Метод подъема перекрытий и этажей

1. **Особенности метода**

Метод подъема перекрытий и этажей используют для возведения жилых, общественных и производственных зданий.

Сущность метода подъема перекрытий заключается в изготовлении на уровне земли между ранее смонтированными железобетонными колоннами пакета перекрытий всех этажей и покрытия, которые с помощью подъемников последовательно поднимают по колоннам и ядрам жесткости и затем закрепляют в проектном положении. Метод подъема этажей отличается тем, что после изготовления пакета перекрытий все или почти все конструкции каждого этажа монтируют на земле и потом готовый этаж в сборе поднимают на проектную отметку. При возведении зданий методом подъема перекрытий все работы по обустройству этажей ведут на проектных отметках, а при методе подъема этажей — на уровне земли.

Подъем перекрытий целесообразен для зданий свыше 9 этажей, подъем этажей, наоборот, для зданий этажностью от 5 до 9 этажей из-за необходимости установки очень большого количества тяг для подъема смонтированного этажа, требования повышенной прочности тяг, применения мощных подъемников.

Основные преимущества метода подъема этажей и перекрытий:

* в районах со слаборазвитой базой стройиндустрии можно организовать строительство жилья без применения башенных кранов;
* здания можно возводить в стесненных условиях строительной площадки, на застроенных территориях, при реконструкции предприятий, когда размеры строительной площадки незначительно превышают площадь застройки;
* метод применим в сейсмических зонах, при сложных инженерно-геологических условиях площадки;
* возможно использовать гибкую планировку этажей, осуществлять необходимую компоновку объема сооружения, применять нетиповые конструктивные и планировочные решения здания, иметь более широкую гамму архитектурных решений;
* метод универсален — позволяет возводить здания различного назначения, этажности, различных размеров и конфигурации в плане с использованием в основном средств малой механизации;
* бетонирование плит перекрытия осуществляют на уровне земли, что позволяет обеспечить высокий уровень механизации процесса. Перекрытия имеют гладкие потолки, малую строительную высоту, обладают повышенной жесткостью и огнестойкостью.
	1. **Специфика возводимых зданий**

Особенность возводимых зданий заключается в том, что они часто имеют точечное очертание в плане, одно ядро жесткости, расположенное в центре здания, колонны вокруг ядра жесткости. Размеры таких зданий в плане от 30 х 30 до 40 х 40 м. Методом подъема перекрытий можно возводить здания разнообразной формы в плане — от простой до сложной, с различными выступами, лоджиями, балконами, конфигурация плит перекрытий на разных этажах может быть различной, высота зданий достигать 30 этажей.

Методом подъема можно возводить и жилые многосекционные здания при двух обязательных требованиях — разбивка на захватки по площади секции и наличие дополнительных, кроме ядер жесткости, продольных и поперечных элементов жесткости.

Последовательность работ начального периода возведения здания:

Фундаменты под ядро жесткости делают в виде цельной монолитной плиты, фундаменты под колонны столбчатые, стаканного типа; ближайшие к ядру жесткости колонны можно устанавливать на фундаменте ядра жесткости;

После фундаментов возводят ядро жесткости, которое может быть сооружено сразу на всю высоту здания либо опережать возведение каркаса на несколько этажей;

Монтируют первый ярус колонн;

После устройства перекрытия над подвалом его выравнивают;

Устраивают бетонную подготовку или цементную стяжку по перекрытию, покрывают разделительным слоем для исключения сцепления плит с основанием;

Последовательно бетонируют весь пакет плит перекрытий. Плиты бетонируют поочередно, начиная с плиты первого этажа, бетонирование последующей начинается только после набора достаточной прочности бетоном предыдущей. Верхнюю поверхность каждой плиты выравнивают и покрывают разделительным слоем;

Только после этого на колонны устанавливают подъемное оборудование, его подключают к пульту и налаживают.

В практике возведения зданий методами подъема перекрытий и этажей встречаются два варианта возведения подземной части здания. При первом полностью возводится подвальная часть с устройством над ней перекрытия. В этом случае все перекрытия будут бетонироваться с уровня нулевых отметок. При втором варианте после установки стаканов фундаментов и монтажа колонн первого яруса на уровне верха стаканов осуществляют бетонирование всех перекрытий и плиты покрытия.

