

EDN: THQDYG

УДК 69.057

**В. В. ТАРАН, Т. Н. КУЦЕНКО, А. Х. ХАРЧЕНКО**

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

## **ТЕХНОЛОГИЧНОСТЬ МОНТАЖА СТЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ**

**Аннотация.** При возведении бескаркасных жилых зданий следует соблюдать технологическую последовательность монтажа сборных железобетонных конструкций. Очередность установки стеновых панелей крупнопанельных домов зависит от конструктивных особенностей системы здания. В статье приведено краткое описание пяти схем монтажа стеновых панелей крупнопанельных зданий. С целью выбора наиболее технологичного варианта рассмотрен перечень операций процесса монтажа стеновых железобетонных конструкций. Приведены три основных варианта монтажа стеновых панелей, отличающихся видом монтажного оснащения, принятого для временного закрепления и выверки конструкций. Описаны операции по строповке, установке, выверке и закреплению стеновых панелей. Представлен перечень монтажного оснащения для временного закрепления и выверки стеновых панелей. Очередность подачи и установки элементов приводит к изменению перечня и количества используемых монтажных приспособлений для временного закрепления, и выверки панелей, что непосредственно влияет на трудоемкость и продолжительность строительно-монтажных работ.

**Ключевые слова:** сборные железобетонные стеновые панели, крупнопанельные дома, трудоемкость, монтажная оснастка.

Строительство крупнопанельных зданий из сборных железобетонных элементов актуально при массовом строительстве, наличии сырьевой базы и ресурсов для производства. Панельные дома относительно быстро возводятся, имеют высокое качество выпускаемых промышленным способом конструкций и сборных элементов. Этажность зданий может составлять 25 этажей и более, что зависит от технических возможностей используемых грузоподъемных машин. Однако при этом технология панельного строительства не меняется.

Возведение крупнопанельных зданий состоит из следующих процессов:

- заготовительных, связанных с заводским производством на специализированных предприятиях;
- транспортных, обеспечивающих доставку материалов и конструкций;
- подготовительных (устройство подмостей, крепление оснастки);
- монтажных, включающих установку сборных железобетонных элементов: стеновых панелей, панелей перекрытия и покрытия, перегородок, лестничных маршей и площадок, лифтовых шахт и др.

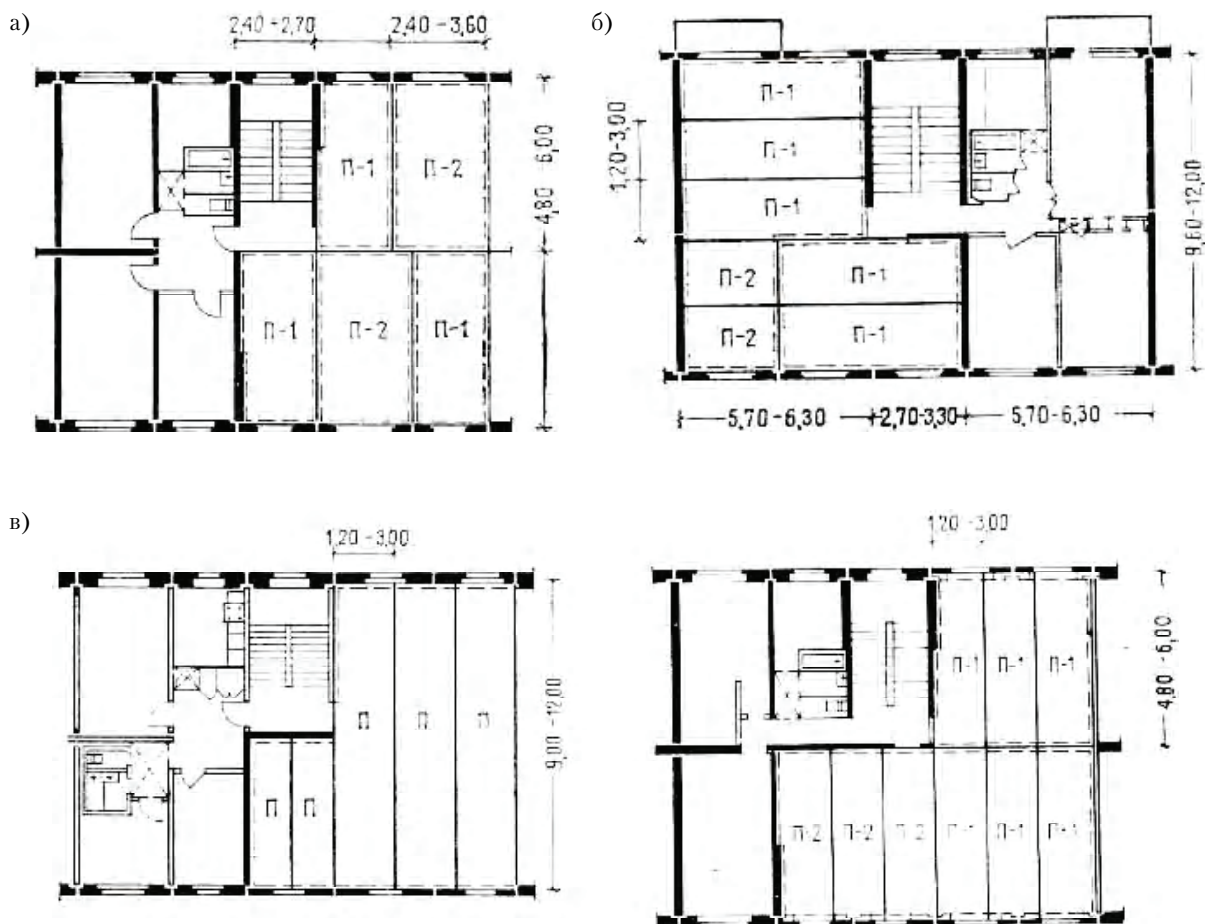
Монтаж конструкций ведется по захваткам.

