

«МОНТАЖ МНОГОЭТАЖНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ЗДАНИЙ»

1. Общие положения

Многоэтажные промышленные здания в основном проектируют и возводят в каркасно-панельном исполнении. Объемно-планировочное решение таких зданий — сетка колонн 4,5х6; 6х6; 6х9; 6х12 и 9х12 м. Высота этажей может меняться в значительных пределах в зависимости от производственной необходимости. Наиболее часто встречаемые значения высоты 3,3; 3,6; 4,8; 6; 7,2 и 8,4 м. Этажность зданий самая разнообразная, оптимальной считается в 4...6 этажей, но может достигать и 12...20 этажей.

Колонны имеют, как правило, либо квадратное поперечное сечение от 400х400 до 600х600мм, либо прямоугольное аналогичной площади. Высота колонн зависит от принятой их высотной разрезки и может составлять 1...5 этажей, но с учетом условий изготовления, транспортирования и монтажа элементов редко превышает 20м. Стыки колонн предусмотрены на высоте 1 м от отметки перекрытия и проектируются жесткими.

Ригели для зданий с перекрытиями, опирающимися на их полки, имеют высоту 800 и ширину 650мм. При сопряжении с колонной выпуски арматуры обоих элементов сваривают, приваривают и закладные детали ригеля и консоли колонны с последующим замоноличиванием стыка.

Перекрытия выпускают в виде основных плит шириной 1500 и 3000 мм и доборных плит шириной 750мм. Доборные плиты размещают только по наружным рядам колонн. Основные межколонные (распорные) плиты располагают по осям колонн и приваривают к закладным деталям ригелей в четырех точках.

Стеновые панели навесные, основная номенклатура высотой 1,2 и 1,8 м при ширине на пролет 4,5 и 6 м. Цокольные панели первого этажа устанавливают на фундаментные балки, панели последующих этажей на стальные столики, привариваемые к закладным деталям колонн.

В практике многоэтажного строительства используют **рамную, рамно-связевую и связевую конструктивные схемы каркаса**, отвечающие различным условиям его статической работы.

Рамная схема представляет собой жесткую и устойчивую пространственную систему колонн, ригелей и плит перекрытий, соединенных между собой. Все вертикальные и горизонтальные нагрузки воспринимаются узлами колонн и ригелей, которые выполнены жесткими. Такая система очень трудоемка и требует повышенного расхода металла. Ее применяют в тех случаях, когда по условиям технологии не допускается установка поперечных и продольных перегородок или связей между колоннами.

Связевая схема отличается от предыдущей тем, что колонны работают только на вертикальные нагрузки, а горизонтальные воспринимаются системой вертикальных дисков и ядер жесткости.

Рамно-связевая схема является промежуточной и для многоэтажных каркасных зданий включает плоские рамы, расположенные в поперечном направлении относительно продольной оси здания, и диафрагмы жесткости. Продольная устойчивость здания создается за счет вертикальных дисков жесткости, которые выполняют в виде металлических решеток или железобетонных плоскостей.

Перспективной считается сборно-монолитная железобетонная конструкция, в которой пространственная жесткость обеспечивается ядром жесткости, выполненным в монолитном или сборном железобетоне.

2. Способы монтажа зданий

При возведении многоэтажных промышленных зданий в зависимости от условий их ввода в эксплуатацию и материала конструкций применяют два основных способа монтажа:

горизонтальный поэтажный или поярусный и вертикальный по частям (секциям) здания на всю высоту.

Горизонтальный поярусный (поэтажный) способ является наиболее распространенным, так как обеспечивает большую жесткость и устойчивость каркаса на всех стадиях монтажа, а также более равномерную осадку фундамента. Этот способ применяют при монтаже сборных железобетонных элементов с заделкой стыков вслед за установкой конструкций. При этом после окончания сборки этажа (яруса при двух- или трехэтажной разрезке колонн), когда бетон в стыках конструкций наберет 70% проектной прочности, начинают монтаж следующего яруса (этажа).

Вертикальный монтаж предусматривает возведение здания отдельными частями, обычно 2...4 шага колонн сразу на всю высоту здания. Достоинство метода в том, что предполагает значительно меньшие размеры строительной площадки, так как предусматривает расположение монтажного крана и складов конструкций в габаритах строящегося здания. Монтаж части здания на всю высоту позволяет на этой части сразу выполнить кровлю и приступить к осуществлению всех послемонтажных и отделочных работ, что значительно сокращает сроки возведения здания с отделкой.

Колонны первого яруса, обычно самые тяжелые в каркасе, монтируются чаще всего в самостоятельном потоке. Для ускорения производства работ, сокращения технологических перерывов могут применяться фундаменты стаканного типа «с пеньками» высотой 1 м, заделанными в стакан в заводских условиях.

Оптимальным считается технологическое решение, при котором один монтажный кран используют для монтажа конструкций одного-двух температурных блоков.

В целом, с точки зрения последовательности установки элементов, метод монтажа многоэтажных промышленных зданий можно признать смешанным. Раздельно можно установить все колонны на монтажном участке, навесить стеновые панели всего яруса захватки и рационально комплексно монтировать ригели и панели перекрытий. Такая относительная свобода в последовательности установки элементов характерна только для башенного крана. Если для монтажа задействован самоходный стреловой или башенно-стреловой кран, то он четко должен выполнять принцип монтажа «на кран», избегать последовательной установки большого числа многоярусных колонн.

