

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 производства Научно-технического совета ЦНИИОМТП 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 стр-ву. ЦНИИОМТП).

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

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

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

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

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

I.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.

I.2. Характеристика объекта

Склад состоит из трех отдельно стоящих цилиндрических силосов, один из которых облокирован 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;

смонтированы 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. При этом 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 также 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 сцепления бетона с опалубкой. К моменту окончания подъема расстояние между рабочим полом и горизонтом уложенного бетона не должно превышать 500 мм.

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

Основные отверстия с наружной стороны стен закрывают съемными заглушками для предотвращения вытекания литой бетонной смеси.

2.6. В соответствии со СНиПом III-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-усадочные деформации и механические повреждения.

Поверхность уложенного бетона должна быть защищена от действия 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 овежуложенного бетона от прямых солнечных лучей и ветра тщательным укрытием влагонепроницаемыми (для боковых поверхностей) и влагоемкими материалами, устройством завеса 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. Контролю подлежат: точность дозирования материалов при изготовлении бетонной смеси, ее удобоперекачиваемость и удобоукладываемость, а также физико-механические характеристики бетона.

В жаркую погоду бетоновод необходимо предохранять от воздействия солнечных лучей, окрашивая его в белый цвет или обертывая 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 возобновлять подвижность бетонной смеси до заданной консоотенции 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 м³ "пускового раствора" состава 1:1 (цемент:песок) подвижностью 15-18 см по конусу СтройЦНИЛа.

Включение бетононасоса и подачу литой бетонной смеси волею за "пусковым раствором" следует вести на первой скорости до получения подтверждающего 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 литой 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 разерокования. При больших перерывах бетонная смесь должна быть выкачена, а трубопровод, бункер и цилиндры насоса промыты водой.

В процессе перекачивания рекомендуется осуществлять постоянное подсуживание литой бетонной смеси в бункере насоса с помощью смесителя.

Очистку и промывку транспортной системы бетононасоса выполняют в конце каждой смеси, а в случае непрерывного бетонирования — после завершения работ.

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

При появлении пробки в бетоновде 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, коленках и конечном распределительном шланге. Перед открыванием бетоновода необходимо снизить к минимуму давление в нем путем обратного засасывания.

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			
производителем работ	мастером	Состав	Способы	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	Визуально	В процессе бетонирования	Геодезист
		Качество поверхности, наличие отверстий и соответствие их проекту	Визуально; стальным метром, уровнем	В процессе бетонирования	Геодезист
		Прочность бетона, его однородность, наличие пор, трещин	Ультразвуковым прибором УКБ; визуально; испытанием кубиков	После распалубки	Лаборатория

Продолжение

I	2	3	4	5	6
—	Подготови- тельные	Качество основания (очистка от грязи, промывка и т.д.)	Визуально	До бетонирования	—
—	Укладка бетонной смеси	Качество бетонной смеси (подвижность, однородность)	По конусу Строй- ЦНИИП	До укладки в конструкцию	Лаборатория
		Качество поверхно- сти стен, освобож- даемых из-под опа- лубли, вертикаль- ность стен, проч- ность бетона в конструкциях	Методом мокрого рассева	То же	То же
			Визуально; уров- нем; испытанием кубиков	В процессе бетонирова- ния	Лаборатория
—	Уход за бетоном	Соблюдение влаж- ностного и темпе- ратурного режимов	Визуально; тер- мометром	В процессе твердения	—

3. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Объем бетонных работ, м ³	633
Затраты труда на возведение стен силоса, чел.-дн.	1059,01
То же, на 1 м ³ бетона, чел.-ч	13,72
Затраты труда на укладку всего объема бетона, чел.-дн.	88,38
То же, на 1 м ³ , чел.-ч	1,27
Выработка одного рабочего в смену, м ³	
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 ³	646
Цементный раствор	M75	м ³	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
I	2	3	4
Монтажный башенный кран КБ-160.2	—	I	Грузоподъемность 5-8 т; вылет стрелы 25 м
Автобетоносмеситель СБ-91-1	—	4	Объем смесительного барабана 3,5 м³
Бетононасосная установка СБ-161 (СБ-165)	—	I	Производительность 5-65 (5-20) м³/ч
Распределительная стрела СБ-136	—	I	Радиус действия стрелы 18 м
Строп двухветевой	ГОСТ 25573-82	2	Грузоподъемность 4 т
Бункер	ГОСТ 21807-76	I	Вместимость 1 м³ бетонной смеси
Лопата строительная ЛР	ГОСТ 3620-76	4	—

Продолжение

I	2	3	4
Лопата подборочная ЛП-2	ГОСТ 3620-76	4	—
Рейка контрольная	—	4	—
Кусачки торцовые К-200	ГОСТ 7282-75	3	—
Молоток плотничный МПД	ГОСТ 11042-83	4	—
Кельма КП	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 12.4.-089-80	17	—
Каска строительная	ГОСТ 12.4.-087-80	17	—

**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;

$T_2 = \frac{2 \cdot L}{V} \cdot 60$, 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,

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

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

q - полезный объем смесительного барабана автобетоносмесителя - 3,5 м³,

Q - общий объем монолитного бетона, укладываемого в конструкции - 633 м³;

T_q - объем укладываемой смеси при производительности бетононасоса 19,35 м³/ч;

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

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

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

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 ОКОЛЬЗЯЮЩЕЙ ОПАЛУБКИ СТЕН ОМПЛОСА

