НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
СТРОИТЕЛЬСТВУ ГОССТРОЯ СССР
(НИИОМТП)

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО МОНТАЖУ, ЗАМОНОЛИЧИВАНИЮ СТЫКОВ И УСТРОЙСТВУ КРОВЕЛЬ СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ

МОСКВА — 1966

gost.e-ecolog.ru

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ОРГАНИЗАЦИИ, МЕХАНИЗАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОЙ ПОМОЩИ
СТРОИТЕЛЬСТВУ ГОССТРОЯ СССР
(НИИОМТП)

РЕКОМЕНДАЦИИ

ПО МОНТАЖУ, ЗАМОНОЛИЧИВАНИЮ СТЫКОВ И УСТРОЙСТВУ КРОВЕЛЬ СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОБОЛОЧЕК ПОКРЫТИЙ ОДНОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ



ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ
Москва — 1966

УДК 69.024.4 : 69.057.4

Настоящие Рекомендации устанавливают условия производства работ и методы монтажа, замоноличивания стыков и швов и устройства кровель одного из видов пространственных конструкций — сборно-монолитных оболочек покрытий одноэтажных промышленных зданий.

В Рекомендациях обобщен опыт монтажа объектов экспериментального строительства, изложены предложения НИИОМТП по вопросам комплексной механизации возведения оболочек, а также опыт других организаций, строящих и проектирующих здания с оболочками.

Работа выполнена НИИОМТП с участием НИИЖБ Госстроя СССР.

В составлении Рекомендаций принимали участие:

сотрудники лаборатории технологии и комплексной механизации возведения промышленных зданий — руководитель лаборатории канд. техн. наук Н. А. Болобан, старший научный сотрудник канд. техн. наук А. З. Смольская, младший научный сотрудник Р. А. Гребенник, инж. Г. П. Жарин;

сотрудники лаборатории технологии монтажа сборных крупноэлементных зданий — руководитель лаборатории д-р техн. наук Г. Б. Ивянский, старший научный сотрудник канд. техн. наук В. Б. Белевич; сотрудники лаборатории технологии работ по устройству кровель промышленных и жилых зданий — руководитель лаборатории канд. техн. наук С. Д. Одиноков, главный инженер Н. Н. Завражин, и. о. старшего научного сотрудника А. Н. Осепян, инж. О. В. Сироткина;

сотрудник лаборатории зимних работ руководитель лаборатории канд. техн. наук В. И. Муха совместно с сотрудниками НИИЖБа — старшим научным сотрудником канд. техн. наук Б. А. Крыловым и инж. Ю. Н. Абакумовым.

Рекомендации предназначены для инженерно-технических работников проектных и строительно-монтажных организаций.

8-2-4

План IV кв. 1965 г., № 49

Принятая терминология

1. Оболочки покрытий — один из видов пространственных конструкций.
2. Плита оболочки — плоский элемент покрытия.
3. Панель оболочки — криволинейный элемент покрытия одинарной или двоякой кривизны.
4. Контурный или бортовой элемент оболочки — ферма, арка или балка, опирающаяся на колонны, на которую, в свою очередь, опираются плиты или панели оболочки.
5. Постоянная затяжка — железобетонная затяжка в торцовых панелях оболочки.
6. Временная затяжка — стальная или тросовая затяжка в средних (рядовых) панелях оболочки.
7. Укрупнительная сборка (укрупнение) — предварительная сборка двух или более плит или панелей, сборка панелей с железобетонными затяжками, сборка ферм, арок или балок из половин и т. п.
8. Швы оболочек — соединения плит или панелей между собой по их граням.
9. Стыки оболочек — соединения контурных элементов с плитами или панелями, контурных элементов между собой, затяжек с панелями, контурных элементов с колоннами и т. п.
10. Блочные леса — монтажное приспособление, состоящее из независимо перемещающихся секций (блоков).
11. Кондуктор — приспособление для монтажа плит оболочки, перемещающееся целиком.
12. Ригельно-стоечные леса — сборно-разборные леса, состоящие из стоек, ригелей, шпренгельных систем.

I. МОНТАЖ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОБОЛОЧЕК ПОКРЫТИЙ

1. Общая часть

1.1. Рекомендации распространяются на производство и приемку работ по транспортированию и монтажу сборных железобетонных длинных и коротких цилиндрических оболочек и оболочек двоякой положительной кривизны для одноэтажных промышленных зданий пролетами от 18 до 36 *м* с весом плит или панелей до 8 *т* и контурных элементов до 30 *т*.

1.2. Рекомендации содержат специальные требования к монтажу оболочек покрытий.

1.3. В составе проекта производства работ дополнительно к требованиям п. 1 главы СНиП III-В.3-62* «Бетонные и железобетонные конструкции сборные. Правила производства и приемки монтажных работ» должны быть предусмотрены:

а) требования по применению лесов, монтажных опор или кондукторов, допускающих раскружаливание оболочек после замоноличивания и выдержки стыков и швов, а также перемещение по ходу монтажа без разборки и сборки для тех типов оболочек, где они необходимы;

б) требования по модернизации (в случае необходимости) существующих кранов в части удлинения стрел или оснащения гуськами, вспомогательными крюками и пр. для монтажа оболочек больших пролетов и на высоких отметках.

1.4. Проект оболочек покрытий должен отвечать следующим двум основным требованиям монтажа:

контурные фермы или арки по габаритам должны быть транспортабельными;

контурные предварительно напряженные элементы оболочек должны прибывать в цельном виде с завода-

изготовителя (как исключение, допускается их доставка из половин для пролетов свыше 30 *м*);

конструкция контурных элементов пролетом свыше 30 *м* и панелей покрытий, имеющих размеры более 3××3 *м*, как правило, должна допускать их предварительную укрупнительную сборку.

1.5. Укрупнительная сборка элементов оболочек должна производиться с соблюдением требований главы СНиП III-В.3-62*. Стенды для укрупнительной сборки должны быть сборно-разборными, легко регулируемыми и переставляемыми краном с одной позиции на другую.

1.6. Конструкция передвижных лесов, подмостей и кондукторов для монтажа покрытия должна обеспечивать беспрепятственный проход их под контурными элементами или затяжками оболочек, а также поворот на 90° для перемещения из одного пролета в другой.

1.7. Календарный график монтажа оболочек должен предусматривать технологические перерывы во времени при монтаже, необходимые для схватывания и выдерживания бетона в стыках и швах до прочности, предусмотренной проектом.

1.8. Натяжение арматуры, как правило, необходимо осуществлять в заводских условиях.

1.9. Транспортирование контурных элементов покрытий к месту монтажа производится автомобильным или железнодорожным транспортом в соответствии с главой СНиП III-В.3-62*, раздел 3. Перевозку конструкций рекомендуется производить в рабочем положении с обеспечением надежного закрепления изделий.

1.10. При разработке схем перевозки следует соблюдать габариты, предусмотренные правилами транспортирования крупногабаритных конструкций по железной дороге и автомагистралям. Принятые схемы перевозки контурных элементов должны быть согласованы с организациями МПС или с ГАИ.

1.11. Конструкции фермовозов должны предусматривать возможность перевозки цельных контурных элементов длиной до 30 *м* с устройством поворотных приспособлений на обоих концах.

Наряду со специальными фермовозами допускается использование автомашин с прицепом или устройством, состоящим из двух прицепов, соединяемых между собой жесткими рамами. Оба прицепа снабжают поворотными устройствами, что позволяет присоединять тягач (авто-

машину, трактор и др.) с любого конца и транспортировать конструкцию в труднодоступные и тупиковые участки с возвращением задним ходом.

1.12. Транспортирование контурных элементов (ферм, арок, балок) по железнодорожным путям должно производиться на сцепе из двух-трех платформ с применением поворотных устройств под опорными узлами. Перевозить контурные элементы следует в металлических кассетах, позволяющих устанавливать одновременно несколько элементов. При пониженной высоте проезда (путепроводы, высоковольтные линии, газопроводы и др.) допускается, как исключение, перевозка контурных элементов в наклонном положении.

Количество перевозимых контурных элементов определяется их весом и грузоподъемностью транспортных средств.

1.13. Выбор мест опирания контурных элементов определяется геометрическими параметрами конструкции и радиусами закругления пути. Контурные элементы должны опираться на деревянные подкладки.

2. Монтаж и транспортирование сборных конструкций оболочек, прямоугольных в плане

2.1. Монтаж сборных конструкций оболочек, прямоугольных в плане, производится в соответствии с требованиями главы СНиП III-В.3-62*, раздел 5 «Монтаж сборных конструкций».

2.2. До начала монтажа оболочек, прямоугольных в плане, дополнительно к указаниям главы СНиП III-В.3-62* (пп. 1.5; 5.1) должны быть выполнены следующие работы при способе монтажа с предварительной укрупнительной сборкой:

а) установка стендов укрупнения на монтажной площадке;

б) выверка стендов укрупнения и жесткая фиксация их установочными болтами.

2.3. Монтаж зданий с покрытием оболочками должен быть организован независимыми потоками:

а) при продольном монтаже (вдоль пролета)

первый поток — монтаж колонн и подкрановых балок (если последние имеются);

второй поток — монтаж контурных конструкций и плит (панелей) оболочек;

третий поток — обработка стыков и швов, уход за бетоном;

б) при поперечном монтаже (поперек пролета)

первый поток — монтаж колонн;

второй поток — монтаж подкрановых балок (если они имеются), контурных конструкций и плит (панелей) оболочек;

третий поток — обработка стыков и швов, уход за бетоном.

2.4. Сборные конструкции оболочек должны монтироваться одним из двух способов: первый способ — без предварительной укрупнительной сборки панелей монтажными кранами непосредственно в проектное положение, второй — с предварительной укрупнительной сборкой панелей.

Первый способ применяется для коротких цилиндрических оболочек и оболочек двоякой положительной кривизны из панелей размерами 3×12 *м* (не требующих постановки затяжек) при монтаже их с транспортных средств.

Второй способ применяется для длинных цилиндрических оболочек из панелей размерами 3×12 *м* и оболочек двоякой положительной кривизны из панелей размерами 3×6 и 3×12 *м*, требующих постановки постоянных или временных затяжек.

2.5. Грузозахватные и монтажные приспособления должны удовлетворять требованиям главы СНиП III-А.11-62 «Техника безопасности в строительстве».

2.6. Временные затяжки рассчитываются на распор, возникающий при подъеме от собственного веса панели оболочки с учетом коэффициентов перегрузки и динамики. Они должны обеспечить геометрическую неизменяемость монтируемой панели.

2.7. В дополнение к указаниям главы СНиП III-В.3-62*, п. 2.4 приемка поступающих на объект сборных железобетонных панелей покрытий размерами 3×6 и 3×12 *м* производится поштучно монтажной организацией.

2.8. Короткие цилиндрические оболочки из плит размерами 3×12 *м* и оболочки двоякой положительной кривизны из панелей размерами 3×12 *м*, а также из па-

нелей размерами 3×6 *м*, укрупняемых в блоки размерами 3×12 *м*, монтируются без поддерживающих устройств.

А. КОРОТКИЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ОБОЛОЧКИ

2.9. Монтаж сборных конструкций оболочек следует производить, как правило, с транспортных средств.

2.10. Монтаж коротких цилиндрических оболочек, составляемых из сегментных ферм и плоских плит размерами 3×12 *м*, ничем не отличается от монтажа обычных плоских конструкций, т. е. выполняется непосредственно укладкой сборных элементов оболочки в проектное положение. Для этих оболочек применимы те же способы строповки, траверсы, захваты. Крановое оборудование должно подбираться с учетом веса плит и контурных элементов.

2.11. Плиты должны привариваться к фермам на всех четырех опорах по доступному контуру.

Длина площадки опирания продольных ребер плит на ферму должна быть не менее 90 *мм*. При опирании на площадку длиной от 70 до 90 *мм* необходимо предусматривать удлинение площадки опирания приваркой накладок.

2.12. Фермы пролетами 24 и 30 *м* при транспортировании и складировании разрешается опирать на опорный узел или первый от опорного узел нижнего пояса (при длине консоли 6 *м*).

На железнодорожных платформах плиты оболочек должны перевозиться плашмя штабелем по 4—5 шт.

На панелевозах или обычных автомашинах с прицепами-роспусками — по 2—4 шт.

Деревянные прокладки и подкладки под ребра панелей должны располагаться на расстоянии не более 1 *м* от торцов.

Б. ДЛИННЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ОБОЛОЧКИ

2.13. Контурные элементы оболочек на период монтажа должны иметь дополнительные опоры (см. приложение 3 настоящих Рекомендаций).

2.14. Панели оболочек размерами 3×12 *м* должны монтироваться с обязательной установкой временных затяжек внизу на стенде; в тех панелях, где по проекту предусмотрена железобетонная затяжка, производится

ее установка, а также закрепляются подвески. Подъем панелей выполняется при помощи специальной траверсы (рис. 1).

2.15. Транспортирование контурных элементов оболочек производится в соответствии с пп. 1.9—1.13 настоящих Рекомендаций.

2.16. Перевозку торцовых и рядовых панелей размерами 3×12 *м* по железной дороге на платформах следует производить в количестве соответственно 6 и 8 шт., а на панелевозах или специализированных автополуприцепах — соответственно 2 и 4 шт.

