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

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

УДК 624.2/.8(083.96)

МОНТАЖ СБОРНЫХ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ОПОР МОСТОВ ИЗ УНИВЕРСАЛЬНЫХ БЛОКОВ ЦНИИС

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Технологическая карта разработана на основе методов научной организации труда и предназначена для использования при составлении проектов производства работ и организации труда на объектах.

Промежуточные опоры сооружаются из универсальных блоков заводского изготовления трех типоразмеров—прямолинейных, угловых и переломных (рис. 1). Блоки четного ряда фигурной гранью, нормальной к лицевой поверхности опоры, обращены в противоположную сторону по отношению к блокам нечетного ряда. В каждом ряду 12 блоков (рис. 2), из них: первого типа—6, второго—2 и третьего—4. Высота блоков для всех типоразмеров—1,6 *м*.

Объем работ в калькуляции и графике производства работ принят из расчета монтажа трех рядов.

Число блоков по типам приведено в табл. 1.

Таблица 1

Тип блока	Объем одного блока, $м^3$	Масса одного блока, *т*	Число блоков на 3 ряда	Общий объем, $м^3$
I	2,5	6,25	18	45
II	1.84	4,5	6	11,04
III	1,99	5	12	23.88
Итого			36	79,92

© Центральный институт нормативных исследований и научно технической информации «Оргтрансстрой» 1977

gost.e-ecolog.ru

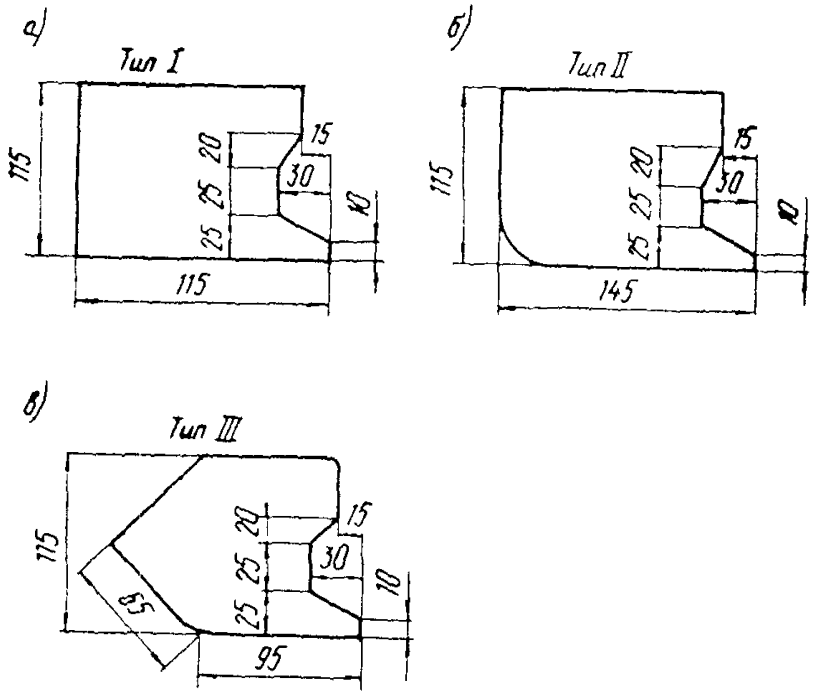


Рис. 1. Универсальные блоки ЦНИИС:
а—прямолинейный (тип I); *б*—угловой (тип II); *в*—переломный (тип III)