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
Оборник 8 ЦИИИА	Геологическая разбивка осей стен	1 м	51	0,18	1,12	0-10,8	5-51
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 28а, К=1,12 к расценке машиниста	Подача краном к месту установки конструкции металлической окользящей опалубки, демонтажных рам, демонтажных стержней, гидродемонтажа	100 т	0,38	38,00 (19,00)	1,76 (0,88)	21-00 (13-30)	7-88 (5-05)
ЕНиР 1980 г., § 4-1-43б, табл. 2, п. 1, К=0,8	Оборка и установка внутренней опалубки стен с креплением кронштейнов и подвесок подмостей	1 т	10	15,20	18,54	8-70,4	87-04
ЕНиР 1980 г., § 4-1-45, п. 1	Устройство внутреннего рабочего поля с ограждением и настилом подвесных подмостей	м ²	160	1,10	21,46	0-64,9	103-80
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 2	Установка арматуры	1 т	13	40,00	63,40	26-54	345-02
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 28а; К=1,12 к расценке машиниста	Подача краном арматурных пучков	100 т	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 ограждением и настилами подвесных подмостей	I м ²	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 одноцилиндровых 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 I т	85 0,55	0,41 3,80	4,25 0,25	0-26,7 2-48	22-70 I-36
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1, п. 12, K=1,1	Монтаж гидравлической разводящей сети	I м трубопровода	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 постановкой трубок питания	I трубка	84	0,17	1,69	0-10,3	8-69

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНПР 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
ЕНПР 1980 г., § 4-1-46б, табл. 2, п. 1	Монтаж насосной распределительной станции	I стан- ция	2	2,70	0,66	1-69	3,38
Хронометраж- ные данные	Ревизия домкратов	I домк- рат	42	1,62	8,30	1-18	49-50
ЕНПР 1974., § 9-1-86, табл. 2, п.п. 2 и 3 (примеци- тельно)	Ревизия гидравли- ческой системы	100 м трубо- прово- да	2	4,30	1,06	3-10	6-20
ЕНПР 1974 г., § 23-1-6, п. 2а	Монтаж электроси- ловой и осветитель- ной сети	100 м прово- да	0,81	9,50	0,94	5-31	4-30
ЕНПР 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
ЕНПР 1974 г., § 8-24к, табл. 13, п. 3а	Смазка щитов опа- лубли	100 м ² 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 ОТЕН СИЛЛОСА

Обозначение	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
ЕНТР 1973 г., § 5-1-8, п. 14, 21 (применительно)	Установка четырех извешенных секций споры распределительной стрелы с временным креплением	I элемент I т	4 0,60 0,64	3,00 0,41 0,44 3,80	2,19	1-96 0-26,7 0-28,7 2-48	9-71
ЕНТР 1973 г., § 35-21, п. 14 (применительно)	Установка распределительной стрелы	I шт.	I	30,00	3,66	18-86	18-86
ЕНТР 1980 г., § 4-1-36, табл. 4, п. 1а	Монтаж бетоновоза	м бетоновоза	15-горючий участок	0,32	0,59	0-17,9	2-69
То же, К=1,7			17-вертикальный участок	0,54	1,12	0-30,4	5-17
ЕНТР 1979 г., § 2-6, табл. 2, п. 26а, К=1,12 к расценке машиниста	Подача краном арматурных стержней	100 т	0,105	38,00 (19,00)	0,48 (0,24)	18-73 (13-30)	1-97 (1-40)

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8	
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 32а, К=1, 12 к расценке машиниста	Подача краном за- кладных деталей	100 подъе- мов	0,007	14,00 (7,00)	0,02 (0,01)	6-90 (4-91)	0-05 (0-03)	
ЕНиР 1979 г., § 1-5, табл. 2, п. 26а, К=1, 12 к расценке машиниста	Подача краном домкратных стерж- ней	100 т	0,013	38,00 (19,00)	0,06 (0,03)	18-73 (13-30)	0-24 (0-17)	
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 28а, К=1, 12 к расценке машиниста	Подача краном пуч- ков арматурных	100 т	0,071	19,60 (9,80)	0,17 (0,09)	9-66 (6-87)	0-69 (0-49)	
ЕНиР 1980 г., § 4-1-31, п. 2б	Установка заклад- ных деталей	I деталь	178	с 40	8,68	0-23,6	42-01	
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 2	Наращивание арма- турных стержней	I т	10,50	40,00	114,63	26-54	623-69	
ЕНиР 1983 г., § 4-1-36б, табл. 5 (при- менительно)	Прием бе- тонной смеси в приемный бункер бетонона- соса	I м³	214	0,115	3,00	0-05,7	12-03	
По расчетным данным	Укладка бе- тон- ной смеси в стенн силоса	Подача бе- тонной смеси к месту ук- ладки	I м³	214	1,00	26,16	0-66	141-24
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 2, п. 7	Установка домкрат- ных стержней	I стерж- ень	168	0,115	2,36	0-06,8	11-42	

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 7,8	Подъем окантовочной опалубки гидро- домкратами	1 м подъема	8	21,16	20,64	13-24	105-92
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 9	Отделка поверхно- сти бетона о задел- кой швов	1 м ² 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 смесью водой	100 м ²	15,03	0,15	0,27	0-07,4	1-11
ЕНиР 1973 г., § 35-22, п. 14 (при- менительно)	Демонтаж распре- делительной стре- лы	шт.	1	18,50	2,26	11-63	11-63
И т о г о					231,37 (0,37)		1211-49 (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.-омен)	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 (применительно)	Установка трех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	I элемент I т	3 4 0,45 0,32	3,00 0,41 0,44 3,80	1,47 1,47	I-96 0-26,7 0,28,7 2-48	7-87
ЕНиР 1973 г., § 35-21, п. 4	Установка распределительной стрелы	шт.	I	30,00	3,66	18-86	18-86
ЕНиР 1980 г., § 4-1-36, табл. 4, п. 1а, К=1,1; К=1,04	Монтаж бетоновода	м бетоновода	9	0,56	0,61	0-31,6	2-84
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 26а, б, К=1,12 к расценке машиниста	Подача краном арматурных стержней	100 т	0,235	43,80 (21,90)	1,26 (0,63)	21-59 (15-40)	5-07 (3-62)
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 32а и б, К=1,12 к расценке машиниста	Подача краном кладных деталей	100 подъемов	0,007	16,40 (8,20)	0,02 (0,01)	8-08 (5-13)	0-06 (0-04)