2.1. Применяемые монтажные механизмы

В качестве технических средств, реализующих технологии монтажа сборных конструкций, рекомендуются башенные, самоходные стреловые и козловые краны. При ширине здания до 18 м башенные и стреловые краны устанавливаются с одной стороны здания, при большей ширине — с двух сторон или внутри здания.

Башенные краны грузоподъемностью от 5 до 25 т широко используют для монтажа конструкций многоэтажных промышленных зданий. Применяемые стреловые краны на гусеничном и пневмоколесном ходу имеют грузоподъемность от 16 до 100 т и оснащены обычным стреловым или башенно-стреловым оборудованием.

Смешанный вариант использования кранов (башенных и стреловых) применяют при возведении зданий, у которых в нижних этажах устанавливают колонны массой 8... 10 т, а масса остальных конструкций не превышает 5 т. В этом случае стреловой кран грузоподъемностью 16...25 т осуществляет монтаж колонн нижних этажей, а все остальные элементы монтируют башенным краном грузоподъемностью 5 т.

При горизонтальной схеме монтажа краны устанавливают вне здания с одной или двух сторон, при вертикальной схеме кран располагают обычно в пределах среднего пролета здания, и конструкции монтируют ячейками на всю высоту здания.

На практике нашли распространение следующие схемы расположения монтажных кранов: кран с одной стороны здания — 2...3 пролета в здании, его ширина до 24 м; 2 крана с двух сторон здания — 4, 6 и 8 пролетов в здании; кран в среднем пролете здания — 3, 5 и 7 пролетов в здании.

Козловые краны используют в тех случаях, когда в здании предполагается монтировать большое количество тяжелого и крупногабаритного технологического оборудования и монтаж осуществляют смешанным методом. Козловыми кранами целесообразно монтировать здания высотой до четырех этажей, особенно при их значительной ширине. В зависимости от массы сборных конструкций применяют козловые краны с пролетом до 44 м и грузоподъемностью до 30 т.

Основное условие монтажа — обеспечение неизменяемости, устойчивости и прочности каждой смонтированной части здания и ее отдельных элементов на всех стадиях монтажа, поэтому важным фактором является очередность установки конструкций. В начале монтажа создают первую жесткую ячейку, к которой потом присоединяют последующие части здания.

Монтаж осуществляют комплексные бригады, в состав которых входят монтажники, электросварщики, бетонщики, слесари, рабочие других специальностей и разнорабочие.

2.2. Очередность монтажа каркаса здания

В зависимости от очередности монтаж делят на три этапа:

- устройство фундаментов и монтаж подземной части здания, иногда колонн первого яруса;
- монтаж каркаса и плит перекрытия с выверкой и закреплением;
- навеска стен из крупных панелей.

Целесообразно, чтобы навеска стеновых панелей отставала не менее чем на один ярус (этаж) от монтажа других элементов каркаса.

Конструкции надземной части здания, как правило, монтируют после завершения всех работ по подземной части данного объекта, включая прокладку подземных коммуникаций, устройство дорог и проездов, засыпку пазух фундаментов, цоколя и др.

В зданиях протяженностью в два и более температурных блока конструкции монтируют захватками, каждая в пределах температурного блока. При этом совмещают монтаж конструкций на одной захватке с общестроительными и специальными работами на другой захватке. Конструкции захваток могут быть смонтированы и предъявлены к приемке независимо друг от друга.

Размеры монтажных захваток обычно принимают следующими:

- по длине здания — один температурный блок длиной до 72 м;
- по ширине здания — все здание или его половина при расположении кранов по продольным сторонам, несколько шагов колонн — при расположении внутри здания.

Для возведения зданий используют все три метода монтажа: отдельный, комплексный и смешанный. Их выбор зависит от многих факторов, в том числе и от применяемой монтажной оснастки. Основой оснастки являются кондукторы, используемые для установки одно- и многоэтажных колонн.

Метод монтажа и монтажное оснащение должны устанавливаться проектом производства работ (ППР) или технологической картой в зависимости от этажности здания, объема монтажных работ и конструктивных особенностей элементов. Монтаж каркасов многоэтажных зданий с колоннами двухэтажной (и более) разрезки рекомендуется производить с помощью групповых кондукторов и рамно-шарнирных индикаторов (**РШИ**). Для монтажа каркасов малоэтажных и двухпролетных зданий удобнее применять одиночные кондукторы.

В комплексный монтажный процесс входят сам монтаж, сварка и заделка стыков, только в этом случае можно обеспечить пространственную жесткость и прочность конструкций. Поэтому специфика возведения многоэтажных промышленных зданий состоит в том, что требует своевременного и качественного выполнения работ по сварке и заделке всех стыков и швов. В этих целях в пределах, каждой захватки следует предусмотреть, что в зоне монтажа одновременно осуществляется временное закрепление и точечная сварка установленных конструкций, а в примыкающих, ранее смонтированных ячейках — выверка, окончательное соединение элементов на сварке, заделка монтажных узлов и швов. Так, при

установке колонны на нижестоящую стык между ними первоначально прихватывают точечной сваркой. После укладки ригелей и распорных плит между колоннами можно выполнять окончательную сварку по периметру колонны.