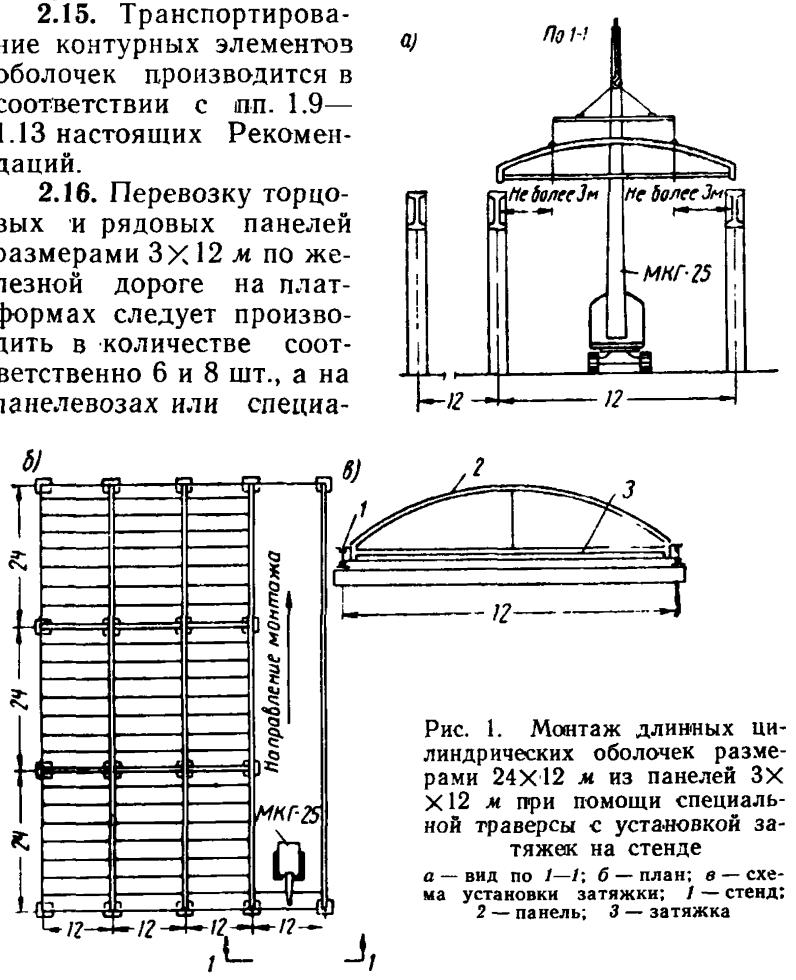

Рис. 1. Монтаж длинных цилиндрических оболочек размерами 24×12 *м* из панелей 3×12 *м* при помощи специальной траверсы с установкой затяжек на стенде

а — вид по *1—1*; *б* — план; *в* — схема установки затяжки; *1* — стенд; *2* — панель; *3* — затяжка

Во всех случаях при транспортировании панели укладываются на опоры в виде козел, устанавливаемых в местах строповки, и дополнительно подклиниваются с торцов между упорами.

2.17. Панели оболочек складируются в таком же положении, как при перевозке на транспортных средствах

в количестве не более четырех панелей в штабеле. Крепление с торцов не требуется.

2.18. Подъем контурных элементов разрешается производить за две точки на расстоянии не более 3 *м* от опор.

В. ОБОЛОЧКИ ДВОЯКОЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ

2.19. Контурные элементы оболочек в виде арок или безраскосных ферм, проверенные на монтажную нагрузку от собственного веса и веса монтируемых панелей, устанавливаются в проектное положение без временных поддерживающих опор.

2.20. При монтаже панелей размерами 3×12 *м*, которые могут монтироваться без затяжек с транспортных средств, контурные элементы дополнительно раскрепляются стальными распорками, по верхним поясам.

2.21. Способы монтажа панелей размерами 3×12 *м* аналогичны способам монтажа длинных цилиндрических оболочек (п. 2.4) из тех же панелей. Если не требуется предварительная постановка затяжек, то монтаж ведется с транспортных средств. Если требуется постановка затяжек, то монтаж ведется со стендов укрупнительной сборки.

2.22. Панели оболочек двоякой положительной кривизны размерами 3×6 *м* предварительно укрупняются на стендах в секцию размерами 3×12 *м* и специальной траверсой устанавливаются в проектное положение (рис. 2).

2.23. Транспортирование и складирование элементов сборных конструкций оболочек двоякой положительной кривизны из панелей размерами 3×12 *м* производятся аналогично элементам длинных цилиндрических оболочек (пп. 1.9—1.13; 2.16, 2.17 настоящих Рекомендаций).

3. Монтаж и транспортирование сборных конструкций оболочек двоякой положительной кривизны, квадратных в плане, из плит размерами 3×3 *м*

3.1. Монтаж контурных элементов оболочек (арок или ферм) должен производиться непосредственно с транспортных средств.

Монтаж плит оболочек размерами 3×3 *м* должен

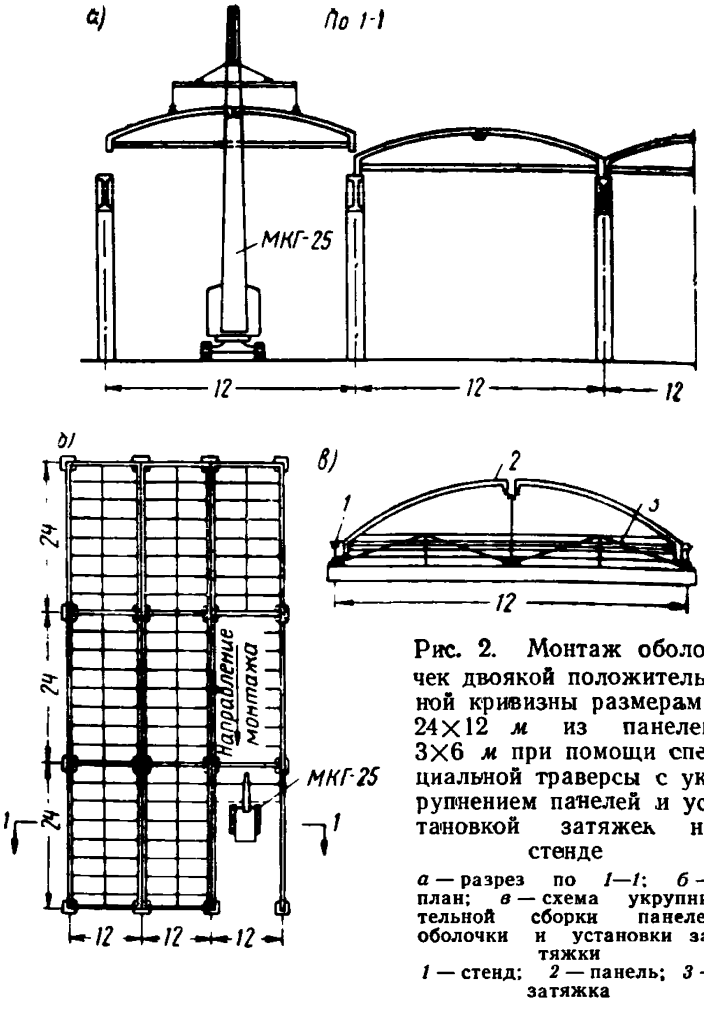

Рис. 2. Монтаж оболочек двоякой положительной кривизны размерами 24×12 *м* из панелей 3×6 *м* при помощи специальной траверсы с укрупнением панелей и установкой затяжек на стенде

а — разрез по *1—1*; *б* — план; *в* — схема укрупнительной сборки панелей оболочки и установки затяжки

1 — стенд; *2* — панель; *3* — затяжка

производиться со склада, расположенного в зоне работы кранов.

3.2. До начала монтажа покрытий в виде оболочек, квадратных в плане, дополнительно к указаниям главы СНиП III-В.3-62* (пп. 1.5 и 5.1) должно быть выполнено:

а) комплектование и первичная сборка инвентарных кондукторов для монтажа оболочки или комплектование и первичная сборка лесов;

б) монтаж специальных устройств для подъема и опускания кондуктора;

в) сборка, наладка и приемка установки для замоноличивания стыков и швов.

3.3. Способ монтажа оболочек зависит от объемно-планировочного и конструктивного решения здания.

Здание, в котором покрывается оболочкой только одна ячейка, следует монтировать на сборно-разборных ригельно-стоечных лесах со шпренгельными системами (рис. 3). В этом случае кран может работать, находясь

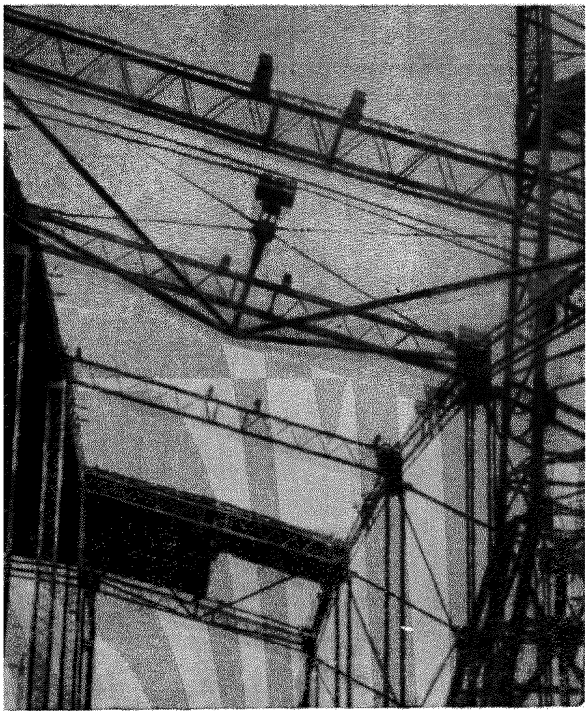

Рис. 3. Смонтированная часть оболочки на ригельно-стоечных лесах со шпренгельными системами

внутри монтируемой ячейки здания, собирая сначала одну часть оболочки на неполном комплекте лесов, затем наращивать леса по ходу монтажа и устанавливать остальные конструкции оболочки.

При строительстве многопролетного здания с покрытием всех ячеек оболочками должны применяться ин-

вентарные стальные кондукторы из сегментных ферм (рис. 4).

3.4. Монтаж многопролетных зданий должен быть организован независимыми потоками с расчленением здания на захватки по температурным швам.

3.5. Количество кондукторов для здания должно быть минимум вдвое больше числа монтажных кранов, работающих на сборке конструкций оболочек с тем, чтобы пока ведется сборка на одном кондукторе, на втором выдерживался бетон замоноличенных стыков и швов до набора прочности, предусмотренной проектом.

3.6. Ригельно-стоечные леса монтируются в следующей последовательности:

а) установка стоек двух крайних рядов, скрепленных в блок связями;

б) установка балок продольных рядов;

в) установка балок поперечных рядов;

г) установка шпренгельной системы;

д) геодезическая выверка лесов в плане и по высоте.

3.7. При монтаже оболочек на ригельно-стоечных лесах последовательность работ принимается следующая:

а) устанавливаются и закрепляются на колоннах три контурные фермы или арки;

б) укладываются контурные и средние плиты, кроме последнего ряда;

в) устанавливаются четвертая ферма или арка и последний ряд контурных плит;

г) производится выверка конструкций, сварка, замоноличивание швов и стыков с выдержкой бетона.

Раскружаливание оболочки производится при помощи четырех гидродомкратов соответствующей грузоподъемности, установленных в пазах угловых колонн.

3.8. При монтаже оболочек на инвентарных стальных кондукторах из сегментных ферм первичная сборка кондукторов производится на рельсовых путях в монтируемых ячейках здания.

Порядок монтажа и эксплуатация кондуктора должны производиться согласно рекомендациям по сборке и эксплуатации кондуктора для монтажа оболочек, приведенных в приложении 1 настоящего документа.

