

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЛУЖБА ДОРОЖНОГО  
ХОЗЯЙСТВА**

**ЦЕНТР  
ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА И ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ**

**С Б О Р Н И К К А Р Т  
ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА УСТРОЙСТВО  
СБОРНЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ТРУБ**

**Москва, 2002 г.**

**Министерство транспорта Российской Федерации  
Государственная служба дорожного хозяйства  
(Росавтодор)  
Центр  
организации труда и экономических методов управления  
(Центроргтруд)**

**СБОРНИК КАРТ  
ТРУДОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА УСТРОЙСТВО  
СБОРНЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ  
ТРУБ**

**Издание второе, переработанное и дополненное**

**Москва, 2002 г.**

Сборник карт трудовых процессов на устройство сборных водопропускных железобетонных труб. М.; Центроргтруд, 2002, 67 стр.

Карты трудовых процессов предназначены для совершенствования организации труда рабочих, занятых на устройстве сборных водопропускных железобетонных труб.

Карты определяют прогрессивную технологию работ, рациональное использование рабочего времени, технологическую последовательность выполнения работ на основе передовых приемов и методов труда.

Карты могут быть использованы при разработке организационно-технологической документации при устройстве сборных водопропускных железобетонных труб, планировании работ, а также в учебных целях при подготовке высококвалифицированных рабочих.

Сборник карт трудовых процессов подготовлен  
инженерами А.И. Анашко, Е.В. Купцовой,  
Т.В. Страховой.

Ответственный за выпуск А.А.Морозов.

Замечания и предложения просим направлять по адресу:  
113035, г. Москва, Софийская наб., д. 34, корп. В.  
ГП Центроргтруд

Подписано в печать 4.03.2002 г. Формат издания 60x84/16. Заказ № 5594  
Объем 4,5 печ. л. Тираж 1 500 экз. Печать офсетная. Бумага газетная.  
Отпечатано с готового оригинал-макета в типографии 4-го филиала Воениздата

125319, Москва, Большой Колпетский проезд, 16 корп. 2.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Устройство сборной водопропускной круглой железобетонной трубы диаметром 1,5 м	
1. Устройство котлована под фундамент трубы	5
2. Устройство песчано-гравийной и щебеночной подготовки	15
3. Монтаж блоков фундамента, оголовков и звеньев трубы	21
4. Гидроизоляционные работы	33
5. Бетонирование лотков у оголовков	46
6. Устройство сборной ж/б водопропускной прямоугольной трубы с отверстием	50

Карта трудового процесса	Устройство сборной водопропускной круглой железобетонной трубы диаметром 1,5 м	Разработана ГП Центроргтруд Росавтодора
КТП-3-2002 (Е4-3-174, 175,176,178)	Монтаж блоков фундамента, оголовков и звеньев трубы	Взамен КТП 8.04.90

## 1. Область и эффективность применения карты

1.1. Карта трудового процесса на монтаж сборной железобетонной трубы предназначена для четкой и рациональной организации труда рабочих.

### 1.2. Показатели производительности труда:

№ п/п	Наименование вида работ	Единица измерения	Величина показателей	
			по ЕниР	по карте
I. Монтаж лекальных блоков трубы (на 1 блок)				
1.	Выработка на 1 чел.-день	блоков штук	4,08	4,21
2.	Затраты труда на 1 блок	чел.-час	1,96	1,9
II. Монтаж звеньев трубы (на 1 звено)				
1.	Выработка на 1 чел.-день	чел.-час	2,32	2,43
2.	Затраты труда на 1 звено	чел.-час	3,45	3,29
III. Монтаж выходного оголовка				
а) порталной стенки				
1.	Выработка на 1 чел.-день	чел.-час	2,5	2,61
2.	Затраты труда на 1 звено	чел.-час	3,2	3,06
б) откосного крыла				
1.	Выработка на 1 чел.-день	чел.-час	3,3	3,62
2.	Затраты труда на 1 блок	чел.-час	2,4	2,21
IV. Монтаж входного оголовка				
а) порталной стенки				
1.	Выработка на 1 чел.-день	чел.-час	2,5	2,61
2.	Затраты труда на 1 блок	чел.-час	3,2	3,06
б) откосного крыла				
1.	Выработка на 1 чел.-день	чел.-час	2,2	2,42
2.	Затраты труда на 1 блок	чел.-час	3,6	3,31

*Примечание:* В затраты труда по карте включено время на подготовительно-заключительные работы – 5% и отдых – 10%

Использование приемов труда, разработанных в карте, позволит повысить производительность труда в среднем на 5%.

## 2. Подготовка и условия выполнения процесса

2.1. Перед началом монтажных работ все сборные элементы осматривают для проверки их соответствия маркам, размерам, а также пригодности для укладки в сооружение.