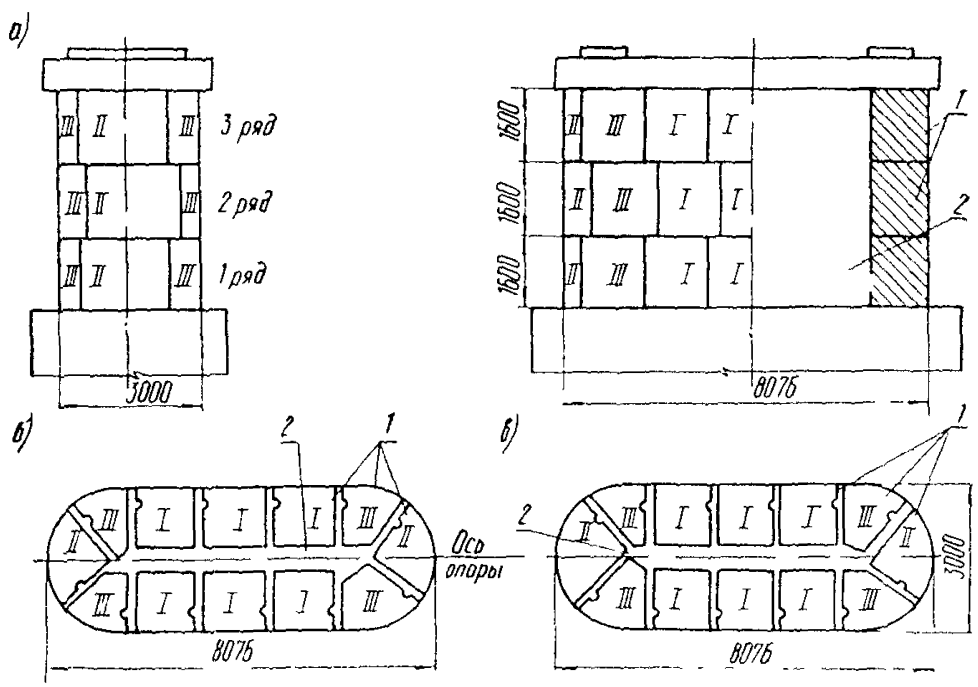


Рис. 2. Общий вид опоры:
а—схема рядов; *б*—четный ряд; *в*—нечетный ряд; *1*—универсальные блоки ЦНИИС, *2*—монолитный бетон, *I, II, III*—типы блоков

В карте не учтены работы по сооружению фундамента, подферменной плиты, изготовлению и транспортировке блоков, приготовлению и транспортировке бетонной смеси, раствора и эпоксидного клея.

Привязка карты к местным условиям строительства заключается в уточнении объемов работ, затрат труда и материально-технических ресурсов.

II. УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

До начала монтажа на фундаменте краской наносят продольную и поперечную оси опоры, очищают бетонную поверхность фундамента или нижней части сборно-монолитной конструкции металлическими щетками с последующей промывкой поверхности водой. Перед подачей на опору блоки также очищают и промывают.

Первый ряд блоков должен устанавливаться с особой тщательностью, строго горизонтально, по нивелиру, с точностью до 1 *мм*.

Блоки первого ряда укладывают на раствор следующим образом: под каждый блок вблизи его граней устанавливают по три металлических «сухаря», фиксирующих положение блока и обеспечивающих определенную толщину слоя раствора под ним. Вместо «сухарей» целесообразно применять специальные устройства-фиксаторы, которые заделывают в бетонную поверхность из расчета по три фиксатора на каждый элемент. Бетонные блоки опираются на фиксаторы через металлические прокладки. Прокладки приклеивают эпоксидным клеем к нижней поверхности блоков.

Перед установкой очередного блока между «сухарями» или фиксаторами укладывают слой раствора, объем которого должен быть на 10—15% больше объема шва. Раствор для шва должен иметь подвижность 8 *см*, а марку не менее 300. Рекомендуемый состав раствора, подобранный для песка с модулем крупности 2,3: цемент—550 *кг*, вода—310 *кг*, песок—1370 *кг*.

Раствор с правильно подобранным составом под действием массы устанавливаемого блока равномерно распределяется по площади всей постели. Блок опирается на все три «сухаря» или фиксатора, выдавливая излишки раствора.

После установки всех блоков ряда на раствор конопатят вертикальные швы, заполняют ядро опоры и вертикальные пустоты между блоками бетонной смесью. Уровень бетона заполнения на 25 *см* не доводят до верха установленных блоков, и верхний ряд боковых строповочных петель оставляют открытым.

Зимой при отрицательных температурах наружного воз-

духа первый ряд бетонных элементов устанавливают на цементном растворе и заполняют ядро опор бетонной смесью только в тепляках.

Качество бетона заполнения опоры по прочности и морозостойкости контролирует строительная лаборатория в соответствии с общими требованиями СНиП III-43-75 и СНиП III-В.1-70.

