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

gost.e-ecolog.ru

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

УДК 693.54

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.Баштай, 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

Т 30207-160-86

I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

I.2. Характеристика объекта

Склад состоит из трех отдельно стоящих цилиндрических силосов, один из которых сблокирован с IO-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.I. 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-I60.2;

смонтированы бетононасосная установка СБ-I6I или СБ-I65, бетоновод, опора распределительной стрелы и стрела СБ-I36.

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 инъецируют 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-I6I (СБ-I65) и распределительной стрелой СБ-I36.

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 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 опусканием ее с помощью гидродомкратов на небольшую высоту (несколько сантиметров).

Сквозные 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 свеженеложенного 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. Контролю подлежат: точность дозировки 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 °С.

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^3 "пускового раствора" состава 1:1 (цемент:песок) подвижностью 15-18 см по конусу СтройЦНИЛа.

Включение бетононасоса и подачу литой бетонной смеси вслед 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 реверсирования. При больших перерывах бетонная смесь должна быть выкачена, а трубопровод, бункер и цилиндры насоса промыты водой.

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

Очистку и промывку транспортной системы бетононасоса выполняют в конце каждой смены, 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 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, коленах и конечном распределительном шланге. Перед открыванием бетоновода необходимо свести к минимуму давление в нем путем обратного всасывания.

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
I	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
—	Подготовительные	Качество основания (очистка от грязи, промывка и т.д.)	Визуально	До бетонирования	-
—	Укладка бетонной смеси	Качество бетонной смеси (подвижность, однородность)	По конусу СтройЦНИИЛ	До укладки в конструкцию	Лаборатория
			Методом мокрого рассева	То же	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, $м^3$	633
Затраты труда на возведение стен силоса, чел.-дн.	I059,0I
То же, на I $м^3$ бетона, чел.-ч	I3,72
Затраты труда на укладку всего объема бетона, чел.-дн.	88,38
То же, на I $м^3$, чел.-ч	I,27
Выработка одного рабочего в смену, $м^3$	
при возведении стен силоса	0,59
при укладке бетонной смеси	7,I6

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

4.I. Потребность в основных материалах

Наименование	Марка	Ед.изм.	Кол-во
Бетон	М300	$м^3$	646
Цементный раствор	М75	$м^3$	6,5
Арматура	-	т	70,5
Закладные детали	-	т	2I
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-I60.2	—	I	Грузоподъемность 5-8 т; вылет стрелы 25 м
Автобетоносмеситель СБ-9I-I	—	4	Объем смесительного барабана 3,5 м^3
Бетононасосная установка СБ-I6I (СБ-I65)	—	I	Производительность 5-65 (5-20) м^3/ч
Распределительная стрела СБ-I36	—	I	Радиус действия стрелы I8 м
Строп двухветвевой	ГОСТ 25573-82	2	Грузоподъемность 4 т
Бункер	ГОСТ 2I807-76	I	Вместимость I м^3 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 МПЛ	ГОСТ II042-83	4	-
Кельма КШ	ГОСТ 9533-8I	2	-
Нивелир НВ-I	ГОСТ I0528-76	I	-
Отвес стальной строительный ОТ-400	ГОСТ 7948-80	2	-
Уровень строительный УС-300	ГОСТ 94I6-83	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 – I5 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 – I0 км,

v – средняя скорость движения автобетоносмесителя – 20 км/ч,

$$T_2 = \frac{2 \times I0}{20} \times 60 = 60 \text{ мин};$$

$T_3 = \frac{60\ q\ T_ч}{Q}$ – интервал доставки бетонной смеси к бетононасосу, мин;

q – полезный объем смесительного барабана автобетоносмесителя – 3,5 м^3,

Q – общий объем монолитного бетона, укладываемого в конструкции – 633 м^3;

$T_ч$ – объем укладываемой смеси при производительности бетононасоса I9,35 м^3/ч;

$$T_ч = \frac{I9,35}{2} \times 8,2 = 79,3 \text{ м}^3.$$

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

Тогда $N = \frac{I5 + 60}{26} + I = 3,8.$

Принимается четыре автобетоносмесителя.

Примечания: I. Получаемые при подсчетах дробные числа округляются всегда до большего числа.

2. Количество автобетоносмесителей не может быть менее двух.

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА МОНТАЖ СКОЛЬЗЯЩЕЙ 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
Сборник 8 ЦНИИА	Геодезическая разбивка осей стен	I м	5I	0,I8	I,I2	0-I0,8	5-5I
ЕНиР I979 г., § I-6, табл.2, п. 28а, К=I,I2 к расценке машиниста	Подача краном к месту установки конструкций металлической скользящей опалубки, домкратных рам, домкратных стержней, гидродомкрата	I00 т	0,38	38,00 (I9,00)	I,76 (0,88)	2I-00 (I3-30)	7-98 (5-05)
ЕНиР I980 г., § 4-I-43б, табл. 2, п. I, К=0,8	Сборка и установка внутренней опалубки стен с креплением кронштейнов и подвесок подмостей	I т	I0	I5,20	I8,54	8-70,4	87-04
ЕНиР I980 г., § 4-I-45, п.I	Устройство внутреннего рабочего пола с ограждением и настила подвесных подмостей	$м^2$	I60	I,I0	2I,46	0-64,9	I03-80
ЕНиР I980 г., § 4-I-48, п. 2	Установка арматуры	I т	I3	40,00	63,40	26-54	345-02
ЕНиР I979 г., § I-6, табл.2, п. 28в; К=I,I2 к расценке машиниста	Подача краном арматурных пучков	I00 т	0,03	I9,60 (9,80)	0,07 (0,04)	9-66 (6-86,6)	0-29 (0-2I)

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-34, п. 12д	Установка арматурных пучков	1 т	3	17,50	6,40	11-23	33-69
ЕНиР 1980 г., § 4-1-43б, табл. 2, п. 1, К=0,8	Сборка и установка наружной опалубки стен с креплением кронштейнов и подвесок подмостей	1 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 настила подвесных подмостей	1 $м^2$	169	1,10	22,68	0-64,9	109-70
ЕНиР 1980 г., § 4-1-45,, п. 1	Установка домкратных рам	1 рама	42	1,75	8,96	1-03	43-40
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44А, табл. 1, п. 6	Установка гидравлических одноцилиндровых домкратов с креплением их к раме	1 домкрат	42	0,47	2,41	0-27,7	11-63
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1, п. 7	Установка домкратных стержней	1 стержень	42	0,115	0,59	0-06,8	2-86
ЕНиР 1980 г., § 4-1-47, п. 1	Установка пробок для домкратных стержней	1 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	1 элемент	85	0,41	4,25	0-26,7	22-70
		1 т	0,55	3,80	0,25	2-48	1-36
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1, п. 12, К=1,1	Монтаж гидравлической разводящей сети	1 м трубопровода	200	0,50	12,20	0-30,1	60-20
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 1; п. 13, К=1,1	Присоединение гидравлических домкратов к трубопроводу с постановкой трубок питания	1 трубка	84	0,17	1,69	0-10,3	8-69