* 1. **Специфика применяемых конструкций**

Колонны бывают сборные железобетонные и стальные. Сечение колонн в зависимости от нагрузок изменяется от 0,4 х 0,4 до 0,6 х 0,6 м. Длина колонн первого яруса обычно 8... 10 м. Длина колонн последующих ярусов составляет 6...9 м, т. е. их изготавливают высотой в 2...3 этажа здания. Максимальная длина яруса колонны, устанавливаемой с земли стреловым краном, может достигать 30 м. Стык колонн предусмотрен на высоте 1,5 ...1,6 м над уровнем перекрытия, чтобы на пеньке колонны мог разместиться подъемник и чтобы не демонтировать его при установке очередного яруса колонн, так как он будет находиться ниже уровня стыка. Выше его можно легко на весу расположить одиночный кондуктор, применяемый при наращивании колонн. Колонны верхнего яруса изготавливают меньшей длины на те же 1,5... 1,6 м, что позволяет им быть заподлицо с плитой покрытия и проще обеспечить гладкость и водонепроницаемость кровельного покрытия.

Для выдвижения подъемников выше плиты покрытия и подъема ее на проектную отметку используют инвентарные монтажные колонны — стальные секции с сечением, аналогичным сечению принятой колонны и высотой 1...1,3 м, которые потом будут демонтированы вместе с подъемниками.

Все колонны каркаса бесконсольные, в необходимых местах по высоте имеют прямоугольные поперечные отверстия размером 150 х 60 мм для установки крепежных штырей.

Перед установкой колонн первого яруса на них надевают стальные воротники — прокатные профили в виде квадратной рамы, которые при бетонировании будут замоноличены в плите перекрытия. Воротники служат для передачи нагрузки с плиты перекрытия на колонны, предотвращают разрушение стыка при постоянных подъемах плит перекрытий. Плиты поднимают за воротники, в которых предусмотрены отверстия для пропуска подъемных тяг домкратов и захвата плит при подъеме. Монтировать воротники на установленной колонне затруднительно, поэтому их нанизывают на колонны перед установкой. Число воротников на каждой колонне равно числу плит перекрытий. Встречаются воротники разъемные, т. е. состоящие из двух половинок, соединяемых болтами или сваркой. В этом случае воротники устанавливают непосредственно перед бетонированием плиты перекрытия.

Плиты перекрытий обычно выполнены из монолитного железобетона площадью 800... 1000 м2, равной площади этажа. При пролетах между колоннами 6...8 м плиты перекрытий выполняют плоскими толщиной 160...220 мм, при больших пролетах их делают пустотными, кессонными, ребристыми толщиной 350...450 мм. Для зданий с большими пролетами до 15 м применяют предварительно напряженные кессонные или ребристые плиты.

Ядра жесткости возводят из монолитного или сборного железобетона, из кирпича, в виде стальной пространственной конструкции. Внутри ядра обычно размещают лифты, лестницы и вертикальные коммуникации: вентиляционные каналы, дымоудаление, мусоропроводы, электротехнические панели. Кирпичные и сборные железобетонные ядра жесткости применяют в зданиях до 12 этажей. Их возводят обычно с опережением подъема плит на 2...3 этажа

Наружные стены обычно самонесущие или навесные, их навешивают снаружи как и при возведении каркасно-панельных зданий.

Возводимые здания имеют каркасную конструкцию, поэтому несущих внутренних стен в них нет, за исключением стен ядер жесткости. Если возводимое здание сильно развито в плане и одного ядра жесткости оказывается недостаточно для восприятия всех горизонтальных нагрузок, часто предусматривают устройство дополнительных внутренних стен или ядер жесткости.

1. **Опалубки для бетонирования ядер жесткости**

В скользящей опалубке ядро жесткости обычно возводят сразу на всю его высоту, после этого внутри ядра монтируют встроенные конструкции — лифтовые шахты, лестничные марши и площадки. Монтировать элементы, опуская их в ядро на всю его высоту, и заводить конструкции в оставленные для них гнезда очень неудобно. Поэтому скользящую опалубку применяют только при возведении зданий высотой 9... 12 этажей.