2.2. Допустимые отклонения от проектных размеров: а) в размерах блоков фундамента и оголовков по высоте  $\pm 5$  мм, по остальным размерам  $\pm 10$  мм; б) в размерах звеньев труб по толщине (В) стенок  $\pm 0,05B$ , но не более 10 мм, а по длине звеньев – 10 мм; по остальным размерам  $\pm 10$  мм.

2.3. Поверхность укладываемых элементов очищают от грязи и мусора.

2.4. При монтаже элементов трубы автокран перемещают вдоль котлована на расстоянии 2,5 м от края котлована.

2.5. На каждой стоянке автокран необходимо устанавливать на дополнительные выносные опоры (аутригеры).

2.6. Все монтажные работы необходимо производить под руководством мастера или прораба.

2.7. Во всех случаях подъема элементов трубы грузовой полиспаст должен занимать вертикальное положение. Подтягивание элементов крюком крана запрещается.

2.8. При опускании элементов запрещается направлять и поворачивать их непосредственно руками. Поворачивать поднятый элемент разрешается только при помощи оттяжек.

2.9. Работы следует выполнять в соответствии с «Правилами техники безопасности и производственной санитарии при сооружении мостов и труб», СНиП III-4-80, СНиП 12-03-2001, Правил по охране труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог, 1993г.

## 3. Исполнители, предметы и орудия труда

### 3.1. Исполнители:

- |                                  |   |   |
|----------------------------------|---|---|
| 1. Машинист крана автомобильного | 6 разряд (M <sub>1</sub> )                  | 1 |
| 2. Монтажники конструкций        | 4 разряд (M <sub>2</sub> , M <sub>3</sub> ) | 2 |
| 3. То же                         | 3 разряд (M <sub>4</sub> , M <sub>5</sub> ) | 2 |

**3.2. Машины, оборудование, инструменты, приспособления, инвентарь:**

№ п/п	Наименование	Кол-во штук
1	2	3
1.	Автомобильный кран грузоподъемностью 10 т	1
2.	Электротрамбовка С-690	1
3.	Ручная трамбовка	2
4.	Лом	3
5.	Трос металлический	1
6.	Уровень	1
7.	Расчалки или инвентарные подкосы	3
8.	Универсальный строп из стального троса Ø 12 мм	
9.	Отвес	1
10.	Причальный шнур	1
11.	Стальная конопатка	1
12.	Ведро	1
13.	Конусные воронки	1

**3.3. Спецодежда и спецобувь:**

**Машинист автомобильного крана**

1.	Комбинезон хлопчатобумажный	1
2.	Галоши диэлектрические	1 пара
3.	Перчатки диэлектрические	1 пара

**Монтажники конструкций**

1.	Комбинезон хлопчатобумажный	4
2.	Рукавицы комбинированные	4 пары
3.	Каска защитная	4

**4. Технологический процесс и организация труда**

4.1. Монтажные работы начинают с выходного оголовка.

4.2. Звено в составе четырех рабочих и машиниста автокрана укладывает порталный блок, блоки откосных крыльев, лекальные звенья выходного оголовка. Автокран при монтаже выходного оголовка устанавливают на первой стоянке, затем перемещают на следующую.

4.3. После монтажа и закрепления блоков выходного оголовка рабочие заполняют пространство за порталным оголовком песчано-гравийной смесью и устраивают песчано-гравийную подготовку толщиной 30 см под лоток трубы. Песчано-гравийную смесь укладывают

слоями толщиной 15 см с уплотнением каждого слоя ручной или электротрамбовкой С-690.

4.4. После завершения монтажа выходного оголовка звено рабочих приступает к монтажу лекальных блоков под тело трубы соответственно на второй и третьей стоянке автокрана.

4.5. Лекальные блоки фундаментов, блоки оголовков и звенья трубы при монтаже рабочие удерживают от раскачивания (и для наведения на место установки) двумя пеньковыми расчалками длиной 6-8 м.

4.6. Машинист автокрана, опуская каждый элемент к месту установки, удерживает его на расстоянии 5-10 см от уровня укладки. Опускают и расстроповывают элемент после окончательного выравнивания его в проектном направлении ломиками.

4.7. В процессе установки секций лекальных блоков на щебеночную подготовку проверяют горизонтальность ряда (смещение смежных блоков не должно превышать 10 мм) и уклон трубы по верху фундамента.

4.8. В процессе монтажа и до окончания установки элементов контролируют их положение с учетом допусков. Ширина швов между звеньями составляет 1 см, между секциями – 3 см.

4.9. Отклонения в положении смонтированных звеньев трубы не должны превышать: а) относительное смещение звеньев – 10 мм;

б) отклонения от проектного зазора между звеньями  $\pm 5$  мм.