Продолжение

I	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР I980 г., § 4-I-44а, табл. I, п. I0	Установка приборов для контроля вертикальности	I прибор	4	8,70	4,24	5-I3	20-52
ЕНиР I980 г., §4-I-46б, табл. 2, п. I	Монтаж насосной распределительной станции	I станция	2	2,70	0,66	I-69	3,38
Хронометражные данные	Ревизия домкратов	I домкрат	42	I,62	8,30	I-I8	49-50
ЕНиР I974., § 9-I-8б, табл. 2, п.п. 2 и 3 (применительно)	Ревизия гидравлической системы	I00 м трубопровода	2	4,30	I,06	3-I0	6-20
ЕНиР I974 г., § 23-I-6, п. 2а	Монтаж электросиловой и осветительной сети	I00 м провода	0,8I	9,50	0,94	5-3I	4-30
ЕНиР I974 г., § 6-I-3I, п. 2а	Устройство стремянок из готовых щитов	I м	3,5	0,50	0,2I	0-25,9	0-9I
ЕНиР I974 г., § 8-24к, табл. I3, п. 3а	Смазка щитов опалубки	I00 $м^2$ поверхности	I,62	5,50	I,09	2-7I	4-40
И т о г о					205,90		I045-46

КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА НА ВОЗВЕДЕНИЕ I-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.
I	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР I973 г., § 5-I-6, п. $\frac{Iа}{Iг}$; $\frac{2а}{2г}$ (применительно)	Установка четырех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	I элемент I т	$\frac{4}{8}$ 0,60 0,64	3,00 0,4I 0,44 3,80	2,I9	I-96 0-26,7 0-28,7 2-48	9-7I
ЕНиР I973 г., § 35-2I, п. I4 (применительно)	Установка распределительной стрелы	I шт.	I	30,00	3,66	I8-86	I8-86
ЕНиР I980 г., § 4-I-36, табл. 4, п. Iа	Монтаж бетоновода	м бетоновода	I5-горизонтальный участок	0,32	0,59	0-I7,9	2-69
То же, К=I,7			I7-вертикальный участок	0,54	I,I2	0-30,4	5-I7
ЕНиР I979 г., § I-6, табл.2, п. 26а, К=I,I2 к расценке машиниста	Подача краном арматурных стержней	I00 т	0,I05	38,00 (I9,00)	0,48 (0,24)	I8-73 (I3-30)	I-97 (I-40)

Продолжение

I	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР I979 г., § I-6, табл.2, п. 32а, К=I,I2 к расценке машиниста	Подача краном закладных деталей	I00 подъемов	0,007	I4,00 (7,00)	0,02 (0,0I)	6-90 (4-9I)	0-05 (0-03)
ЕНиР I979 г., § I-5, табл. 2, п. 26а, К=I,I2 к расценке машиниста	Подача краном домкратных стержней	I00 т	0,0I3	38,00 (I9,00)	0,05 (0,03)	I8-73 (I3-30)	0-24 (0-I7)
ЕНиР I979 г., § I-6, табл.2, п.28а, К=I,I2 к расценке машиниста	Подача краном пучков арматурных	I00 т	0,07I	I9,60 (9,80)	0,I7 (0,09)	9-66 (6-87)	0-69 (0-49)
ЕНиР I980 г., § 4-I-3I, п. 2б	Установка закладных деталей	I деталь	I78	0 40	8,68	0-23,6	42-0I
ЕНиР I980 г., § 4-I-48, п. 2	Наращивание арматурных стержней	I т	I0,50	40,00	II4,63	26-54	623-69
ЕНиР I983 г., § 4-I-36б, табл. 5 (применительно)	Укладка бетонной смеси в стены силоса — Прием бетонной смеси в приемный бункер бетононасоса	I м³	2I4	0,II5	3,00	0-05,7	I2-03
По расчетным данным	Укладка бетонной смеси в стены силоса — Подача бетонной смеси к месту укладки	I м³	2I4	I,00	26,I6	0-66	I4I-24
ЕНиР I980 г., § 4-I-44а, табл. 2, п. 7	Установка домкратных стержней	I стержень	I68	0,II5	2,36	0-06,8	II-42

Продолжение

1	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР I980 г., § 4-I-48, п. 7,8	Подъем скользящей опалубки гидродомкратами	I м подъема	8	2I,I6	20,64	I3-24	I05-92
ЕНиР I980 г., § 4-I-48, п. 9	Отделка поверхности бетона с заделкой орнов	I $м^2$ поверхности	I503	0,I8	33,00	0-I0	I50-30
ЕНиР I980 г., § 4-I-34, п. I2в (применительно)	Укладка арматурных пучков	т	7,I0	I4,00	I2,I2	8-98	63-76
ЕНиР I980 г., § 4-I-42, п. 7	Поливка бетонной смеси водой	I00 $м^2$	I5,03	0,I5	0,27	0-07,4	I-II
ЕНиР I973 г., § 35-22, п. I4 (применительно)	Демонтаж распределительной стрелы	шт.	I	I8,50	2,26	II-63	II-63
Итого					23I,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.
I	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1973 г., § 5-I-6, п. Iа / Iг ; 2а / 2г (применительно)	Установка трех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	I элемент	3	3,00		I-96	
			4	0,4I	I,47	0-26,7	
		I т	0,45	0,44	I,47	0,28,7	7-87
			0,32	3,80		2-48	
ЕНиР 1973 г., § 35-2I, п. 4	Установка распределительной стрелы	шт.	I	30,00	3,66	I8-86	I8-86
ЕНиР 1980 г., § 4-I-36, табл. 4, п. Iа, К=I,I; К=I,04	Монтаж бетоновода	м бетоновода	9	0,56	0,6I	0-3I,6	2-84
ЕНиР 1979 г., § I-6, табл.2, п. 26а, б, К=I,I2 к расценке машиниста	Подача краном арматурных стержней	I00 т	0,235	43,80 (2I,90)	I,26 (0,63)	2I-59 (I5-40)	5-07 (3-62)
ЕНиР 1979 г., § I-6, табл.2, п.32а и б, К=I,I2 к расценке машиниста	Подача краном закладных деталей	I00 подъемов	0,007	I6,40 (8,20)	0,02 (0,0I)	8-08 (5-I3)	0-06 (0-04)