Основным ведущим процессом при строительстве крупнопанельных бескаркасных домов является монтаж панелей. При этом наибольшие затраты труда приходятся на монтаж стеновых панелей. Как известно, размеры указанных панелей соответствуют размерам помещений (комнат) в архитектурной планировке возводимых зданий.

Анализ существующих конструктивных систем крупнопанельных домов позволяет разделить их на основные группы [1]:

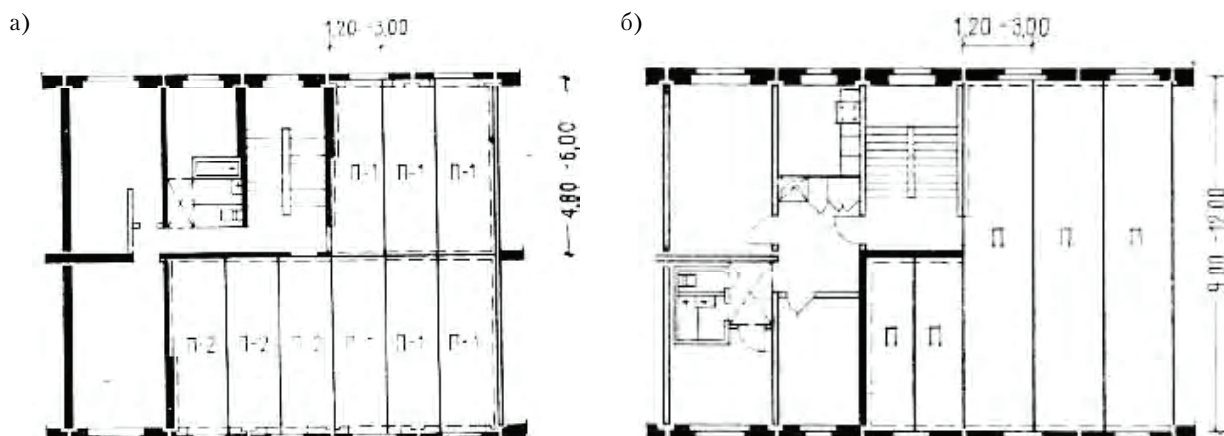
- 1) панельные бескаркасные с поперечными несущими стенами:
  - а) с малыми пролетами (2,4...4,2 м) между несущими стенами (рис. 1, а);
  - б) с большими пролетами (4,8...7,2 м) между несущими стенами (рис. 1, б);
  - в) со смешанными (большими и малыми) пролетами (рис. 1, в).





**Рисунок 1** – Схемы планов панельных бескаркасных зданий с поперечными несущими стенами: а) с малыми пролетами между несущими стенами; б) с большими пролетами между несущими стенами; в) со смешанными пролетами (большими и малыми).

- 2) панельные бескаркасные с продольными несущими стенами:  
 а) с внутренними и наружными продольными стенами (рис. 2, а);  
 б) с двумя несущими наружными продольными стенами (рис. 2, б).



**Рисунок 2** – Панельные бескаркасные здания с продольными несущими стенами: а) с несущими внутренними и наружными продольными стенами; б) с двумя несущими наружными продольными стенами.