Когда невозможна разбивка этажей на отдельные захваты из-за небольших размеров здания в плане, производство совмещенных с монтажом работ предусматривается только в те смены, когда не ведутся монтажные работы. При этом рекомендуется монтировать конструкции здания на нижних 4...5 этажах в две-три смены, а на вышележащих — только в одну-две (вечернюю и ночную) смены, при этом в первую смену выполняют только общестроительные и специальные работы. Для подъема рабочих и мелких грузов в зданиях высотой более 15 м используют грузопассажирские подъемники.

В соответствии с условиями доставки и складирования сборных элементов в основном применяют монтаж со склада. Монтаж непосредственно с транспортных средств осуществляют при использовании плоских П-, Ш- или Н-образных рам заводского изготовления.

Перед началом монтажа каркаса на очередном ярусе (этаже) необходимо:

- закончить установку всех конструкций каркаса нижележащего яруса, осуществить сварку и замоноличивание узлов всех смонтированных элементов;
- перенести основные разбивочные оси на перекрытие или оголовки колонн нового яруса, определить монтажный горизонт и составить исполнительную схему элементов каркаса ранее смонтированного этажа.

При применении одиночных кондукторов для колонн первого и последующих ярусов и при длине колонн более 12 м необходимо дополнительно предусматривать растяжки или подкосы.

3. Монтаж конструкций при использовании одиночных кондукторов

При наличии монтажной оснастки в виде одиночных кондукторов (рис. 6.1) монтаж каркаса лучше выполнять по *раздельной* схеме. Сначала в пределах монтажного участка устанавливают все колонны, выверяют их, закрепляют на сварке и заделывают стыки.

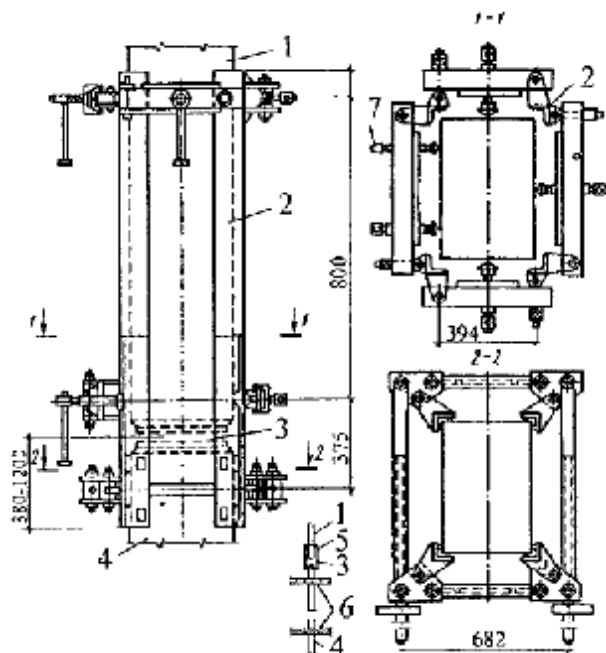


Рис. 6.1. Одиночный кондуктор для колонн многоэтажных зданий: 1 — монтируемая колонна; 2 — уголковая стойка кондуктора; 3 — стык колонн; 4 — нижестоящая колонна; 5 — одиночный кондуктор; 6 — междуэтажное перекрытие; 7 — регулировочные винты для установки и выверки колонн

После установки ригелей, сварки и замоноличивания их узлов приступают к монтажу элементов лестничных клеток и укладке плит перекрытий. Сначала укладывают распорные плиты между колоннами, затем основные или промежуточные. Все плиты надежно приваривают к ригелям и швы между элементами заделывают бетоном. К монтажу конструкций следующего яруса приступают после достижения бетоном в швах не менее 70% проектной прочности.

Для выполнения сварочных работ кондуктор может быть снабжен специальной площадкой. Для монтажа колонн со стыком выше уровня перекрытия используют кондуктор с роликами на концах, что позволяет снизить силы трения и осуществить установку колонн первоначально в положение, близкое к проектному. Корректируют положение колонны с помощью регулировочных винтов кондуктора.

Собирать элементы каркаса следует поэтапно. До установки колонн на каждом ярусе на оголовках нижестоящих колонн закрепляют с помощью винтов кондукторы. Поднятую краном колонну заводят в хомуты кондуктора и плавно опускают на оголовок нижестоящей колонны. Колонны приводят в проектное положение с помощью винтов кондуктора, обеспечивая соосность устанавливаемой и нижестоящих колонн. По вертикали их выверяют с помощью верхних винтов кондуктора. Точность приведения колонны в вертикальное положение контролируют теодолитом по двум осям. Несоосность установленных и нижестоящих колонн после выверки не должна превышать 5 мм, а отклонение их от вертикали не более 3 мм.

После выверки приступают к укладке ригелей первого этажа яруса колонн и сварке закладных деталей ригелей и колонн. Кондукторы можно переставлять на следующую позицию только после сварки стыков колонн, укладки и сварки ригелей, укладки распорных и основных плит перекрытия. В случае применения сборных перегородок последние устанавливают до укладки рядовых плит перекрытия.

После окончания монтажа и сварки всех элементов первого этажа яруса приступают к монтажу элементов второго этажа того же яруса.