Монолитные железобетонные ядра жесткости при использовании переставной опалубки сначала бетонируют на высоту 2...3 этажей, а затем в процессе работ контролируют, чтобы верх забетонированного ядра жесткости опережал верх поднятой плиты покрытия на 2...3 этажа. Переставную опалубку используют чаще, оборачиваемость ее высокая, высота яруса бетонирования обычно равна половине высоты этажа и даже целому этажу. Установка встроенных конструкций также затруднена, их опускают в забетонированное ядро и далее заводят в оставленные гнезда. Перепад между верхом забетонированной шахты и уровнем монтажа встроенных конструкций составляет 4...5 этажей. Применение переставной опалубки для возведения ядер жесткости обычно ограничивается зданиями высотой до 16 этажей включительно.

При любой принятой технологии возведение ядра жесткости должно опережать подъем плит. Прочность бетона в месте их опирания должна составлять не менее 70% проектной.

Предпочтительно применение смешанной опалубки — объемно-блочной с внутренней стороны ядра и крупнощитовой — с наружной. Отставание в установке сборных элементов в ядре жесткости при этом варианте бетонирования составит не более 2...3 этажей.

1. **Технология изготовления плит перекрытий**

До бетонирования пакета плит для них необходимо подготовить ровное и гладкое основание. Это основание может быть на уровне верха монолитной фундаментной плиты или на уровне перекрытия над подвалом. По этой плоскости устраивают цементную стяжку толщиной 25...30 мм для выравнивания основания. Для получения гладкой и прочной поверхности стяжку вакуумируют, по еще не затвердевшей поверхности проходят шлифовальной машиной, сверху устраивают необходимый разделительный слой; через 3...4 дня приступают к бетонированию пакета перекрытий.

Бетонируют поочередно, начиная с плиты первого этажа. Бетонирование следующей плиты начинают, когда бетон предыдущей набирает необходимую начальную прочность. Верхнюю поверхность каждой плиты выравнивают, шлифуют и покрывают разделительным слоем. Изготовление плиты непосредственно на объекте позволяет сделать ее сплошной на весь этаж вместе с балконами и лоджиями, утоняя сечение за счет размещения закладных элементов в этих местах при бетонировании. Кроме того, отсутствие в плите швов и монтажных петель улучшает звукоизоляцию.

В качестве разделительного слоя используют различные материалы:

* рулонные — рубероид, пергамин, полиэтиленовую пленку;
* жидкие полимеры, образующие при высыхании на поверхности пленку;
* суспензии и эмульсии — меловую, известковую или глинистую;
* листовые материалы — асбестоцементные, стеклоцементные и другие, которые, схватываясь с бетоном вышележащей плиты, образуют декоративную поверхность, практически не требующую последующей отделки.

Разделительный слой должен быстро высыхать, обладать достаточной прочностью и эластичностью, выдерживать нагрузку от рабочих и арматуры, хорошо предохранять бетон близлежащих плит от взаимного сцепления, иметь небольшое собственное сцепление с бетоном при необходимости удаления его с поверхности, быть дешевым. Наиболее удобны меловая паста с добавлением казеинового клея или известковый раствор на основе этинолевого лака.

После устройства разделительного слоя устанавливают арматурный каркас. На этот слой опускают вниз воротники по одному с каждой колонны. Под воротником необходимо оставить пространство для последующего подъема плиты, поэтому под ним укладывают четыре прокладки и герметизирующий шнур по контуру. Герметик в виде пакли зачеканивают в паз между колонной и воротником, а также в отверстия в воротнике для пропуска подъемных тяг, для этих же целей может быть использован просмоленный канат. Только после этого устанавливают арматурные каркасы, которые соединяют с воротниками сваркой. Желательно, чтобы каркас был из готовых сеток или даже сетчатых пространственных каркасов. Каркасы укладывают на прокладки для обеспечения защитного слоя бетона толщиной не менее 25...30 мм.