4.10. В отдельных случаях неправильно установленное звено поднимают краном, очищают от раствора и устанавливают на очищенную поверхность фундамента.

4.11. График трудового процесса по монтажу лекального блока под тело трубы

№ п/п	Наименование операции	Время, мин.							Продолжительность, мин.	Затра- ты труда, чел.- мин.
		5	10	15	20	25	30	35		
1.	Строповка элемента	<u>M<sub>1</sub>M<sub>4</sub>M<sub>5</sub></u>							1,6	4,8
2.	Установка элемента с выверкой		<u>M<sub>1.5</sub></u>						4,3	21,5
3.	Расстроповка элемента		<u>M<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub></u>						1,3	3,9
4.	Конопатка и заделка швов			<u>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub>M<sub>4</sub></u>					16,0	48,0
5.	Заливка верти- кальных швов раствором				<u>M<sub>4</sub>M<sub>5</sub></u>				9,4	18,8
<b>Итого:</b>									<b>32,6</b>	<b>97,0</b>
<b>ПЗР и отдых (15%)</b>									<b>15,0</b>	
<b>Всего:</b>									<b>112,0</b>	

4.12. График трудового процесса по монтажу звеньев трубы

№ п/п	Наименование операции	Время, мин.					Продолжи- тельность, мин.	Затраты труда. чел.-мин
		10	20	30	40	50		
1.	Строповка звена	<u>M<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub></u>					2,1	6,3
2.	Подача звена	<u>M<sub>1</sub></u>					1,4	1,4
3.	Установка звена		<u>M<sub>1-5</sub></u>					59,5
4.	Выверка звена			<u>M<sub>1-5</sub></u>			11,9	
5.	Расстроповка звена		<u>M<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub></u>				2,6	7,8
6.	Подача и подливка цементного раствора под звено		<u>M<sub>1-5</sub></u>				1,8	5,4
			<u>M<sub>2-5</sub></u>				22,8	91,2
<b>Итого:</b>							<b>42,6</b>	<b>171,6</b>
<b>ПЗР и отдых и отдых (15%)</b>							<b>25,7</b>	
<b>Всего:</b>								<b>197,3</b>

4.13. График трудового процесса по монтажу оголовков  
(для порталной стенки входного оголовка)

№ п/п	Наименование операции	Время, мин.					Продолжи- тельность, мин.	Затраты труда, чел.-мин.
		10	20	30	40	50		
	1. Разметка мест установки блока	<u>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub></u>					4,7	9,4
	2. Подача и укладка раствора		<u>M<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>4</sub></u>				17,6	70,4
	3. Строповка блока			<u>M<sub>1</sub>M<sub>2</sub>M<sub>3</sub></u>			2,3	6,9
28	4. Установка блока с выверкой и креплением подкосами				<u>M<sub>1</sub>M<sub>3</sub>M<sub>4</sub></u>		22,3	66,9
	5. Расстроповка блока					<u>M<sub>1</sub>M<sub>4</sub>M<sub>3</sub></u>	2,0	6,0
	<b>Итого:</b>						<b>48,9</b>	<b>159,6</b>
	<b>ПЗР и отдых (15%)</b>						<b>24,0</b>	
	<b>Всего:</b>						<b>183,6</b>	

## 5. Приемы труда

№ п/п	Наименование операций	Характеристика приемов труда
		1 2 3
Монтаж лекального блока		
1.	Строповка элемента	Монтажник $M_4$ подает сигнал машинисту крана $M_1$ опустить строп над элементом. Монтажники $M_4$ и $M_5$ заводят крюки стропа в монтажные петли. Для удержания элемента от раскачивания и наведения на место установки $M_4$ и $M_5$ привязывают две расчалки из пенькового каната длиной 6-8 м. $M_4$ подает машинисту крана $M_1$ команду натянуть строп, а машинист $M_1$ поднимает элемент на 20-30 см. Убедившись в надежности строповки, $M_4$ дает команду машинисту подать элемент для установки на подготовку.
2.	Установка элемента с выверкой	Машинист крана $M_1$ по сигналу монтажника приостанавливает спуск элемента на высоте 20-30 см от песчано-гравийной подготовки $M_2$ , $M_3$ , $M_4$ , $M_5$ стоя у места установки элемента, принимают его и направляют на место установки за оттяжки. Машинист автокрана $M_1$ плавно опускает элемент. $M_2$ и $M_3$ проверяют горизонтальность ряда.
3.	Расстроповка элемента	Убедившись в правильности установки элемента, монтажник $M_5$ подает команду машинисту $M_1$ ослабить строп. $M_2$ расстроповывает блок, а машинист автокрана $M_1$ отводит крюк со стропом. $M_3$ и $M_2$ отвязывают оттяжки и переносят их на место строповки звеньев.