4. Монтаж конструкций при использовании групповых кондукторов

При наличии групповых кондукторов (рис. 6.2) монтаж выполняют по комплексной схеме. В каждой ячейке последовательно устанавливают, выверяют и закрепляют все элементы каркаса и после этого перемещают кондуктор на следующую стоянку. После установки колонн их раскрепляют хомутами кондуктора, осуществляют предварительную точечную сварку, укладывают ригели и сваривают их стыки с колоннами, укладывают и сваривают распорные плиты с закладными деталями ригелей, сваривают стыки колонн по высоте, укладывают и приваривают основные плиты перекрытий (в ячейках без кондукторов). Основную часть этих работ выполняют с настила (настилов) группового кондуктора.

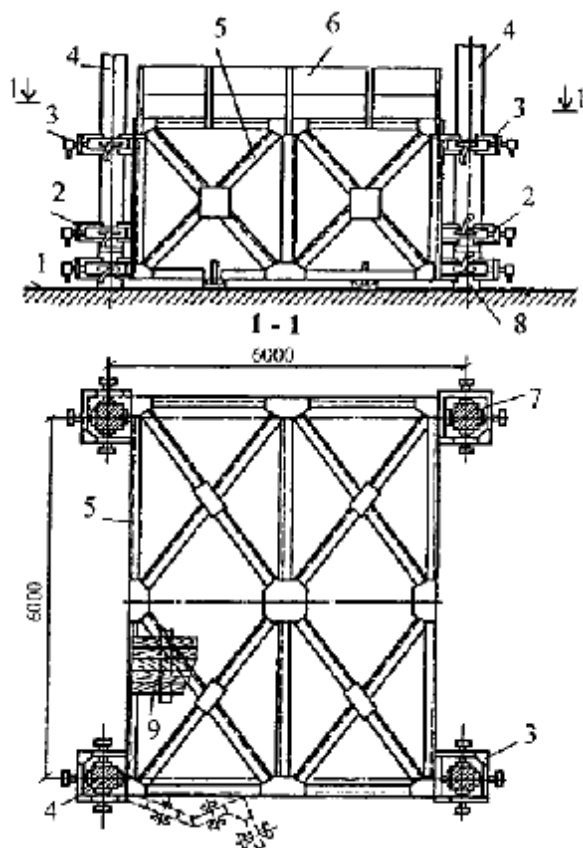


Рис. 6.2. Групповой кондуктор для четырех колонн: 1 — перекрытие; 2, 3 — хомуты кондуктора; 4, 7 — колонны; 5 — кондуктор; 6 — перила; 8 — оголовок нижестоящей колонны; 9 — рабочий настил

Простейшими средствами для временного крепления и выверки многоэтажных колонн служат *наклонно-связевые системы*, состоящие из подкосов и струбцин, шарнирно соединенных с хомутами в основании конструкций. При расположении в двух взаимно перпендикулярных плоскостях такие системы позволяют достаточно точно проводить выверку конструкций.

Для монтажа железобетонных конструкций многоэтажных зданий используют пространственные *кондукторно-связевые системы* в виде плоских и пространственных кондукторов. Плоские кондукторы используют для монтажа рам. Применяемый кондуктор представляет собой пространственную конструкцию, которая устанавливается в строго проектное положение и служит базой для установки рамы.

Групповой кондуктор предназначен для сборки каркаса с колоннами длиной до 18 м, расположенными по сетке 6х6 м. Он состоит из четырех стоек, связанных между собой в четырех уровнях поясами в виде ферм. Кондуктор оснащен поворотными площадками, а также кольцевыми подмостями, обеспечивающими удобство и безопасность выполнения работ при укладке и сварке ригелей двух этажей. Кроме того, на стойках кондуктора укреплены два ряда хомутов. Нижний и верхний ряды служат для выверки и временного крепления соответственно низа и верха устанавливаемой колонны. Верх колонны крепится примерно на уровне второго этажа. На кондукторе также имеются подкосы для его крепления к ранее смонтированным конструкциям, а также струбцины для выверки и временного крепления перегородок. Масса кондуктора около 5 т.

После окончательной сварки стыков колонн высотой на этаж групповой кондуктор перемещают по перекрытию в следующую ячейку; передвижение кондуктора в пределах этажа обычно осуществляют с помощью лебедки. С этажа на этаж кондуктор переставляют в собранном виде башенным краном. Если колонны запроектированы на два этажа, монтаж также осуществляют с помощью группового кондуктора по комплексной схеме.

Для обеспечения непрерывного потока работ комплект монтажного оборудования должен состоять из четырех групповых кондукторов. В этом случае последовательность установки конструкций такая же, как при использовании РШИ. Монтируют каркас с применением групповых кондукторов в следующей последовательности: кондуктор с помощью крана подают на перекрытие монтируемого этажа, устанавливают на деревянные прокладки и закрепляют к ранее смонтированным конструкциям с помощью четырех подкосов, каждый из которых имеет на конце крюк и фаркопф (стяжную муфту). При установке колонн в стаканы фундаментов кондукторы крепят к петлям фундаментов, а при установке кондукторов на перекрытие — к монтажным петлям ригелей.

Перед установкой колонн необходимо повернуть в рабочее положение и застопорить рабочие площадки, нижние и верхние хомуты. Колонну краном подают в зону нижестоящей, монтажники принимают ее, заводят в раскрытые хомуты кондуктора, опускают на нижестоящую колонну или в стакан фундамента, после этого хомуты закрывают. С помощью зажимных винтов хомутов колонну временно крепят и расстроповывают. Ее выверяют с помощью теодолита по двум взаимно перпендикулярным осям. Положение колонны в процессе выверки регулируют с помощью винтов хомутов. Монтаж ригелей и плит перекрытий верхнего яруса осуществляют с конструкцией смонтированного этажа при расположении рабочих на специальных передвижных площадках-стремянках.