Установка стеновых панелей может осуществляться по одной из ниже перечисленных схем монтажа крупнопанельных зданий [2]:

- 1) монтаж крупнопанельных зданий с приобъектного склада;
- 2) монтаж с использованием маячных панелей;
- 3) монтаж конструкций крупнопанельных зданий с транспортных средств;
- 4) монтаж крупнопанельных зданий домостроительными комбинатами;
- 5) схема возведения здания с поперечными несущими стенами.

Последовательность монтажа сборных железобетонных элементов крупнопанельных домов зависит от многих факторов:

- конструктивных особенностей здания;
- последовательности установки элементов, рекомендуемой технологической картой;
- наличия подкосов, фиксаторов, монтажной оснастки.

Для каждой из перечисленных схем характерны свои особенности: последовательность доставки, очередность монтажа, необходимость складирования конструкций, количество монтажных приспособлений и т. д.

Так, в соответствии со схемой 1 сборные железобетонные элементы доставляют заранее на строительную площадку и размещают в рабочей зоне действия крана. Стеновые панели могут быть поданы под монтаж в любой последовательности. Применение данной схемы минимизирует количество приспособлений для временного закрепления элементов.

По схеме 2 упрощается промежуточный геодезический контроль, исключается сосредоточение рабочих на отдельных участках.

При возведении крупнопанельного дома по схеме 3 сокращается площадь строительной площадки, т. к. плиты подаются под монтаж с транспортных средств. Все работы выполняются по графику, увязанному с графиком доставки сборных элементов. Сокращается продолжительность выполнения работ за счет исключения процессов разгрузки и складирования конструкций.

Схема 4 предусматривает монтаж однотипных стеновых панелей, что повышает производительность работ и позволяет заводу-изготовителю комплектование отправляемых конструкций при погрузке на транспортные средства. При использовании данной схемы увеличивается требуемое количество приспособлений для временного закрепления элементов. В отличие от предыдущих схем монтажа не происходит образование жестких ячеек.

При возведении зданий по схеме 5 требуется первоначальная установка поперечных несущих стен и тщательная выверка и контроль соосности стеновых панелей.

Многоэтажные сборные здания характеризуются повышенными требованиями к точности установки конструкций [3]. Несоблюдение нормативных допусков в процессе монтажа и накопление отклонений и погрешностей не только затрудняют производство работ, но и могут привести к снижению несущей способности и устойчивости как отдельных элементов, так и всего здания в целом.

Технологический процесс монтажа стеновых панелей крупнопанельных зданий с расчленением на операции представлен в таблице 1.

**Таблица 1** – Перечень операций, выполняемых при монтаже стеновых панелей крупнопанельных зданий

№ п/п	Наименование операции
1	Строповка и подача стеновой панели
2	Устройство растворной постели
3	Приём стеновой панели
4	Установка стеновой панели по разбивочным (осевым) рискам
5	Рихтовка (при необходимости)
6	Выверка панели по вертикали
7	Временное закрепление стеновой панели
8	Расстроповка стеновой панели
9	Окончательное соединение наружных стеновых панелей между собой и с внутренними панелями

Каждую стеновую панель, поданную и установленную на монтажный горизонт, необходимо вывернуть и закрепить как в вертикальной, так и в горизонтальной плоскостях при помощи монтажного оборудования. Низ стеновой панели устанавливается по разбивочной оси (риске), верх закрепляется подкосами, штангами с упорами по верху панелей или фиксацией в технологических отверстиях.

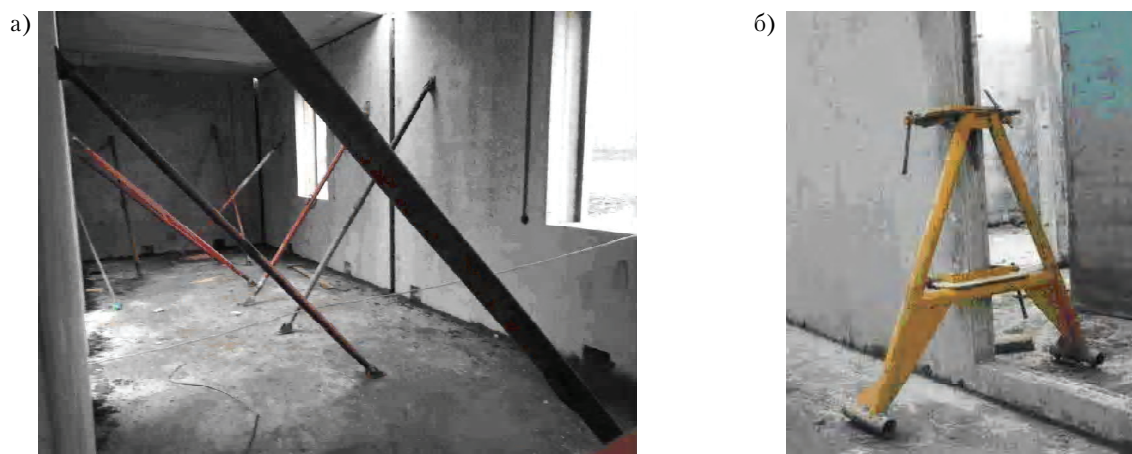
После временного закрепления панели снимаются стропы. Окончательное соединение элементов производится с помощью сварки закладных деталей.