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 26а и б, К=1,12 к рас- ценке машини- ста	Подача краном домкратных стерж- ней	100 т	0,014	43,80 (21,90)	0,08 (0,04)	21-59 (15-40)	0-30 (0-22)
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 26а и б, К=1,12 к рас- ценке машини- ста	Подача краном ар- матурных пучков	100 т	0,101	22,50 (11,25)	0,28 (0,14)	11-09 (7-86)	1-12 (0-79)
ЕНиР 1980 г., § 4-1-31, п. 2б, К=1,04	Установка заклад- ных деталей	1 де- таль	176	0,42	9,01	0-24,5	43-12
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 2, К=1,04	Наращивание ар- матурных стержней	1 т	23,50	41,60	119,22	26-60	625-10
ЕНиР 1980 г., § 4-1-36б, табл. 5 (при- менительно)	Привоз бе- тонной смеси в бункер			0,115	3,00	0-05,7	12-20
По расчетным данным	Укладка бетоно- бетонной насоса смеси в стену силоса	1 м ³	214				
	Подача бе- тонной смеси ав- тобетоно- насосом к месту ук- ладки			1,03	26,84	0-68	145-48
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 2, п. 7, К=1,04	Установка домкрат- ных стержней	1 стерж- жень	210	0,12	3,07	0-07,1	14-91

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 сры- вов	м ² поверх- ности	1503	0,19	34,83	0-10,4	156-31
ЕНиР 1980 г., § 4-1-34, п. 12в, К=1,04 (применительно)	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 ²	15,03	0,16	0,29	0-07,7	1-16
ЕНиР 1973 г., § 35-22, п. 14 (при- менительно)	Демонтаж распре- делительной стре- лы	шт.	1	18,50	2,26	11-63	11-63
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 и 1г и 2г (применительно)	Установка трех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	I элемент I т	3 4 0,45 0,32	3,00 0,41 0,44 3,80	 1,47	I-96 0-26,7 0-28,7 2-48	7-87
ЕНиР 1973 г., § 35-21, п. 14 (применительно)	Установка распределительной стрелы	шт.	I	30,00	3,66	18-86	18-86
ЕНиР 1980 г., § 4-1-36, табл. 4, п. 1а, К=1,7 и К=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, К=1,12 к расценке машиниста	Подача краном арматурных стержней	100 т	0,235	49,60 (24,80)	1,42 (0,71)	24-45 (17-36)	5-75 (4-08)
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 32 а и б, К=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., § 1-6, табл. 2, п. 26 а и б, К=1,12 к рас- ценке машинис- та	Подача краном домкратных стерж- ней	100 т	0,014	49,60 (24,80)	0,08 (0,04)	24-45 (17-36)	0-34 (0-24)
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 28 а и б, К=1,12, к рас- ценке машинис- та	Подача краном ар- матурных пучков	100 т	0,101	25,40 (12,70)	3,10 (1,55)	12-52 (8-39,5)	1-26 (0-90)
ЕНиР 1980 г., § 4-1-31, п. 26, К=1,07	Установка за- кладных деталей	1 де- таль	176	0,43	9,23	0-25,3	44-53
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 2, К=1,07	Наращивание ар- матурных стерж- ней	1 т	23,50	42,80	122,66	28-39,8	57-36
ЕНиР 1980 г., § 4-1-366, табл. 5 (при- менительно)	Прием бе- тонной смеси в бункер бетонно- насоса			0,115	2,88	0-05,7	12-03
По расчетным данным	Укладка бетон- ной смеси в стену силоса	1 м³	205	1,06	26,50	0-70	143-50
	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 домкрат- ных стержней	1 стер- жень	210	0,12	3,07	0-07,3	15-33
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п.7 и 8, К=1,07	Подъем скользящей опалубки гидро- домкратами	м подъе- ма	9,60	22,64	26,50	14-16,7	141-67
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 9, К=1,07	Отделка поверхно- сти с заделкой орызов	м ²	1444	0,19	33,46	0-10,7	154-51
ЕНиР 1980 г., § 4-1-34, п.12в, К=1,07 (применитель- но)	Укладка арматур- ных пучков	1 т	10,10	14,98	18,45	9-60,9	97-05
ЕНиР 1980 г., § 4-1-42, п. 7, К=1,07	Поливка бетонной смеси водой	100 м ²	14,44	0,16	0,28	0-07,9	1-14
И т о г о:					253,50 (2,31)		1314-13 (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.
БНП 1973 г., § 35-22, п. 14 (при- менительно)	Демонтаж распре- делительной стре- лы	шт.	I	18,50	2,26	II-63	II-63
БНП 1980 г., § 4-1-36, табл. 4, п. 5а, К=1,7 К=1,04 К=1,07	Демонтаж бетоно- вода	м бето- ново- да	15,00	0,13		0-07,3	
			17,00	0,22	1,24	0-12,4	5-56
			9,00	0,23		0-12,9	
			9,00	0,24		0-13,3	
БНП 1973 г., § 5-1-7, п. 1б и 2б К=0,5	Демонтаж инвен- тарных секций опоры распреде- лительной стрелы	I элемент	10	1,90	2,32	I-43	I4-30
		I т	1,50	0,305	0,06	0-19,8	0-09
И т о г о:					5,88		31-59

КАЛКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА ДЕМОНТАЖ ОПАЛУБКИ 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.
I	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 стен	м подъема	0,50	22,1	1,35	13-84	6-92
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. I, п.6, К-1,069 (применительно)	Установка приспособлений для демонтажа опалубки	I 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	11-35
		I т	0,55	1,90	0,13	1-23	0-67
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, 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	Намечение домкратных стержней с помощью гидродомкратов	I шт.	42	0,16	0,82	0-09,3	3-93
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, 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., § 4-1-46б, 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 ₁ =0,8 и K ₂ =1,069	Демонтаж элементов скользящей опалубки	I т	28	21,38	73,00	12-36	345-00
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, табл.2,п.2, K=1,069	Отсоединение гидрав- лических домкратов от трубопроводов со снятием трубок пи- тания	I труб- ка	84	0,09	0,92	0-04,7	3-96
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, табл.2,п.7, K=1,069	Демонтаж приборов для контроля вер- тикальности стен	I при- бор	4	5,24	2,56	3-08	12-30
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, табл.2,п.9, K=1,069	Демонтаж домкратных рам	I ра- ма	42	0,25	1,28	0-14,2	5-96
Укрупненные нормы ЦНИИЭП жилища	Демонтаж электроси- ловой и осветитель- ной 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 опалуб- ки на место скла- дирования	100 подь- емов	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 гидросис- тем на место скла- дирования	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 (применитель- но) K=1,069	Заделка каналов в бетоне после извле- чения домкратных стержней	I ка- нал	42	0,75	3,84	0-41,7	17-50
И т о г о:					111,69 (0,35)		541-01 (1-99)