3.9. Последовательность монтажа конструкций оболочек следующая:

а) выверяется в нижнем положении в плане и подготавливается для подъема кондуктор;

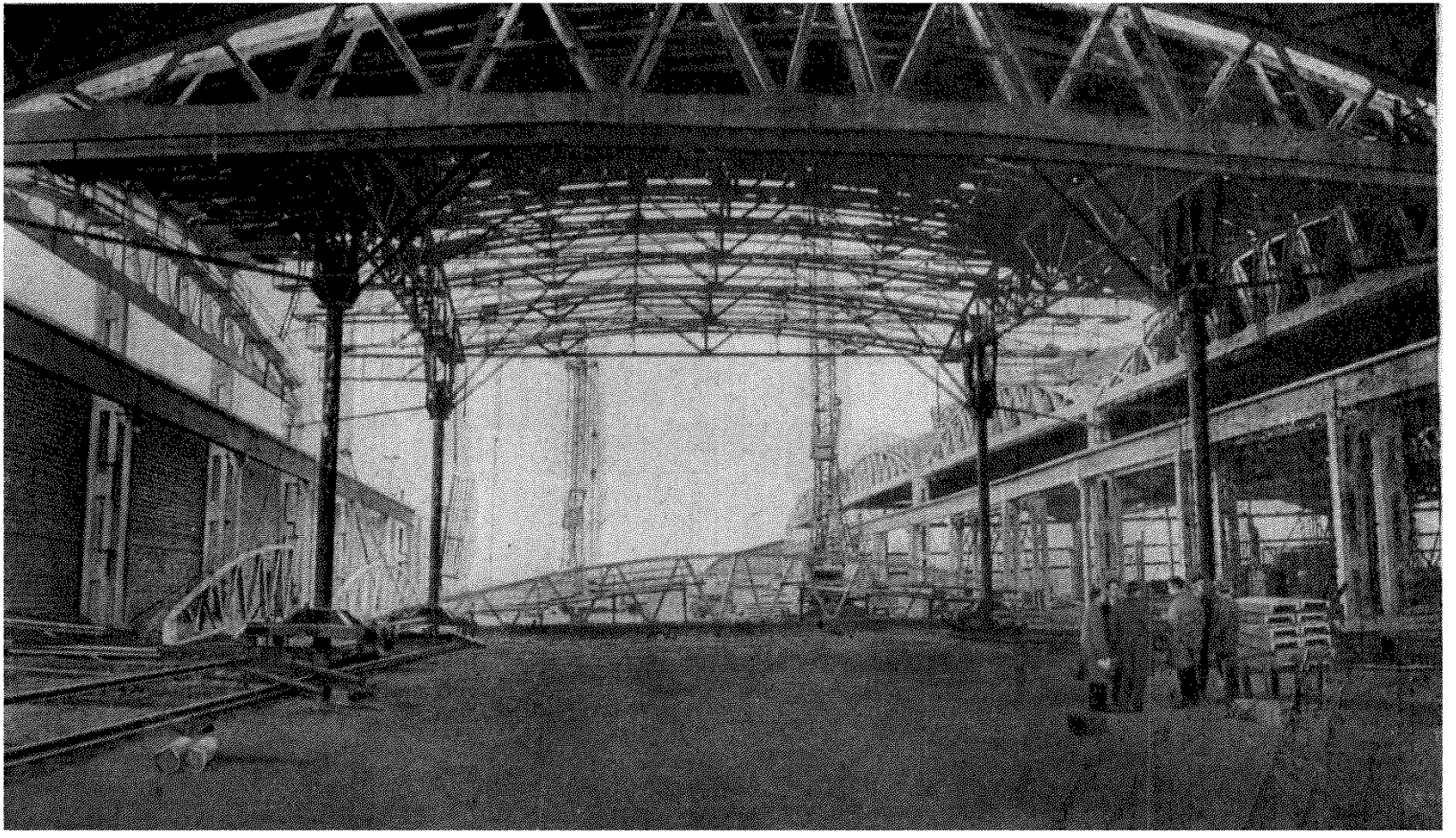

Рис. 4. Инвентарный стальной кондуктор из сегментных ферм

б) поднимается кондуктор в проектное положение и производится определение его координат в плане в четырех угловых точках и отметок по высоте;

в) производится монтаж контурных ферм и их крепление к кондуктору (трех ферм — для первой и двух — для последующих оболочек первого пролета здания). Со стороны смежной оболочки монтируются одновременно по две фермы, которые крепятся между собой (рис. 5).

При неразрезной (многоволновой) схеме оболочек, т. е. при наличии одиночных, а не спаренных контурных ферм, в каждой оболочке, кроме первой, устанавливается одна контурная ферма, которая крепится к кондуктору;

г) производится монтаж плит поперечными рядами от контурных ферм к центру. Укладка каждой плиты специальной траверсой должна производиться так, чтобы на опорные столики ложились одновременно 4 угла плиты;

д) после укладки второго ряда плит начинаются сварка выпусков арматуры и монтаж опалубки; сварка арматуры между плитами, а также в углах оболочки;

е) по окончании монтажа всех плит, кроме последнего ряда, устанавливается четвертая замыкающая контурная ферма, а также смежная ферма для следующей оболочки;

ж) по окончании монтажа конструкций оболочки, сварки узлов и стыков, проверки проектного положения всех координат (по высоте) оболочки производится замоноличивание узлов по верхнему поясу контурных ферм, швов между плитами, а также угловых зон оболочки.

3.10. После каждой передвижки кондуктора и установки его в новой позиции производится геодезическая проверка по четырем угловым точкам.

3.11. Инвентарная опалубка под швы и стыки плит устанавливается один раз, закрепляется на прогонах кондуктора и перемещается вместе с ним. В угловых зонах и стыках контурных плит с фермами опалубка монтируется и демонтируется в каждой возводимой оболочке.

3.12. Раскружаливание оболочки производится после достижения бетоном в монолитных участках, стыках и швах проектной прочности.

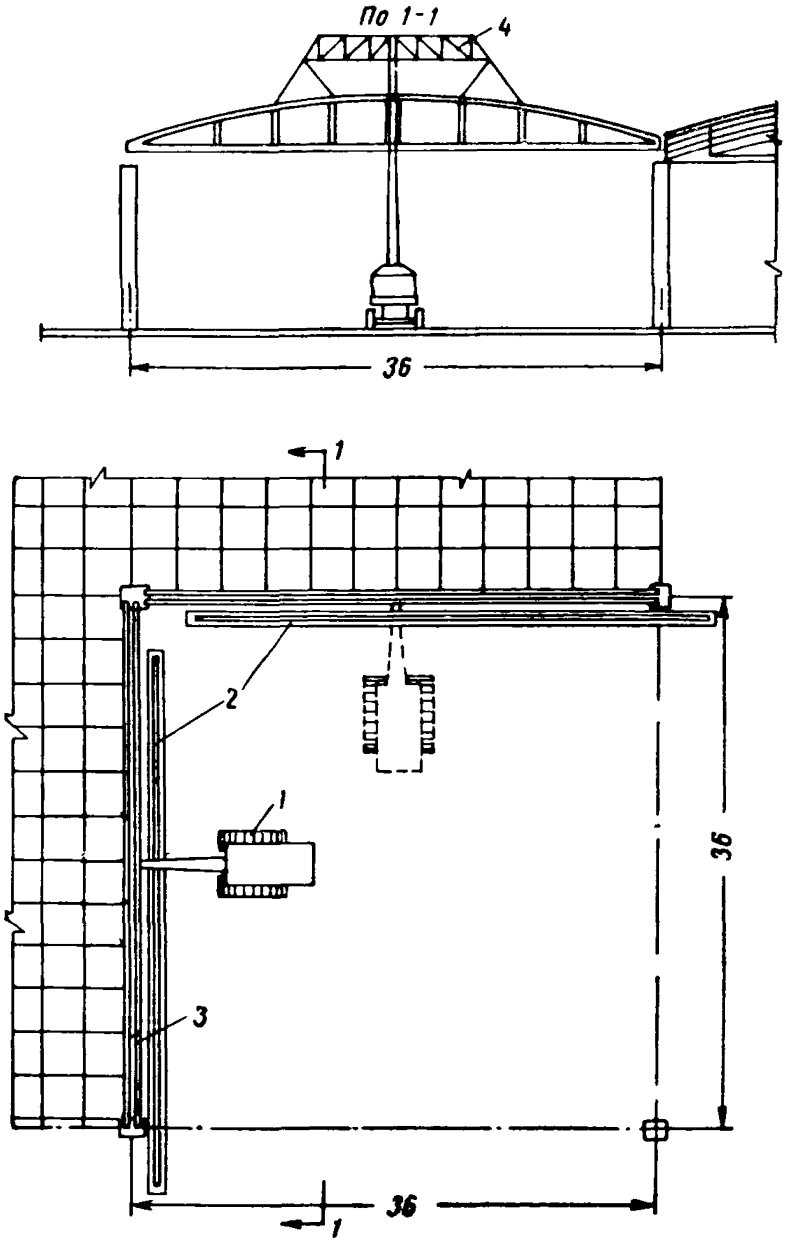

Рис. 5,*а*. Монтаж контурных ферм оболочек двоякой положительной кривизны

1 — кран; *2* — стенд укрупнительной сборки ферм; *3* — контурная ферма; *4* — траверса

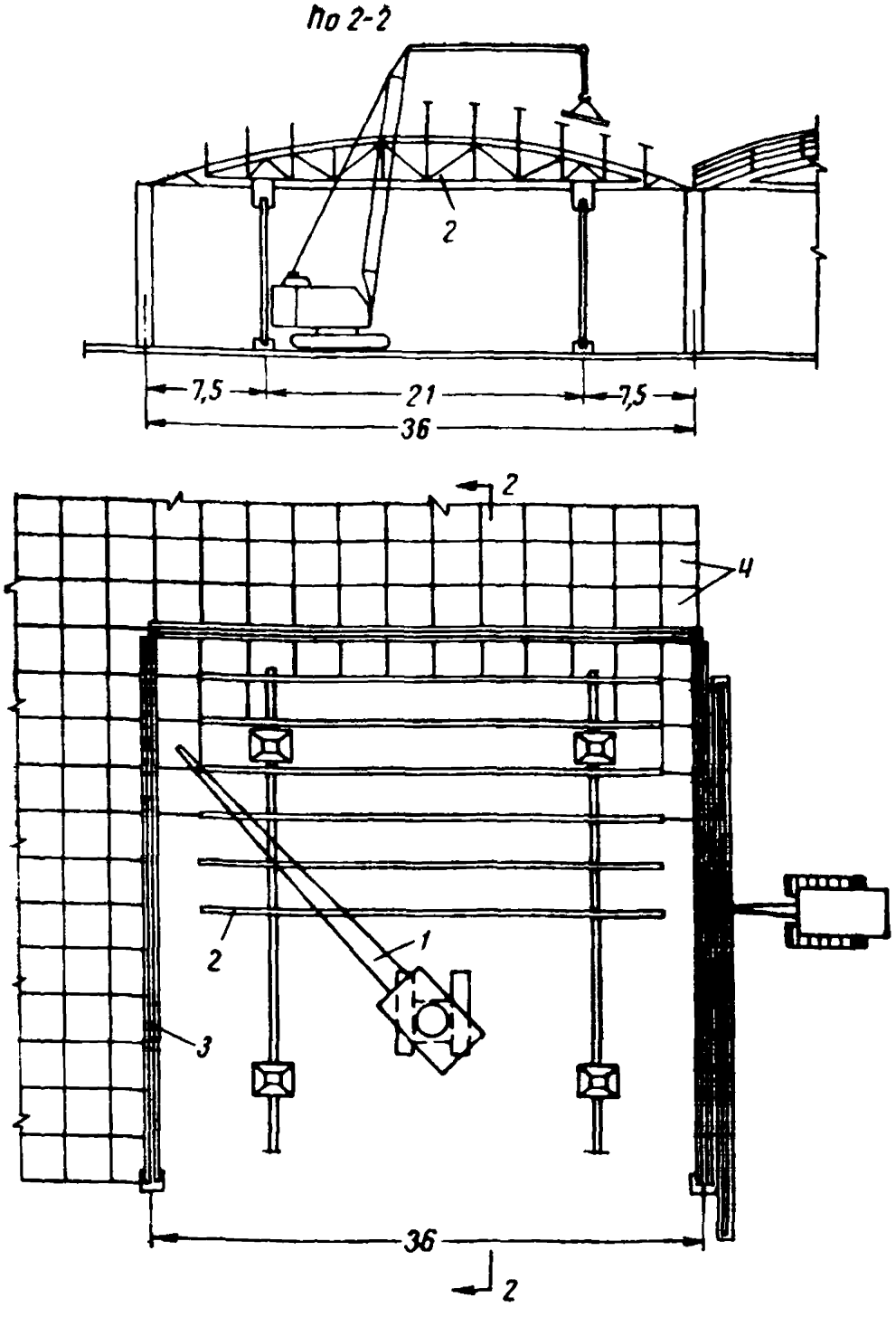

Рис. 5,*б*. Монтаж плит размерами 3×3 *м* оболочек двоякой положительной кривизны на инвентарном стальном кондукторе из сегментных ферм

1 — кран с башенно-стреловым оборудованием; *2* — кондуктор; *3* — контурная ферма *4* — плита

3.13. Раскружаливание оболочки осуществляется путем одновременного удаления песка из четырех песочниц, расположенных в нижних частях опор кондуктора. Перед раскружаливанием вкладыши на опорных столиках должны быть отсоединены от прогонов путем ослабления болтов.

3.14. При раскружаливании оболочки, опускании и перемещении кондуктора необходимо соблюдать рекомендации, приведенные в приложении I настоящего документа.

Для предупреждения перекосов кондуктора в момент его горизонтального перемещения должны быть установлены связи между опорами.

3.15. Транспортирование плоских плит размерами 3×3 *м* производится штабелем в количестве, зависящем от грузоподъемности автомашины.

3.16. Проверка при приемке партии плит оболочек размерами 3×3 *м* производится в выборочном порядке.

4. Краны для монтажа сборных конструкций оболочек покрытий

4.1. Отбор кранов для монтажа сборных конструкций оболочек покрытий производится при соблюдении следующих условий:

а) монтаж должен производиться, как правило, гусеничными или пневмоколесными кранами, имеющими гидропривод к выносным опорам, с удлиненными стрелами, снабженными гуськами;

б) грузоподъемность крана должна обеспечивать возможность монтажа контурных элементов на малых вылетах стрелы и монтажа отдельных или укрупненных панелей — на больших.

4.2. В отдельных случаях при больших пролетах оболочки (30 *м* и более) допускается применение башенных кранов для монтажа плит. В этом случае путь под башенный кран должен состоять из инвентарных сборно-разборных звеньев.

Для монтажа зданий, оборудованных мостовыми кранами, или зданий большой высоты рекомендуется оснащение гусеничных или пневмоколесных кранов башенно-стреловым оборудованием в тех случаях, когда высота и габариты здания не допускают возможности монтажа удлиненными стрелами.