Продолжение

I	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 26а и б, К=1,12 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)
ЕНиР 1979 г., § 1-6, табл. 2, п. 28а и б, К=1,12 к расценке машиниста	Подача краном арматурных 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 закладных деталей	1 деталь	176	0,42	9,01	0-24,5	43-12
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п.2, К=1,04	Наращивание арматурных стержней	1 т	23,50	41,60	119,22	26-60	625-10
ЕНиР 1980 г., § 4-1-36б, табл. 5 (применительно)	Прием бетонной смеси в бункер бетононасоса	1 м³	214	0,115	3,00	0-05,7	12-20
По расчетным данным	Укладка бетонной смеси в стены силоса: Подача бетонной смеси автобетононасосом к месту укладки			1,08	26,84	0-68	145-48
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл. 2, п. 7, К=1,04	Установка домкратных стержней	1 стержень	210	0,12	3,07	0-07,1	14-91

Продолжение

I	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР I980 г., § 4-I-48, п.7 и 8, К=I,04	Подъем скользящей опалубки гидродомкратами	м подъема	I0	22,0I	26,84	I3-77	I37-70
ЕНиР I980 г., § 4-I-48, п. 9, К=I,04	Отделка поверхности с заделкой срывов	$м^2$ поверхности	I503	0,I9	34,83	0-I0,4	I56-3I
ЕНиР I980 г., § 4-I-34, п. I2в, К=I,04 (применительно)	Укладка арматурных пучков	I т	I0,I0	I4,56	I7,93	9-34	94-33
ЕНиР I980 г., § 4-I-42, п. 7, К=I,04	Поливка бетонной смеси водой	I00 $м^2$	I5,03	0,I6	0,29	0-07,7	I-I6
ЕНиР I973, г., § 35-22, п.I4 (применительно)	Демонтаж распределительной стрелы	шт.	I	I8,50	2,26	II-63	II-63
И т о г о:					250,67 (0,82)		I278-06 (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 / 1г 2г (применительно)	Установка трех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	1 элемент	3 / 4	3,00 / 0,41	1,47	1-96 / 0-26,7	7-87
		1 т	0,45 / 0,32	0,44 / 3,80		0-28,7 / 2-48	
ЕНиР 1973 г., § 35-21, п. 14 (применительно)	Установка распределительной стрелы	шт.	1	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 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., § 1-6, табл.2, п.28 а и б, К=1,12, 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., § 4-1-31, п. 2б, К=1,07	Установка закладных деталей	1 деталь	176	0,43	9,23	0-25,3	44-53
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 2, К=1,07	Наращивание арматурных стержней	1 т	23,50	42,80	122,66	28-39,8	57-36
ЕНиР 1980 г., § 4-1-36б, табл.5 (применительно)	Прием бетонной смеси в бункер бетононасоса	1 м³	205	0,115	2,88	0-05,7	12-03
По расчетным данным	Укладка бетонной смеси в стены силоса: Подача бетонной смеси автобетононасосом к месту укладки			1,06	26,50	0-70	143-50

Продолжение

I	2	3	4	5	6	7	8
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44а, табл.2, п. 7, К=1,07	Установка домкратных стержней	1 стержень	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 гидродомкратами	м подъема	9,60	22,64	26,50	14-16,7	141-67
ЕНиР 1980 г., § 4-1-48, п. 9, К=1,07	Отделка поверхности с заделкой срывов	$м^2$	1444	0,19	33,46	0-10,7	154-51
ЕНиР 1980 г., § 4-1-34, п.12е, К=1,07 (применительно)	Укладка арматурных 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.
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-I-36, табл. 4, п.5а, К=I,7	Демонтаж бетоновода	м бетоновода	I5,00	0,I3		0-07,3	
К=I,04			I7,00	0,22	I,24	0-I2,4	5-56
К=I,07			9,00	0,23		0-I2,9	
			9,00	0,24		0-I3,3	
ЕНиР 1973 г., § 5-I-7, п. I6 и 26 К=0,5	Демонтаж инвентарных секций опоры распределительной стрелы	I элемент	I0	I,90	2,32	I-43	I4-30
		I т	I,50	0,305	0,06	0-I9,8	0-09
Итого:					5,88		3I-59

КАЛЬКУЛЯЦИЯ 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-I-48, п. 7 и 8, К=I,069	Подъем скользящей опалубки выше уровня стен	м подъема	0,50	22,I	I,35	I3-84	6-92
ЕНиР 1980 г., § 4-I-44а, табл. I, п.6, К=I,069 (применительно)	Установка приспособлений для демонтажа опалубки	I шт.	42	0,50	2,56	0-29,6	I2-42
ЕНиР 1974 г., § 5-I-6, п. Iг и 2г	Демонтаж внутренних тяг	I элемент	85	0,205	2,I2	0-I3,3	II-35
		I т	0,55	I,90	0,I3	I-23	0-67
ЕНиР 1980 г., § 4-I-44б, табл.2; п.4, К=I,069	Демонтаж одноцилиндровых гидравлических домкратов	I домкрат	42	0,25	I,26	0-I5,4	6-46
Укрупненные нормы ЦНИИЭП жилища	Извлечение домкратных стержней с помощью гидродомкратов	I шт.	42	0,I6	0,82	0-09,3	3-93
ЕНиР 1980 г., § 4-I-44б, табл.2, п.I, К=I,069	Разборка гидравлической разводящей сети	м трубопровода	200	0,25	6,00	0-I5,5	3I-00
ЕНиР 1980 г., § 4-I-46б, табл.2, п.2, К=I,069	Демонтаж насосной распределительной станции	I станция	2	I,39	0,34	0-84,5	I-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	1 т	28	21,38	73,00	12-36	345-00
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, табл.2,п.2, К=1,069	Отсоединение гидравлических домкратов от трубопроводов со снятием трубок питания	1 трубка	84	0,09	0,92	0-04,7	3-95
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, табл.2,п.7, К=1,069	Демонтаж приборов для контроля вертикальности стен	1 прибор	4	5,24	2,56	3-08	12-30
ЕНиР 1980 г., § 4-1-44б, табл.2,п.9, К=1,069	Демонтаж домкратных рам	1 рама	42	0,25	1,28	0-14,2	5-96
Укрупненные нормы ЦНИИЭП жилища	Демонтаж электросиловой и осветительной сети	1 м	81	1,50	14,82	0-97,7	79-00
ЕНиР 1979 г., § 1-6,табл.2, п.33,К=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,К=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 (применительно) К=1,069	Заделка каналов в бетоне после извлечения домкратных стержней	1 канал	42	0,75	3,84	0-41,7	17-50
Итого:					111,69 (0,35)		541-01 (1-99)