Г Р А Ф И К П Р О И З В О Д С Т В А Р А Б О Т

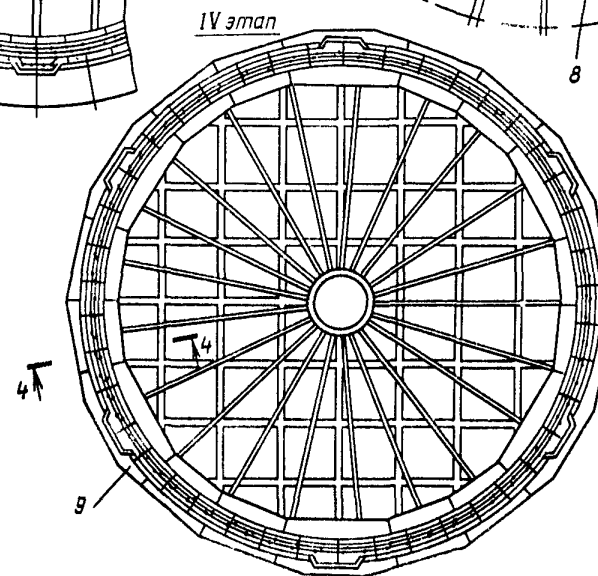
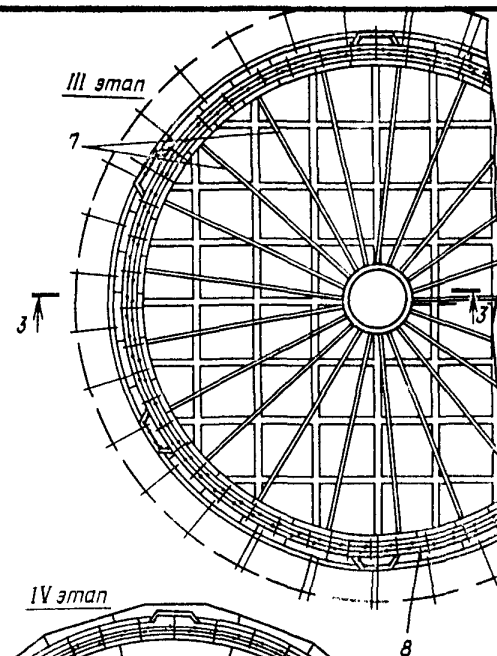
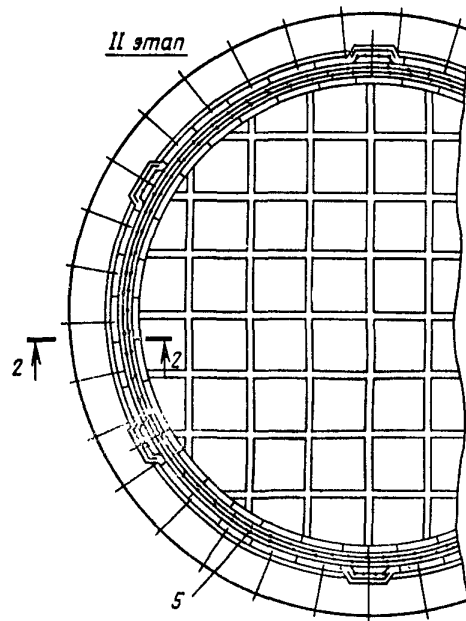
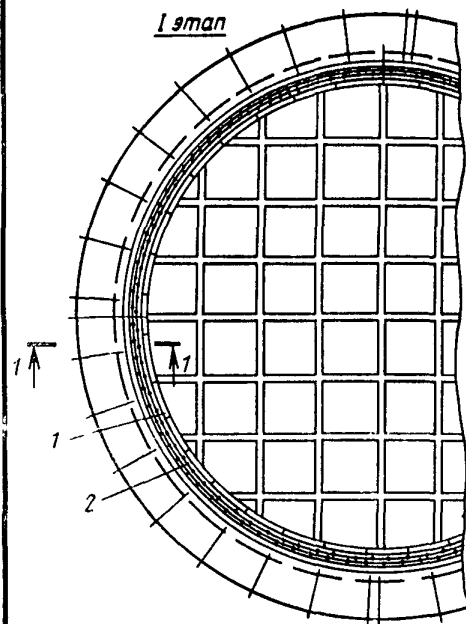
Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда		Состав бригады (азена) и используемые механизмы	Рабочие дни														
			на ед. изм., чел.-ч.	на весь объем, чел.-дн.		I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Установка четырех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	См. калькуляцию			2,19	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	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. Такаляжники 2 разр.-2. Электромонтажники 4 разр.-I; 2 разр.-2. Кран КБ-160.2															
Возведение I-го яруса стен силоса	См. калькуляцию			221,65	Машинист 4 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. Такаляжники 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 опоры 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 бетоновода	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. Такаляжники 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																					
			на ед. изм., чел.-ч.	на весь объем чел.-дн.		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29							
Демонтаж распределительной стрелы	шт.	1	18,50	2,26	Слесари строительные 5 разр.-I, 4 разр.-I																						
Установка трех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	См. калькуляцию			1,47	Слесари строительноы 4 разр.-I; 3 разр.-I; 2 разр.-I																						
Установка распределительной стрелы	шт.	1	30,00	3,66	Слесари строительноы 5 разр.-I; 3 разр.-I																						
Монтаж бетоновода	м бетоновода	9,00	0,58	0,64	То же																						
Возведение 3-го яруса отен силоса	См. калькуляцию			247,45	Машинист 5 разр.-I. Оператор 5 разр.-I. Бетонщики 4 разр.-2. Арматурщики 5 разр.-I; 4 разр.-2. Электросварщики 5 разр.-2. Слесари строительноы 5 разр.-I; 4 разр.-2; 3 разр.-2; 2 разр.-2. Такелажники 2 разр.-2. Кран КБ-160,2																						
Демонтаж распределительной стрелы	шт.	1	18,50	2,26	Слесари строительноы 5 разр.-I; 4 разр.-I																						
Демонтаж бетоновода	См. калькуляцию			1,24	Слесари строительноы 4 разр.-I; 2 разр.-2																						
Демонтаж инвентарных секций опоры распределительной стрелы	I элемент I т	10 1,50	1,90 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 строительноы 4 разр.-2; 2 разр.-2. Плотники 4 разр.-2; 3 разр.-2. Арматурщики 5 разр.-2; 4 разр.-2. Такелажники 2 разр.-2. Электро-монтажники 4 разр.-I; 2 разр.-2. Кран КБ-160,2																						

