

ГОССТРОЙ СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ  
(ЦНИИОМТП)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
НА ВОЗВЕДЕНИЕ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ЕМКОСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
БЕТОНОНАСОСОВ И БЕЗВИБРАЦИОННОЙ  
ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНИРОВАНИЯ**

МОСКВА-1986

ГОССТРОЙ СССР

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ И ПРОЕКТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ СТРОИТЕЛЬСТВУ  
(ЦНИИОМТП)

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
НА ВОЗВЕДЕНИЕ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
ЕМКОСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
БЕТОНОНАСОСОВ И БЕЗВИБРАЦИОННОЙ  
ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНИРОВАНИЯ

МОСКВА-1986

Рекомендовано к изданию решением секции технологии строительного производотва Научно-технического совета ЦНИИОМПИ Госстроя СССР.

Технологическая карта на возведение монолитных конструкций емкостных сооружений с использованием бетононасосов и безвибрационной технологии бетонирования. 1986. 32 с. (Госстрой СССР. Центр. научно-исслед. и проектно-эксперим. ин-т организации, механизации и техн. помощи пр-зу. ЦНИИОМПИ).

Рассмотрена технология возведения монолитных стен цилиндрических силосов в скользящей опалубке с применением бетононасосов и безвибрационного метода бетонирования.

В разработке технологической карты принимали участие сотрудники ЦНИИОМПИ: д.т.н. К.И.Башлай, к.т.н. Н.И.Евдокимов, к.т.н. Е.И.Мазов, А.И.Петрушина, к.т.н. Ю.Б.Чирков, В.П.Чураков, Ю.А.Яримов.

Работа предназначена для научно-исследовательских, учебных и строительных организаций.



Центральный  
научно-исследовательский  
и проектно-экспериментальный  
институт организации, механизации  
и технической помощи строительству  
Госстроя СССР  
(ЦНИИОМПИ). 1986

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Технологическая карта предусматривает возведение монолитных стен цилиндрических силосов в скользящей опалубке с применением бетононасосов и литых бетонных смесей комбинированным (наливно-напорным) методом. Объект-представитель – склад бестарного хранения сахарного песка.

### 1.2. Характеристика объекта

Склад состоит из трех отдельно стоящих цилиндрических силосов, один из которых блокирован с 10-этажной элеваторной башней прямоугольного сечения.

Основные параметры (в мм):  
внутренний диаметр силосов – 24500;  
высота от пола подсилосного этажа до карниза цилиндрической части – 33000;  
толщина стен – 250.

## 2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

2.1. До начала работ по устройству стен должны быть:  
доставлены и уложены на площадках складирования щиты опалубки, арматурные каркасы, сетки и пучки, закладные детали;  
подготовлены к работе необходимые приспособления, инвентарь и инструмент;  
смонтирован башенный кран КБ-160.2;  
смонтирована бетононасосная установка СБ-161 или СБ-165, бетоновод, опора распределительной стрелы и стрела СБ-136.

2.2. Монтаж и демонтаж опалубки, подачу арматурных каркасов и сеток, арматурных пучков и закладных деталей выполняют при помощи башенного крана.

2.3. После возведения наружных стен, устройства надсилосной галереи и монтажа покрытия склада производится натяжение пучков арматуры в стенах склада. Натяжение начинают с отметки +3.40 одновременно трех арматурных пучков, расположенных в одном ярусе по контуру стен склада. После натяжения и анкеровки концов пучков инъектируют каналы и заделывают торцевые поверхности цементным раствором.

2.4. Бетононасос и стальную опору в центральной части цилиндрического силоса устанавливают на спланированное горизонтальное основание. К опоре крепят вертикальную часть бетоновода. Устойчивость стальной опоры из инвентарных стальных секций обеспечивается при помощи временных стальных креплений.

2.5. Бетонирование стен силосов литыми бетонными смесями производят бетононасосной установкой СБ-161 (СБ-165) и распределительной стрелой СБ-136.

Литую бетонную смесь транспортируют в автобетоносмесителях, что исключает ее расслоение, нарушение однородности, вытекание цементного молока.

Для сохранения заданной подвижности литой бетонной смеси продолжительность ее подачи в опалубку (считая с момента выгрузки) не должна быть более 20–30 мин.

Сначала в неподвижную опалубку в течение 2,5–3,5 ч укладывают два–три слоя литой бетонной смеси на половину высоты опалубки. Причем каждый последующий слой укладывают после окончания укладки предыдущего по всему контуру опалубки. Дальнейшее заполнение опалубки бетонной смесью ведется в том случае, если из-под щитов опалубки бетон не вытекает. При бетонировании должны соблюдаться такие условия:

верхний уровень укладываемой смеси не должен быть ниже 50 мм от верха щита опалубки;

каждый последующий слой бетонной смеси укладывают в опалубку до начала схватывания предыдущего слоя;

при вынужденных перерывах в бетонировании более 2 ч перед началом перерыва опалубку следует заполнять бетонной смесью доверху; нельзя также прерывать бетонирование, не закончив укладку начатого слоя по всему периметру блока бетонирования.

Во время перерыва скорость подъема опалубки замедляют до достаточной для предотвращения оцепленика бетона с опалубкой. К моменту окончания подъема расстояние между рабочим полом и горизонтом уложенного бетона не должно превышать 500 мм.

Предотвращение оцепленика опалубки с бетоном достигается периодическим подъемом и спусканием ее с помощью гидроцилиндров на небольшую высоту (несколько сантиметров).

Сливовые отверстия с наружной стороны закрывают съемными заглушками для предотвращения вытекания литьей бетонной смеси.

2.6. В соответствии со СНиПом Ц-15-76 "Правила производства и приемки работ. Бетонные и железобетонные конструкции монолитные" при выдерживании уложенного бетона в начальный период его твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим. Недопустимы значительные температурно-садочные деформации и механические повреждения.

Поверхность уложенного бетона должна быть защищена от действий прямых солнечных лучей и ветра. Наиболее распространенным видом ухода за бетоном является непрерывный влажностный уход, состоящий из начального и последующего периодов. В начальный период предусматривается предохранение свежеуложенного бетона от прямых солнечных лучей и ветра тщательным укрытием влагонепроницаемыми (для боковых поверхностей) и влагоемкими материалами, устройством завес из мокрого брезента, мешковины или другого подобного материала; в последующем - регулярная поливка уложенного бетона.

Контроль качества бетонной смеси и отбор проб производится в соответствии с ГОСТом 10180-78. Контроль подлежат: точность дозировки материалов при изготовлении бетонной смеси, ее удобоизмешиваемость и удобоукладываемость, а также физико-механические характеристики бетона.

В жаркую погоду бетоновод необходиимо предохранять от воздействия солнечных лучей, окрашивая его в белый цвет или оберывая теплоизоляционными оболочками из минеральной ваты со стекловолокном.

Максимальная продолжительность перерывов при подаче бетонной смеси не должна превышать 15 мин. Допускаемая температура бетонной смеси, поступающей в бетононасос - не более +30 °C.

Запрещается восстанавливать подвижность бетонной смеси до заданной консистенции путем добавления воды в бункер бетононасоса.

Непосредственно перед началом бетонирования необходимо опробовать работу бетононасоса на холостом ходу. Перед приемкой бетонной смеси в бункер бетононасоса следует подать 1 м<sup>3</sup> "пускового раствора" состава 1:1 (цемент:песок) подвижностью 15-18 см по конусу СтройНИИла.

Включение бетононасоса и подачу литьей бетонной смеси ведут за "пусковым раствором" следует вести на первой скорости до получения подтверждющего сигнала от бетонщиков о готовности приемки смеси в опалубку. После этого скорость подачи может быть увеличена в соответствии с требуемой интенсивностью бетонирования. Наиболее благоприятным режимом подачи является работа бетононасоса на первой и второй скоростях.

В процессе перекачивания необходимо следить, чтобы в бункере бетононасоса постоянно находилось не менее 250 л бетонной смеси (уровень бетонной смеси должен быть на 7-10 см выше лопастей смесителя).

Вынужденные перерывы в подаче литьей бетонной смеси не должны превышать 30-40 мин. При этом в бункере насоса также должно оставаться не менее 250 л бетонной смеси для периодического ее подкачивания и развертывания. При больших перерывах бетонная смесь должна быть выкачена, а трубопровод, бункер и цилиндр насоса промыты водой.

В процессе перекачивания рекомендуется осуществлять постоянное поджение литьей бетонной смеси в бункере насоса с помощью смесителя.

Откатку и промывку транспортной системы бетононасоса выполняют в конце каждой смены, а в случае непрерывного бетонирования - после завершения работ.

Промывки автобетономесителей необходимы, когда продолжительность периода от окончания разгрузки бетонной смеси в бункер насоса до повторной загрузки автобетономесителя на бетонном заводе превышает 45 мин. На объекте должна также находиться постоянно автосцистерна с водой для промывки оборудования.