Блоки последующих рядов устанавливают на эпоксидном клее. Монтажные работы разрешается выполнять в теплое время года и при отрицательных температурах до —25°С.

Перед монтажом второго ряда блоков на эпоксидном клее поверхности ранее уложенных блоков, а также подлежащих укладке, тщательно очищают от грязи, жирных пятен. Они должны быть сухими. Клей рекомендуется наносить жесткими щетинными кистями на блоки только нижнего ряда слоем не менее 2 *мм*.

Блок, установленный в проектное положение на клей, до начала полимеризации необходимо зафиксировать. В качестве фиксаторов применяют коротыши из арматуры диаметром 10 *мм*, привариваемые к строповочным петлям блоков устанавливаемого и предыдущего рядов.

Монтаж блоков организуется таким образом, чтобы интервал времени между нанесением эпоксидного клея и установкой элемента следующего ряда был минимальным и не превышал сроков технологической жизнедеятельности клея.

Клеевые швы обжимаются собственным весом элемента, давление от нагрузки которого составляет 0,5 *кгс/см*^{2}. Склеиваемые поверхности элементов при монтаже должны быть защищены от попадания влаги.

Клей приготовляют в специальном теплом помещении, и при выдаче на производство клеевая масса должна иметь температуру +20—+25°С. При необходимости перед нанесением клей разрешается подогревать, но не выше чем до +25°С во избежание преждевременной его полимеризации. Для теплого времени года рекомендуется применять любой из трех составов клея, приведенных в табл. 2.

Таблица 2

Компоненты клея	Состав клея в весовых частях		
	№ 1	№ 2	№ 3
Эпоксидная смола ЭД-20	100	—	—
Эпоксидная смола ЭД-16 . . .	—	100	100
Пластификатор—фуриловый спирт .	—	20—25	—
Пластификатор—дибутилфталат . .	5—20	—	20
Отвердитель—полиэтиленполиамин .	12	10	10
Наполнитель—портландцемент . . .	100	100	100

Для работы при температурах ниже 0°С рекомендуется применять любой из трех составов клея, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Компоненты клея	Состав клея в весовых частях		
	№ 1	№ 2	№ 3
Эпоксидная смола ЭД-20 . .	100	—	—
Эпоксидная смола ЭД-16 . . .	—	100	100
Пластификатор—фуриловый спирт	25	30	25
Пластификатор—дибутилфталат . .	—	5	10
Отвердитель—полиэтиленполиамин .	12	10	10
Наполнитель—портландцемент М-400	100	70	70

При работе с эпоксидными смолами и их отвердителями требуются высокая аккуратность и строгое соблюдение правил техники безопасности.

Необходимо следить за чистотой рук, полотенец, спецодежды, рабочих столов и посуды.

Попавшую на рабочее место или инструмент эпоксидную смолу следует удалить ацетоном или раствором этилцеллозольва, а затем этот предмет или место вымыть теплой водой с мылом.

Подтеки и излишки неотвердевшей смолы на опорах следует снимать бумагой, а затем ветошью, смоченной ацетоном или этилцеллозольвом. Тару (бидоны, бочки) из-под смолы моют механизированным способом в специальном хорошо вентилируемом помещении.

Руки нужно тщательно мыть во время перерывов (туалет прием пищи), после окончания работы и после случайного загрязнения смолой или отвердителем.

Хранение и прием пищи, а также курение на рабочем месте, где приготовляют и применяют клей, запрещается.

К работе с эпоксидными смолами допускаются лица, прошедшие предварительный медицинский осмотр и получившие разрешение врача.

Работающие с эпоксидными смолами и их отвердителями должны быть проинструктированы об их токсических свойствах, о правилах техники безопасности, о мерах профилактики и т. п.

Усвоение правил предосторожности при работе с эпоксидными смолами и их отвердителями должно быть подтверждено подписью приступающего к работе.

При монтаже опор рабочие должны быть снабжены монтажными поясами, брезентовыми костюмами и рукавицами.

После окончания установки блоков второго ряда конопатят вертикальные швы и заполняют бетоном ядро опоры и швы между блоками.

Третий и последующий ряды универсальных блоков монтируют по технологии, изложенной выше.