Монтаж скользящей опалубки стен силоса



I этап - установка внутренних щитов опалубки;
 II этап - установка наружных щитов;
 III этап - закрепление домкратной рамы и установка внутренних тяг;
 IV этап - установка коносоли 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

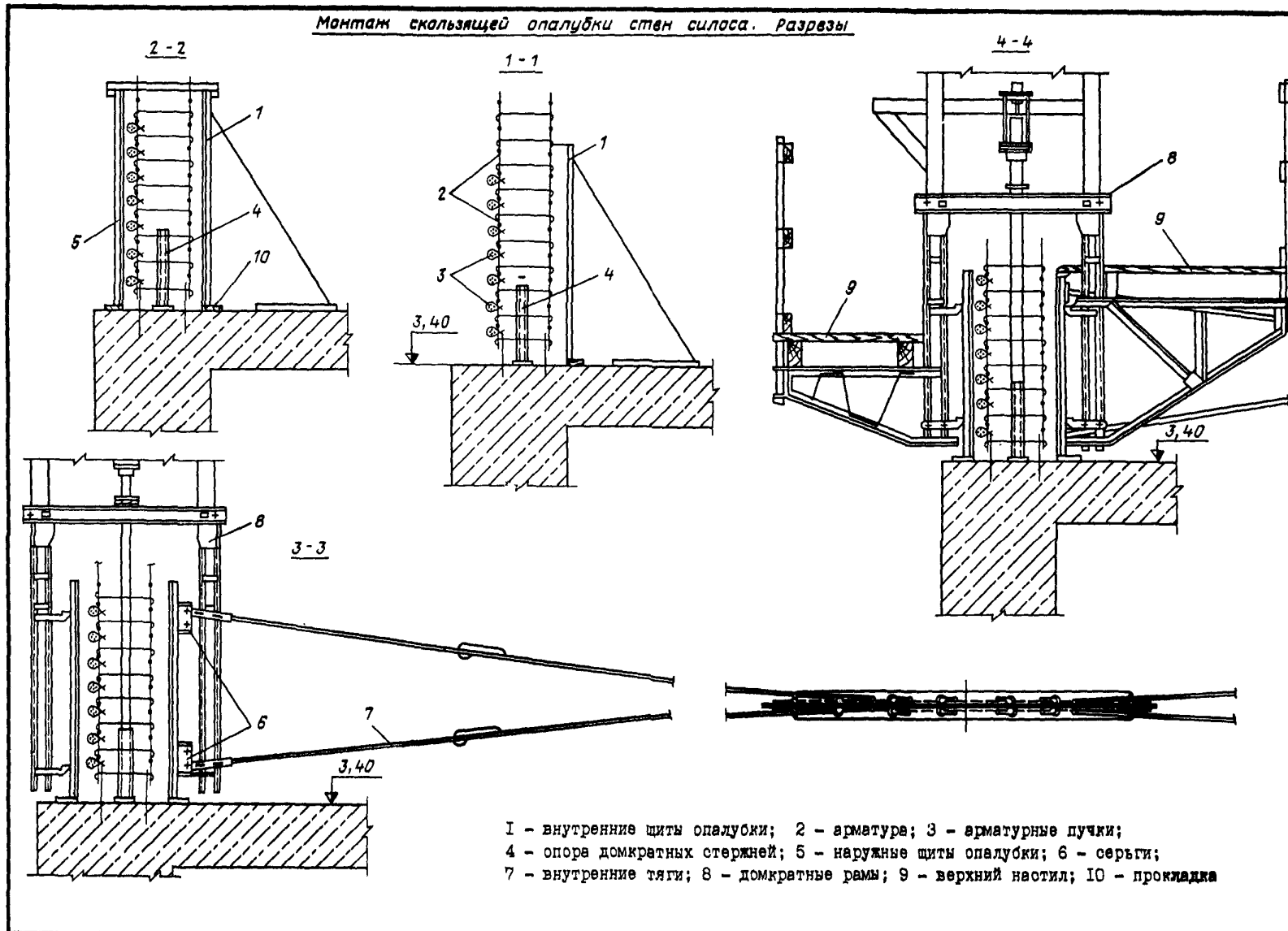


Схема натяжения пучков
первым комплектом домкратов (N1)

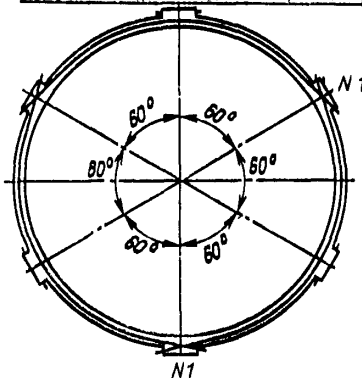


Схема натяжения пучков
вторым комплектом домкратов (N2)