При появлении пробки в бетоноводе необходимо переключить машину на режим откачки и за 1-2 хода поршня откачать бетонную смесь из бетоновода в приемный бункер. Если не удается удалить пробку путем откачки, необходимо отключить насос и, отсоединив соответствующее звено бетоновода, удалить пробку. Пробки, в основном, образуются в зоне выхода корпуса шибера, в переходнике, коленях и конечном распределительном шланге. Перед открытием бетоновода необходимо свести к минимуму давление в нем путем обратного возврата.

2.7. При производстве работ по бетонированию стен в скользящей опалубке с применением бетононасоса необходимо строго соблюдать правила техники безопасности, изложенные в действующих нормативных и инструктивных документах и в частности: СНиПа III-4-80 "Техника безопасности в строительстве"; "Руководства по укладке бетонных смесей бетононасосными установками".

До начала производства работ необходимо провести инструктаж и обучение рабочих безопасным приемам труда при производстве бетонных работ. Работы с бетононасосом необходимо производить в присутствии инженерно-технического работника, ответственного за безопасное ведение работ на строительном объекте.

Запрещается находиться в опасной зоне около бетононасоса и в радиусе вращения стрелы.

К управлению бетононасосом и распределительной стрелой допускаются только специально обученные машинисты-операторы, имеющие удостоверения.

При работе бетононасосной установки с распределительной стрелой необходимо учитывать следующее:

эксплуатация стрелы не допускается до тех пор, пока бетононасос и распределительная стрела не установлены на устойчивые опоры; распределительную стрелу можно использовать при силе и скорости ветра не выше указанных в паспорте-инструкции по ее применению;

скорость поворота стрелы не должна превышать 0,5 об/мин; запрещается применять концевой шланг на распределительной стреле длиной, большей, чем обозначено в паспорте-инструкции по эксплуатации.

При производстве работ в ночное время необходимо оборудовать распределительную стрелу выносным источником света для освещения места укладки бетона.

В системе управления бетононасосной установкой должна быть обеспечена электрическая звуковая связь между оператором стрелы и мотористом бетононасоса.

## 2.8. Контроль качества выполняемых работ

Работы, подлежащие контролю		Порядок контроля			
производитель работ	мастером	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5	6
Подготовительные	-	Качество выполнения опалубки. Соответствие проекту отметки основания	Визуально; нивелиром	До бетонирования	Геодезист
Бетонирование стен	-	Проверка положения арматурных каркасов, закладных деталей  Качество поверхности, наличие отверстий и соответствие их проекту	Визуально  Визуально; стальным метром, уровнем	В процессе бетонирования  В процессе бетонирования	Геодезист  Геодезист
		Прочность бетона, его однородность, наличие пор, трещин	Ультразвуковым прибором УКБ; визуально; испытанием кубиков	После распалубки	Лаборатория

Продолжение

I	2	3	4	5	6
—	Подготовительные	Качество основания (очистка от грязи, промывка и т.д.)	Визуально	До бетонирования	—
—	Укладка бетонной смеси	Качество бетонной смеси (подвижность, однородность)	По конусу Строй-ЦНИИ Методом мокрого рассева	До укладки в конструкцию То же	Лаборатория То же
—		Качество поверхности стен, освобождаемых из-под опалубки, вертикальность стен, прочность бетона в конструкциях	Визуально; уровнем; испытанием кубиков	В процессе бетонирования	Лаборатория
—	Уход за бетоном	Соблюдение влажностного и температурного режимов	Визуально; термометром	В процессе твердения	—

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Объем бетонных работ, м <sup>3</sup>	633
Затраты труда на возведение стен силоса, чел.-дн.	1059,01
То же, на 1 м <sup>3</sup> бетона, чел.-ч	13,72
Затраты труда на укладку всего объема бетона, чел.-дн.	88,38
То же, на 1 м <sup>3</sup> , чел.-ч	1,27
Выработка одного рабочего в смену, м <sup>3</sup>	
при возведении стен силоса	0,59
при укладке бетонной смеси	7,16

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.1. Потребность в основных материалах

Наименование	Марка	Ед. изм.	Кол-во
Бетон	M300	м <sup>3</sup>	646
Цементный раствор	M75	м <sup>3</sup>	6,5
Арматура	—	т	70,5
Закладные детали	—	т	21
Арматурные пучки	—	т	30,3

4.2. Потребность в машинах, оборудовании, инструменте, инвентаре и приспособлениях

Наименование, марка	ГОСТ	Кол-во	Характеристика	
			1	2
			3	4
Монтажный башенный кран КБ-160.2	—	I	Грузоподъемность 5-8 т; вылет стрелы 25 м	
Автобетоносмеситель СБ-91-1	—	4	Объем смесителя-ного барабана 3,5 м <sup>3</sup>	
Бетононасосная установка СБ-161 (СБ-165)	—	I	Производительность 5-65 (5-20) м <sup>3</sup> /ч	
Распределительная стрела СБ-136	—	I	Радиус действия стрелы 18 м	
Строп двуххвостевой	ГОСТ 25573-82	2	Грузоподъемность 4 т	
Бункер	ГОСТ 21807-76	I	Вместимость 1 м <sup>3</sup> бетонной смеси	
Лопата строительная ЛР	ГОСТ 3620-76	4	—	

Продолжение

1	2	3	4
Лопата подборочная ЛП-2	ГОСТ 3620-76	4	—
Рейка контрольная	—	4	—
Кусачки торцовевые К-200	ГОСТ 7282-75	3	—
Молоток плотничный МПЛ	ГОСТ II042-83	4	—
Кельма КШ	ГОСТ 9533-81	2	—
Нивелир НВ-1	ГОСТ 10528-76	I	—
Отвес стальной строительный ОТ-400	ГОСТ 7948-80	2	—
Уровень строительный УС-300	ГОСТ 9416-83	2	—
Рулетка измерительная стальная РС-20	ГОСТ 7502-80	2	—
Пояс предохранительный	ГОСТ I2.4.-089-80	I7	—
Каска строительная	ГОСТ I2.4.-087-80	I7	—

РАСЧЕТ КОЛИЧЕСТВА АВТОБЕТОНОСМЕСИТЕЛЕЙ, НЕОБХОДИМЫХ  
ДЛЯ БЕСПЕРЕБОЙНОЙ ДОСТАВКИ БЕТОННОЙ СМЕСИ

Потребное количество автобетоносмесителей определяется по формуле:

$$N = \frac{T_1 + T_2}{T_3} + I,$$

где  $T_1$  - продолжительность загрузки и выгрузки автобетоносмесителя - 15 мин.;

$T_2 = \frac{2 \cdot L}{v}$  60, продолжительность транспортирования смеси от завода товарного бетона к бетононасосу (включая обратный путь), мин.

$L$  - дальность транспортирования - 10 км,

$v$  - средняя скорость движения автобетоносмесителя - 20 км/ч,

$$T_2 = \frac{2 \times 10}{20} \times 60 = 60 \text{ мин.}$$

$T_3 = \frac{60 q T_q}{Q}$  - интервалы доставки бетонной смеси к бетононасосу, мин;

$q$  - полезный объем смесительного барабана автобетоносмесителя - 3,5 м<sup>3</sup>.

$Q$  - общий объем монолитного бетона, укладываемого в конструкции - 633 м<sup>3</sup>;

$T_q$  - объем укладываемой смеси при производительности бетононасоса 19,35 м<sup>3</sup>/ч;

$$T_q = \frac{19,35}{2} \times 8,2 = 79,3 \text{ м}^3.$$

$$T_3 = \frac{60 \times 3,5 \times 79,3}{633} = 26 \text{ мин.}$$

Тогда  $N = \frac{15 + 60}{26} + I = 3,8.$

Принимается четыре автобетоносмесителя.