Вопрос соединения конструкций на строительной площадке без сварки (болтовое, петлевое, замковое) в настоящее время мало изучен.

Процесс монтажа стеновых панелей с закладными устройствами замкового типа, обеспечивающими их пространственную самофиксацию и не требующими операций по временному креплению, более технологичен по сравнению с монтажом стеновых панелей, установка, выверка и закрепление которых требуют больших затрат труда и применения специального монтажного оснащения.

В практике возведения крупнопанельных домов рассматривается три основных варианта монтажа стеновых панелей в зависимости от вида монтажного оснащения, принятого для временного закрепления и выверки.

Вариант 1. Монтаж конструкций с использованием подкосов и монтажных опор (рис. 3).



**Рисунок 3** – Применение подкосов (а) и монтажных опор (б) для временного закрепления стеновых панелей.

При возведении крупнопанельных зданий для временного закрепления конструкций используются:

- а) подкосы для не имеющих дверных проемов внутренних и наружных стен;
- б) монтажные опоры для конструкций с дверными проемами (внутренних стен и перегородок).

Длина подкосов подбирается с учетом расположения технологических отверстий, монтажных петель плит перекрытия и швов между панелями.

Вариант 2. Монтаж конструкций крупнопанельных зданий с помощью горизонтальных связей показан на рис. 4.

Для временного крепления и выверки панелей поперечных стен применяются горизонтальные связи, которые:

- устанавливаются по верху панелей (рис. 4);
- проходят через технологические отверстия в панелях на высоте 1,75 м от уровня перекрытия.

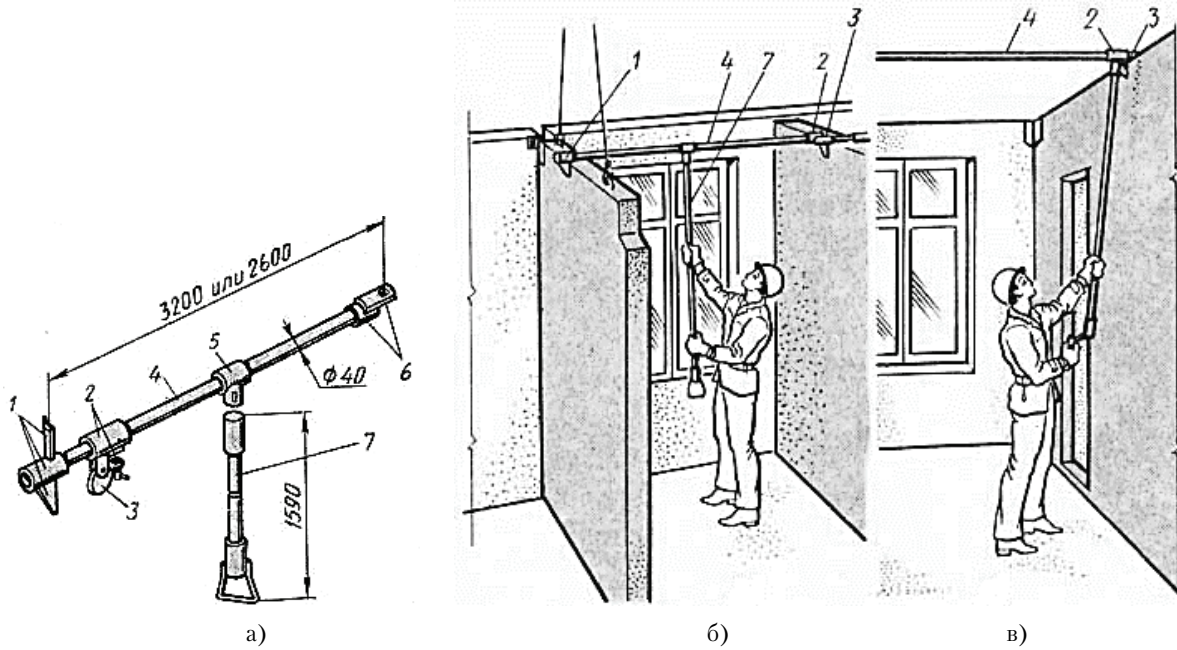
Длина каждой связи равна проектному расстоянию между осями панелей поперечных стен.