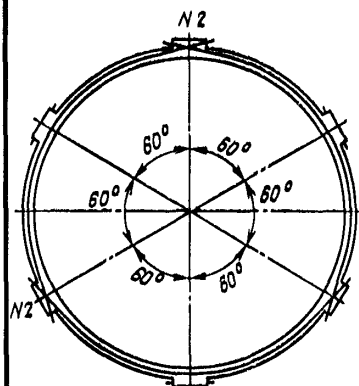
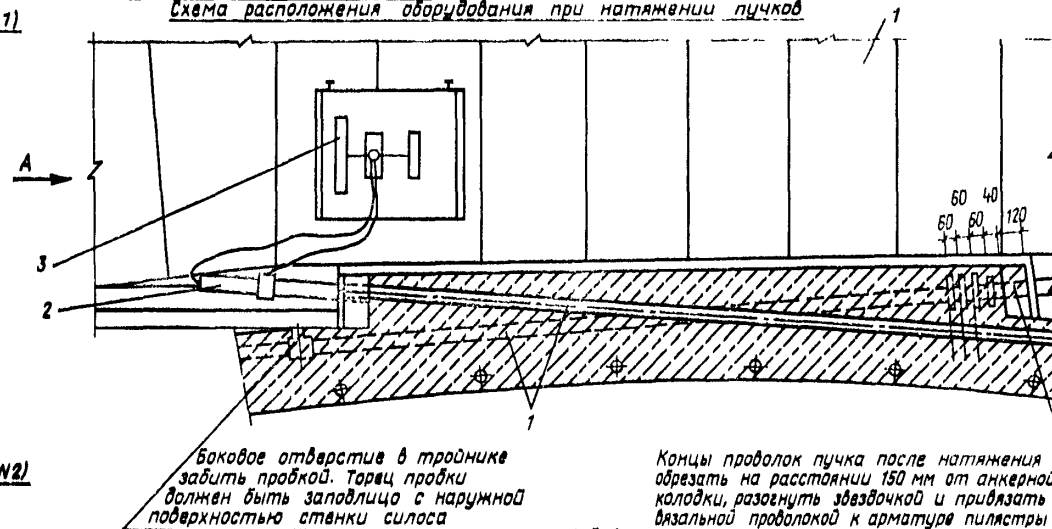
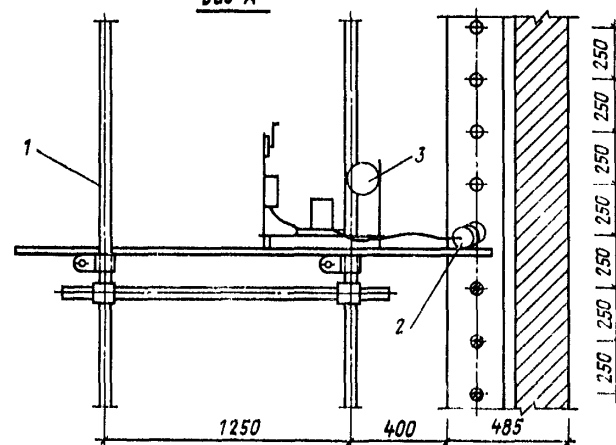


Схема натяжения арматурных пучков
Схема расположения оборудования при натяжении пучков