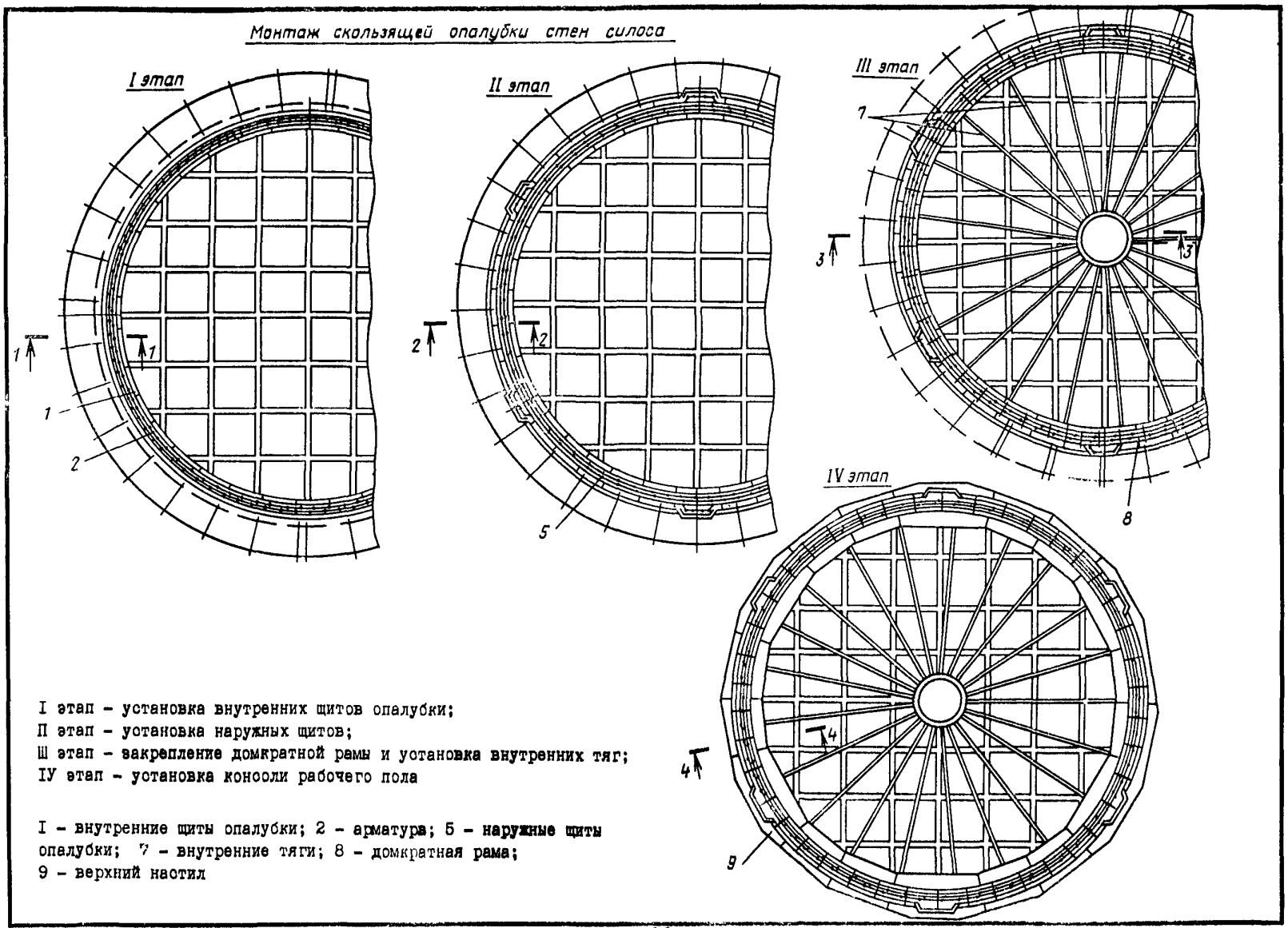
ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

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.		I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4	I5
Установка четырех инвентарных секций опоры распределительной стрелы с временным креплением	См. калькуляцию			2,I9	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			I,7I	То же														
Монтаж скользящей опалубки	См. калькуляцию			205,90	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. Такелажники 2 разр.-2. Электромонтажники 4 разр.-I; 2 разр.-2. Кран КБ-I60.2														
Возведение I-го яруса стен силоса	См. калькуляцию			22I,55	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. Такелажники 2 разр.-2. Кран КБ-I60.2														
Демонтаж распределительной стрелы	шт.	I	I8,50	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 бетоновода	9,0	0,56	0,6I	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. Такелажники 2 разр.-2. Кран КБ-I60.2														

ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ (Продолжение)

Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Затраты труда: на ед. изм., чел.-ч.	Затраты труда: на весь объем чел.-дн.	Состав бригады (звена) и используемые механизмы	Рабочие дни: I5 I6 I7 I8 I9 20 2I 22 23 24 25 26 27 28 29
Демонтаж распределительной стрелы	шт.	I	I9,50	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 бетоновода	9,00	0,68	0,64	То же	
Возведение 3-го яруса стен 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 строительные 5 разр.-I; 4 разр.-2; 3 разр.-2; 2 разр.-2. Такелажники 2 разр.-2. Кран КБ-I60.2	
Демонтаж распределительной стрелы	шт.	I	I8,50	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 элемент	I0	I,90	2,38	Монтажники конструкций 5 разр.-I; 4 разр.-I;3 разр.-I; 2 разр.-I	
	I т	I,50	0,305			
Демонтаж скользящей опалубки	См. калькуляцию			III,69	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. Такелажники 2 разр.-2. Электромонтажники 4 разр.-I; 2 разр.-2. Кран КБ-I60.2	