Таблица 1

Рекомендуемые типы кранов для работ по монтажу оболочек, прямоугольных в плане

Тип оболочки и сетка колонн в *м*	Отметка низа конструкций (верха колонн) в *м*	Вид работ			
		укрупнительная сборка контурных элементов	укрупнительная сборка панелей	монтаж контурных элементов	монтаж панелей или плит покрытия
ороткие цилиндрические оболочки из плит размерами 3×12 *м* при сетке колонн:					
36×12	12,6—18	К-161	—	СКГ-50 со стрелой 30 *м* и гуськом 10 *м*	
24×12	6—10,8	—	—	МКГ-25 со стрелой 22,5 *м*	
	12,6—18	—	—	МКГ-25 со стрелой 22,5 *м* и гуськом 5 *м* или СКГ-25 со стрелой 25 *м*	
Длинные цилиндрические оболочки из панелей размерами 3×12 *м* при сетке колонн:					
36×12	12,6—18	К-161	К-161	СКГ-50 со стрелой 30 *м* и гуськом 10 *м*	
24×12	6—12,6	—	К-104	МКГ-25 со стрелой 22,5 *м*	
	14,4—18	—	К-104	СКГ-30 (СКГ-40) со стрелой 30 *м*	

Продолжение табл. 1

Тип оболочки и сетка колонн в *м*	Отметка низа конструкций (верха колонн) в *м*	Вид работ			
		укрупнительная сборка контурных элементов	укрупнительная сборка панелей	монтаж контурных элементов	монтаж панелей или плит покрытия
Двоякой положительной кривизны из панелей размерами 3×12 *м* при сетке колонн:					
36×12	12,6—18	К-161	К-161	СКГ-50 со стрелой 30 *м* и гуськом 10 *м*	
24×12	6—12,6	—	К-104	МКГ-25 со стрелой 22,5 *м*	
	14,4—18	—	К-104	СКГ-30 (СКГ-40) со стрелой 30 *м*	
Двоякой положительной кривизны из панелей размерами 3×6 *м* при сетке колонн:					
36×12	12,6—18	К-161	К-161	СКГ-50 со стрелой 30 *м* и гуськом 10 *м*	
24×12	6—12,6	—	К-104	МКГ-25 со стрелой 22,5 *м*	
	14,4—18	—	К-104	СКГ-30 (СКГ-40) со стрелой 30 *м*	

Таблица 2

Рекомендуемые типы кранов для работ по монтажу оболочек, квадратных в плане, из плит размерами 3×3 *м*

Тип оболочки и сетка колонн в *м*	Отметка низа конструкций (верха колонн) в *м*	Вид работ			
		сборка лесов, подмостей или кондукторов	укрупнительная сборка контурных элементов	монтаж контурных элементов	монтаж плит
Двоякой положительной кривизны при сетке колонн: 18×18	4,8—8,4	К-63	—	К-104 со стрелой 18 *м*	МКГ-16 с башенно-стреловым оборудованием
	9,6—12,6	К-161	—	МКГ-25 со стрелой 22,5 *м*	
24×24	6—8,4	К-104	—	МКГ-16 со стрелой 18 *м*	МКГ-25 с башенно-стреловым оборудованием
	9,6—14,4	К-104	—	МКГ-25 со стрелой 22,5 *м*	
30×30	7,2—18	МКГ-16	—	МКГ-25 со стрелой 22,5 *м*	СКГ-50 со стрелой 30 *м* и клювом 24 *м*
36×36	7,2—18	МКГ-16	МКГ-16	СКГ-50 со стрелой 30 *м* и гуськом 10 *м*	

Рекомендуемые типы кранов для работ по монтажу оболочек прямоугольных и квадратных в плане приведены в табл. 1 и 2.

4.3. Выбор определенного типа крана обосновывается технико-экономическими расчетами, выполняемыми на стадии проектирования производства работ.

5. Правила техники безопасности при монтаже сборных конструкций оболочек

5.1. При монтаже сборных конструкций оболочек следует руководствоваться правилами техники безопасности в строительстве главы СНиП III-А.11-62, указаниями на соответствующих чертежах проекта производства работ и требованиями, изложенными в данном разделе Рекомендаций.

5.2. Руководство монтажом оболочек должно быть поручено опытным инженерно-техническим работникам, хорошо изучившим специфику выполнения этих работ. К работам допускаются монтажники не моложе 18 лет, имеющие стаж работы не менее одного года и разряд не ниже 4-го.

5.3. Перед началом работ все рабочие и инженерно-технические работники должны быть ознакомлены с рабочими чертежами оболочек и кондуктора, проектом производства работ и настоящими правилами техники безопасности по монтажу оболочек.

5.4. Нахождение посторонних людей в зоне монтажа оболочки не допускается.

5.5. Перед началом работ проверяется исправность всего такелажного оборудования и приспособлений, в том числе и кондуктора, а также соответствие проекту и надежность закрепления всех инвентарных подмостей и лестниц.

5.6. Монтаж и демонтаж стального инвентарного кондуктора должен производиться в соответствии с рекомендациями, приведенными в приложении 1.

5.7. В моменг подъема, раскружаливания и опускания кондуктора не допускается нахождение людей в зоне монтируемой оболочки (под кондуктором).

5.8. Управление подъемом и опусканием кондуктора, осуществляемое четырьмя подъемными полиспастами и электролебедками, должно производиться с одного командного пункта по принятой сигнализации флажками

или радио. При этом должна обеспечиваться равномерность подъема или опускания кондуктора.

5.9. Перекос кондуктора при подъеме или опускании не должен превышать допускаемой величины (см. приложение 1).

5.10. Управление лебедками подъема, опускания и передвижения кондуктора должно быть дистанционным.

5.11. Контурные фермы и прогоны кондуктора должны быть перед подъемом оборудованы подвесными подмостями с ограждениями.

5.12. Перед подъемом кондуктора в проектное положение необходимо надежно закрепить все его элементы и подмости, а также удалить с них посторонние предметы, опасные при падении.

5.13. Нахождение монтажников на конструкциях кондуктора или подмостях в момент их подъема или опускания не допускается.

5.14. Не допускается монтаж плит оболочек до окончательного закрепления прогонов к фермам, а также раскрепления опор кондуктора с колоннами монтируемой оболочки и контурных ферм с кондуктором и смежными контурными фермами.

5.15. По контуру монтируемой оболочки по ходу монтажа устанавливается временное ограждение.

5.16. Рабочее место у песочницы во время раскружаливания должно быть защищено съемным козырьком.

II. ЗАМОНОЛИЧИВАНИЕ СТЫКОВ И ШВОВ СБОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ОБОЛОЧЕК

(в летних и зимних условиях)

6. Общая часть

6.1. Настоящий раздел содержит специальные требования к заделке стыков и швов сборных элементов оболочек покрытий.

6.2. Стыкуемые поверхности элементов оболочек перед заполнением стыков бетонной смесью должны тщательно очищаться способами, указанными в главе СНиП III-В.3-62*, п. 5.5. Не допускается установка элементов оболочек с обледенелыми поверхностями, налип-

шим и примерзшим грунтом или строительным мусором. Поскольку очистка стыкуемых поверхностей сборных элементов является трудоемкой операцией, то желательно предусматривать мероприятия по обеспечению их от загрязнения и обледенения при транспортировании и складировании. С этой целью рекомендуется укрывать их при перевозке и на складах.

6.3. Площадки для складирования должны регулярно очищаться от мусора, снега. Сборные элементы следует устанавливать на подкладки высотой не менее 20 *см* и укрывать брезентом или полиамидной пленкой. В тех случаях, когда все же было допущено загрязнение или обледенение стыкуемых поверхностей элементов, необходимо перед монтажом их полностью очистить. Очистку снега следует производить металлическими щетками. Удаление наледи рекомендуется осуществлять путем прогрева стыкуемых поверхностей электронагревательными печами, воздушными калориферами любой системы и т. д. После таяния льда во избежание появления тонкой ледяной пленки поверхность должна быть высушена теми же средствами.

Удаление наледи запрещается производить огневым способом, с помощью пара, горячей воды, раствора поваренной соли.

В летних условиях очистку загрязненных поверхностей рекомендуется производить с использованием воды и металлических щеток.

Более эффективным способом удаления грязи и наледи является снятие их с помощью пескоструйного аппарата.

6.4. Прочность уложенного встык бетона обеспечивается:

а) при высоких положительных температурах путем предохранения бетона от потерь влаги. Достигается это предварительным (перед укладкой бетона) смачиванием водой стыкуемой поверхности уложенного бетона, а в случае необходимости его поливкой;

б) при отрицательных температурах путем термообработки или снижением температуры замерзания за счет введения противоморозных добавок (поташ, нитрит натрия).

6.5. Выбор бетонной смеси для замоноличивания стыков и швов должен осуществляться в зависимости от температуры наружного воздуха (табл. 3), наличия со-

Таблица 3

Рекомендуемая бетонная смесь для замоноличивания стыков и швов

Температура наружного воздуха в °С	Оболочка двоякой положительной кривизны	Цилиндрическая оболочка
От + 30 до + 5	Бетонная смесь на высокоактивных и быстротвердеющих портландцементах	
От + 5 до 0	Бетонная смесь на высокоактивных и быстротвердеющих портландцементах с добавкой для ускорения твердения ($CaCl_2$; HCl)	
От 0 до — 20	Бетонная смесь на высокоактивных и быстротвердеющих портландцементах с термообработкой	Бетонная смесь на высокоактивных портландцементах с противоморозными добавками: а) поташ; б) нитрит натрия при температурах наружного воздуха до —15 °С
Ниже — 20	Бетонная смесь на высокоактивных и быстротвердеющих портландцементах с добавкой для ускорения твердения и термообработкой	

ответствующих материалов и оборудования, времени загрузки, типа оболочек.

6.6. В зависимости от конструкции стыка и местных условий производственным отделом строительной организации составляется проект производства работ на заделку стыков.

6.7. При заполнении бетонной смесью в условиях низких температур и сильных ветров необходимо соблюдать ряд условий, выполнение которых в большой степени влияет на увеличение прочности бетона.

К этим условиям относятся:

а) хорошо подготовленный к замоноличиванию стык;

б) своевременное и правильное заполнение стыка бетоном;

в) защита бетона в стыке от потери влаги;

г) защита бетона в стыке от теплопотерь;

д) соблюдение температурных режимов при прогреве.

6.8. Подготовленный к бетонированию стык должен быть хорошо защищен от попадания в него строительного мусора и снега путем укрытия его брезентом, рубероидом, фанерой и т. п.

6.9. В целях удобства производства работ стыки большой протяженности должны быть разделены рабочими швами на отдельные участки длиной не более 6 *м*. Рабочие швы в стыках рекомендуется устраивать вразбежку со швами между плитами.

6.10. Защита бетона в стыке от потерь влаги необходима как при термообработке, так и при безобогревном методе заделки. Осуществляется это путем укрытия открытой поверхности свежеуложенного бетона полиамидной или полиэтиленовой пленкой, рубероидом, толем и т. п.

6.11. Утепление так же, как и защита от потерь влаги, необходимо при любом методе выдерживания бетона в стыке. Утеплению подлежат как открытая поверхность свежеуложенного бетона, так и все прилегающие к стыку части сборных элементов. Утепление должно перекрывать стыкуемые элементы не менее чем на 25—30 *см* от границы стыка.

В качестве материала для утепления стыков рекомендуется использовать маты из минеральной ваты или камышита.

Утепление для открытой поверхности бетона должно быть подготовлено и находиться у рабочего места.

Качественное утепление стыка значительно сокращает сроки термической обработки бетона в стыке и улучшает условия нарастания прочности бетона при безобогревном методе.

6.12. Строгое соблюдение температурных режимов при термической обработке бетона в стыке является важным условием, влияющим на качество заделки стыка.

Прогрев бетона начинается сразу же после его укладки. В случае вынужденной задержки с прогревом начинать его следует до замораживания бетона.

7. Требования к бетонам и их составляющим

7.1. Для заполнения стыков и замоноличивания выпусков закладных деталей следует использовать бетон предусмотренной проектом марки. При заделке стыков

в зимнее время рекомендуется марку бетона повышать на две ступени.

7.2. Подвижность бетонной смеси, укладываемой встык, должна соответствовать осадке стандартного конуса — 2—3 *см,* а подвижность песчаного бетона — 8—10 *см.*

7.3. Качество бетонной смеси, подаваемой и укладываемой встык механизированным способом, должно отвечать требованиям, изложенным в «Инструкции по транспортированию и нагнетанию строительных растворов по трубопроводам», НИИОМТП, Госстройиздат, М., 1962 г.

7.4. В качестве вяжущего для приготовления бетонной смеси рекомендуется применять высокоактивные быстротвердеющие портландцементы марки 600 и выше. В опытном порядке целесообразно использовать особобыстротвердеющий цемент (ОБТЦ) марки 800 Здолбуновского цементно-шиферного завода.

Для изготовления бетона с добавкой поташа рекомендуется применять мало- и среднеалюминатные портландцементы с содержанием в клинкере не более 8% трехкальциевого алюмината. Цементы должны отвечать требованиям ГОСТ 10178—62.

7.5. В качестве крупного заполнителя бетона, предназначенного для заделки стыков, должен применяться щебень с крупностью зерен 5-10 *мм,* удовлетворяющий требованиям ГОСТ 8267—64.

7.6. Для приготовления бетона с добавкой поташа щебень может применяться в неотогретом виде, но не должен содержать смерзшихся комьев, снега и льда, зерен опала, халцедона и вулканического стекла.

7.7. Песок, используемый для приготовления бетона, должен отвечать требованиям ГОСТ 8736—62.

Для приготовления обычного бетона песок в зимнее время должен оттаиваться и подогреваться. При приготовлении бетона с добавкой поташа допускается применять песок в неотогретом виде, однако он не должен содержать смерзшихся комьев, включений снега и льда.