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

Вид А



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

Схема натяжения арматурных пучков

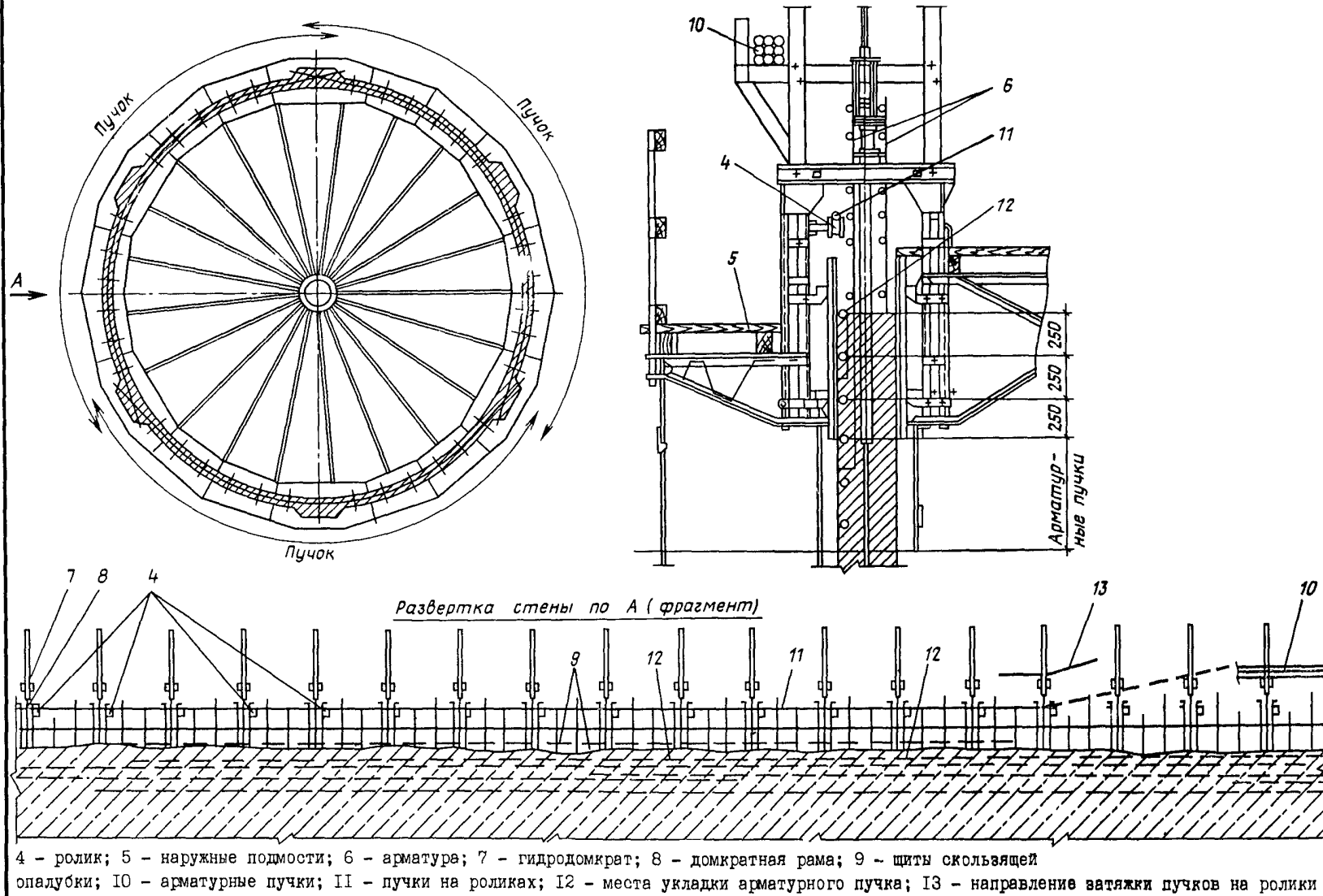
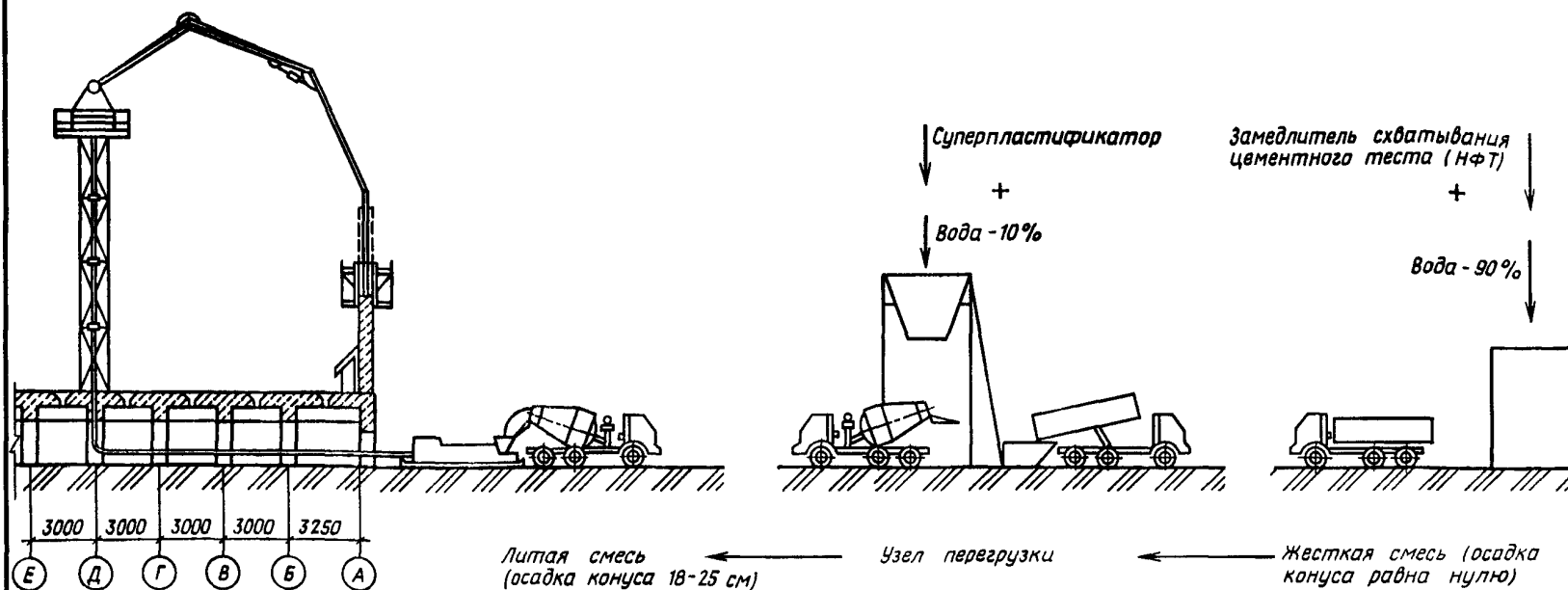
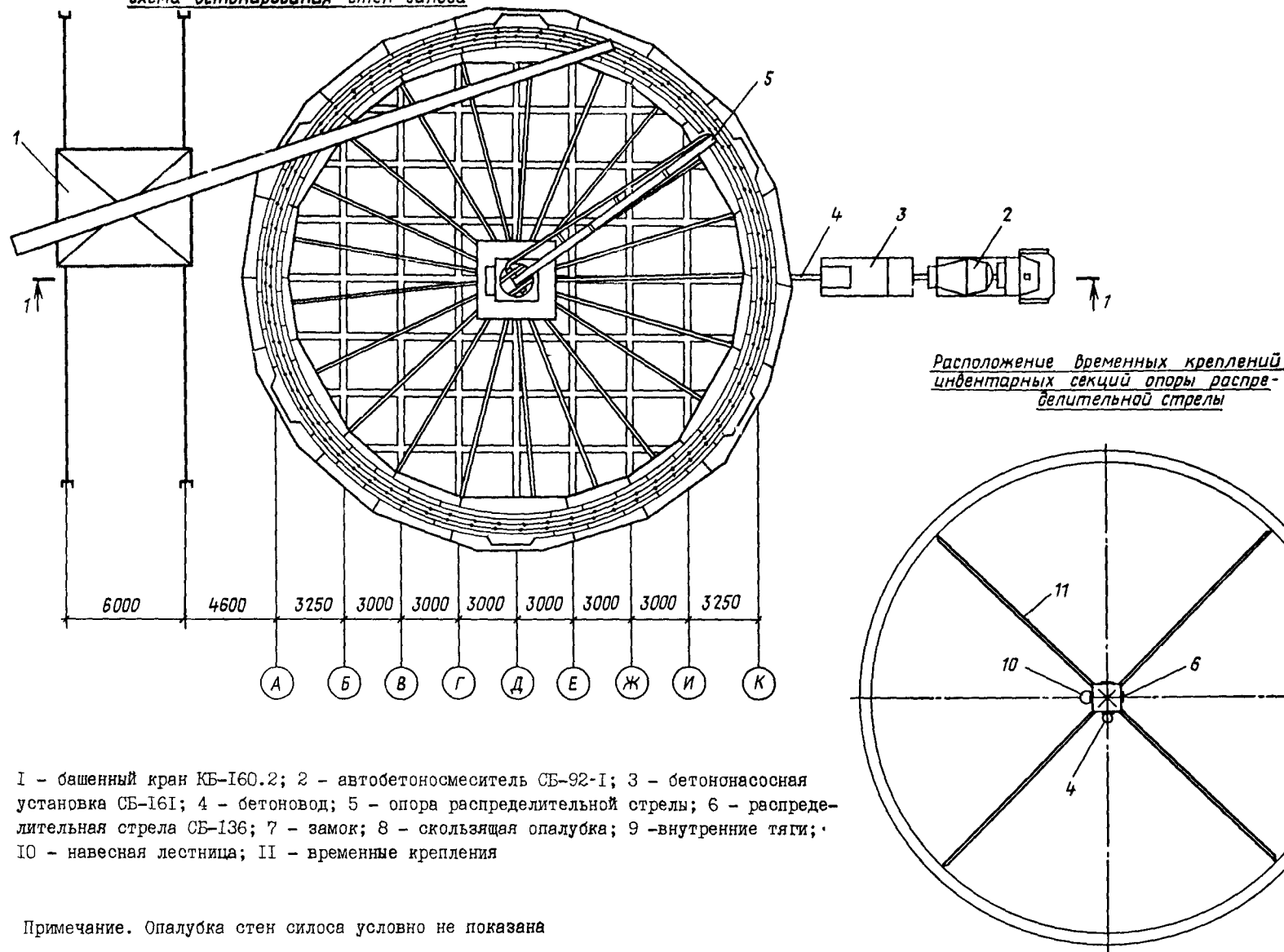