- Примечания:
1. Получаемые при подсчетах дробные числа округляются всегда до большего числа.
  2. Количество автобетоносмесителей не может быть менее двух.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА МОНТАЖ ОКОЛЫЩАЕЙ ОПАЛУБКИ СТЕК СИЛОСА

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм., чел.-ч. (маш.-ч.)	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн. (маш.-смен)	Расценка на ед. изм., руб.-коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб.-коп.
1	2	3	4	5	6	7	8
Сборник 8 ЦНИИА	Геодезическая разбивка осей стен	1 м	51	0,18	1,12	0-10,8	5-51
ННиР 1979 г., № I-6, табл. 2, п. 284; к-т I, 12 к расценке машиниста	Подача краном к месту установки конструкций металлической скользящей опалубки, дверчатых рам, донкратных стержней, гидродомкрата	100 $\pm$ 0,38	38,00 (19,00)	1,76 (0,88)	21-00 (13-30)	7-98 (5-05)	
ННиР 1980 г., § 4-1-436, табл. 2, п. 1, к-т 0,8	Сборка и установка внутренней опалубки стен с креплением кронштейнов и подвесок подмостей	1 т	10	15,20	18,54	8-70,4	87-04
ННиР 1980 г., § 4-1-45, п. 1	Устройство внутреннего рабочего пола с ограждением и настила подвесных подмостей	$m^2$	160	1,10	21,46	0-64,9	103-80
ННиР 1980 г., § 4-1-48, п. 2	Установка арматуры	1 т	13	40,00	63,40	26-54	345-02
ННиР 1979 г., § I-6, табл. 2, п. 284; к-т I, 12 к расценке машиниста	Подача краном арматурных пучков	100 $\pm$ 0,03	19,60 (9,80)	0,07 (0,04)	9-66 (6-86,6)	0-29 (0-21)	

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-34, п. 12д	Установка арматурных пучков	I т	3	17,50	6,40	II-23	33-69
ЕНиР 1980 г., § 4-1-43б, табл. 2, п. 1, $K=0,8$	Сборка и установка наружной опалубки стен с креплением кронштейнов и подвесок подмостей	I т	12	15,20	22,24	8-70,4	104-40
ЕНиР 1980 г., § 4-1-45, п. 1	Устройство наружного рабочего пола с открытием и настилом подвесных подмостей	I м <sup>2</sup>	169	1,10	22,68	0-64,9	109-70
ЕНиР 1980 г., § 4-1-45, п. 1	Установка домкратных рам	I рама	42	1,75	8,96	I-03	43-40
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1, п. 6	Установка гидравлических однодисковых домкратов с креплением их к раме	I домкрат	42	0,47	2,41	0-27,7	II-63
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1, п. 7	Установка домкратных стержней	I стержень	42	0,115	0,59	0-06,8	2-86
ЕНиР 1980 г., § 4-1-47, п. 1	Установка пробок для домкратных стержней	I пробка	42	0,27	1,38	0-19	7-98
ЕНиР 1973 г., § 5-1-6, п.п.1,2г	Установка и регулировка внутренних тяг	I элемент	85	0,41	4,25	0-26,7	22-70
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1, п. 12, $K=1,1$	Монтаж гидравлической разводящей сети	I м трубо-провод	200	0,50	12,20	0-30,1	60-20
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1, п. 13, $K=1,1$	Присоединение гидравлических домкратов к трубопроводу с установкой трубок питания	I трубка	84	0,17	1,69	0-10,3	8-69

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1, п. 10	Установка приборов для контроля вер- тикальности	I прибор	4	8,70	4,24	5-13	20-52
ЕНиР 1980 г., § 4-1-460, табл. 2, п. 1	Монтаж насосной распределительной станции	I стан- ция	2	2,70	0,66	I-69	3,38
Хронометраж- ные данные	Ревизия домкратов	I домк- рат	42	1,62	8,30	I-18	49-50
ЕНиР 1974., § 9-1-86, табл. 2, п.п. 2 и 3 (примени- тельно)	Ревизия гидравли- ческой системы	100 м трубо- прово- да	2	4,30	1,06	3-10	6-20
ЕНиР 1974 г., § 23-1-6, п. 2а	Монтаж электропи- ловой и осветитель- ной сети	100 м прово- да	0,81	9,50	0,94	5-31	4-30
ЕНиР 1974 г., § 6-1-31, п. 2а	Устройство стремя- нок из готовых щи- тов	I м	3,5	0,50	0,21	0-25,9	0-91
ЕНиР 1974 г., § 8-24к, табл. 13, п. 3а	Смазка щитов опа- лубки	100 м <sup>2</sup> поверх- ности	1,62	5,50	1,09	2-71	4-40
И т о г о				205,90		1045-46	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА ВОЗВЕДЕНИЕ I-го ЯРУСА ОТК СИЛОСА

Обозначение	Назначение работ	Нп. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм., чел.-ч. (маш.-ч.)	Затраты труда на весь объем работ, чел.-ч. (маш.-смен)	Расценка на ед. изм. руб.-коп.	Относительность затрат труда на весь объем работ, руб.-коп.
1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1973 г., § 5-1-6, п. 10-12, 14-21 (применительно)	Установка четырех квадратных секционных опор распределительной стрелы с временным креплением	I злес-мент	4-8	3,00 0,41	2,19	I-96 0-26,7 0-28,7	9-71
ЕНиР 1973 г., § 35-31, п. 14 (применительно)	Установка распределительной стрелы	I шт.	I	30,00 0,60 0,64	3,66	I8-86 I8-86	I8-86
ЕНиР 1980 г., § 4-1-36, табл. 4, п. 1а	Монтаж бетоновода	и бетоно-вода	I5-гоно-вон-таль-ний участок	0,32	0,59	0-17,9	2-69
То же, К-1,7			I7-верти-кальный участок	0,54	I,12	0-30,4	5-17
ЕНиР 1979 г., § 2-6, табл. 2, п. 268, К-1,12 к расценке машиниста	Подача краном арматурных оттяжек	I00 т	0,105	38,00 (19,00)	0,48 (0,24)	I8-73 (I3-30)	I-97 (I-40)

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 32а, К=1, I2 к расценке машиниста	Подача краном за- кладных деталей	100 подъе- мов	0,007 (7,00)	14,00 (0,01)	0,02 (0,03)	6-90 (4-91)	0-05 (0-03)
ЕНиР 1979 г., № 1-5, табл. 2, п. 26а, К=1, I2 к расценке машиниста	Подача краном домкратных стер- жней	100 т	0,013 (19,00)	38,00 (0,03)	0,05 (0,03)	18-73 (13-30)	0-24 (0-17)
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 28а, К=1, I2 к расценке машиниста	Подача краном пуч- ков арматурных	100 т	0,071 (9,80)	19,60 (0,09)	0,17 (0,09)	9-66 (6-87)	0-69 (0-49)
ЕНиР 1980 г., § 4-1-31, п. 26	Установка заклад- ных деталей	I деталь	I78	0 40	8,68	0-23,6	42-01
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 2	Нарашивание арма- турных стержней	I т	I0,50	49,00	II4,63	26-54	623-69
ЕНиР 1983 г., § 4-1-360, табл. 5 (при- менительно)	Укладка бе- тон- ной смеси в стену силоса	Прием бе- тонной смеси в приемный бункер бетонона- соса	I м <sup>3</sup>	214	0,115	3,00	0-05,7
По расчетным данным		Подача бе- тонной смеси к месту ук- ладки	I м <sup>3</sup>	214	1,00	26,16	0-66
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 2, п. 7	Установка домкрат- ных стержней	I стер- жень	I68	0,115	2,36	0-06,8	II-42

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 7,8	Подъем скользящей специальной гидро- бетономешалки	1 м подъе- ма	8	21,16	20,64	13-24	105-92
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 9	Отделка поверхно- сти бетона с задел- кой срывов	1 м <sup>2</sup> поверх- ности	1503	0,18	33,00	0-10	150-30
ЕНиР 1980 г., § 4-1-34, п. 12* (при- менительно)	Укладка арматурных пучков	т	7,10	14,00	12,12	8-98	63-76
ЕНиР 1980 г., § 4-1-42, п. 7	Поливка бетонной омески водой	100 м <sup>2</sup>	15,03	0,15	0,27	0-07,4	I-II
ЕНиР 1973 г., § 35-22, п. 14 (при- менительно)	Лемонтаж распре- делительной стре- ли	шт.	I	18,50	2,26	II-63	II-63
И т о г о					231,37 (0,37)		I2II-49 (2-09)

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА ВОЗВЕДЕНИЕ 2-ГО ЯРУСА СТЕН СИЛОСА

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм., чел.-ч. (маш.-ч.)	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн. (маш-смен)	Расценка на ед. изм., руб.-коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб.-коп.
1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1973 г., § 5-1-6, п. 1а ; 2а 2г (примени-тельно)	Установка трех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным крепле- нием	I эле- мент	3 4	3,00 0,41	I,47	I-96 0-26,7	
ЕНиР 1973 г., § 35-21, п. 4	Установка распределительной стре- ли	I т	0,45 0,32	0,44 3,80	I,47	0,28,7 2-48	7-87
ЕНиР 1980 г., § 4-1-36, табл. 4, п. 1а, K=I, I; K=I, 04	Монтаж бетоновода	шт.	I	30,00	3,66	I8-86	I8-86
ЕНиР 1979 г., § I-6, табл.2, п. 26а, б, K=I, 12 к рас- ценке машинис- та	Подача краном арматурных стержней	м бе- того- вода	9	0,56	0,61	0-31,6	2-84
ЕНиР 1979 г., § I-6, табл.2, п.32а и б, K=I, 12 к рас- ценке машинис- та	Подача краном за-кладных деталей	I00 т	0,235	43,80 (21,90)	I,26 (0,63)	21-59 (15-40)	5-07 (3-62)
		I00 подъе- мов	0,007	I6,40 (8,20)	0,02 (0,01)	8-08 (5-13)	0-06 (0-04)