7.8. Вода для затворения бетонной смеси не должна содержать вредных примесей, отрицательно влияющих на нормальное схватывание и твердение бетона, и должна удовлетворять требованиям ГОСТ 2874—54.

7.9. Поташ должен отвечать требованиям ГОСТ 10690—63, а нитрит натрия — ГОСТ 6194—52*.

8. Приготовление и транспортирование бетонной смеси

8.1. Приготовление бетонной смеси может производиться как на центральных стационарных, так и на приобъектных бетонорастворных узлах.

В зимних условиях приобъектные бетонорастворные узлы должны быть тщательно утеплены.

Приготовление бетонной смеси, твердеющей на морозе, может осуществляться на неутепленных бетоносмесительных установках (при температуре наружного воздуха не ниже —10°С), но защищенных от воздействия снега и ветра.

Желательно, чтобы приготовление бетонной смеси для заделки стыков производилось непосредственно на объекте или рабочем месте.

8.2. При приготовлении обычной бетонной смеси с температурой воды затворения +50°С и более порядок загружения составляющих в бетономешалку рекомендуется применять следующий: щебень, песок, вода, затем, после минутного перемешивания, загружается цемент.

8.3. Бетонная смесь с добавкой поташа может приготавливаться на холодных заполнителях с температурой не ниже —10°С. При этом бетонная смесь по выходе из бетономешалки должна иметь температуру в пределах от —5 до +5°С. Регулирование этой температуры осуществляется путем подогрева воды затворения.

8.4. Транспортирование бетонной смеси от места ее приготовления до места укладки должно исключать перегрузки. При транспортировании бетонной смеси необходимо обращать внимание на защиту ее от попадания атмосферных осадков (дождь, снег), а также обеспечить герметичность тары в целях предохранения от потери цементного молока.

8.5. В зимних условиях транспортирование бетонной смеси должно осуществляться в утепленных бункерах, ящиках и т. п. В случае применения для этих целей автосамосвалов необходимо осуществлять подогрев кузова отработанными газами с укрытием утепленной крышкой. В период транспортирования бетонной смеси охлаждение ее не должно быть более чем на 4° в течение 1 *ч*.

8.6. Транспортирование бетонной смеси с противомо-

розной добавкой разрешается осуществлять в неутепленной таре, но с обязательным укрытием от попадания снега и воздействия ветра.

9. Производство работ по замоноличиванию стыков элементов оболочек

А. КОРОТКИЕ И ДЛИННЫЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ОБОЛОЧКИ

9.1. Швы между криволинейными панелями или плитами заделываются песчаным бетоном. В зимних условиях необходимо использовать бетоны с противоморозными добавками.

9.2. В качестве противоморозной добавки (см. табл. 3) рекомендуется применение поташа или нитрита натрия в соответствии с «Временными указаниями по применению бетонов, твердеющих на морозе с добавкой поташа», НИИЖБ, Госстройиздат, М., 1962.

9.3. Количество противоморозной добавки к бетону назначается в зависимости от температуры наружного воздуха (табл. 4).

Таблица 4

Количество противоморозной добавки к бетону

Температура наружного воздуха в °С	Количество добавки в % от веса цемента	
	поташ	нитрит натрия
От 0 до —5	5	5
От —6 до —10	10	10
От —11 до —20	15	—

9.4. Поскольку бетон с добавкой поташа имеет укороченные сроки схватывания его необходимо по возможности быстрее укладывать в шов. Для того чтобы увеличить сроки схватывания, рекомендуется готовить растворы на холодных, но не смерзшихся заполнителях, применять добавки сульфитно-спиртовой барды (ССБ) до 1% от веса цемента, использовать раздельный метод приготовления смеси.

Бетон с добавкой нитрита натрия имеет обычные сроки схватывания. Сроки схватывания бетона в зависимости от вида применяемого цемента с учетом указанных мероприятий следует обязательно проверять в построечной лаборатории до начала работ.

9.5. Когда время транспортирования бетона из центрального бетонного узла превышает 30 *мин,* бетонную смесь следует готовить непосредственно на рабочем месте из сухих смесей, которые доставляются на объекты централизованным порядком.

9.6. При изготовлении сухой товарной смеси материалы в смеситель вводят в сухом виде. После перемешивания до однородного состояния смесь затаривают в мешки, снабжают паспортом и биркой с указанием рабочей плотности затворителя, температуры смеси на выходе из смесителя, сроков укладки в дело и т. п.

9.7. На объекте мешки с сухой смесью хранят в контейнерах, вынимая их непосредственно перед употреблением. Смесь пригодна к употреблению, если:

а) мешок, в котором она хранится, не разорван, не подмочен, снабжен биркой;

б) смесь не содержит слежавшихся комьев и проходит полностью через сито с размерами ячеек 2,5××2,5 *мм.*

9.8. Укрупнительная сборка бортовых элементов в зимних условиях должна осуществляться в местных тепляках. Температура воздуха в тепляке должна поддерживаться от +35 до +40°С.

9.9. Заполнение стыка смесью следует начинать после того, как бетон стыкуемых поверхностей нагреется до 10—15°С.

9.10. После того как бетон в полости стыка наберет проектную прочность, температура воздуха в тепляке постепенно снижается до температуры наружного воздуха. При этом охлаждение стыка должно быть не более 15° в час.

9.11. Омоноличивание бортовых элементов между собой и с колонной осуществляется бетонной смесью с тщательным вибрированием во время укладки ее и последующей термообработкой.

9.12. Термообработка бетона может быть осуществлена с помощью местных тепляков специальной конфигурации, в которых греющим элементом может служить нихромовая проволока, или с помощью электропрогрева.

9.13. Греющие элементы должны быть рассчитаны на напряжение не более 65 *в.* Напряжение электрического тока при электропрогреве не должно превышать 110 *в.*

9.14. Перед включением напряжения необходимо удостовериться в отсутствии замыкания на закладные металлические части.

9.15. Электропрогрев бетона в стыке осуществляется по режиму: разогрев — изотермический прогрев. Подъем температуры в бетоне не должен превышать 20°С в час.

Максимальная температура изотермического прогрева не должна превышать +50°С.

9.16. Время термической обработки бетона в стыке зависит от вида применяемого цемента, температуры наружного воздуха, наличия ветра и т. д. и определяется контрольными кубами размерами 20×20×20 *см*, твердеющими при тех же температурных условиях. Бетон к концу изотермического прогрева должен приобрести проектную прочность.

Контроль температуры при прогреве бетона в стыке производят с помощью технических термометров.

9.17. При электропрогреве бетона в стыке не следует допускать перегрева и интенсивного испарения влаги при повышении температуры изотермического прогрева выше допустимой.

Регулирование температур производят путем попеременного отключения или изменения напряжения.

9.18. До замоноличивания петлевые выпуски надопорной арматуры должны быть очищены, выровнены и застыкованы внахлестку; к выпускам подвязывается продольный (над фермой) стержень.

Не допускается укладка в швы досок и реек. Увеличенная высота торцовых ребер (340 *мм*) позволяет выполнять бетонирование без применения опалубки.

9.19. Замоноличивание стыков и швов должно производиться бетоном марки 200 в летнее время и марки 300 — в зимнее время.

Бетонную смесь для замоноличивания стыков следует приготавливать на быстротвердеющем цементе (БТЦ) или на портландцементе марки не ниже 400. Водоцементное отношение должно быть 0,4—0,5. Осадка бетонной смеси (по стандартному конусу) должна быть не более 4 *см*.

9.20. Бетонную смесь уплотняют с помощью глубинных ножевых вибраторов. Следует обращать особое внимание на заполнение и уплотнение поперечных швов

над фермами и примыкающих к фермам участков продольных швов.

9.21. При замоноличивании стыков между фермами и крайними панелями, расположенных у торцов зданий и у температурных швов, бетон укладывают через отверстие в плите, оставленное при ее изготовлении. Опалубкой служат временные деревянные щиты, установленные на ферме или прикрепленные к плите.

9.22. В многопролетном здании замоноличивание стыков и швов следует производить после окончания монтажа очередного пролета покрытия. Одновременный монтаж нескольких пролетов с перечесением сроков замоноличивания на более поздний период не допускается.

9.23. Порядок замоноличивания стыков и швов покрытия должен быть обусловлен проектом производства работ с составлением соответствующих схем и графиков.

9.24. Замоноличивание стыков и швов покрытий желательно производить при положительной температуре воздуха, обеспечивающей нормальное твердение бетона.

9.25. При минимальной наблюдаемой в течение суток температуре 0° С и ниже следует предусматривать мероприятия по обеспечению нормального твердения бетона.

9.26. Утепление покрытия и устройство водоизоляционного ковра допускается производить только после достижения бетоном замоноличивания прочности не ниже 150 *кГ/см*^{2} в летнее время и 200 *кГ/см*^{2} — в зимнее время.

9.27. Пути подвесного транспорта монтируются после завершения работ по устройству покрытия. Подвески крепятся к верхнему поясу сегментных ферм в коротких цилиндрических оболочках, передавая нагрузку от кранбалок всему диску покрытия, и к нижним поясам балок (ферм) в длинных цилиндрических оболочках.

Б. ОБОЛОЧКИ ДВОЯКОЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ

9.28. Сборка ферм в зимних условиях осуществляется на нулевых отметках в местных тепляках в соответствии с указаниями пп. 9.8—9.10.

9.29. Узел, образованный контурными фермами, угловой плитой и колонной, омоноличивается бетоном с тщательным вибрированием во время укладки и при от-

рицательных температурах наружного воздуха с последующим электропрогревом.

9.30. Размещение электродов в бетоне, омоноличивающем контурные фермы и колонну, производится по месту с соблюдением всех требований по расстановке электродов при электропрогреве.

9.31. Бетон монолитной части в угловых зонах оболочки выдерживается методом периферийного электропрогрева с помощью инвентарной электродной панели соответствующей конфигурации.

9.32. Электродные панели состоят из закрытых коробов, отепленных опилками; к нижней стороне коробов прикрепляют полосовые электроды на расстоянии 20—25 *см*.

9.33. Во избежание неравномерного прогрева и пересушивания бетона, а также в целях обеспечения безопасности работ электропрогрев следует вести при низких напряжениях (48—84 *в*).

9.34. Предельная температура прогрева не должна превышать +50°С; скорость подъема температуры должна быть не более 20°, но не менее 8° в час.

9.35. Температура бетона во время укладки должна быть не ниже +25°С.

9.36. Метод выдерживания бетона в зимних условиях в стыках и швах плит оболочки выбирается на основе технико-экономического расчета трех вариантов.

9.37. *Первый вариант.* Низ кондуктора обтягивается полиэтиленовой пленкой и в образовавшийся объем между плитами оболочки и пленкой калориферами нагнетается воздух.

На плиты оболочки укладывается теплоизоляционный материал в виде минераловатных ковров.

После того как бетон плит-оболочек будет нагрет до 15—20° С, утеплитель в местах стыкования снимается и в полости стыков укладывается бетон с тщательным вибрированием.

Поверхность свежеуложенного бетона покрывается полиэтиленовой пленкой, толем или рубероидом и сверху накрывается снятым ранее утеплителем.

Температура воздуха в обогреваемом пространстве устанавливается в зависимости от температуры наружного воздуха и должна быть такой, чтобы на поверхности бетона стыка поддерживалась температура от +45 до +50° С.

9.38. *Второй вариант.* На кружала укладывают дощатые щиты, покрытые утеплителем. На этот настил укладываются плиты или панели оболочек с прокладкой рубероида в местах стыков.

Перед замоноличиванием полости стыка закрываются гибким греющим ковром (стеклополотно с проложенной в нем нихромовой проволокой) и прогреваются до 15—20° С. В отогретый стык укладывается бетонная смесь, тщательно вибрируется, после чего вновь закрывается греющим ковром.

Мощность, потребляемая 1 $м^2$ греющего ковра, ориентировочно должна составлять 1,5—2 *квт.* Температура бетона не должна превышать +50°С.

9.39. *Третий вариант.* Низ оболочки утепляется, как указано в п. 9.37. Сверху вся площадь оболочки разбивается на 10—15 захваток. Одна захватка, в которой производится отогрев полостей стыков, покрывается переносным тепляком из полиэтиленовой пленки по легкому каркасу высотой 20 *см.* На другой захватке, с предварительно отогретыми полостями стыков и покрытой тепляком из того же материала, но высотой 2 *м*, производится замоноличивание стыков и выдерживание уложенного бетона.

В такой последовательности ведется замоноличивание стыков плит оболочек.

10. Технология замоноличивания стыков и швов механизированным способом

10.1. В настоящем разделе содержатся требования к технологии замоноличивания стыков и швов цилиндрических оболочек из панелей размерами 3×12 *м* для сетки колонн размерами 24×12 и 36×12 *м* и оболочек двоякой положительной кривизны для сеток колонн 18×24, 24×24 и 36×36 *м* с плитами размерами 3×3 *м.*

10.2. Замоноличивание стыковых соединений следует выполнять только после проверки правильности укладки плит оболочки, сварки закладных деталей и выполнения их антикоррозийной защиты.

10.3. В процессе замоноличивания необходимо следить за полным и плотным заполнением стыковых полостей цементно-песчаной смесью проектного состава и

марки. Состав цементно-песчаной смеси и марка цемента должны назначаться лабораторией строительных материалов треста (управления).

10.4. Настоящий раздел предусматривает работы по механизации процесса заполнения швов цементно-песчаной смесью без крупного заполнителя (песчаным бетоном), подаваемой встык в струе сжатого воздуха во взвешенном состоянии.