После бетонирования подферменной плиты выполняют работы по расшивке вертикальных швов.

При производстве работ необходимо соблюдать требования СНиП III-А.11-70 «Техника безопасности в строительстве»; «Правил техники безопасности и производственной санитарии при строительстве мостов и труб», М., Оргтрансстрой, 1969; «Санитарных правил при работе с эпоксидным клеем» и «Инструкции по изготовлению, монтажу и склеиванию унифицированных бетонных блоков».

III. УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ТРУДА

Монтаж промежуточной опоры из универсальных бетонных блоков ЦНИИС по графику выполняет одно звено монтажников конструкций в составе 5 рабочих, из которых: 5 разр.—1, 4 разр.—2 и 3 разр.—2.

Для работы на механизмах привлекаются машинист крана К-162 6 разр.—1 и компрессорщик 5 разр.—1.

Рабочие звена должны владеть вторыми профессиями—бетонщиков 4 разр.—1; 3 разр.—1.

В начале работы звено в полном составе очищает бетонную поверхность фундамента, при этом трое рабочих протирают поверхность металлическими щетками, а двое рабочих—очищают и промывают водой.

При монтаже блоков первого ряда на цементном растворе двое рабочих очищают, кантуют и стропят блоки на стройплощадке, двое рабочих—подливают раствор, устанавливают и выверяют блоки на опоре, один рабочий устанавливает блоки и конопатит швы.

При заполнении бетоном ядра опоры и вертикальных пустот между блоками двое рабочих выгружают и подают бетон, другие трое рабочих—принимают и укладывают бетон.

Подмости устанавливает звено в полном составе.

При монтаже блоков на клеевых стыках после очистки верхней поверхности двое рабочих кантуют, стропят блоки на стройплощадке, другие двое рабочих на опоре наносят клей, устанавливают и закрепляют блоки в проектном положении, один рабочий подносит клей из лаборатории, очищает блоки и конопатит вертикальные швы.

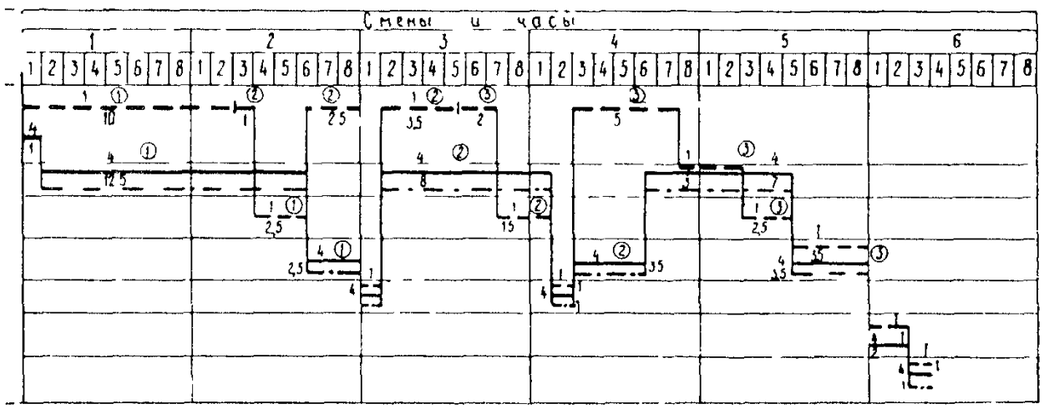
Заполнение бетоном ядра опоры и вертикальных пустот второго ряда, а также все последующие работы по окончании монтажа опоры осуществляет звено по выше принятой технологической последовательности.

После устройства подферменной плиты все звено расшивает швы.

Работы по сооружению опоры рекомендуется выполнять в две смены, что обеспечивает выполнение всего комплекса работ по устройству одного ряда, а в третью смену обеспечивается выстойка бетона омоноличивания.