Продолжение

I	2	3	4	5	6	7	8
ЕнПР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 26а и б, K=I, I2 к расценке машиниста	Подача краном домкратных стержней	100 т	0,014	43,80 (21,90)	0,08 (0,04)	21-59 (15-40)	0-30 (0-22)
ЕнПР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 28а и б, K=I, I2 к расценке машиниста	Подача краном арматурных пучков	100 т	0,101	22,50 (11,25)	0,28 (0,14)	11-09 (7-86)	I-I2 (0-79)
ЕнПР 1980 г., § 4-I-31, п. 26, K=1, 04	Установка закладных деталей	I деталь	I76	0,42	9,01	0-24,5	43-I2
ЕнПР 1980 г., § 4-I-48, п. 2, K=I, 04	Нарашивание арматурных стержней	I т	23,50	41,60	II9,22	26-60	625-I0
ЕнПР 1980 г., § 4-I-360, табл. 5 (при-менительно)	Укладка бетонной смеси в бункер бетононасоса	I m <sup>3</sup>	Прием бетонной смеси в бункер бетононасоса	0,115	3,00	0-05,7	I2-20
По расчетным данным	стены силоса	Подача бетонной смеси автобетононасосом к месту укладки	I m <sup>3</sup>	214	I,03	26,84	0-68
ЕнПР 1980 г., § 4-I-44а, табл. 2, п. 7, K=1, 04	Установка домкратных стержней	I стержень	210	0,12	3,07	0-07, I	I4-91

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 7 и 8, К-1, 04	Подъем скользящей опалубки гидро- домкратами	м подъе- ма	10	22,01	26,84	13-77	137-70
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 9, К-1, 04	Отделка поверхно- сти с заделкой сри- зов	м <sup>2</sup> поверх- ности	1503	0,19	34,83	0-10,4	156-31
ЕНиР 1980 г., § 4-1-34, п. 12е, К-1, 04 (применитель- но)	Укладка арматур- ных пучков	1 т	10,10	14,56	17,93	9-34	94-33
ЕНиР 1980 г., § 4-1-42, п. 7, К-1, 04	Поливка бетонной смеси водой	100 м <sup>2</sup>	15,03	0,16	0,29	0-07,7	1-16
ЕНиР 1973, г., § 35-22, п. 14 (при- менительно)	Демонтаж распре- делительной стре- ли	шт.	1	18,50	2,26	II-63	II-63
И т о г о:				250,67 (0,82)		1278-06 (4-67)	

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА ВОЗВЕДЕНИЕ 3-ГО ЯРУСА СТЕН СИЛОСА

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм., чел.-ч. (маш.-ч.)	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн. (маш.-смен)	Расценка на ед. изм., руб.-коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.-коп.
1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1973 г., § 5-1-6, и п. 1а и 2а п. 1г и 2г (применительно)	Установка трех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	I элемент	3 4	3,00 0,41	I,47	I-96 0-26,7	7-87
ЕНиР 1973 г., § 35-21 п. 14 (применительно)	Установка распределительной стрелы	I т	0,45 0,32	0,44 3,80		0-28,7 2-48	
ЕНиР 1980 г., § 4-1-36, табл. 4, п. 1а, K=1,7 и K=1,07	Монтаж бетоновода	м бетоновода	9	0,58	0,64	0-32,5	2-88
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл.2, п. 26 а и б, K=1,12 к расценке машиниста	Подача краном арматурных стержней	100 т	0,235	49,60 (24,80)	I,42 (0,71)	24-45 (17-36)	5-75 (4-08)
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл.2, п. 32 а и б, K=1,12 к расценке машиниста	Подача краном закладных деталей	100 подъемов	0,007	18,80 (9,40)	0,02 (0,01)	9-26 (6-58,6)	0-06 (0-05)

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1979 г., § I-6, табл.2, п. 26 а и б, K=I, I2 к расценке машиниста	Подача краном домкратных стержней	100 т	0,014	49,60 (24,80)	0,08 (0,04)	24-45 (17-36)	0-34 (0-24)
ЕНиР 1979 г., § I-6, табл.2, п.28 а и б, K=I, I2, к расценке машиниста	Подача краном арматурных пучков	100 т	0,101	25,40 (12,70)	3,10 (1,55)	12-52 (8-89,5)	1-26 (0-90)
ЕНиР 1980 г., § 4-I-31, п. 26, K=1,07	Установка за-кладных деталей	I де- таль	I76	0,43	9,23	0-25,3	44-53
ЕНиР 1980 г., § 4-I-48, п. 2, K=1,07	Нарашивание ар-матурных стержней	I т	23,50	42,80	I22,66	28-39,8	57-36
ЕНиР 1980 г., § 4-I-366, табл.5 (при- менительно)	Прием бе- тонной смеси в бункер бетоно- насоса	I м <sup>3</sup>		0,115	2,88	0-05,7	I2-03
По расчетным данным	Укладка бетон- ной смеси в стены силоса	205	I,06	26,50	0-70	I43-50	
	Подача бетонной смеси автобе- тонона- сосом к месту укладки						

## Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл.2, п. 7, К=1,07	Установка бетонных отсеков	1 стер-жень	210	0,12	3,07	0-07,3	I5-33
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 7 и 8, К=1,07	Подъем скользящей опалубки гидро-бетонаторами	м подъе-ма	9,60	22,64	26,50	I4-I6,7	I4I-67
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 9, К=1,07	Отделка поверхности с заделкой срывов	м <sup>2</sup>	I444	0,19	33,46	0-I0,7	I54-5I
ЕНиР 1980 г., § 4-1-34, п.12е, К=1,07 (применитель-но)	Укладка арматурных пучков	1 т	I0,I0	I4,98	I8,45	9-60,9	97-05
ЕНиР 1980 г., § 4-1-42, п. 7, К=1,07	Поливка бетонной смеси водой	100 м <sup>2</sup>	I4,44	0,16	0,28	0-07,9	I-I4
И т о г о:				253,50 (2,31)		I3I4-I3 (5-27)	

Примечание. В калькуляциях затрат труда на монтаж стен силоса  
числитель - нормы времени и расценки на установку  
инвентарных секций опоры распределительной стрелы,  
знаменатель - на установку временных креплений.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА ДЕМОНТАЖ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ СТРЕЛЫ

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм., чел.-ч (маш.-ч)	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн. (маш.-смен)	Расценка на ед. изм., руб.-коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ, руб.-коп.
ЕНиР 1973 г., § 35-22, п. 14 (применительно)	Демонтаж распределительной стрелы	шт.	I	18,50	2,26	II-63	II-63
ЕНиР 1980 г., § 4-1-36, табл. 4, п.5а, K=1,7 K=1,04 K=1,07	Демонтаж бетоно-вода	м бето-ново-да	I5,00 17,00 9,00 9,00	0,13 0,22 0,23 0,24	I,24	0-07,3 0-12,4 0-12,9 0-13,3	5-56
ЕНиР 1973 г., § 5-1-7, п. 16 и 26 K=0,5	Демонтаж инвентарных секций опоры распределительной стрелы	I элемент I т	I0 I,50	I,90 0,305	2,32 0,06	I-43 0-19,8	I4-30 0-09
Итого:					5,88		3I-59

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА ДЕМОНТАЖ ОПАЛУБКИ СТЕК СИЛОСА

Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм., чел.-ч. (маш.-ч.)	Затраты труда на весь объем работ, чел.-дн. (маш,-смен)	Расценка на ед. изм., руб.-коп.	Стоимость затрат труда на весь объем работ руб.-коп.
1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 7 и 8, К=1,069	Подъем скользящей опалубки выше уровня стек	м подъема	0,50	22,1	1,35	13-84	6-92
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1, п. 6, К=1,069 (применительно)	Установка приспособлений для демонтажа опалубки	1 шт.	42	0,50	2,56	0-29,6	12-42
ЕНиР 1974 г., § 5-1-6, п. 1г и 2г	Демонтаж внутренних тяг	I элемент	85	0,205	2,12	0-13,3	II-35
ЕНиР 1980 г., § 4-1-446, табл.2; п.4, К=1,069	Демонтаж одноцилиндровых гидравлических домкратов	I домкрат	42	0,25	1,26	0-15,4	6-46
Укрупненные нормы ЦНИИЭП жилища	Извлечение домкратных стержней с помощью гидродомкратов	I шт.	42	0,16	0,82	0-09,3	3-93
ЕНиР 1980 г., § 4-1-446, табл.2 п.1,К=1,069	Разборка гидравлической разводящей сети	м трубопровода	200	0,25	6,00	0-15,5	31-00
ЕНиР 1980 г., § 4-1-466, табл.2 п.2, К=1,069	Демонтаж насосной распределительной станции	I станция	2	1,39	0,34	0-84,5	1-75