Имеющийся опыт практической работы подтверждает рациональность именно такого способа заполнения швов, обеспечивающего надлежащее качество работ при механизации процесса замоноличивания.

10.5. При проведении работ по заделке стыков оболочек необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

а) перед заполнением стыки должны быть очищены от грязи, контактные поверхности стыков должны быть тщательно промыты для улучшения сцепления со свежеуложенным песчаным бетоном;

б) проверить соответствие проекту положения металлических закладных деталей, правильность их приварки.

10.6. Сборные оболочки двоякой кривизны монтируются из плит, образуя между собой три типа стыков:

стыки четырех примыкающих плит;

швы плит оболочек;

стыки плит с контурными элементами.

Эти типы стыков заполняются песчаным бетоном. Кроме стыков имеются участки угловых плит с открытой арматурой, которые заполняются вручную бетоном с крупным заполнителем (10—20 *мм*).

Длинные цилиндрические оболочки монтируются из панелей, образуя между собой также три типа стыков:

стыки между торцовыми панелями, расположенными в смежных пролетах, которые могут быть заполнены любым бетоном;

стыки панелей между ячейками;

швы между панелями (заполняемые на высоту 80—100 *мм*).

Последние два типа стыков заполняются песчаным бетоном.

10.7. Цементно-песчаная смесь может быть приготовлена в бетоносмесительном узле непосредственно у строящегося объекта или в централизованном узле в зависимости от условий строительства.

10.8. Бетоносмесительный узел для приготовления смесей заделки рекомендуется располагать в непосредственной близости от объекта строительства.

При наличии централизованного бетоносмесительного узла на расстоянии, позволяющем обеспечить экономичную подвозку бетонной смеси, у объекта перед подачей смеси производится дополнительное перемешивание.

10.9. Заполнение стыков бетонной смесью осуществляется растворонасосом С-263 или С-317, переоборудованным на прямоточную схему с применением специальной приставки (смесительной камеры) НИИМосстроя[1].

В этом случае растворонасос является питателем и подает бетонную смесь в смесительную камеру. Туда же подается от компрессора сжатый воздух, где образуется бетоновоздушная смесь. Песчаный бетон во взвешенном состоянии транспортируется к месту укладки.

10.10. В процессе работы установки подвижность смеси по выходе из трубопровода уменьшается сравнительно с первоначальной, главным образом, вследствие удаления частиц свободной воды из смеси в процессе транспортирования.

Уменьшение подвижности смеси в значительной степени зависит от расстояния между крайним сечением трубопровода и бетонируемой поверхностью. Расстояние сопла или выходного отверстия трубопровода от места укладки смеси должно быть 60—80 *см*.

10.11. Основным условием правильной подготовки установки к пуску является проверка плотности крепления всех соединений растворонасоса и трубопровода.

Перед началом работы производится:

а) наружный осмотр установки (насоса, вибросита, трубопровода и др.) с устранением обнаруженных неисправностей;

б) проверка наличия смазки в масленках;

в) проверка исправности электропроводки, предохранителя и рубильников;

г) проверка надежности затяжки всех болтов.

Для создания ровного и достаточно узкого факела рекомендуется применять сопло прямоугольной формы с выходным отверстием в свету 15×35 *мм*.

---

[1] Журнал «Строительство и архитектура Ленинграда», № 7, стр. 17, М., 1962.

10.12. Герметичность всех соединений рабочей камеры растворонасоса, исправность работы клапанов резиновой диафрагмы, предохранительного клапана насосной камеры и сальникового уплотнения растворонасоса, поступление сжатого воздуха от компрессора в смесительную камеру, проходимость шланга и сопла проверяются запуском агрегата с пропуском воды, заливаемой в расходный бункер растворонасоса.

В случае протекания воды через сальниковое уплотнение, его необходимо подтянуть равномерным завертыванием всех гаек натяжных болтов.

Вибросито устанавливается таким образом, чтобы вибрация не передавалась на растворонасос.

Сжатый воздух подводится к смесительной камере двумя шлангами диаметром 38 *мм*. Возможное местное сжатие сечения в местах соединения воздушных шлангов с патрубками камеры ($d=25$ *мм*) должно быть исключено установкой уплотняющего кольца.

10.13. Агрегат запускается при соблюдении следующих требований:

а) перед запуском растворонасоса обязательно включается сжатый воздух.

При включении воздуха в ресивере компрессора должно быть набрано нормальное давление 5—6 *атм*. После пуска сжатого воздуха запускается растворонасос. В случае образования и выхлопа пробок раствора из сопла или недопустимой пульсации раствора без воздушного факела уменьшается производительность растворонасоса до получения равномерного истечения из сопла растворовоздушной смеси;

б) при проникании сжатого воздуха из смесительной камеры в рабочую камеру (это может быть при запуске через неполностью закрытый нагнетательный клапан), необходимо при работающем растворонасосе на 3—4 хода поршня прекратить подачу сжатого воздуха в смесительную камеру.

В случае необходимости растворонасос может быть остановлен в любое время независимо от количества бетона, оставшегося в бункере. При кратковременных остановках подача сжатого воздуха может не прекращаться.

10.14. Остановка растворонасоса производится в следующей последовательности:

останавливается растворонасос, затем отключается

воздух. При запуске растворонасоса после остановки сначала включается сжатый воздух, затем растворонасос.

Бункер насоса, из которого поступает смесь, нужно загружать возможно полнее, чтобы не допускать просачивания воздуха в рабочую камеру насоса. Любая воздушная полость в рабочей камере может являться причиной прекращения подачи смеси.

Раствор в бункере должен быть хорошо перемешан, иметь однородный состав, постоянную подвижность и, по мере его расхода, своевременно пополняться.

10.15. В целях предотвращения попадания крупных включений бетона в бункер необходимо следить за тем, чтобы вибросито находилось в исправном состоянии и бетонная смесь не могла попасть в бункер помимо сетки.

10.16. Для прекращения работы растворонасоса необходимо весь бетон из бункера выработать, залить в бункер 20—30 *л* воды и выработать ее, не выключая сжатого воздуха.

Прокачав воду; отключить сначала растворонасос, а через 30—40 *сек* и сжатый воздух. Выпустить воду из насосной камеры, для чего одновременно открывается спусковой кран насосной камеры и открывается клапан предохранительного заливочного устройства.

10.17. При работе с помощью растворонасоса производительностью 3 $м^3/ч$ обычно применяется компрессор производительностью 6 $м^3/мин$.

При использовании растворонасоса производительностью 6 $м^3/ч$ применяют компрессор производительностью 9 $м^3/мин$.

При наличии промежуточного ресивера в комплекте оборудования для создания постоянного давления на выходе можно использовать два компрессора меньшей мощности.

10.18. Для заполнения стыков и швов используется цементно-песчаный бетон, а также мелкозернистые бетоны с заполнителями (гравий, щебень) до 8 *мм*.

10.19. Цементно-песчаный бетон или мелкозернистая бетонная смесь транспортируется во взвешенном состоянии по трубопроводу с диаметрами труб, равными $d = 50$ *мм* или $d = 38$ *мм*.

Если трубопровод, от которого отходят отводные растворопроводы, является магистральным, то диаметр магистрального трубопровода следует принимать равным

$d=50$ *мм*, а диаметр отводных растворопроводов $d=38$ *мм*.

10.20. Работы по заделке стыков выполняются в следующей последовательности:

подготовленные стыки и швы заполняются цементно-песчаным бетоном или мелкозернистой бетонной смесью равномерно, послойно до полного заполнения.

Заполнение стыков могут производить одновременно двое или трое рабочих. Для этого применяется развилка на два или три патрубка, которая вставляется в магистральный трубопровод диаметром $d=50$ *мм*. На патрубки развилки надеваются резиновые трубопроводы диаметром $d=38$ *мм* необходимой длины, которыми и осуществляют непосредственно процесс заполнения стыков.

10.21. При заполнении стыка рабочий направляет конец шланга (сопло) в стыковую полость на расстоянии 60—80 *см* от ее поверхности.

Следует стремиться к минимальному отскоку материала и в то же время наименьшему разбрызгиванию раствора вне полости стыка. При правильном положении сопла шов получается полным, плотным с небольшим разбрызгом по поверхности панели. В зимних условиях агрегатом по вышеописанной технологии можно работать до —5° С. При температуре ниже —5° С необходимо работать с противоморозными добавками.

11. Контроль качества бетона в стыке

11.1. Процесс заделки стыков должен фиксироваться актом на скрытые работы по форме Госархстройконтроля.

11.2. Контроль качества бетона в стыке осуществляется путем:

а) систематического тщательного контроля за производством работ по заделке стыков квалифицированными работниками построечной лаборатории, мастерами, прорабами. Повседневный контроль осуществляется за подготовкой стыкуемых поверхностей с соблюдением технологии приготовления бетонной смеси и правильностью дозирования материалов в соответствии с подобранным составом;

б) наблюдения за заполнением стыков качественной бетонной смесью. Не допускается в производство смесь, у которой наступило начало схватывания;

в) контроля качества бетонной смеси и материалов

для ее приготовления в соответствии с требованиями действующих технических условий и настоящих Рекомендаций.

11.3. В летних условиях необходимо осуществлять контроль за нормальным твердением бетона в стыке.

11.4. Наблюдение и контроль за электропрогревом и электрообогревом должны вестись в соответствии со следующими указаниями:

а) наблюдение за термообработкой должно быть круглосуточным и осуществляться дежурными электромонтерами, а также лаборантами, наблюдающими за температурным режимом прогрева бетона;

б) контроль за температурой бетона должен осуществляться с помощью технических термометров, устанавливаемых в скважинах.

В первые 3 *ч* температура измеряется каждые 0,5 *ч*, а затем через 1 *ч*, и так до конца изотермического прогрева;

в) записи температуры должны производиться в температурных листках, которые ведутся отдельно для каждой одновременно замоноличенной группы стыков. В температурном листе руководитель должен зафиксировать время отключения обогревателя и теоретическую прочность бетона к этому времени;

г) дежурный электромонтер должен вести журнал нагрузки в сети.

11.5. При применении бетона с противоморозными добавками контроль должен отвечать действующим условиям и предусматривать следующее:

а) соответствие концентрации применяемых водных растворов химических добавок ожидаемым минимальным температурам в бетоне;

б) соблюдение правил приготовления и транспортирования бетонной смеси с противоморозными добавками;

в) необходимую удобоукладываемость бетонной смеси на время укладки ее в конструкцию;

г) высококачественное уплотнение бетонной смеси и уход за ней.

При контроле концентрации водных растворов химических добавок проверяется:

а) соответствие применяемой добавки требованиям стандарта;

б) удельный вес концентрированных растворов;

в) отсутствие в расходных емкостях растворов химических добавок кристаллического осадка.

11.6. Рабочие, занятые приготовлением водного раствора химической добавки и укладкой бетонной смеси при отрицательных температурах, должны быть снабжены теплой спецодеждой, резиновыми сапогами и рукавицами, а также защитными очками.

11.7. При электропрогреве и электрообогреве бетона следует особое внимание обращать на состояние электрооборудования и проводов.

11.8. Все работы по заделке стыков плит оболочек и контролю качества их в зимних условиях должны выполняться в соответствии с указаниями главы СНиП III-А.11-62* и раздела 6 главы СНиП III-В.1-62*.

11.9. Для согласования работы по промывке стыков, по пуску и остановке насоса между рабочим-бетонщиком и машинистом насоса должна действовать световая или звуковая сигнализация.

III. УСТРОЙСТВО КРОВЕЛЬ ОБОЛОЧЕК ПОКРЫТИЙ

12. Общая часть

12.1. Работы по устройству кровель по оболочкам должны производиться с соблюдением требований главы СНиП III-В.12-62 «Кровли. Правила производства и приемки работ», а также требований, указанных в настоящих Рекомендациях.

12.2. Мастики (приклеивающие и покрасочные) должны централизованным путем приготавливаться на заводах или установках, доставляться на объект автогудронаторами или в таре, обеспечивающей необходимую температуру мастики. Из автогудронаторов мастики перегружают в котлы-термосы, откуда с помощью насосов и трубопроводов доставляют на кровлю.

В том случае, если приготовление мастики будет производиться на строительной площадке, котлы должны быть оборудованы форсунками и смесительными установками (с целью обеспечения равномерного распределения наполнителей в мастиках).

Подбор и назначение составов мастики следует про-

изводить в соответствии с «Указаниями по приготовлению кровельных мастик для устройства кровель», ЦНИИПромзданий, Госстройиздат, М., 1964.

Примечание. Применение мастик без наполнителей не допускается.

13. Производство кровельных работ

13.1. Подачу мастики на крышу следует производить насосами по трубопроводам (конструкции НИИОМТП, СКБ Мосстроя и др.). При необходимости устройства кровель в зимнее время для подачи мастик на крышу целесообразно использовать трубопроводы конструкции СКБ Мосстроя утепленного типа (утепление минеральной ватой и кожухами из кровельного железа).

Схема установки для подачи мастик на кровлю конструкции СКБ Мосстроя с электрообогревом битумопровода производительностью 1,1 *м*³/*ч* показана на рис. 6.

13.2. При устройстве кровель из рулонных материалов вначале должна производиться оклейка разжелобков и мест примыканий кровель, а далее скатов кровель. Наклейка ковра в разжелобках должна производиться в направлении от нижних отметок кровли к верхним.

Мастичные кровли целесообразно начинать с верхних отметок, производя работы в направлении сверху вниз.

Примечание. Требования, предъявляемые к устройству оснований (стяжек) кровель, приведены в главе СНиП III-В.12-62.