При монтаже панелей связи соединяют между собой, формируя единую контактную цепь. При установке горизонтальных связей необходимо обеспечивать створность технологических отверстий в панелях или навешиваемых по верху панелей связей. Связи имеют строго калиброванный размер и принудительно приводят верх панели в проектное положение.

При использовании данного варианта повышается точность монтажа поперечных стеновых панелей без дополнительных операций по выверке положения стеновых панелей. Кроме того, жесткое закрепление конструкций в вертикальной плоскости также позволяет снизить влияние сварочных деформаций на положение верха панели.

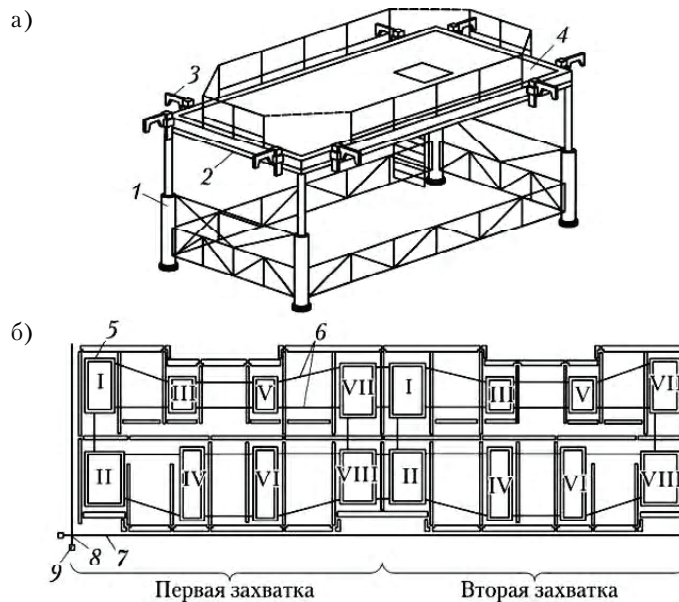
После закрепления всех стеновых панелей и укладки над ними плит перекрытия, связи снимают.

Монтаж панелей наружных и внутренних продольных стен здания выполняется с использованием подкосов, монтажных опор и связей.



**Рисунок 4** – Фиксирование верха панелей внутренних стен и перегородок с помощью горизонтальных связей: а) связь; б) навешивание связи на панели; в) фиксирование верха панели подвижным упором; 1 – хомут с неподвижным упором и штырем (вверх); 2 – хомут с подвижным упором; 3 – подвижный упор; 4 – штанга; 5 – хомут с пальцем; 6 – хомут с соединительной планкой; 7 – монтажная ручка.

Вариант 3. Монтаж конструкций с использованием кондукторов показан на рис. 5.



**Рисунок 5** – Схема монтажа панельного здания: а) кондуктор с захватами полуавтоматического действия; б) схема установки комплекта монтажной оснастки; 1 – несущие подмости; 2 – подвижная рама; 3 – полуавтоматические вилочные захваты; 4 – рабочий настил; 5 – кондуктор; 6 – соединительные тяги; 7 – продольный базовый створ; 8 – поперечный базовый створ; 9 – репер; I-VIII – порядковые номера установки кондукторов.

Применение кондукторов при монтаже сборных железобетонных элементов позволяет исключить наиболее трудоемкую операцию – выверку положения стеновых панелей после их установки, т. к. панель располагается точно в соответствии с проектом.

В конструкцию кондуктора с захватами полуавтоматического действия (рис. 5, а) входят:

- несущие подмости;
- подвижная рама с навешенными рабочими органами (полуавтоматические захваты, струбицы, тяги, визиры, фиксаторы, механизмы продольного и поперечного перемещения рамы);
- приспособления для обеспечения безопасного производства работ (ограждения, настилы, лестницы).

Кондукторы устанавливают краном непосредственно на перекрытие в пределах захватки с точностью  $\pm 100$  мм и приводят в рабочее положение перемещением подвижной рамы относительно подмостей.

Комплекты кондукторов в составе монтажной оснастки соединены жесткими тягами.

Возведение надземной части здания начинается с установки несущих панелей внутренних стен. Монтажным краном стеновая панель подводится под полуавтоматические вилочные захваты с зазором между ними 10...15 мм, после чего рабочие закрепляют ее верх фиксаторными винтами. Панель опускают на перекрытие и устанавливают в проектное положение, контролируя ее вертикальность рейкой-отвесом. Дополнительная выверка и рихтовка элемента не требуются. На установку одной панели затрачивается 30...40 мин. После окончательного закрепления панели в проектном положении вилочные захваты поднимают и устанавливают в предмонтажное положение с помощью пружинного фиксатора.