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-43б табл.2, п.2, K <sub>1</sub> =0,8 и K <sub>2</sub> =1,069	Демонтаж элементов скользящей опалубки	I т	28	21,38	73,00	I2-36	345-00
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, табл.2, п.2, K=1,069	Отсоединение гидравлических домкратов от трубопроводов со снятием трубок питания	I трубка	84	0,09	0,92	0-04,7	3-95
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, табл.2, п.7, K=1,069	Демонтаж приборов для контроля вертикальности стен	I прибор	4	5,24	2,56	3-08	I2-30
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, табл.2, п.9, K=1,069	Демонтаж бетонных рам	I рама	42	0,25	1,28	0-14,2	5-96
Укрупненные нормы ЦНИИЭП жилища	Демонтаж электросваркой и сварительной сети	I м	81	1,50	14,82	0-97,7	79-00
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл.2, п.33, K=1,12 к расценке машиниста	Подача элементов скользящей опалубки на место складирования	100 подъемов	0,26	19,30 (9,65)	0,61 (0,31)	9-51 (6-75)	2-48 (1-76)
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл.2, п.26, K=1,12 к расценке машиниста	Подача конструкций подъемных устройств и деталей гидросистем на место складирования	100 т	0,015	43,80 (21,90)	0,08 (0,04)	21-59 (15-33)	0-32 (0-23)
ЕНиР 1980 г., § 4-1-42, п.3 (применимельно) K=1,069	Заделка каналов в бетоне после извлечения домкратных стержней	I канал	42	0,75	3,84	0-41,7	I7-50
Итого:				III,69 (0,35)		541-01 (1-99)	

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

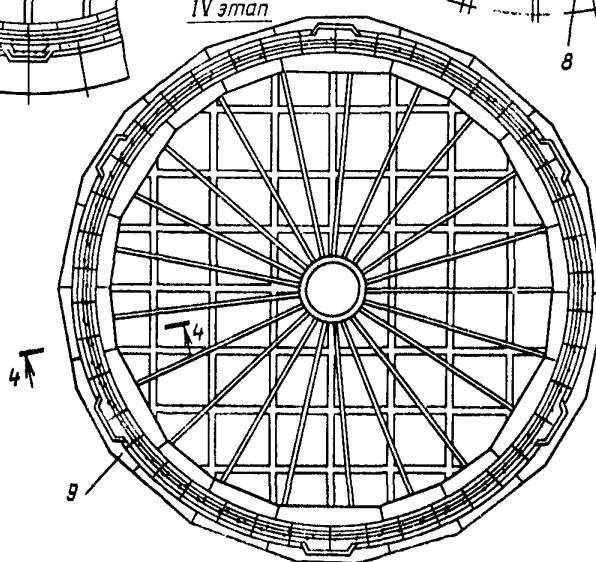
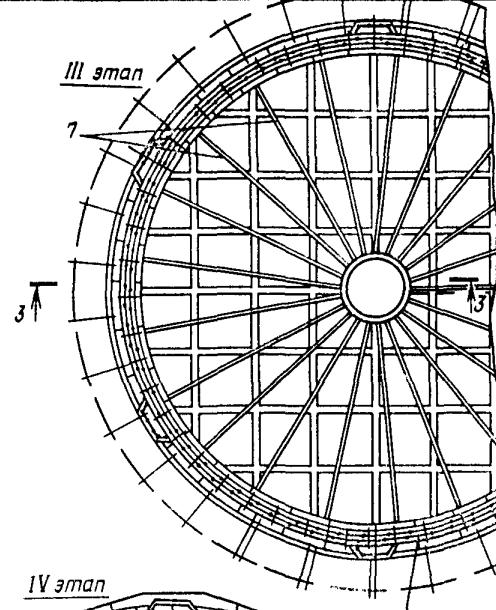
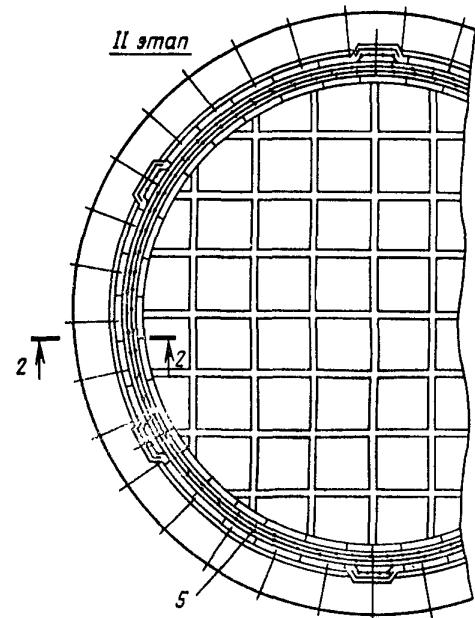
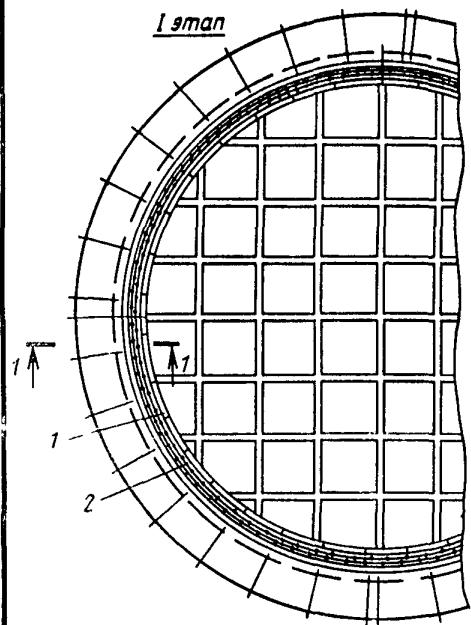
Наименование работ	Ед.изм.	Объем работ	Затраты труда		Состав бригады (авана) и используемые механизмы	Рабочие дни														
			на ед. изм.	на весь объем		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	12	13	14	15
Установка четырех инвентарных секций опор распределительной стрелы с временным креплением		См. калькуляцию		2,19	Слесарь строительный: 4 разр.-I; 3 разр.-I; 2 разр.-I															
Установка распределительной стрелы	шт.	I	30,00	3,66	Слесари строительные: 5 разр.-I; 3 разр.-I															
Монтаж бетоновода		См. калькуляцию		1,71	То же															
Монтаж скользящей опалубки		См. калькуляцию		206,90	Машинист 5 разр.-I. Слесари строительные 4 разр.-2; 2 разр.-2. Плотники 4 разр.-2; 3 разр.-2. Арматурщики 5 разр.-2; 4 разр.-2. Тяжеланники 2 разр.-2. Электромонтажники 4 разр.-I; 2 разр.-2. Кран КБ-160.2															
Возведение I-го яруса стен силоса		См. калькуляцию		221,55	Машинист 6 разр.-I. Оператор 5 разр.-I. Бетонщики 4 разр.-2. Арматурщики 5 разр.-I; 4 разр.-2. Электросварщики 5 разр.-2. Слесари строительные 5 разр.-I; 4 разр.-2; 3 разр.-2; 2 разр.-2. Тяжеланники 2 разр.-2. Кран КБ-160.2															
Демонтаж распределительной стрелы	шт.	I	18,50	2,26	Слесари строительные 5 разр.-I; 4 разр.-I;															
Установка трех инвентарных секций опор распределительной стрелы с временным креплением		См. калькуляцию		1,47	Слесари строительные 4 разр.-I; 3 разр.-I 2 разр.-I															
Установка распределительной стрелы	шт.	I	30,00	3,66	Слесари строительные: 5 разр.-I; 3 разр.-I															
Монтаж бетоновода	м бетоно-вода	9,0	0,56	0,61	То же															
Возведение 2-го яруса стен силоса		См. калькуляцию		242,67	Машинист 5 разр.-I. Оператор 5 разр.-I. Бетонщики 4 разр.-2. Арматурщики 5 разр.-I; 4 разр.-2. Электросварщики 5 разр.-2. Слесари строительные 5 разр.-I; 4 разр.-2; 3 разр.-2; 2 разр.-2. Тяжеланники 2 разр.-2. Кран КБ-160.2															

## ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

(Продолжение)

