркас нижнего поя- са с креплением вязальной проволокой	каркас	1	4,53	3-13	4,53	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

10	Частные нормы Истского, Дмитровского, Красноярского заводов МЛБК	Арматурщики: Предъявление заводской инспекции 5 разр.-2	предъявление	3	0,334	0-59,7	2,5	I-79
11	"	Расформовщики: 4 разр.-I	Смазка формы 10 м <sup>2</sup>	9,5	0,138	0-087	1,31	0-83
12	"	Арматурщики: Установка опорных листов 5 разр.-I в проектное положение 4 " -I	опорный лист	2	0,1	0-07	0,2	0-14
13	"	Арматурщики: Стропловка и перемещение 5 разр.-2 каркасов со стапеля с установкой на поддон формы. 4 " -I Установка анкерных колодок в захваты инвентарных тяг	каркас	1	5,1	3-52	5,1	3-52
14	"	Арматурщики: Подготовка насосной станции 5 разр.-I и домкрата к натяжению 4 " -I лучков	насосная станция	1	0,34	0-23	0,34	0-23

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	Местные нормы Исетского, Дмитровского, Красноярского заводов ИЖБИ	Арматурщики: 5 разр.-2 4 " -I	Натяжение пучков домкратом ДПС-63-315	пучок	9	0,82I	0-567	7,39	5-10
16	"	Формовщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка щитов формы в рабочее положение. Установка пустотообразователей	форма	I	3,03	2-09	3,03	2-09
17	"	Формовщики: 5 разр.-I 4 " -2	Установка и крепление гребенки и торцевых вкладышей	форма	I	3,87	2-56	3,87	2-56
18	"	Формовщики 4 разр.-2	Установка стяжек продольных щитов	стяжка	7	0,188	0-12	1,32	0-84
								44,15	30-24
			Формовочные и расформовочные работы						
19	"	Формовщики: 5 разр.-2 4 " -I	Установка и подключение к поддону вибраторов	вибратор	2	0,6	0-40,5	1,2	0-81



20	Местные нор- мы Ксетского, Дмитровского Красноярско- го заводов МЖБК	Формовщики: 5 разр.-2 4 " -I	Укладка и уплотнение бетона смеси с заглаживанием открытой поверхности олока	м <sup>3</sup>	18,26	0,796	0-54I	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 выпускной плиты и торцевых 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 ки- тов	форма	I	2,5	I-69	2,5	I-69
24	"	Расформовщики: 5 разр.-I 4 " -I	Полная раздвижка штов фор- мы после термовлажностной обработки	форма	I	0,86	0-58	0,86	0-58

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Местные кор- не Исетского. Дмитровского, Красноярско- го заводск ЧЗБК	Расформовщики: Обрезка пучков при передвиге 5 разр.-2 напряжения с упоров на бетон 4 " -1	10 пучков	1,8	0,815	0-21,7	0,62	0-42	
26	"	Расформовщики: Извлечение олока из формы с 5 разр.-2 установкой на грузовые тележ- 4 " -1 ки	олок	1	0,74	0-51	0,74	0-5	
27	"	Расформовщики: Очистка формы и греенок. Про- 5 разр.-1 верка геометрических разме- 4 " -1 зов и исправности формы	форма	1	1,67	1-12	1,67	1-12	
28	"	Расформовщики: Выжигание пучков в торцах 5 разр.-1 олока " -1	10 мест	1,8	0,678	0-46	1,22	0-81	
29	"	Расформовщики: Перемещение формы мостовыми 5 разр.-1 кранами с поста расформовки 4 " -1 на пост сборки фер	переме- нение	1	0,5	0-34	0,5	0-3	
31	"	Формовщики: Заделка углублений в местах 5 разр.-1 прохождения пучков в торцах 4 " -1 олока с затиркой поверхности	торец	2	1,01	0-68,5	2,02	1-8'	

	местные нор- мы Исетского, Митовского, Красноярско- го заводов АЧК	Формовщики: 5 разр.-I 4 " -I	Очистка поверхности опорных листов, удаление неровностей и наплывов в местах стыковки литов с поддоном	блок	I	2,02	I-37	2,02	I-37
32	"		Затирка поверхности олока в местах стыковки литов с под- доном	блок	I	2,65	I-79	2,65	I-79
33	"	Формовщики: 5 разр.-I 4 " -I	Предъявление готового олока заводской инспекции	предъяв- ление	2	I,0I	0-68,5	2,02	I-37
34	"	Формовщики: 5 разр.-I 4 " -I	Строповка, перемещение и установка готового блока на грузовые тележки с рас- строповкой	блок	I	0,38	0-28	0,38	0-28
								3I,85	2I-72
								76,00	5I-94

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

<b>Наименование показателей</b>	<b>Единица измерения</b>	<b>Количество</b>
Продолжительность изготовления блока в термообработке	ч	49
Производительность технологической линии	олон/год м <sup>3</sup> /год	834 11000
Оборачиваемость станда	-	0,49
Уъемпродукции с одного м <sup>2</sup> производственной площади в натуральных показателях	м <sup>3</sup> /м <sup>2</sup>	2,5
<b>А. Арматурные работы</b>		
Трудоемкость работ на I каркас	чел-ч	44,15
Выработка одного рабочего в смену	кг	542
Средний разряд рабочих	-	4,57
Средняя заработная 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	м <sup>3</sup>	3,32
Средний разряд рабочих	-	4,5
Средняя заработная плата	руб-коп.	5-14

### 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	№ 1850/19 ам	II	По чертежам Киевского отделения СКБ Главмостостроя
Привод вибротала	№ 1850/14	2	
Бетоноукладчик	№ 1850/19 "БЭ-1"	1	—
Кран мостовой электрический грузоподъемностью 30 т	ГОСТ 3332-54	2	

Наименование	Тип, марка и чертеж	Количество	Примечание
Тележка для питания вибро-инструмента	СМК-4		
Насосная станция	НСП-400	1	
Домкрат усилием 60 Т	ДПС-65-815	1	
Станция для сборки арматурного каркаса	По чертежам Московского СКБ Главстройпрома	1	
Траверс для каркаса	"	1	
Траверс		2	
Тележка для подачи арматуры грузоподъемностью 9 Т	ГОСТ 18588-68	1	
Грузовые тележки	1850-20	2	По чертежам Люберецкого отделения СКБ Главмосто- строя
Механизм передвижения со стан- дартных вдоль технологичес- кой линии		2	По чертежам Челябинского отделения СКБ Главмостостроя
Механизм поперечной сдвиги		1	
Сатуратор для приготовления омазки	С-150	1	
Дочка с электрокраско- пульт	С-574	2	
Агрегат для газовой резки арматуры со шлангами и горелкой	тип "Москва"	1	
Бетономешалка		1	
Емкости для материалов		3	

Бесплатно

Подписано и печати 25/IV-75 г. Л-80362

Лак.189 Объем 2,75 печ.л уч.-изд.л I,87 Тир.184

Ротапринт института "Оргтрансстрой"; г.Москва