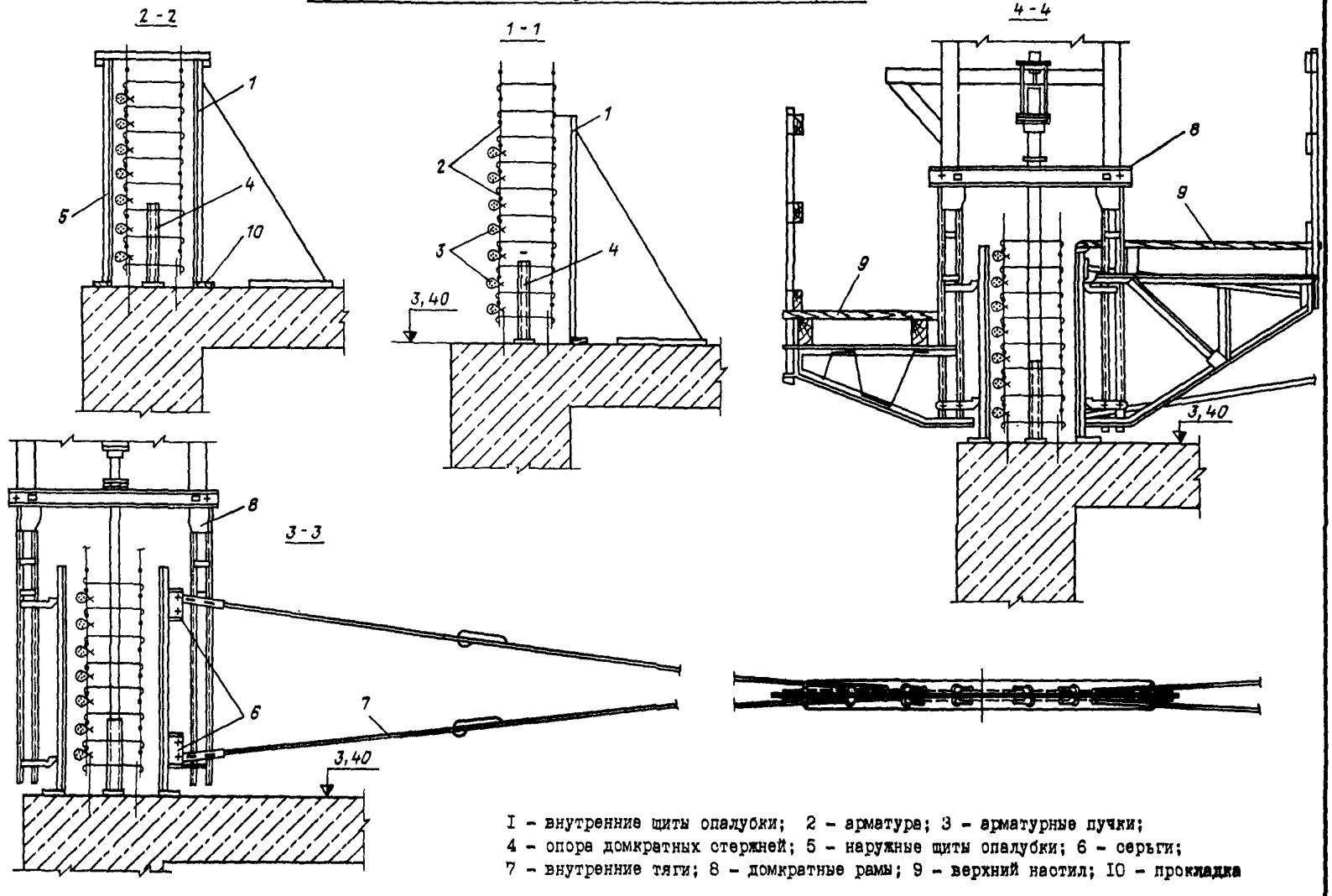
Монтаж скользящей опалубки стен силоса



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



I - внутренние щиты опалубки; 2 - арматура; 3 - арматурные пучки;
4 - опора домкратных стержней; 5 - наружные щиты опалубки; 6 - серьги;
7 - внутренние тяги; 8 - домкратные рамы; 9 - верхний настил; IO - прокладка

Схема натяжения арматурных пучков

Схема натяжения пучков первым комплектом домкратов (N1)

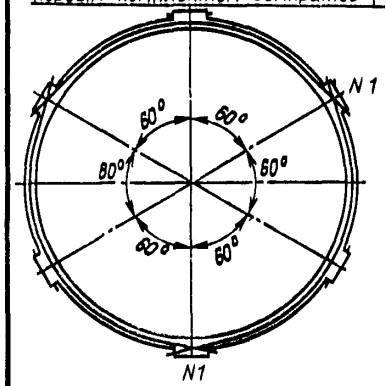


Схема натяжения пучков вторым комплектом домкратов (N2)

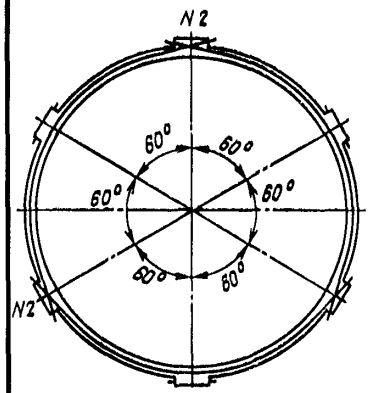
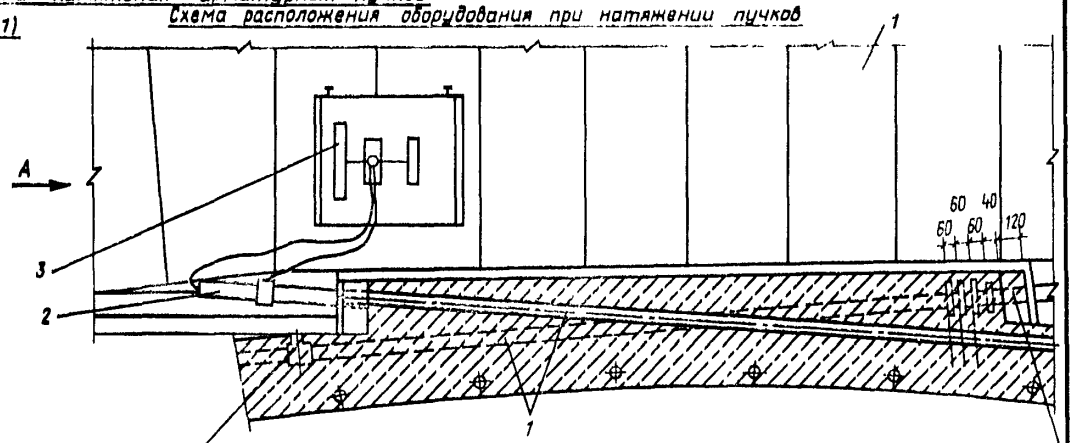