5. Монтаж конструкций при использовании рамно-шарнирного индикатора

Рамно-шарнирный индикатор (РШИ) состоит из жесткой опорной рамы, представляющей собой пространственную решетчатую конструкцию, регулируемой индикаторной рамы, поперечных и продольных связей из стальных труб. База РШИ оборудована кольцевыми подмостями и поворотными люльками, расположенными в уровне нижнего и верхнего этажей яруса колонн. За базовую модификацию принят РШИ для ячейки

6 x 6 м с двухэтажной разрезкой колонн (рис. 6.3). Другие модификации РШИ позволяют монтировать каркасы с различными объемно-планировочными параметрами зданий.

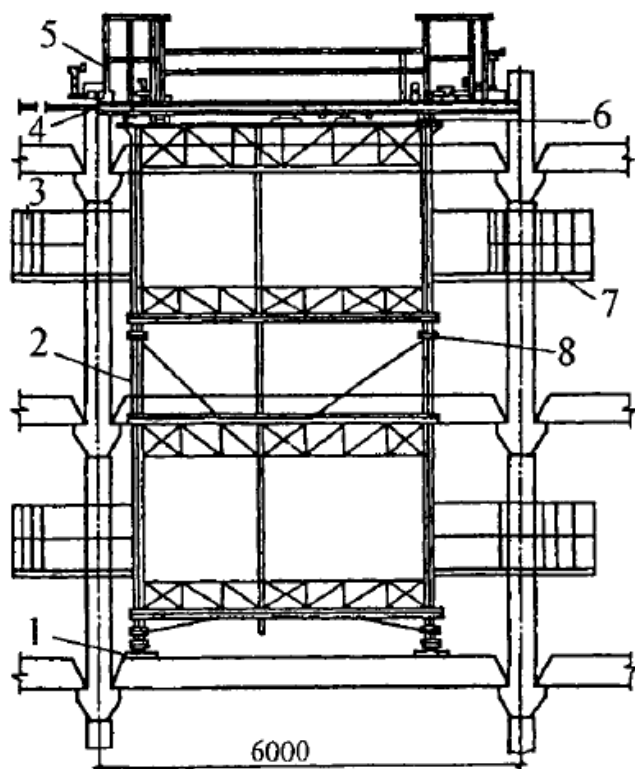


Рис. 6.3. Рамно-шарнирный индикатор:
1 — деревянная подкладка; 2 — пространственные подмости; 3, 7 — выдвигаемые поворотные люльки; 4 — шарнирный индикатор; 5 — ограждение; 6 — шаровые опоры; 8 — разъемный фланцевый стык

Комплект монтажного оснащения должен включать не менее четырех РШИ, каждый из которых имеет свой номер, определяющий его положение в цепи, и устанавливается в одноименные ячейки по вертикали. Поэтому располагают РШИ на здании и переставляют с одной позиции на другую в строго определенном порядке, указанном в проекте производства работ (рис. 6.4).

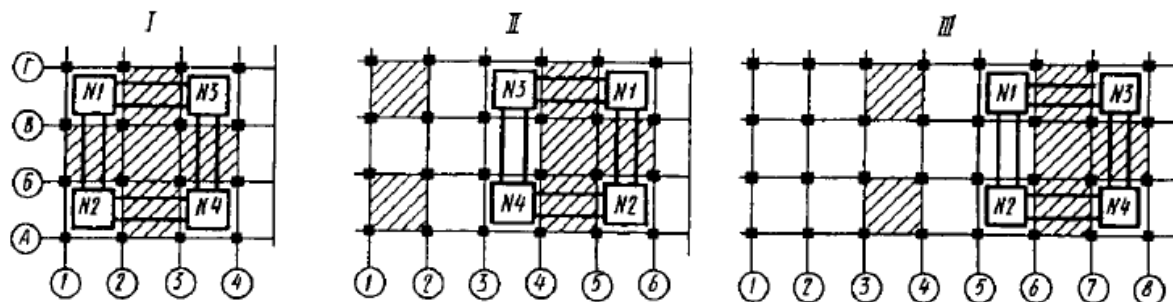


Рис. 6.4. Монтаж многоэтажных зданий с использованием рамно-шарнирных индикаторов (РШИ): I—III — схемы перестановки РШИ

В проектное положение индикаторные рамы комплекта РШИ устанавливают с соблюдением следующих правил:

- на первой позиции раму РШИ №1 выверяют относительно продольной и поперечной осей здания по теодолиту;
- раму РШИ №2 — по теодолиту относительно продольной оси здания и с помощью продольных связей относительно поперечной оси;
- раму РШИ №3 — по теодолиту относительно поперечной оси здания и с помощью поперечных связей относительно продольной оси;
- раму РШИ №4 не выверяют с помощью геодезических приборов. Положение ее фиксируется с помощью продольных и поперечных связей, присоединенных к рамам РШИ №2 и №3.

При перестановке рамно-шарнирных индикаторов на следующие позиции их проектное положение определяют только с помощью продольных и поперечных связей.