IV. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ ПО МОНТАЖУ МОСТОВОЙ ОПОРЫ ИЗ УНИВЕРСАЛЬНЫХ БЛОКОВ ЦНИИС

Наименование работ	Единица измерения	Объем работ	Трудоемкость, чел-ч: Всего	в том числе: I ряд	2 ряд	3 ряд	Состав звена
Очистка бетонной поверхности фундамента и блоков	$м^2$	I2I	28	I4	7	7	Монтажники конструкций 5 разр. - I 4 -"- - 2 3 -"- - 2
Монтаж блоков	блок	36	II3	50	32	3I	
Конопатка вертикальных швов блоков	п.м.	57,6	7,5	2,5	2,5	2,5	
Бетонирование ядра опоры	$м^3$	25,4	4I,5	I0	I4	I7,5	
Устройство подмостей	ярус	2	I0	-	5	5	
Расшивка вертикальных швов блоков	м	57,6	I0	3,33	3,33	3,33	
Разборка подмостей	ярус	2	5	-	2,5	2,5	
Итого			2I5	77,83	66,33	68,83	



Условные обозначения.
- —— работа монтажников конструкций: 5 разр. -I, 4 разр. -2; 3 разр. -I
- – – – работа монтажника конструкций 3 разряда
- —·— работа крана

Примечание.

Цифры над линиями графика (I,4) - указано число рабочих, цифры под линиями графика - продолжительность работ в часах, цифры в кружке I,2 и 3 - номер ряда.

V. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА

Шифр норм и расценок	Описание работ	Состав звена	Единица измерения	Объем работ	Норма времени, *чел-ч*	Расценка, руб —коп.	Затраты труда на весь объем работ, *чел-час*	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.—коп.
ЕНиР 4—2—16, № 8	Подготовка поверхности фундамента под монтаж блоков	Бетонщик 1 разр.—1	$м^2$	28	0,27	0—11,8	7,56	3—30
ЕНиР 4—2—16, № 5+7. Применительно	Очистка бетонной поверхности блоков металлическими щетками и продувка воздухом	То же	$м^2$	31	0,252	0—11	7,8	3—40
Местная норма МСП-441	Монтаж блоков на растворе с предварительной установкой их на фиксаторы	Монтажники конструкций: 5 разр.—1 4 » —2 3 » —1	1 блок	12	4,39	2—73	52,68	32—76
ЕНиР 4—4—15	Конопатка вертикальных швов между блоками	Монтажники конструкций: 4 разр —1 3 » —1	1 *м* шва	19,2	0,15	0—08,9	2,88	1—71
ЕНиР 4—1—36, п. Б	Прием бетонной смеси из кузова автомобилей-самосвалов	Бетонщик 2 разр.—1	1 $м^3$	6,1	0,115	0—05,7	0,70	0—35
ЕНиР 4—4—15, № 1	Укладка бетонной смеси в ядро опоры	Бетонщики: 4 разр.—2 3 » —2	1 $м^3$	6,1	1,24	0—73,2	9,56	4—47

ЕНиР 4—4—57	Приготовление эпоксидного клея	Монтажники конструкций 5 разр —1 4 » —1	100 *кг*	0,335	6,5	4—31	2,18	1—45
ЕНиР. 4—2—16. № 5+7. Применительно	Очистка бетонной поверхности блоков металлическими щетками и продувка воздухом	Бетонщик 1 разр.—1	*м*²	31	0,252	0—11	7,8	3—40
Местная норма МСП-441	Монтаж блоков на клеевых стыках	Монтажники конструкций: 5 разр —1 4 » —2 3 » —2	1 блок	12	2,79	1—68	33,48	20—16
ЕНиР 4—4—15, № 8	Конопатка вертикальных швов между блоками	Монтажники конструкций: 4 разр.—1 3 » —1	1 *м* шва	19,2	0,15	0—08,9	2,88	1—71
Местная норма МСП-441	Установка подмостей для бетонирования опоры	Монтажники конструкций: 4 разр —2 3 » —2	1 установка	1	5,48	3—23	5,48	3—23
ЕНиР 4—1—36, п. Б	Прием бетонной смеси из кузова автомобилей-самосвалов	Бетонщик 2 разр.—1	1 *м*³	8,5	0,115	0—05,7	0,98	0—49
ЕНиР 4—4—16, № 1	Укладка бетонной смеси в ядро опоры	Бетонщики 4 разр.—2 3 » —2	1 *м*³	8,5	1,24	0—73,2	10,54	6—22
ЕНиР 4—2—16, № 5+7. Применительно	Очистка бетонной поверхности блоков металлическими щетками и продувка воздухом	Бетонщик 1 разр.—1	1 *м*²	31	0,252	0—11	7,8	3—40