Установка конструкций в проектное положение на строительной площадке производится при помощи башенного крана. Подготовка к монтажу, строповка и подача панели к месту установки выполняются в указанной последовательности:

- такелажник Т производит внешний осмотр панели, проверяет наличие закладных деталей. Затем, став на мостик панелевоза, принимает поданный машинистом строп и поочередно заводит его крюки в монтажные петли, после чего подает команду машинисту Маш натянуть ветви стропа. Проверив правильность зацепления крюков, такелажник Т ослабляет крепежный трос, отходит на безопасное расстояние и дает команду машинисту Маш на подачу панели к месту установки;

- установка стеновой панели с последующей выверкой. Машинист Маш по команде звеньевоев приостанавливает опускание панели на небольшой высоте (примерно 0,3 м) от опорной поверхности. Монтажники М1 и М2, стоя у торцов панели, принимают ее и направляют на место установки. Машинист по команде монтажника М1 плавно опускает панель на растворную постель, после чего монтажники М1 и М2 производят общую выверку;

- установка подкосов и расстроповка. Монтажник М1 поднимается по лестнице-стремянке, принимает поданный монтажником М2 подкос, заводит крюк захватной головки в петлю панели и зажимает его вращением гайки-барашка. В это время монтажник М2, поддерживая низ подкоса, направляется к монтажной петле фундаментного блока (или плиты перекрытия), заводит крюк подкоса в петлю и вращением головки винта зажимает его. Аналогично закрепляется и другой подкос. По команде монтажника М1 машинист Маш ослабляет стропы. Монтажник М2, стоя на лестнице-стремянке, снимает крюки с монтажных петель панели и дает команду машинисту убрать их;

- выверка панели. Монтажники М1 и М2 в случае необходимости монтажными ломиками подправляют положение установленной панели в плане, ориентируясь на нанесенные метки. Затем Монтажник М1 проверяет вертикальность панели с помощью рейки-отвеса. В случае отклонения панели от проектного положения монтажник М2 производит корректировку ее положения поворотом стяжной муфты, добиваясь вертикальности конструкции;

- монтажник М3 подштопкой производит уплотнение нанесенного слоя раствора в горизонтальном шве с двух его сторон. Электросварщик Э подготавливает стык и оборудование к выполнению работ по окончательному закреплению конструкции и электросваркой закладных деталей соединяет между собой установленные в проектное положение наружные стеновые панели;

- монтажник М3 снимает подкосы только после окончательного закрепления панелей.

Монтажное оснащение для временного закрепления и выверки стеновых панелей:

- ‘ склад-пирамида для складирования панелей стен и перегородок;
- ‘ универсальная траверса грузоподъемностью 10 тн;
- ‘ бункер для бетона типа «рюмка» или «туфелька»;
- ‘ захват для лестничных маршей;
- ‘ емкость для воды и горюче-смазочных материалов;
- ‘ захват для подкосных струбиц (фаркоп);
- ‘ подкос монтажный;

- опора монтажная;
- связь монтажная;
- зажимы монтажные;
- струбцины.

Вертикальность установленного элемента контролируется с помощью теодолита, рейки-отвеса, индикатора вертикали или других приспособлений. Отклонение конструкции от проектного положения не должно превышать нормативных значений [3].

Для предотвращения появления дефектов в возведенных зданиях необходимо контролировать различные этапы производства работ (табл. 2).

**Таблица 2** – Основные причины возникновения дефектов в крупнопанельных домах

Этап производства работ	Причины возникновения дефектов
Стадия изготовления сборных железобетонных конструкций и элементов	1) отклонение геометрических размеров конструкции от проектных; 2) изменение положения арматурных изделий и закладных элементов; 3) недостаточное сцепление арматуры с бетоном; 4) наличие трещин в бетоне из-за неправильного ухода за конструкцией в процессе набора ею прочности.
Стадия транспортирования конструкций, изделий и материалов	1) несоблюдение рекомендуемых схем опирания конструкций при установке на транспортное средство; 2) несоблюдение рекомендуемых схем временного закрепления конструкций на транспортном средстве; 3) нарушение скоростного режима движения транспортного средства; 4) несоблюдение рекомендуемых схем складирования конструкций на приобъектном складе.
Стадия монтажа сборных железобетонных конструкций и элементов	1) несоблюдение технологии организации стыка стеновых панелей; 2) изменение толщины шва; 3) несоблюдение вертикальности установленных панелей стен; 4) несоблюдение технологии при сварке закладных элементов; 5) нарушение технологической последовательности и очередности монтажа конструкций.
Стадия технической эксплуатации здания	1) воздействие атмосферных осадков; 2) коррозия; 3) износ и старение материала в швах и стыках; 4) деформации здания в целом.