С одной стоянки РШИ каркас собирают на высоту двух этажей яруса колонн с соблюдением следующей очередности монтажа элементов:

- 1) устанавливают и сваривают между собой по высоте колонны;
- 2) устанавливают и крепят к колоннам по высоте связи;
- 3) укладывают и приваривают к консолям колонн ригели сначала первого, затем второго этажа яруса;
- 4) укладывают и приваривают к полкам ригелей межколонные плиты первого, а затем и второго этажа яруса колонн;
- 5) устанавливают сборные перегородки, если они предусмотрены проектом, на первом этаже в пролетах между РШИ;
- 6) укладывают в пролетах между РШИ плиты перекрытия первого этажа;
- 7) устанавливают сборные перегородки на втором этаже в пролетах между РШИ;
- 8) укладывают в пролетах между РШИ плиты перекрытия второго этажа;
- 9) переставляют на следующие позиции РШИ, а в освободившихся ячейках монтируют недостающие элементы;
- 10) вслед за монтажом элементов каркаса монтируют элементы лестниц и лестничные марши.

РШИ переставляют на другую позицию только после обеспечения пространственного раскрепления каркаса и выполнения сварочных работ, предусмотренных проектом. После перестановки РШИ на новую позицию в освободившихся ячейках монтируют перекрытия сначала первого, а затем второго этажей, причем до укладки плит перекрытия в ячейки предварительно подают материалы, необходимые для устройства перегородок.

6. Монтаж зданий других конструктивных схем

Монтаж многоэтажных каркасных промышленных зданий может быть упрощен при использовании в каркасе П-, Н-или Ш-образных рам. Это пространственные элементы, имеющие 2...3 стойки, ригели между ними и консоли у ригеля. При таком решении элементов каркаса значительно уменьшается число стыков и монтажных элементов. Сборные пространственные конструкции изготавливают на высоту одного-двух этажей, стыки этих рамных элементов располагают по высоте в наименее напряженных и удобных для соединения между собой зонах, обычно на уровне 1/3 высоты этажа. Монтаж каркаса при применении указанных конструкций выполняют поэтажно в такой последовательности: железобетонные рамные элементы, панели перегородок, вентиляционные блоки, распорные элементы, панели перекрытий, ограждающие конструкции.

При монтаже зданий с *безбалочными перекрытиями* применяют ту же технологию монтажа, что и для других каркасных зданий. Однако некоторые конструктивные особенности каркаса требуют соблюдения определенной последовательности работ.

В безбалочном каркасе приняты фундаменты под колонны стаканного типа, монолитные, сетка колонн 6х6 м. Основные элементы каркаса — колонны квадратного сечения с разрезкой на один или два этажа, капители с центральным отверстием для опирания на оголовки колонн, надколонные плиты, укладываемые на капители в обоих направлениях, и пролетные плиты.

Каркасы отличаются большой жесткостью вследствие наличия мощных капителей. При своевременном замоноличивании такие каркасы можно монтировать по ярусам или секциям на полную высоту отдельно от кирпичной кладки наружных стен, внутренних стен и лестничных клеток.

Технологическая последовательность монтажа сборных конструкций включает в себя первоначальную разбивку здания (или его отдельного блока) на монтажные зоны, в пределах которых одноименные элементы монтируют последовательно: устанавливают колонны, капители, укладывают надколонные и пролетные плиты (рис. 6.5).