Продолжение

Шифр норм и расценок	Описание работ	Состав звена	Единица измерения	Объем работ	Норма времени, *чел-ч*	Расценка, руб.—коп.	Затраты труда на весь объем работ, *чел-час*	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.—коп.
Местная норма МСП-441	Монтаж блоков на клееных стыках	Монтажники конструкций: 5 разр.—1 4 » —2 3 » —2	1 блок	12	2,79	1—68	33,48	20—16
ЕНиР 4—4—57	Приготовление эпоксидного клея	Монтажники конструкций: 5 разр.—1 4 » —1	100 *кг*	0,335	6,5	4—31	2,18	1—45
ЕНиР 4—4—15, № 8	Конопатка вертикальных швов между блоками	Монтажники конструкций: 4 разр.—1 3 » —1	1 *м* шва	19,2	0,15	0—08,9	2,88	1—71
Местная норма МСП-441	Установка подмостей для бетонирования опоры	Монтажники конструкций: 4 разр.—2 3 » —2	1 установка	1	5,48	3—23	5,48	3—23
ЕНиР 4—1—36. п. Б	Прием бетонной смеси из кузова автомобилей-самосвалов	Бетонщик 2 разр.—1	1 $м^3$	10,8	0,115	0—05,7	1,24	0—62
ЕНиР 4—4—16, № 1	Укладка бетонной смеси в ядро опоры	Бетонщики: 4 разр.—2 3 » —2	1 $м^3$	10,8	1,24	0—73,2	13,39	7—91

Т-90—1—14, № 2	Расшивка швов опоры	Монтажники конструкций: 4 разр.—1 3 » —1	1 *м* шва	57,6	0,21	0—12,4	12,1	7—14
Местная норма МСП-441	Разборка подмостей	Монтажники конструкций: 4 разр —2 3 » —2	1 разборка	2	2,72	1—60	5,44	3—20
	Итого					*чел-ч*	226,51	131—47
						чел-дн	28,31	

VI. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Общий объем бетонной кладки опоры из универсальных блоков (один ряд на мокрых и два ряда на клееных стыках) равен 105,87 $м^3$, в том числе:

сборного бетона, $м^3$ 79,92

бетона омоноличивания, $м^3$ 25,40

раствора для кладки 1 ряда блоков и расшивки швов, $м^3$ 0,55

Наименование показателей	Единица измерения	По калькуляции А	По графику Б	На сколько процентов показатель по графику больше (+) или меньше (—), чем по калькуляции $\left(\frac{Б-А}{А}\times 100\%\right)$
Затраты труда	*чел-дн*	28,31	27,125	—3,9
Трудоемкость на 1 $м^3$ опоры	»	0,268	0,258	—3,9
Средний разряд рабочих .	разр.	3,61	3,8	+5.26
Среднедневная заработная плата	руб.—коп	4—64	4—84	+4,31
Затраты машино-смен крана	*маш-смен*	5,2	5	—3,8

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

А. Основные материалы, полуфабрикаты, детали и конструкции

Наименование	Марка, ГОСТ	Единица измерения	Количество
Блоки бетонные универсальные ЦНИИС	По проекту Тип I	шт	18
То же	Тип II	»	6
»	Тип III	»	12
Раствор цементный	ГОСТ 5802—66 М-300	$м^3$	0,55
Бетон	ГОСТ 18105—72 М-200	»	25,40
Пакля строительная . . .	—	*кг*	8
Подкладки металлические . .	Чертеж Мостоотряда № 30 Мостостроя № 4	шт.	36

Продолжение

Наименование	Марка, ГОСТ	Единица измерения	Количество
Клей на основе эпоксидной смолы ЭД-20, ЭД-16 . . .	10587—72	*кг*	67
Фиксаторы винтовые . . .	Чертеж Мостоотряда № 30 Мостостроя № 4	шт.	36