При применении той или иной схемы монтажа стеновых панелей крупнопанельных домов изменяется очередность подачи элементов, количество монтажных приспособлений для временного крепления и выверки панелей, что непосредственно влияет на трудоемкость и продолжительность выполнения работ, а также на размеры строительной площадки.

Зависимость продолжительности ( $t$ ) и трудоемкости ( $Tp$ ) работ от факторов влияния функции рассматриваются как сумма параметров:

$$Tp = Tp_o + \Delta Tp, \quad (1)$$

где  $Tp_o$  – постоянная составляющая трудоемкости;  
 $\Delta Tp$  – переменная составляющая трудоемкости.

Продолжительность монтажных работ можно выразить зависимостью:

$$ft = t_o + \Delta t, \quad (2)$$

где  $t_o$  – постоянная составляющая продолжительности;  
 $\Delta t$  – переменная составляющая продолжительности.

Последовательность выполнения операций (таблица 1), конструктивная схема здания, вид монтажного оснащения, принятого для временного закрепления и выверки конструкций, в значительной степени влияют на величину трудоемкости и продолжительность выполнения работ.

Неизменяемая часть трудоемкости монтажа стеновых панелей определяется по формуле:

$$T_{pO} = f(V_{жб}), \quad (3)$$

где  $V_{жб}$  – объем железобетонных конструкций на захватке.

Изменяемая часть трудоемкости представлена как функция от вида монтажного оснащения, принятого для временного закрепления и выверки конструкций:

$$\Delta T_p = f(n, s, k), \quad (4)$$

где  $n$  – количество подкосов и торцевых опор;

$s$  – количество горизонтальных связей;

$k$  – фактор применения кондуктора.

При выборе последовательности монтажа сборных железобетонных элементов крупнопанельных домов учитываются полученные расчетные данные продолжительности и трудоемкости выполнения работ при использовании каждой из пяти рассмотренных схем монтажа.

При возведении зданий рассматриваемого типа в основном используется автомобильный транспорт. Достоинствами его использования являются достаточно большая скорость доставки конструкций, высокая маневренность, способность передвигаться по кривым участкам пути с малым радиусом закругления и преодолевать крутые подъемы дорог, возможность доставки разнообразных грузов непосредственно к объекту строительства.

От вида перевозимых грузов зависят не только методы выполнения погрузочно-разгрузочных работ и выбор такелажных и монтажных приспособлений, но и коэффициент использования грузоподъемности и вместимости транспортных средств, что в свою очередь влияет на стоимость и трудоемкость транспортных работ.

Эффективность строительства в значительной мере зависит от правильного выбора транспортных средств и осуществления комплексной механизации транспортных процессов, включающих в себя погрузку, перемещение и разгрузку материалов и конструкций на строительной площадке.

Технологичность монтажа стеновых панелей крупнопанельных зданий достигается за счет выбора рационального метода транспортирования и подачи конструкций под монтаж, сокращения продолжительности установки монтажного оборудования и выверки сборных железобетонных элементов.

В нормативной и справочной литературе приводится трудоемкость выполнения непосредственно процесса монтажа, однако при этом не учитываются затраты труда на установку монтажных приспособлений.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Розанов, Н. П. Крупнопанельное домостроение / Н. П. Розанов. – Москва : Стройиздат, 1982. – 224 с. – Текст : непосредственный.
2. Основные схемы монтажа крупнопанельных зданий. – Текст : электронный // Информационный сайт о строительных материалах и технологиях. – 2008–2014. – URL: <http://stroy-spravka.ru/article/osnovnye-skhemymontazha-kрупнопанельных-zdaniy> (дата обращения: 31.08.2022).
3. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. № 109/ГС : актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 : дата введения 2013-07-01. – Москва : ФГУП Стандартинформ, 2012. – 196 с. – Текст : непосредственный.
4. СНиП 12-03-2001, СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования : издание официальное : утвержден и введен в действие постановлением Госстроя РФ от 23.07 г. № 80-ст : дата введения 2001-09-01 : дата актуализации 2021-01-01 (СНиП 12-03-2001 зарегистрирован в Минюсте РФ 09.08.2001 рег. № 2862, а 24.12.2010 зарегистрирован в качестве СП 49.13330). – Москва : ГУП ЦПП, 2001. – 42 с. – Текст : непосредственный.
5. СНиП 1.04.03-85. Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений : издание официальное : утвержден и введен в действие Постановлением Госстроя 42 СССР и Госплана СССР от 17 апреля 1985 г. №51-90-ст : дата введения 1991-01-01.- Москва : Стройиздат, 1987. – 522 с. – Текст : непосредственный.