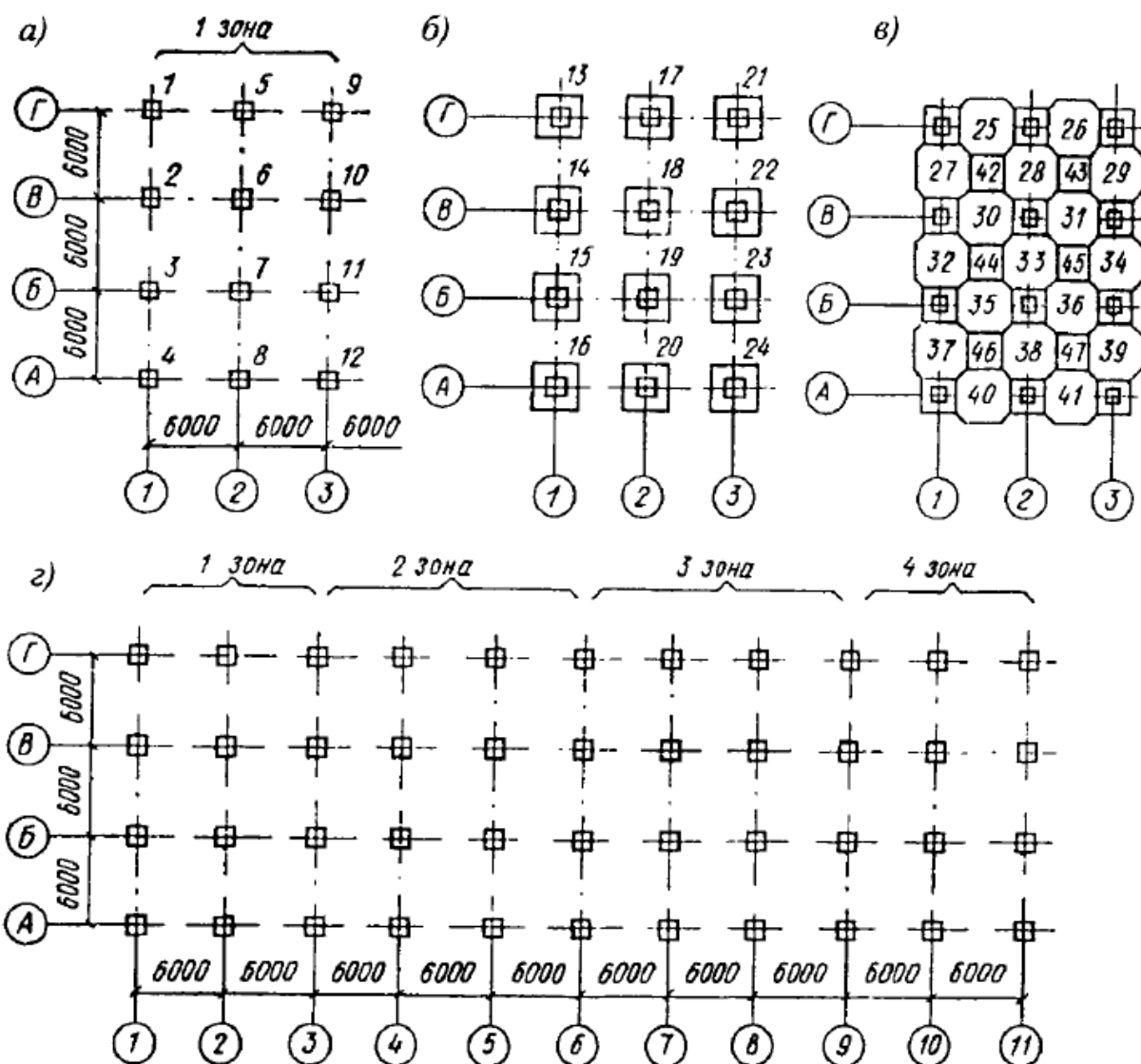


Рис. 6.5. Технологическая последовательность монтажа каркаса здания с безбалочными перекрытиями: а — установка колонн; б — укладка капителей; в — укладка межколонных и пролетных плит; г — зоны монтажа конструкций

Конструкции каркаса монтируют поэтажно, здание разбивают на захватки, размер которых соответствует температурному блоку здания.

Монтаж конструкций зданий с безбалочными перекрытиями осуществляют в следующем порядке:

- устанавливают и выверяют колонны;
- на верхние торцы колонн надевают капители;
- на края капителей с четырех сторон укладывают перпендикулярные одна к другой плиты-балки;
- монтируют средние квадратные плиты, которые опираются на боковые приливы плит-балок и прочно скрепляются с ними в углах посредством сварки стальных закладных деталей или выпусков арматуры.

Колонны первого этажа устанавливают в стаканы фундаментов при помощи клиновых вкладышей — для колонн сечением 400x400 и 500x500 мм необходимо применять четыре клиновых вкладыша, для колонн большего сечения — шесть клиновых вкладышей. Стык колонны с фундаментом заделывают бетонной смесью марки 300 на мелком гравии или щебне с обязательной обработкой полости стыка глубинным вибратором.

Монтируют *капители* после достижения бетоном замоноличивания стыков колонн с фундаментами 70%-й проектной прочности летом и 100%-й — зимой. Перед установкой капителей с двух сторон колонны ставят перекатные площадки (при высоте этажа до 4,8 м) или приставные лестницы-площадки при большей высоте этажа. Затем строят капитель четырехветвевым стропом, прикрепляют к ней две оттяжки из каната и капитель подают краном к месту монтажа. Капитель подводят к оголовку колонны на высоту 20...30 см, ориентируют в нужное положение с помощью оттяжек и опускают, не доводя до полного касания с консолями колонн.

Далее капитель ориентируют по разбивочным осям, нанесенным на консоли колонн, опускают и расстроповывают. С помощью уровня или нивелира проверяют положение капители по горизонтали. После приведения ее в проектное положение сваривают стык капители и консолей колонны, дополнительно приваривают четыре арматурные накладки, связывающие капитель и колонну.

Укладку *надколонных плит* начинают с установки лестниц для подъема на капители, нанесения осевых рисок на капителях и плитах, выправления арматурных выпусков при необходимости. Надколонную плиту строят четырехветвевым стропом и укладывают на капители, соблюдая равную длину площадок опирания надколонных плит. Далее расстроповывают надколонную плиту и сваривают выпуски арматуры. Аналогично укладывают остальные надколонные плиты в пределах монтажной зоны.

Укладку *пролетных плит* начинают только после укладки всех надколонных плит перекрытия на монтажном участке и сварки их стыков. Пролетную плиту также строят четырехветвевым стропом и укладывают на закладные детали надколонных плит с соблюдением равных зазоров между пролетными и надколонными плитами. Расстроповывают и сваривают выпуски арматуры стыкуемых плит.

К монтажу конструкций второго этажа можно приступать не замоноличивая стыки и швы. Колонны второго этажа устанавливают на оголовки нижестоящих колонн с временным креплением раскосами. Стыки колонн располагают на 0,5... 1 м выше уровня перекрытий для удобства соединения их между собой за счет выпусков рабочей арматуры, свариваемых встык. По окончании сварки и выполнения необходимого контроля стыки замоноличивают.

Предварительно на основе исполнительной геодезической съемки отметок оголовков колонн и определения монтажного горизонта к оголовкам нижестоящих колонн, при необходимости, привариваются рихтовочные пластинки нужной толщины. Далее укладывают и закрепляют опорные балки, строят колонну, подают к месту установки, опускают на оголовок нижестоящей колонны. Совмещают риски, крепят концы подкосов к опорным балкам и выверяют колонну по вертикали с помощью подкосов. После выверки приваривают низ колонны к рихтовочной пластинке и расстроповывают колонну.