Б. Машины, оборудование, инструмент и инвентарь

Наименование	Марка, ГОСТ	Единица измерения	Количество
Кран на пневмоходу . . .	К-162	шт.	1
Вибраторы глубинные . . .	И-21	»	2
Подмости инвентарные подвесные	Чертежи МО-30 Мостостроя № 4	комплект	1
Лестница подвесная	То же	шт.	1
Бадья для бетона	»	»	1
Стропы инвентарные	19146—73	»	2
Ведра	—	»	8
Лопаты подборочные . . .	ЛП-1 3620—63	»	4
Щетки металлические . . .	—	»	8
Нивелир	10528—69	»	1
Уровень	9416—67	»	1
Отвесы	7948—63	»	2
Рулетка (20 *м*)	7502—69	»	1
Расшивки	12803—67	»	2
Ломы	1405—65	»	4
Оборудование для приготовления клея	Чертеж Мостоотряда 30 Мостостроя № 4	комплект	1
Ключи гаечные	15983—71	то же	1
Инструмент плотника . . .	18578—73	»	1
Теодолит	10529—70	шт.	1

VIII. КАРТА ТЕХНОЛОГИИ ОПЕРАЦИОННОГО КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА РАБОТ ПО МОНТАЖУ ОПОР ИЗ УНИВЕРСАЛЬНЫХ БЛОКОВ ЦНИИС

№ пп	Контролируемые параметры	Предельные отклонения, *мм*
1	Вертикальность или наклон боковых поверхностей опор	1/500H*
2	Толщина клееных швов	+1
3	Толщина слоя раствора	±5
4	Положение лицевых граней блоков относительно друг друга . . .	смещение 5
5	Отметки расположения «сухарей» или фиксаторов по высоте . . .	разница не более 1
6	Качество клея или раствора . . .	по проекту

* H—высота опоры.

СНиП III-43-75

I	Основные операции, подлежащие контролю	Приемка блоков опор	Установка блоков	Заполнение швов раствором и клеем
II	Состав контроля	Наличие паспортов, соответствие размеров проекту	Вертикальность, положение лицевых граней блоков, отметки блоков каждого ряда	Толщина швов, качество клея и раствора
III	Метод и средства контроля	Инструментальный, стальной метр	Инструментальный, теодолит, нивелир	Лабораторный, стальной метр, отбор проб клея и раствора
IV	Режим и объем контроля	Сплошной	Сплошной, постоянный	Сплошной, постоянный
V	Лицо, контролирующее операцию	—	Мастер, геодезист	Мастер, лаборант
VI	Лица, ответственные за организацию и осуществление контроля	—	Прораб	Прораб

VII	Привлекаемые для контроля службы	—	Геодезическая служба	Строительная лаборатория
VIII	Где регистрируются результаты контроля	Акт приемки конструкций мостов—форма 5.25	Журнал работ по монтажу железобетонных конструкций—форма 6.1. Акт приемки смонтированных конструкций—форма 5.38	

Технологическая карта «Монтаж сборных промежуточных опор мостов из универсальных блоков ЦНИИС» разработана Новосибирской нормативно-исследовательской станцией и отделом инженерных сооружений института «Оргтрансстрой» Министерства транспортного строительства СССР (исполнители А. Н. Бурлака, Т. И. Огольцов, В. С. Ширшова и М. И. Нестеров) на основе опыта строительства опор мостов через р. Илим на железнодорожной линии к Усть-Илимской ГЭС (Мостопоезд № 441) и через р. Инзер на железнодорожной линии Белорецк—Карламан (Мостоотряд № 30).

В карте предусмотрена рациональная организация производства работ и труда при сооружении мостовых опор из универсальных железобетонных блоков ЦНИИС.

Редактор В. Т. МИХАЙЛОВ

Москва 1977

Техн. редактор *Д. В. Панюшева*

Подписано к печати 17 июня 1977 г. Объем 1 печ. л. + 1 вкл. 0,83 авт. л. 0,93 уч.-изд. л. Зак. 4056 Тир. 1800. Бесплатно.
Бумага типографская 60×90¹/₁₆

Типография института «Оргтрансстрой» Министерства транспортного строительства, г. Вельск Арханг. обл.

gost.e-ecolog.ru