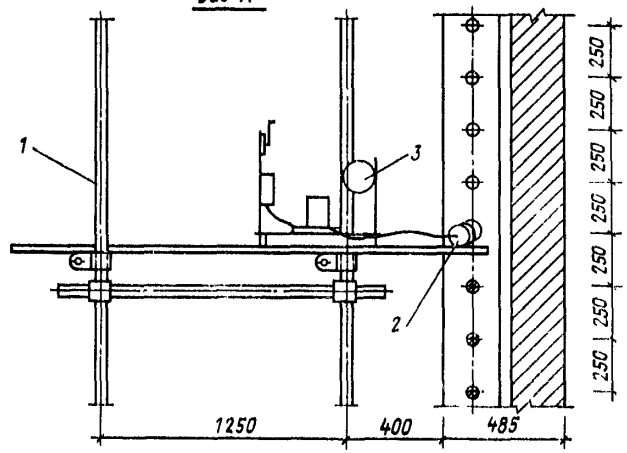
Схема расположения оборудования при натяжении пучков



Боковое отверстие в тройнике забить пробкой. Торец пробки должен быть заподлицо с наружной поверхностью стенки силоса

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

Вид А

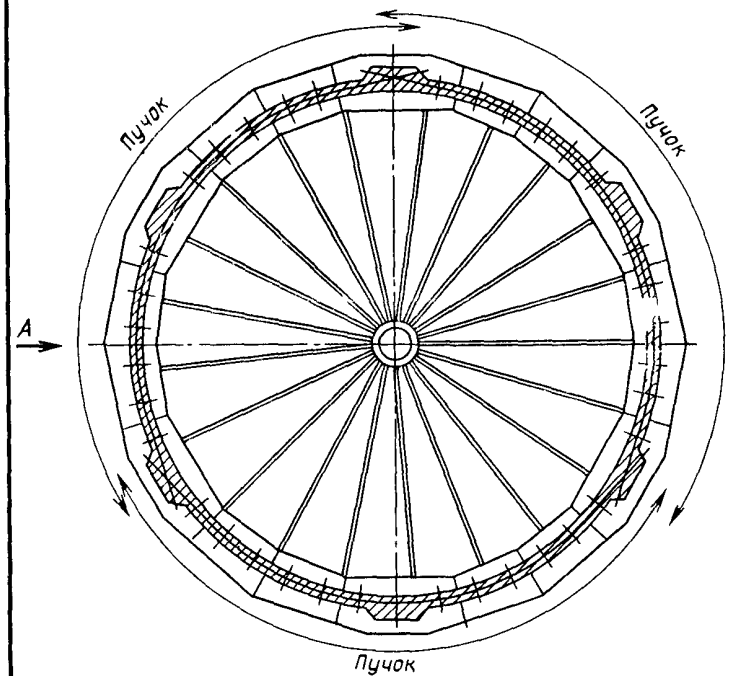


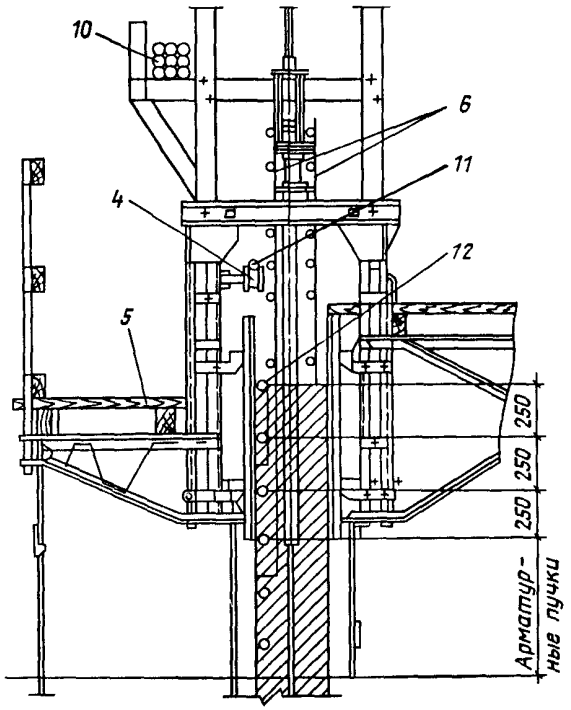
1 – леса конструкции ЦНИИОМТП;

2 – домкрат двойного действия;