Остальные конструктивные элементы второго этажа монтируют аналогично элементам первого этажа.

При использовании группового кондуктора на четыре колонны их устанавливают, выверяют в кондукторе в плане и по вертикали (рис. 6.6). Выровненную по рискам колонну приваривают к оголовку нижестоящей их закладными частями и по контуру, стык замоноличивают. Затем на колонну устанавливают капитель и выверяют с помощью домкратов кондуктора. С рабочей площадки кондуктора после сварки стыковых соединений капители с колонной устанавливают надколонные плиты и сваривают закладные детали. Перемещают кондуктор краном, после этого осуществляют монтаж пролетной плиты покрытия. Стыки капители замоноличивают только после установки и приварки колонны следующего яруса.

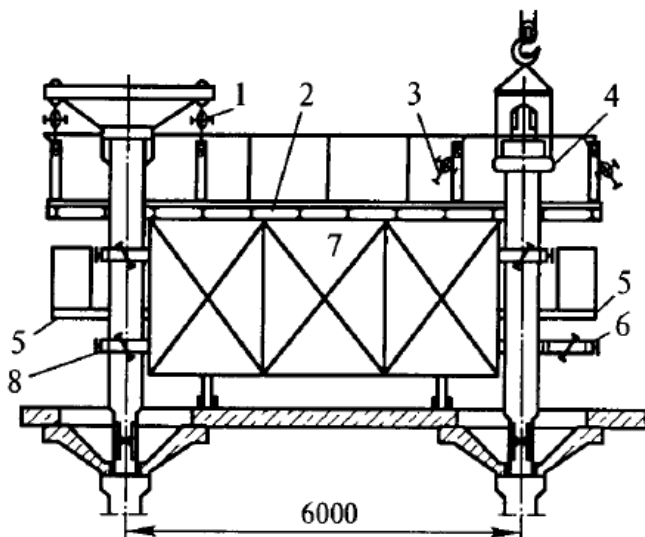


Рис. 6.6. Кондуктор для монтажа безбалочных перекрытий: 1 — рабочее положение винтов для выверки капителей; 2 — рабочая площадка; 3 — нерабочее положение винтов; 4 — траверса для подъема колонн; 5 — откидные площадки; 6 — хомут незакрепленный; 7 — рама кондуктора; 8 — хомут закрепленный

Схема организации монтажа безбалочного каркаса многоэтажного промышленного здания представлена на рис. 6.7.

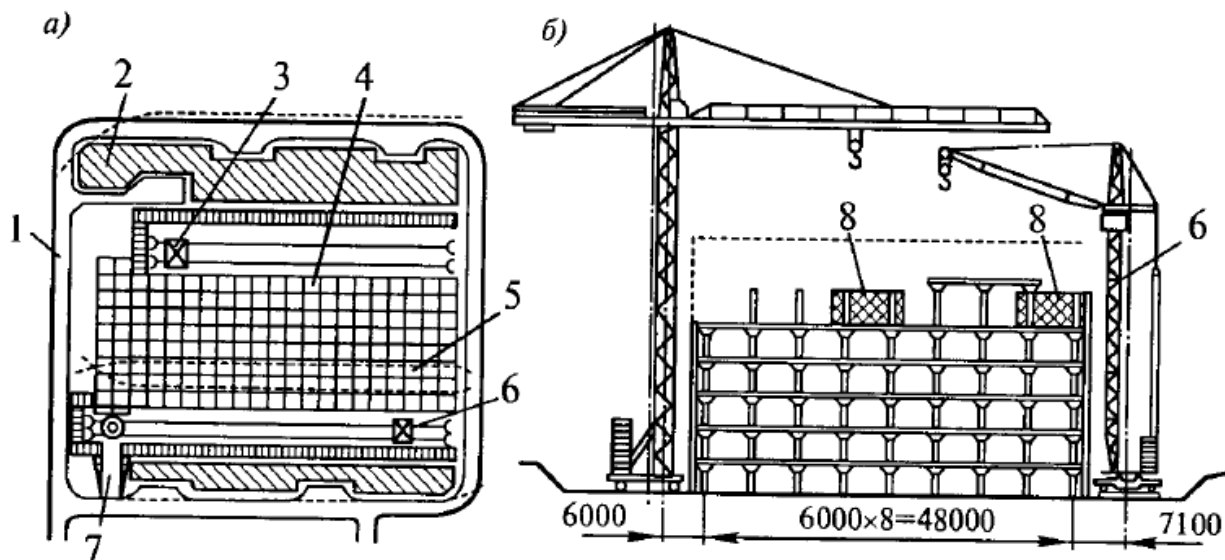


Рис. 6.7. Схема организации монтажа безбалочного каркаса многоэтажного промышленного здания: а — план монтажной площадки; б — монтаж каркаса; 1 — автодорога; 2 — зона складирования; 3 — кран КБ-674, 4 — каркас здания; 5 — зона перемещения груза краном; 6 — кран КБ-573; 7 — съезд в котлован; 8 — групповой кондуктор.

Стальные конструкции многоэтажных промышленных зданий можно монтировать как вертикальным, так и горизонтальным потоками. При первом способе резко уменьшается число перемещений монтажного крана и его применяют чаще.