13.3. Рулонный материал на сводах раскатывают по направлению ската воды и при наклейке припускают на другой скат, чтобы при жаркой погоде предотвратить его сползание. Количество слоев рулонного материала принимается в соответствии с проектом.

Кровельные материалы водоизолирующего ковра на сводах в местах сопряжения их с ковром разжелобков должны перекрывать последний на 150 *мм*.

13.4. При наклейке рулонных материалов необходимо следить за тем, чтобы стыки нижележащих слоев не совпадали со стыками вышележащих. В нижних слоях ковра смежные полотнища должны перекрывать друг друга на 70 *мм*, а в верхних — на 100 *мм*.

Перекрестная наклейка слоев рулонного ковра не допускается.

13.5. Устройство мастичных кровель следует произво-

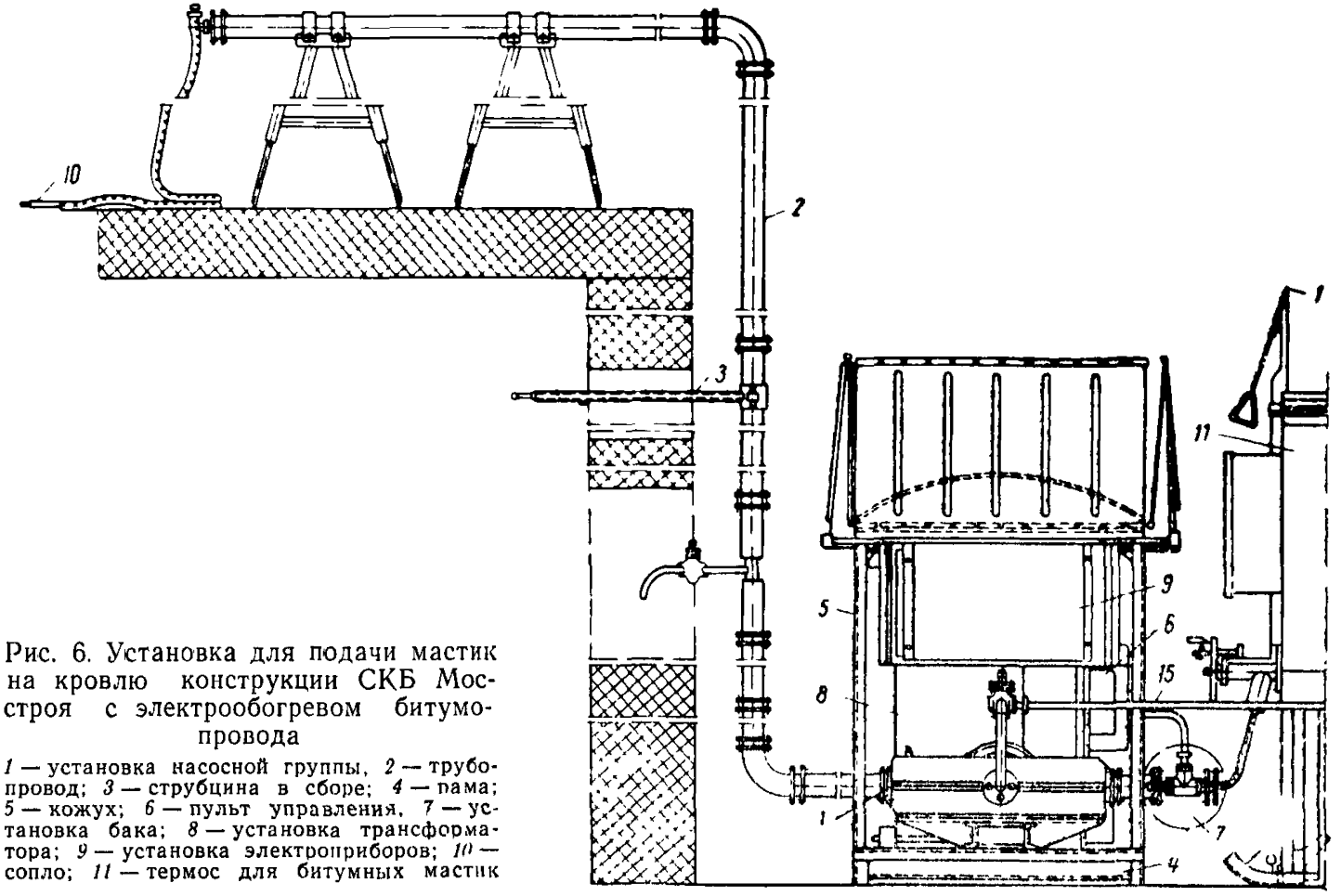

Рис. 6. Установка для подачи мастик на кровлю конструкции СКБ Мосстроя с электрообогревом битумопровода

1 — установка насосной группы, *2* — трубопровод; *3* — струбцина в сборе; *4* — рама; *5* — кожух; *6* — пульт управления, *7* — установка бака; *8* — установка трансформатора; *9* — установка электроприборов; *10* — сопло; *11* — термос для битумных мастик

дить механизированным способом с помощью распылителей. Кровля должна устраиваться в 3—4 слоя при толщине каждого слоя 2—3 *мм*. Каждый слой мастики должен наноситься после полного затвердения предыдущего слоя.

13.6. Для защиты кровель от атмосферных воздействий и солнечной радиации поверх водоизолирующего ковра следует устраивать песчаный защитный слой, а также можно производить окраску алюминиевой пудрой на битумной мастике, поливинилацетатной эмульсии или эмульсии латекса. Окраску кровли рекомендуется производить пистолетами-распылителями.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОЕКТНОГО ИНСТИТУТА № 1 ГОССТРОЯ СССР ПО СБОРКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ КОНДУКТОРА ДЛЯ МОНТАЖА ОБОЛОЧЕК

Общие требования

Рекомендации содержат основные правила по сборке, эксплуатации, а также испытанию кондуктора и устройства для его подъема, опускания и перемещения.

Примечание. В дальнейшем, в тексте кондуктор и упомянутое устройство будут именоваться «кондуктором».

Производство работ по сборке, эксплуатации и испытанию кондуктора без выполнения этих рекомендаций запрещается.

Работы с кондуктором должны выполняться в соответствии с требованиями главы СНиП III-А.11-62 «Техника безопасности в строительстве».

Сборка кондуктора

1. Кондуктор проходит на заводе-изготовителе общую контрольную сборку на временных отнивелированных площадках и рельсовых путях. В присутствии представителей заказчика и проектной организации завод-изготовитель производит подъем кондуктора с проверкой отметок опорных столиков прогонов и по высоте.

2. На строительной площадке укладываются блоки фундаментов и прокладываются рельсовые пути.

3. Монтаж кондуктора производится в следующем порядке:

а) анкерная рама устанавливается на фундамент и крепится к нему анкерными болтами;

б) на рельсовые пути ставится опора;

в) устанавливаются главные фермы кондуктора;

г) монтируются прогоны;

д) монтируются подмости;

е) устанавливаются тяговые лебедки.

Установка лебедок производится таким образом, чтобы канат, наматывающийся на барабан, был перпендикулярен его оси;

ж) производится запасовка каната;

з) устанавливаются пружины и через отверстия в оголовке к трубе опоры протягивается трос для заводки кулачков.

4. После окончания сборки кондуктора производится проверка координат опорных столиков в плане и отметок по высоте. В случае отклонения размеров свыше допустимых производится необходимая корректировка.

Отклонение в смещении опорных столиков в плане допускается в пределах ±10 *мм*.

Отклонение в смещении опорных столиков по вертикали без плит допускается ±20 *мм*.

Эксплуатация кондуктора

5. К подготовленным фундаментам по рельсовым путям лебедками подтягивается кондуктор. После выверки кондуктора вращением винтов домкратов против часовой стрелки анкерные рамы поочередно опускаются на фундаменты, после чего крепятся к ним анкерными болтами.

Отклонение оси песочницы в плане от проектного положения не должно превышать 5 *мм*.

6. Тяговые лебедки перемещаются в новое положение.

Производится подъем кондуктора, состоящий из следующих операций:

а) под домкраты подкладываются столики;

б) вращением домкратов против часовой стрелки опоры поднимаются в положение, обеспечивающее зазор между рельсом и колесом 150 *мм*;

в) убедившись в том, что песочница внутри сухая, завинчивают нижние патрубки и открывают верхние;

г) песочницы наполняются просеянным и просушенным песком,

д) вращением винтов по часовой стрелке домкраты затягиваются и колонны ставятся в вертикальное положение;

е) после сборки всех прогонов при помощи четырех лебедок, включенных одновременно, производится подъем кондуктора.

Разность отметок опор при подъеме не должна превышать 200—500 *мм*, в зависимости от величины пролета.

После того как кулачки войдут в зацепление, подъем прекращается и кондуктор медленно опускается на выступы кулачков; ставятся все растяжки; в четырех точках, по углам кондуктора, производится выверка отметок столиков и в случае необходимости вносится корректировка.

7. Перед раскружаливанием связи кондуктора не снимаются.

8. Раскружаливание оболочки производится путем удаления песка одновременно из четырех песочниц.

Песок необходимо удалять до момента соприкасания всех колес с рельсами.

В случае затруднений удаления песка путем естественного высыпания допускается использование струи воды. Перед раскружаливанием из-под домкратов вынимаются столики.

9. Опускание кондуктора после раскружаливания производится в следующем порядке:

а) кондуктор приподнимается на 100—110 *мм*, что обеспечивает выход кулачков;

б) натяжением тросиков кулачки заводятся заподлицо с оголовком;

в) производится опускание кондуктора.

Разность отметок опор при опускании не должна превышать 200—500 *мм* в зависимости от величины пролета.

10. Производится перевод кондуктора в транспортное положение, для чего канаты захватываются в прижимы. Усилие затяжки болтов в прижимах должно быть не менее 30 *кг* на плече 0,7 *м*. Канат идущий на отводной блок, должен иметь не менее 1 *м*.

Испытание

Специального испытания кондуктор не проходит.

После первой раскладки плит производится проверка фактических координат опорных столиков в плане и отметок по высоте, а также определение величины осадки кондуктора в песочницах и фундаментах.

Данные замеров должны учитываться при монтаже последующих оболочек. При повторных применениях кондуктора проверка проектного положения кондуктора ведется по четырем точкам в угловых зонах.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

УКАЗАНИЯ ПО МОНТАЖУ СБОРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ОБОЛОЧЕК ДВОЯКОЙ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ КРИВИЗНЫ, КВАДРАТНЫХ В ПЛАНЕ, ИЗ ПАНЕЛЕЙ РАЗМЕРАМИ 3×3 *м*

1. Транспортирование и складирование панелей двоякой кривизны размерами 3×3 *м* производится штабелем по 4—6 шт. на специальных шаблонах, обеспечивающих их опирание в четырех точках.

2. Монтаж конструкций оболочек производится одним из следующих способов:

а) с предварительным укрупнением панелей на стендах в ленты длиной, равной половине пролета оболочки, с помощью коньковых поддерживающих опор (рис. 7);

б) укрупненными элементами размерами 6×6 *м* на передвижных инвентарных лесах (рис. 8).

3. Укрупнительная сборка панелей в монтажные блоки производится краном на стенде, там же выполняется сварка арматурных выпусков и навеска инвентарной опалубки для замоноличивания стыков. На укрупненный блок укладываются деревянные прокладки одинаковой толщины, которые используются в качестве стенда для укрупнения следующего блока.

4. До установки поддерживающих устройств в первой ячейке здания монтируются три контурные фермы, которые крепятся расчалками или жесткими подкосами.

Устойчивость контурных ферм в последующих ячейках обеспечивается креплением к смежным фермам и поддерживающими устройствами.