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда	Состав бригады (звена) и используемые механизмы	Рабочие дни													
					15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Демонтаж распределительной стрелы	шт.	I	18,50	2,26	Слесари строительные 5 разр.-I, 4 разр.-I													
Установка трех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	См. калькуляцию		I,47	Слесари строительные 4 разр.-I; 3 разр.-I; 2 разр.-I														
Установка распределительной стрелы	шт.	I	30,00	3,66	Слесари строительные 5 разр.-I; 3 разр.-I													
Монтаж бетоновода	м бето-ново-да	9,00	0,58	0,64	То же													
Возведение 3-го яруса стел силоса	См. калькуляцию		247,46	Машинист 5 разр.-I. Оператор 5 разр.-I. Бетонщики 4 разр.-2. Арматурщики 5 разр.-I; 4 разр.-2. Электрорасварщики 5 разр.-2. Слесари строительные 5 разр.-I; 4 разр.-2; 3 разр.-2; 2 разр.-2. Такелажники 2 разр.-2. Кран КБ-160,2														
Демонтаж распределительной стрелы	шт.	I	18,50	2,26	Слесари строительные 5 разр.-I; 4 разр.-I													
Демонтаж бетоновода	См. калькуляцию		I,24	Слесари строительные 4 разр.-I; 2 разр.-2														
Демонтаж инвентарных секций опоры распределительной стрелы	I зле-10 мент I т	I,90 I,50	0,306	2,38	Монтажники конструкций 5 разр.-I; 4 разр.-I; 3 разр.-I; 2 разр.-I													
Демонтаж скользящей опалубки	См. калькуляцию		III,69	Машинист 5 разр.-I. Слесари строительные 4 разр.-2; 2 разр.-2. Штотники 4 разр.-2; 3 разр.-2. Арматурщики 5 разр.-2; 4 разр.-2. Такелажники 2 разр.-2. Электромонтажники 4 разр.-1; 2 разр.-2. Кран КБ-160,2														

Монтаж скользящей опалубки стен сilosа



I этап - установка внутренних щитов опалубки;

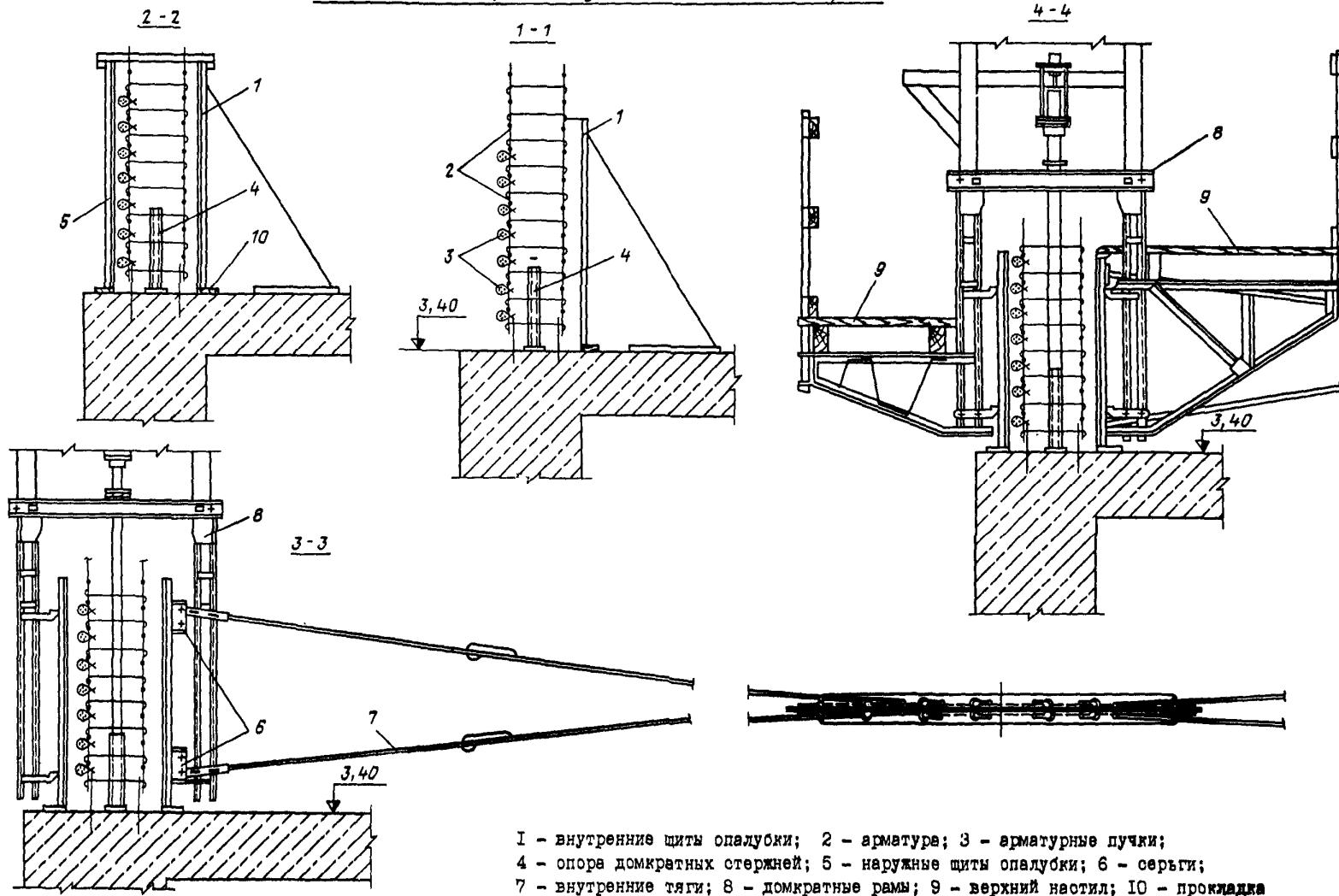
II этап - установка наружных щитов;

III этап - закрепление домкратной рамы и установка внутренних тяг;

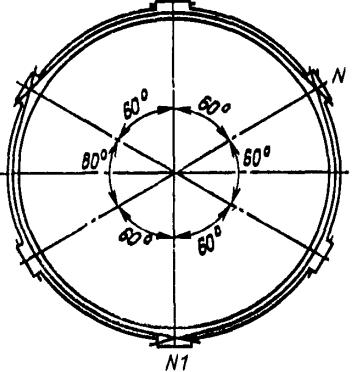
IV этап - установка консоли рабочего пола

1 - внутренние щиты опалубки; 2 - арматура; 5 - наружные щиты опалубки; 7 - внутренние тяги; 8 - домкратная рама;  
9 - верхний настил

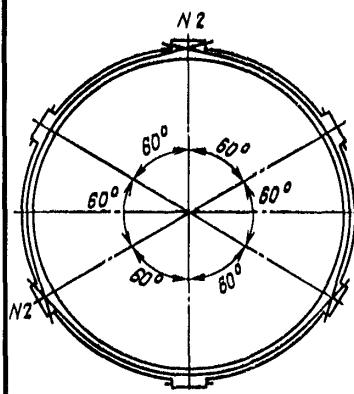
Монтаж скользящей опалубки стен силоса. Разрезы



### Схема напряжения пучков первым комплектом домкратов (N1)



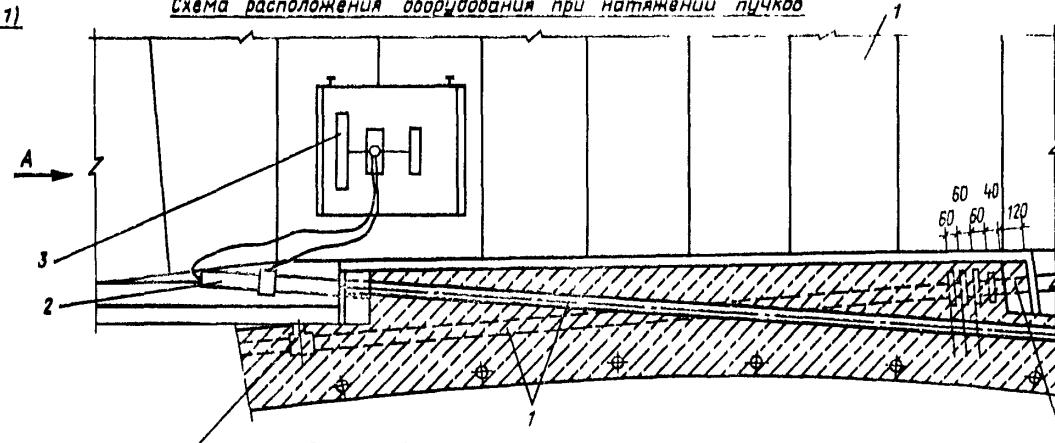
### Схема натяжения пичков вторым комплектом домкратов (N2)



- 1 - леса конструкции ЦНИИОМПИ;
- 2 - домкрат двойного действия;
- 3 - насосная станция НСР-400