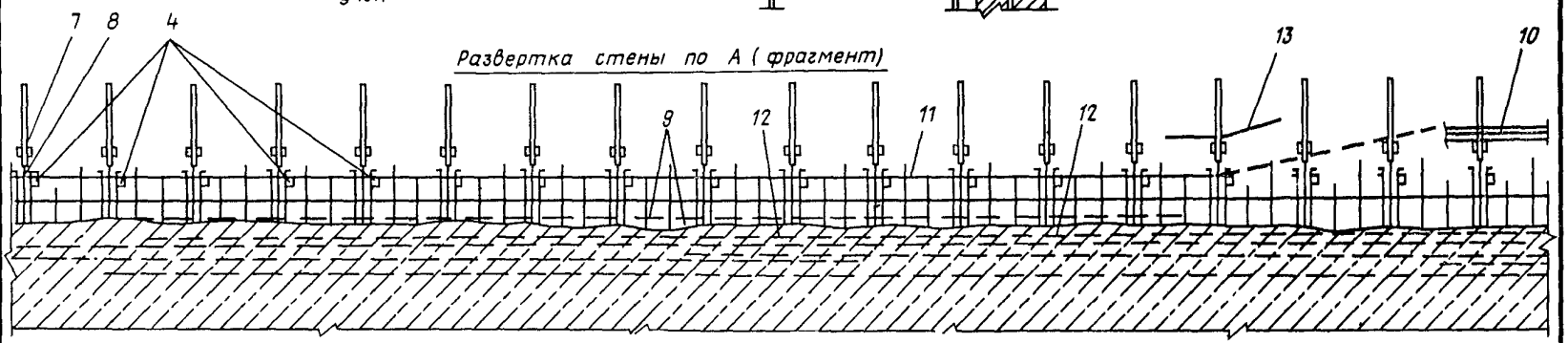
3 – насосная станция НСР-400

Схема натяжения арматурных пучков



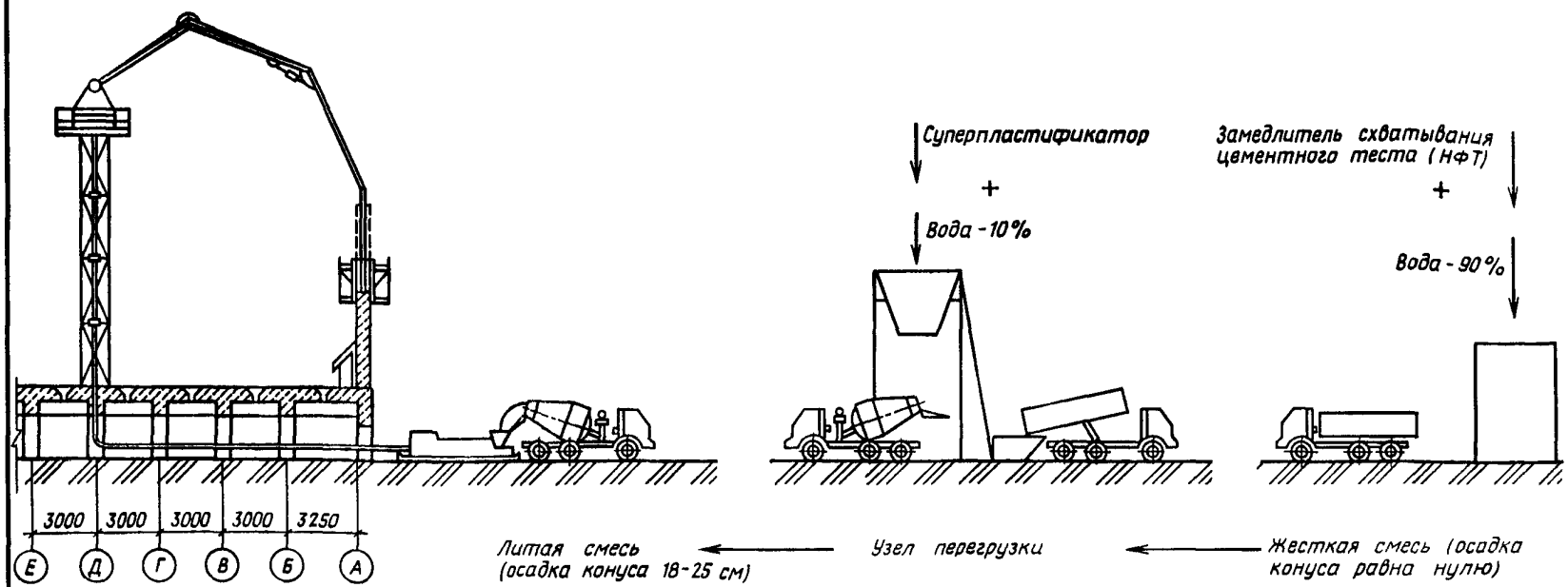


Развертка стены по А (фрагмент)



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

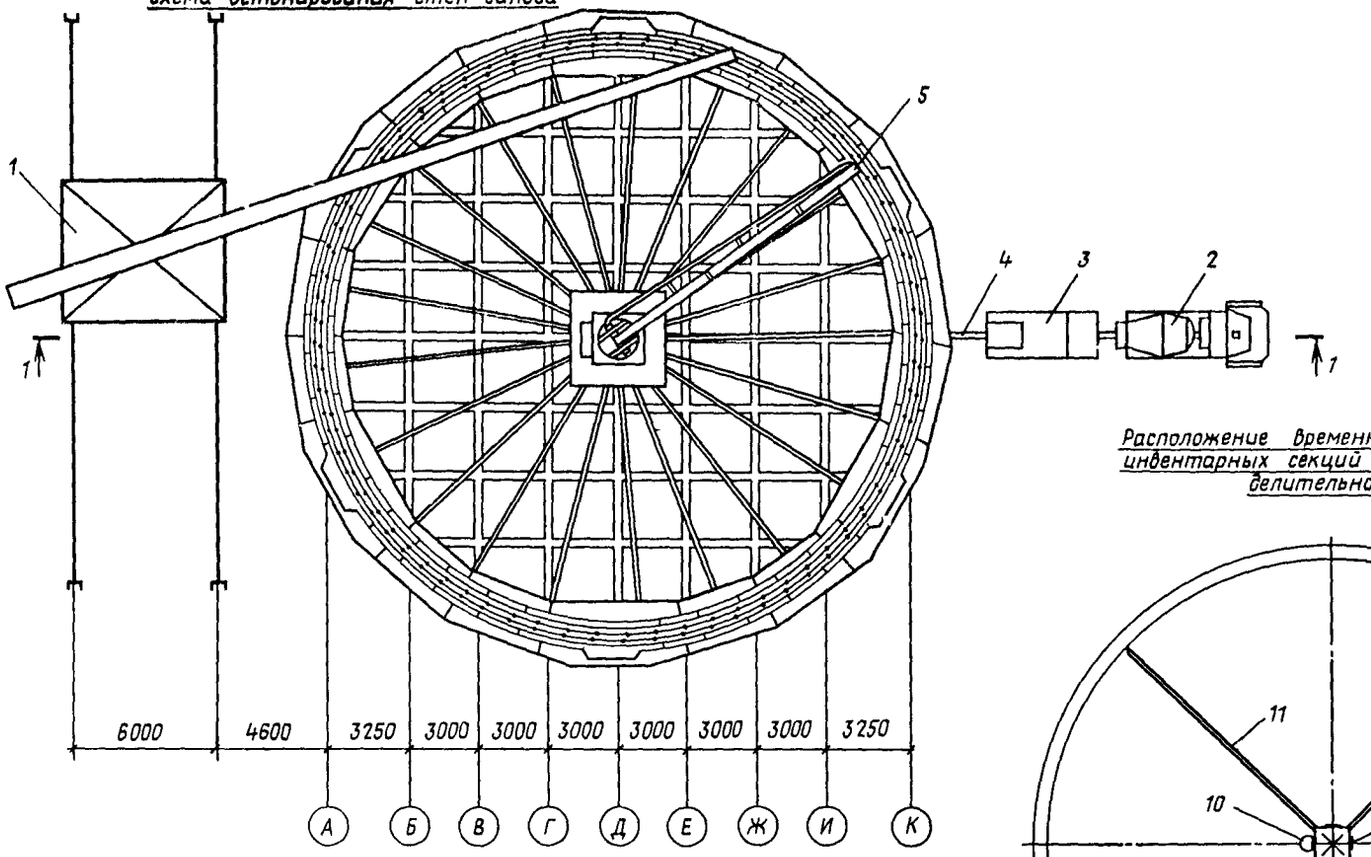
Схема приготовления и подачи литой бетонной смеси