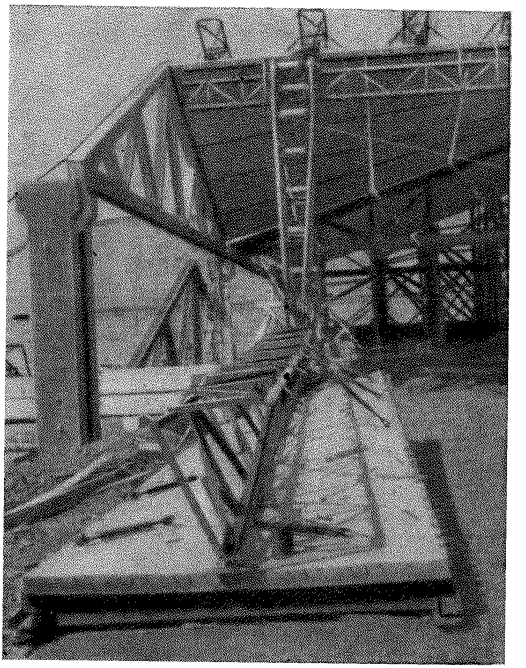

Рис. 7, *а*. Укрупненный монтажный блок длиной, равной половине пролета оболочки двоякой отрицательной кривизны

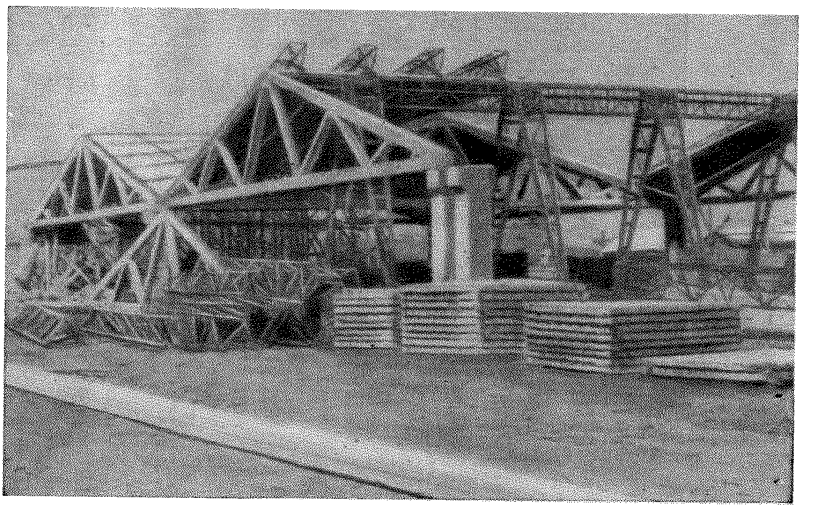

Рис. 7, *б*. Коньковые поддерживающие опоры в виде козел

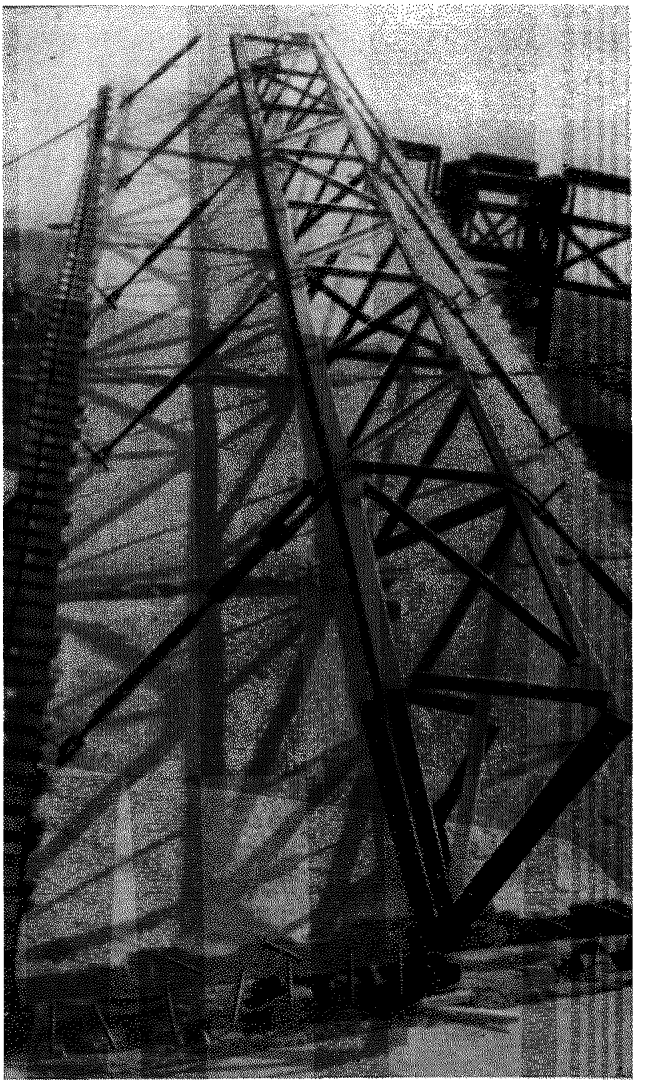

Рис. 7, *в*. Укрупненный монтажный блок в проектном положении

5. Монтаж панелей оболочек при помощи коньковых поддерживающих опор производится следующим образом:

а) на рельсовых путях краном монтируются две коньковые самоподъемные опоры, производится их выверка в плане и по высоте.

б) укрупненный монтажный блок длиной, равной половине пролета, устанавливается в проектное положение при помощи специальной монтажной фермы, которая остается в рабочем положении до раскружаливания оболочки.

6. Монтаж панелей оболочек на передвижных инвентарных лесах состоит из следующих операций:

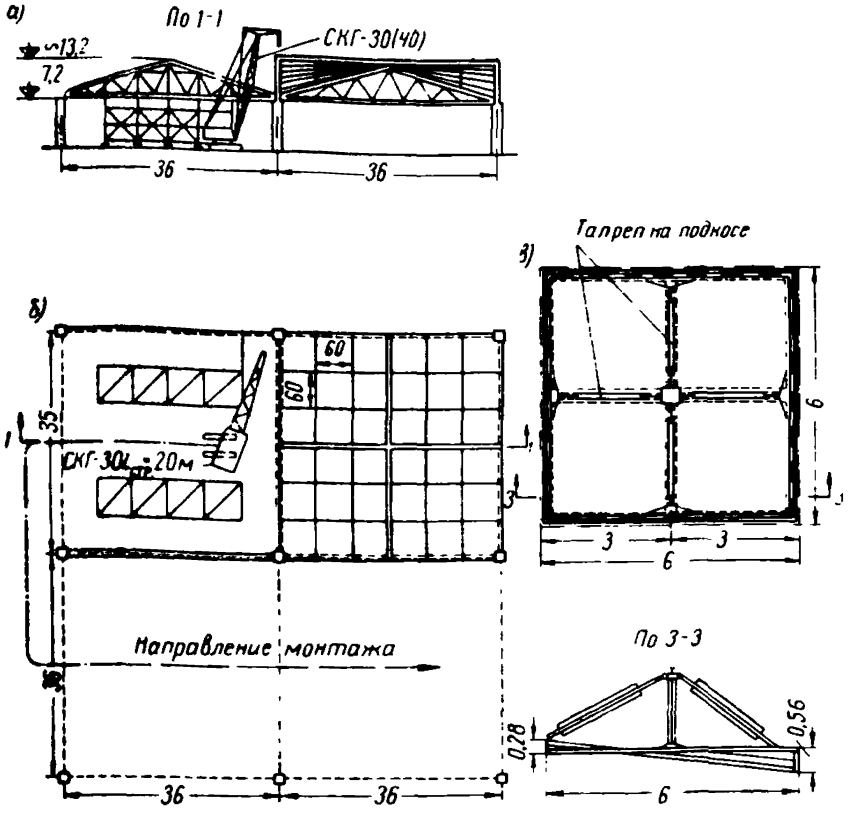

Рис. 8. Монтаж оболочек двоякой отрицательной кривизны с укрупнением панелей в кондукторе в блок размером 6×6 *м*

а — разрез по *1—1*; *б* — план, *в* — схема укрупнения плит

а) на рельсовых путях монтируются передвижные леса конструкции Промстройпроекта;

б) укрупненные монтажные блоки размерами 6×6 *м* устанавливаются на телескопические стойки лесов с усилением их на время монтажа жесткими шпренгельными системами, снятие которых производится после достижения бетоном замоноличивания проектной прочности.

Рекомендуемые типы кранов для монтажа конструкций оболочек двоякой отрицательной кривизны, квадратных в плане, из панелей размерами 3×3 *м* приводятся в следующей таблице.

Рекомендуемые типы кранов для монтажа конструкций оболочек, квадратных в плане, из панелей размерами 3×3 м

Тип оболочки и сетка колонн в *м*	Отметка низа конструкций (верха колонн) в *м*	Вид работ				
		сборка лесов, стоек кондукторов и поддерживающих коньковых опор	укрупнительная сборка контурных элементов	укрупнительная сборка панелей	монтаж контурных элементов	монтаж панелей покрытия
Двоякой отрицательной кривизны при сетке колонн: 18×18	4,8—8,4	К-63	—	К-63	МКГ-16 со стрелой 18 *м*	
	9,6—12,6	К-161	—	К-63	СКГ-30/10 (СКГ-40/10) со стрелой 20 *м*	
24×24	6—12,6	К-161	—	К-63	СКГ-30/10 (СКГ-40/10) со стрелой 20 *м*	
36×36	12,6—18	К-161	К-161	К-161	СКГ-50 со стрелой 30 *м*	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ВРЕМЕННОЕ УСИЛЕНИЕ БОРТОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛИННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК

Временное усиление бортовых элементов длинных цилиндрических оболочек на время монтажа панелей и набора прочности бетоном в местах стыков может быть выполнено по схемам (см. рис. 9).

При отметке верха колонн до 15—18 *м* под бортовой элемент устанавливаются две деревянные или стальные стойки на расстоянии 6 *м* от осей колонн с подклиниванием (схема № 1) или два деревянных или стальных подкоса с распоркой (низ подкосов опирается на уступ фундамента колонн) (схема № 2).

При большей высоте колонн при отсутствии подкрановых консолей на колоннах применяются съемные шпренгельные фермы, имеющие верхний пояс, прикрепляемый к специальным закладным частям бортового элемента (схема № 3), а при наличии подкрановых консолей — подкосами с опиранием их на консоли и установкой распорки (схема № 4).

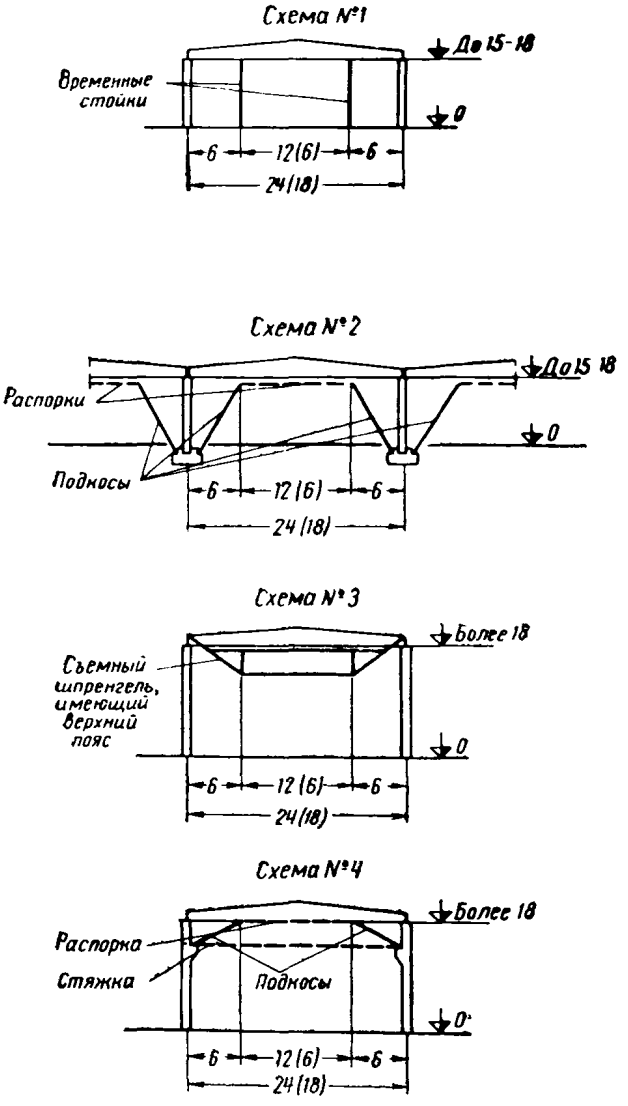

Рис. 9. Схемы временного усиления бортовых элементов длинных цилиндрических оболочек (по предложению Ленпромстройпроекта Госстроя СССР)

Стр.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I. Монтаж и транспортирование сборных конструкций оболочек покрытий

1. Общая часть 4
2. Монтаж и транспортирование сборных конструкций оболочек, прямоугольных в плане 6

А. Короткие цилиндрические оболочки 8
Б. Длинные цилиндрические оболочки . . . . . —
В. Оболочки двоякой положительной кривизны . . 10

3. Монтаж и транспортирование сборных конструкци оболочек двоякой положительной кривизны, квадратных в плане, из плит размерами 3×3 *м* . . . . . —
4. Краны для монтажа сборных конструкций оболочек покрытий 18
5. Правила техники безопасности при монтаже сборных конструкций оболочек 22

II. Замоноличивание стыков и швов сборных элементов оболочек (в летних и зимних условиях)

6. Общая часть 23
7. Требования к бетонам и их составляющим 26
8. Приготовление и транспортирование бетонной смеси . 28
9. Производство работ по замоноличиванию стыков элементов оболочек 29

А. Короткие и длинные цилиндрические оболочки . —
Б. Оболочки двоякой положительной кривизны . 32

10. Технология замоноличивания стыков и швов механизированным способом 34
11. Контроль качества бетона в стыке 39

III. Устройство кровель оболочек покрытий

12. Общая часть 41
13. Производство кровельных работ 42

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. Рекомендации проектного института № 1 Госстроя СССР по сборке и эксплуатации кондуктора для монтажа оболочек 44
2. Указания по монтажу сборных конструкций оболочек двоякой отрицательной кривизны, квадратных в плане, из панелей размерами 3×3 *м* 46
3. Временное усиление бортовых элементов длинных цилиндрических оболочек 50

НИИОМТП

Рекомендации по монтажу, замоноличиванию стыков и устройству кровель сборно-монолитных железобетонных оболочек покрытий одноэтажных промышленных зданий

* * *

Стройиздат
Москва, Третьяковский проезд, д. 1

* * *

Редактор издательства Л. Т. Калачева
Технический редактор К. Е. Тархова
Корректор Л. М. Шустова

Сдано в набор 23/V 1966 г. Подписано к печати 27/VII 1966 г.
Бумага 84×108 1/32 — 0,812 бум. л. 2,73 усл. печ. л.
(уч.-изд. 2,83 л.)
Тираж 11.000 экз. Изд. № XII—56 Зак. № 336 Цена 14 коп.

Подольская типография Главполиграфпрома
Комитета по печати при Совете Министров СССР
г. Подольск, ул. Кирова, д. 25

gost.e-ecolog.ru