### Схема напряжения арматурных пучков

Схема расположения оборудования при напряжении пусковой



Боковое отверстие в треугольнике забить пробкой. Торец пробки должен быть заподлицо с наружной поверхностью стенки сilosа

Концы профилей пучка после натяжения обрезать на расстоянии 150 мм от анкерной колодки, разогнуть звездочкой и привязать вязальной проволокой к арматуре пилasters

BUO A

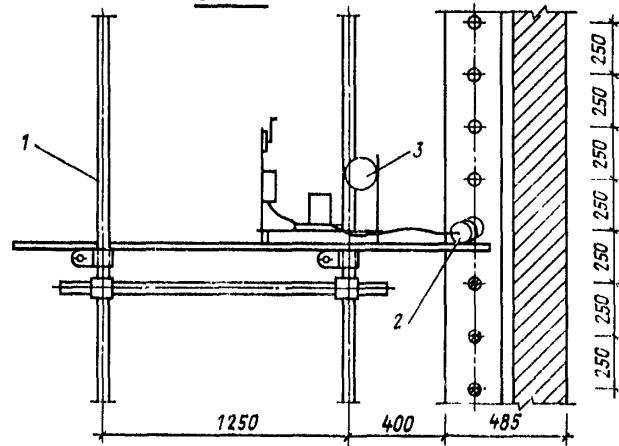
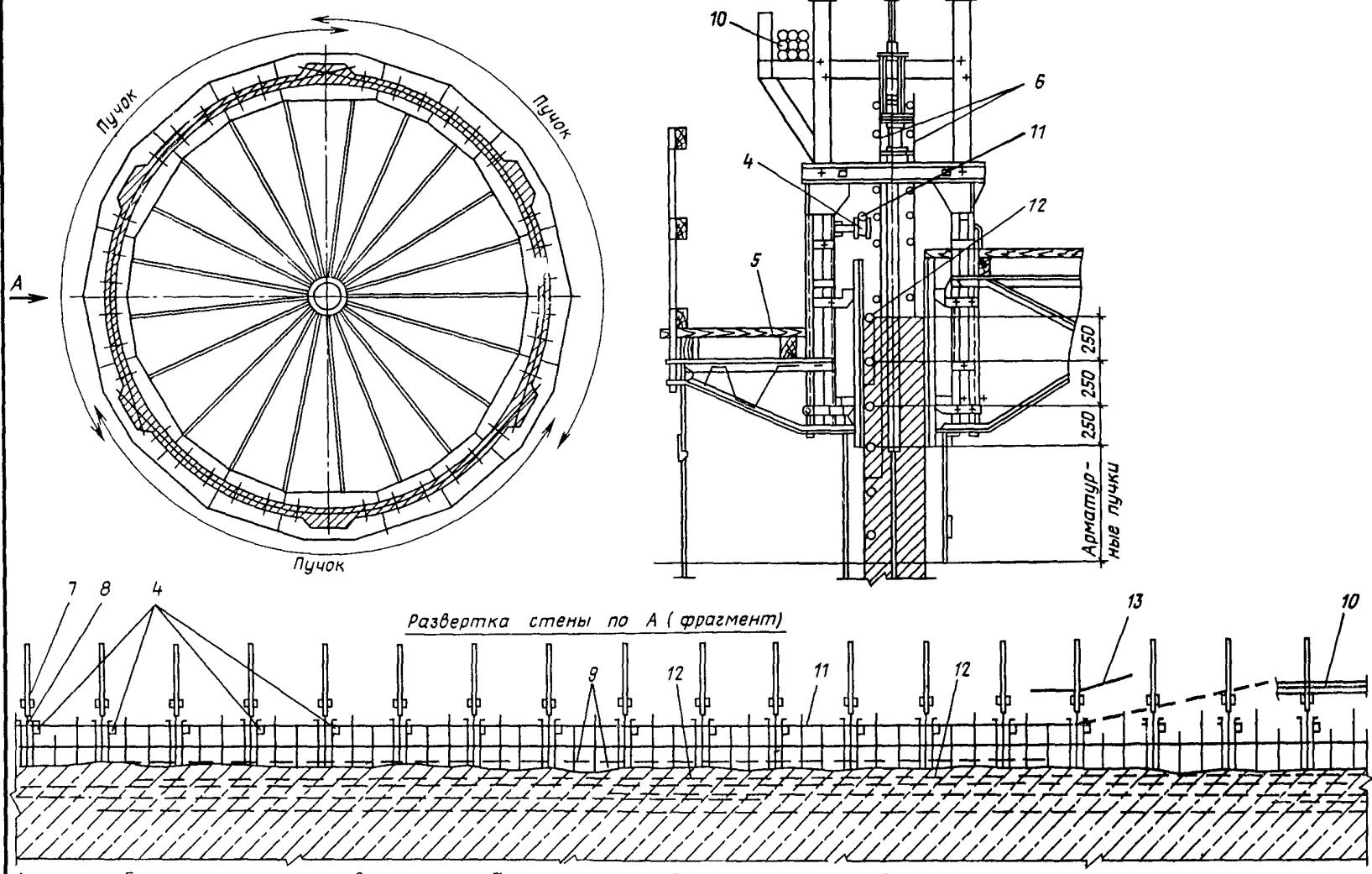
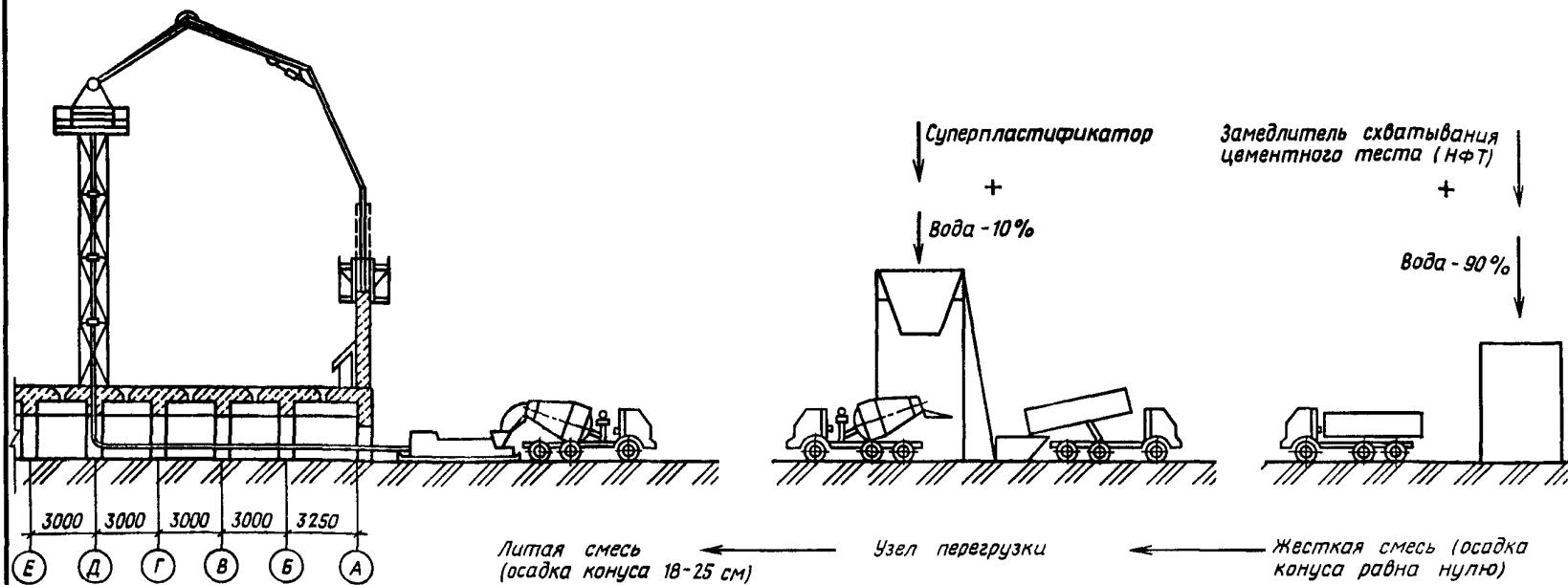


Схема натяжения арматурных пучков



4 - ролик; 5 - наружные подмости; 6 - арматура; 7 - гидродомкрат; 8 - домкратная рама; 9 - щиты скользящей опалубки; 10 - арматурные пучки; 11 - пучки на роликах; 12 - места укладки арматурного пучка; 13 - направление затяжки пучков на ролики