Получена 02.10.2022

Принята 25.11.2022



В. В. ТАРАН, Т. М. КУЦЕНКО, А. Х. ХАРЧЕНКО  
ТЕХНОЛОГІЧНІСТЬ МОНТАЖУ СТІНОВИХ ПАНЕЛЕЙ  
ВЕЛИКОПАНЕЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури»

**Анотація.** При зведенні безкаркасних житлових будинків слід дотримуватися технологічної послідовності монтажу збірних залізобетонних конструкцій. Черговість установки стінових панелей великопанельних будинків залежить від конструктивних особливостей системи будівлі. У статті наведено короткий опис п'яти схем монтажу стінових панелей великопанельних будівель. З метою вибору найбільш технологічного варіанта розглянуто перелік операцій процесу монтажу стінових залізобетонних конструкцій. Наведено три основні варіанти монтажу стінових панелей, що відрізняються видом монтажного оснащення, прийнятого для тимчасового закріплення і вивірки конструкцій. Описано операції щодо стропування, установки, вивірювання і закріплення стінових панелей. Представлено перелік монтажного оснащення для тимчасового закріплення і вивірки стінових панелей. Черговість подачі і установки елементів призводить до зміни переліку і кількості використовуваних монтажних пристосувань для тимчасового закріплення і вивірки панелей, що безпосередньо впливає на трудомісткість і тривалість будівельно-монтажних робіт.

**Ключові слова:** збірні залізобетонні стінові панелі, великопанельні будинки, трудомісткість, монтажне оснащення.

VALENTINA TARAN, TATYANA KUTSENKO, ARTEM KHARCHENKO  
WORKABILITY OF INSTALLATION OF WALL PANELS OF LARGE-PANEL  
BUILDINGS

Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture

**Abstract.** When constructing frameless residential buildings, the technological order of installation of precast reinforced concrete structures should be observed. The order of installation of wall panels of large-panel houses depends on the design features of the building system. The article provides a brief description of five wall panel installation schemes for large-panel buildings. In order to select the most technologically workable option, the list of operations of the installation process of reinforced concrete wall structures is considered. Three main options for installing wall panels are given, which differ in the type of installation equipment used for temporary fixing and alignment of structures. The operations of slinging, installation, alignment and fixing of wall panels are described. The list of installation equipment for temporary fixing and alignment of wall panels is presented. The order of conveying and installation of elements leads to a change in the list and number of installation tools used for temporary fixing and alignment of panels, which directly affects the labor intensity and duration of construction and installation work.

**Key words:** precast reinforced concrete wall panels, large-panel houses, labor intensity, installation equipment.

**Таран Валентина Владимировна** – кандидат технических наук, доцент кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: повышение эффективности конструктивно-технологических решений при возведении монолитных каркасных гражданских зданий путем снижения энергоёмкости, материалоемкости, трудоемкости и стоимости строительной продукции.

**Куценко Татьяна Николаевна** – старший преподаватель кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: повышение эффективности технологических решений при возведении различных зданий и сооружений.

**Харченко Артем Халедович** – магистрант кафедры технологии и организации строительства ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры». Научные интересы: повышение эффективности возведения бескаркасных зданий.

**Таран Валентина Володимирівна** – кандидат технічних наук, доцент кафедри технології та організації будівництва ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: підвищення ефективності конструктивно-технологічних рішень при зведенні монолітних каркасних цивільних будівель шляхом зменшення енергомісткості, трудомісткості, матеріаломісткості і вартості будівельної продукції.

**Куценко Тетяна Миколаївна** – старший викладач кафедри технології та організації будівництва ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: підвищення ефективності технологічних рішень при зведенні різних будівель і споруд.

**Харченко Артем Халедович** – магістрант кафедри технології та організації будівництва ДОУ ВПО «Донбаська національна академія будівництва і архітектури». Наукові інтереси: підвищення ефективності безкаркасних будівель.

**Taran Valentina** – Ph. D. (Eng.), Associate Professor, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: improvement of efficiency of the constructive-technological solutions for installation of monolithic wireframe civil buildings, reducing energy consumption, material consumption, labor intensity and cost of construction products.

**Kutsenko Tatyana** – senior lecturer, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: improvement of efficiency of technological concepts for the construction of various buildings and structures.

**Kharchenko Artem** – master's student, Technology and Management in Construction Department, Donbas National Academy of Civil Engineering and Architecture. Scientific interests: improvement the efficiency of the construction of frameless buildings.