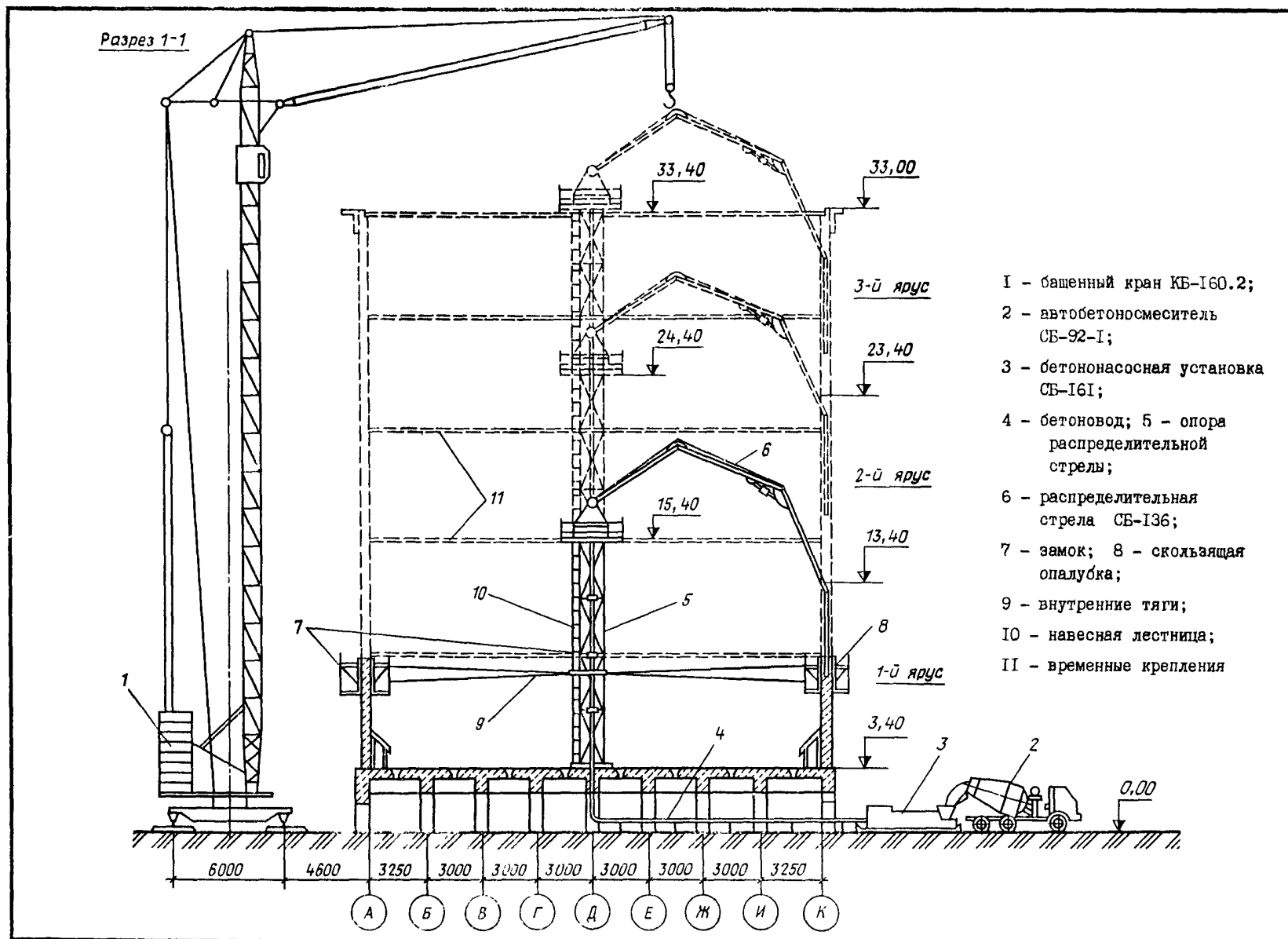
Схема приготовления и подачи литой бетонной смеси



- Примечания:
1. Введение 90% воды при затворении уменьшает степень гидратации цемента во время транспортирования и исключает налипание бетонной смеси на стенки кузова самосвалов
 2. Добавление на бетонном заводе НФТ в жесткую смесь позволяет увеличить время транспортирования до 6 ч
 3. Приготовление литой бетонной смеси из жесткой путем домешивания ее в автобетоносмесителях непосредственно на объекте обеспечивает получение наилучших технологических параметров

Схема бетонирования стен силоса





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

Выпуск № 2812/3.2

Ответственный исполнитель М.Ф.Музыченко

Исполнители: Д.В.Куликова, Н.В.Зайцева, Е.А.Шамшинович

Сдано в печать 15.09.1986 г. Формат 60х90/8 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 ЦИИПе Госстроя СССР