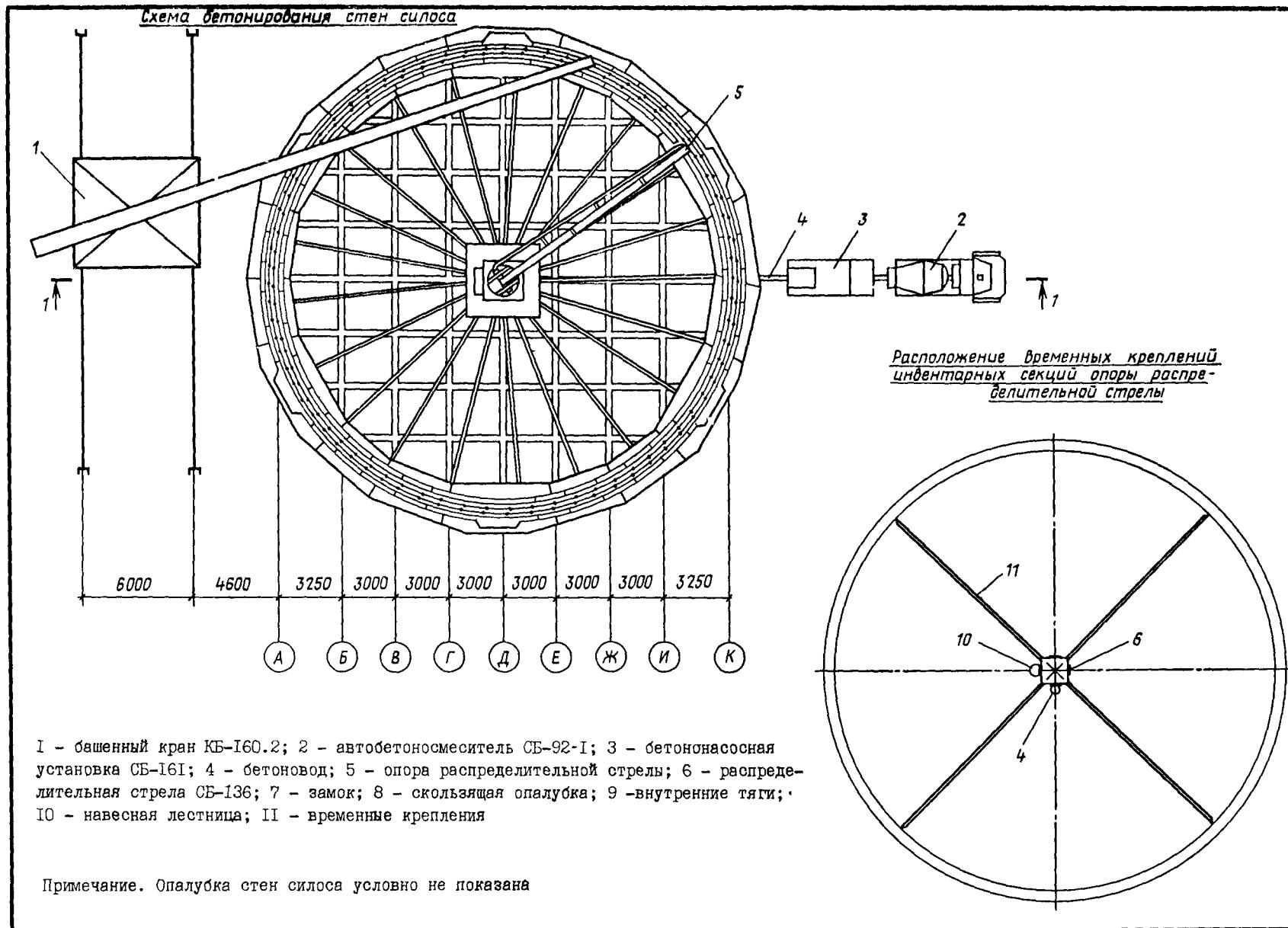
### Схема приготовления и подачи литьой бетонной смеси

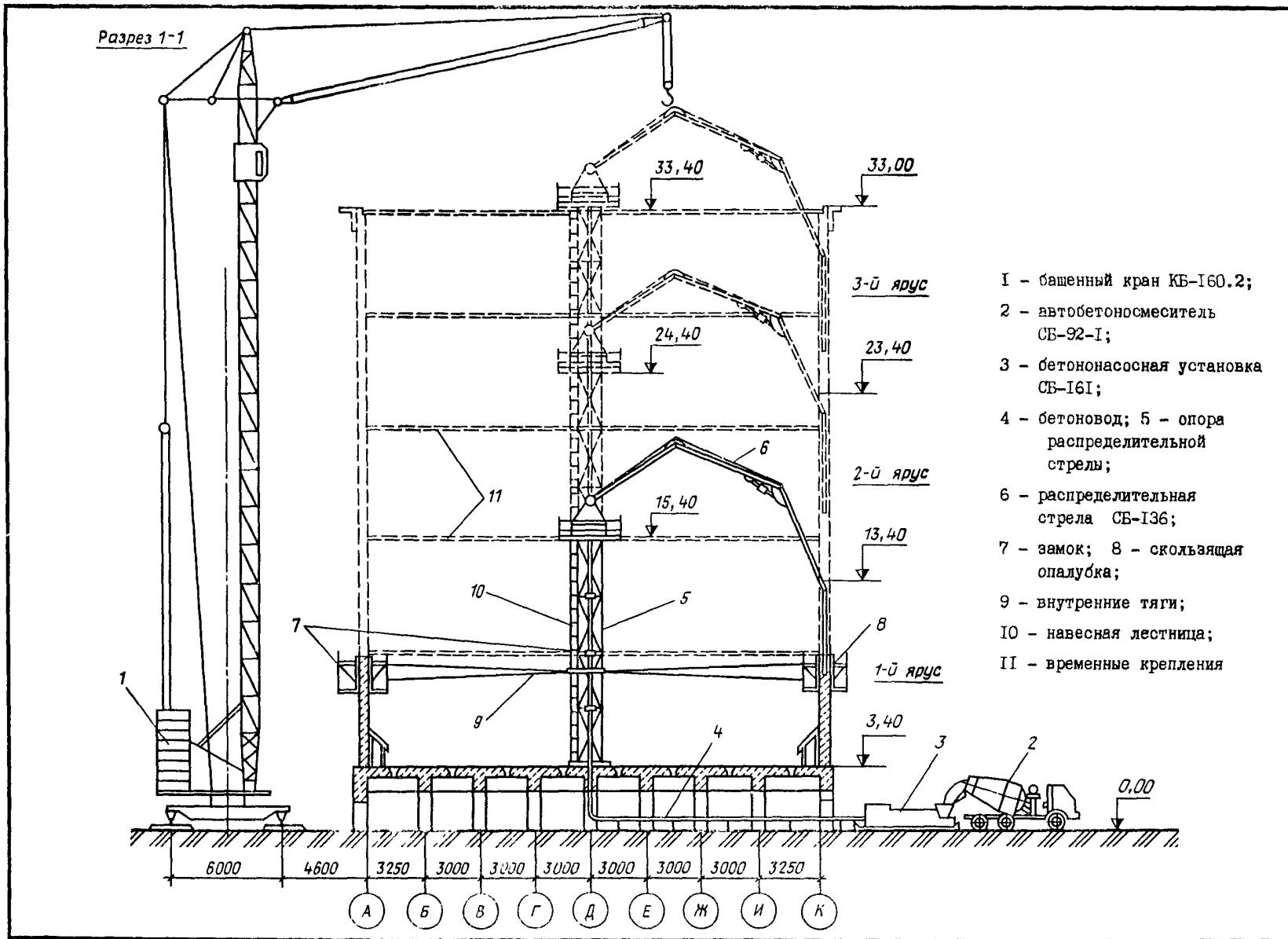


Примечания: I. Введение 90% воды при затворении уменьшает степень гидратации цемента во время транспортирования и исключает налипание бетонной смеси на стекки кузова самосвалов

2. Добавление на бетонном заводе НФТ в жесткую смесь позволяет увеличить время транспортирования до 6 ч

3. Приготовления литьей бетонной смеси из жесткой путем домешивания ее в автобетоносмесителях непосредственно на объекте обеспечивает получение наилучших технологических параметров





ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
НА ВОЗВЕДЕНИЕ МОНОЛИТНЫХ КОНСТРУКЦИЙ  
БЕЗВИБРАЦИОННЫХ СООРУЖЕНИЙ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕТОНОНАСОСОВ  
И БЕЗВИБРАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ БЕТОНИРОВАНИЯ

Выпуск № 2812/3.2

Ответственный исполнитель М.Ф.Музиченко  
Исполнители: Д.В.Куликова, Н.В.Зайцева, Е.А.Шамшинович

---

Сдано в печать 15.09.1986 г. Формат 60x90/8 Тираж 4000 экз.  
Объем 4,0 печ.л. 4,02 уч.-изд.л. Заказ № 2431

---

Бюро внедрения ЦНИИОМТП Госстроя СССР  
103012, Москва, ул. Куйбышева, 3/8

Отпечатано в ЦИТПе Госстроя СССР