1	2	3
4.	Конопатка и заделка швов	Монтажники омоноличивают швы между лекальными блоками путем конопатки двумя слоями пакли, пропитанной битумом. Швы заделываются цементным раствором.
5.	Заливка вертикальных швов раствором	Монтажники $M_4$ и $M_5$ при помощи специальных конусных воронок заполняют вертикальные швы цементным раствором, а затем с помощью шуровок раствор в швах уплотняют.
		<b>Монтаж звеньев трубы</b>
1.	Строповка звена	Монтажник $M_2$ подает сигнал машинисту автокрана $M_1$ опустить строп над звеном. Монтажники $M_2$ и $M_3$ протягивают трос в отверстие звена, захватывают крюком и подают машинисту $M_1$ сигнал подъема и перемещения звена. В целях предупреждения раскачивания звена, а также для наведения его на место укладки пользуются двумя пеньковыми расчалками длиной 6-8 м. Машинист $M_1$ приподнимает звено на 20-30 см, убедившись в надежности строповки, $M_2$ дает команду продолжать подъем.
2.	Подача звена	Машинист автокрана $M_1$ подает звено к месту укладки.
3.	Установка звена	Монтажники $M_2$ , $M_3$ , $M_4$ , $M_5$ при помощи расчалок наводят звено на место укладки, опускают после окончательного выравнивания.
4.	Выверка звена	Монтажники $M_2$ и $M_3$ производят точную центровку элемента при установке его на место. Выверка звена по оси трубы производится с помощью ломиков при положении звена на весу. Свободный конец ломика не должен при этом находиться против рабочего.

1	2	3
5.	Расстроповка звена	Монтажники $M_4$ и $M_5$ проводят расстроповку звена – отделяют один конец троса от крюка стрелы крана, протаскивают через кольцо, после чего крановщик подводит стрелу к очередному монтажному элементу.
6.	Подача и подливка цементного раствора под звено	В целях предотвращения образования пустот между звеном и фундаментом, монтажники $M_2$ , $M_3$ – заливают раствор цемента (марки не ниже 150 с подвижностью в пределах 11-13 см) сначала с одной стороны звена, а когда он проникнет, с противоположной стороны звена.
1.	Разметка мест установки блока	<p><b>Монтаж оголовков</b></p> <p>Ввиду того, что местоположение портального блока входного оголовка определяют особенно точно, т. к. в оставшемся промежутке между уложенными звеньями и портальным оголовком должны поместиться три звена с зазорами для швов, монтажники <math>M_2</math> и <math>M_3</math> измеряют фактическую длину конического и двух других оставшихся звеньев. Каждое звено измеряют в нескольких местах и принимают в расчет большее значение и к сумме длин трех звеньев добавляют сумму зазоров для швов (<math>1+1+3+1=6</math> см). Положение конца уложенного звена фиксируют на блоке и от этой метки отмеряют расстояние между уложенным звеном и оголовком. Положение этой точки фиксируют на обноске с двух сторон. Проберяют, достаточна ли глубина и ширина котлована для установки портального блока.</p>

1	2	3
2.	Подача и укладка раствора	Подачу раствора в бадьях осуществляет машинист $M_1$ . Монтажник $M_2$ принимает бадью, подаваемую автокраном. Монтажники $M_3, M_4$ укладывают раствор лопатами. $M_2$ после укладки уплотняет раствор трамбовками.
3.	Строповка блока	Монтажники $M_2$ и $M_3$ стропуют блок двуххвостьевыми стропами и подают команду машинисту крана $M_1$ натянуть строп. Затем они отходят, машинист крана по их команде приподнимает блок на 20-30 см. Убедившись в надежности строповки, монтажник $M_2$ подает сигнал машинисту $M_1$ о подаче блока к месту установки и следит за его перемещением.
4.	Установка блока с выверкой и креплением подкосами	На высоте 20-30 см над местом установки монтажники $M_3$ и $M_4$ принимают и разворачивают блок в нужном направлении. По команде $M_3$ машинист крана медленно опускает блок на гравийно-песчаную подготовку, монтажник $M_4$ направляет блок по причальному шнуру. Монтажники $M_3, M_4$ проверяют правильность установки блока по отвесу и причально-му шнуре, который натягивают вдоль боковой поверхности монтажного блока. Незначительные отклонения от проектного положения устраняют при помощи ломов. Портальную стенку монтируют с первой стоянки крана. Установленный и выверенный блок портальной стенки монтажники $M_3, M_4$ крепят инвентарными подкосами. Убедившись в правильности установки блока, монтажник $M_4$ подает команду машинисту крана $M_1$ ослабить строп и вместе с монтажником $M_5$ отцепляет его крюки от монтажных петель.
5.	Расстроповка блока	

ДЛЯ ЗАМЕТОК