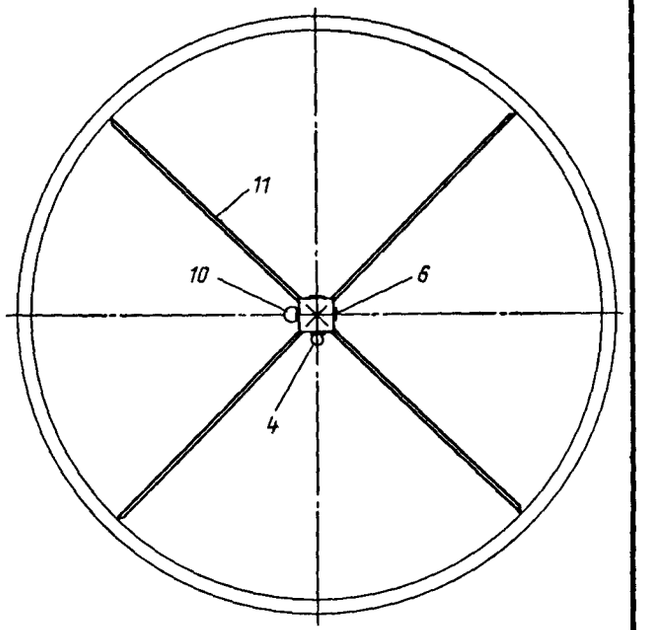
Примечания:

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

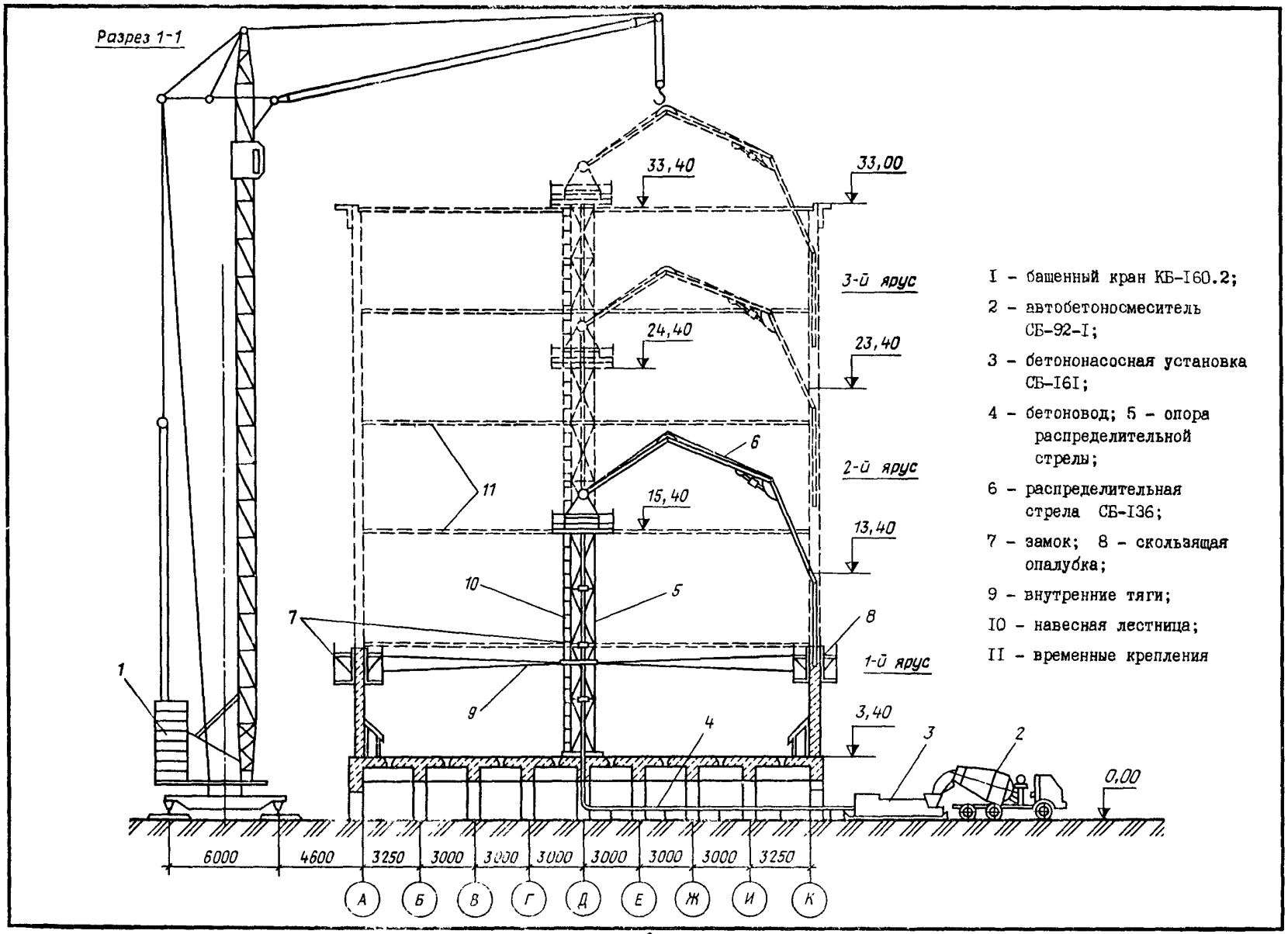


Расположение временных креплений инвентарных секций опоры распределительной стрелы



I - башенный кран КБ-160.2; 2 - автобетоносмеситель СБ-92-I; 3 - бетононасосная установка СБ-161; 4 - бетоновод; 5 - опора распределительной стрелы; 6 - распределительная стрела СБ-136; 7 - замок; 8 - скользящая опалубка; 9 -внутренние тяги; IO - навесная лестница; II - временные крепления

Примечание. Опалубка стен силоса условно не показана



I – башенный кран КБ-I60.2;

2 – автобетоносмеситель СБ-92-I;

3 – бетононасосная установка СБ-I6I;

4 – бетоновод; 5 – опора распределительной стрелы;

6 – распределительная стрела СБ-I36;

7 – замок; 8 – скользящая опалубка;

9 – внутренние тяги;

I0 – навесная лестница;

II – временные крепления

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 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

gost.e-ecolog.ru