При использовании предварительного напряжения бетона в арматурный каркас устанавливают пластмассовые или металлические каналообразователи с уложенными в них арматурными прядями. После бетонирования и твердения бетона арматуру напрягают и крепят концы анкерами. Затем в канал нагнетают цементный раствор, связывающий арматуру с бетоном.

Для бетонирования плит перекрытий устанавливают бортовую опалубку, ограничивающую плиту по контуру. В качестве опалубки обычно применяют металлический швеллер по высоте плиты перекрытия. По длине к швеллеру приварены ребра из двух полос со сквозными отверстиями для анкерных болтов с гайками для крепления. После бетонирования первой плиты устанавливают бортовую опалубку второй плиты и закрепляют анкерными болтами, приваренными к каркасу арматуры. Это позволяет снять опалубку первой плиты для использования ее при бетонировании третьей.

Бетонирование каждой плиты ведут без устройства рабочих швов. Бетонную смесь подают бадьями, бетононасосами или по виброжелобам и хоботам. Уплотнение бетонной смеси осуществляют вибробулавами или виброрейками. В последнее время применяют «литые» бетонные смеси с добавками суперпластификаторов, которые делают смесь настолько пластичной, что она заполняет все труднодоступные места в ребрах, между пустотообразователями, упрощается процесс виброуплотнения.

Для улучшения структуры и повышения прочности бетона его подвергают вакуумированию, выравнивают виброрейкой, шлифуют алюминиевыми и пластмассовыми гладилками. Оптимальный цикл изготовления одной плиты, включая все необходимые и обязательные процессы, 2...3 сут.

1. **Технология подъема перекрытий**
	1. **Подъемники, принцип их работы**

Комплект подъемного оборудования включает подъемники грузоподъемностью от 10 до 350 т, объединенные в синхронно действующую систему.

Число подъемников зависит от объемно-планировочного решения здания и массы поднимаемой конструкции. Оптимальное число подъемников в комплекте 24...36 шт.; при грузоподъемности каждого 50 т можно одновременно поднимать конструкции массой 1200... 1800 т. Если подъемников требуется значительно больше, здание разбивают на захватки, на которых устанавливают собственные подъемники и пульты управления, подъем конструкций на этих захватках осуществляется самостоятельно и поочередно.

Подъемники бывают гидравлические, электрогидравлические и электромеханические с групповым пультом управления на 12 подъемников. Если используют несколько комплектов подъемников и соответственно несколько пультов управления, управление подъемом осуществляют с единого, общего пульта. Скорость подъема составляет обычно 2..Л м/ч.

Принцип работы подъемника в целом аналогичен домкратам двойного действия у скользящей опалубки. Разница заключается в том, что там стержни гладкие, а здесь с нарезкой. Для перемещения по нарезке служат специальные механизмы подкручивания гайки, которая при рабочем ходе завинчивается по резьбе, а при холостом ходе пробуксовывает, оставаясь на месте.

Существуют два типа применяемых подъемников. Подъемники первого типа устанавливают и закрепляют на оголовках колонн, после подъема перекрытий и этажей на высоту первого яруса их снимают и после монтажа колонн второго яруса снова устанавливают на эти колонны. Максимальная длина колонн при данном типе подъемников не может превышать 12 м.

Подъемники второго типа устанавливают в обхват колонн, они свободно перемещаются по длине колонны по тягам с нарезкой и, находясь в нижней части колонны, могут подниматься вверх по ней вместе с подвешенным перекрытием или этажом. Свободная длина колонны в этом случае равна расстоянию от уровня ее защемления до уровня подъемников.

* 1. **Последовательность производства работ**

К подъему плит перекрытий приступают после установки колонн первого яруса, бетонирования ядра жесткости частично или на полную высоту, окончания бетонирования пакета плит перекрытий, установки и отладки домкратной системы подъема. Устойчивость каркаса здания должна обеспечиваться на всех этапах работы, что и определяет схему подъема и последовательность производства работ.

Тяги от установленных подъемников подводят под плиту покрытия, зацепляют, обеспечивают синхронность подъема всей плиты, поднимают ее на промежуточный уровень (не менее 40 см), позволяющий оторвать плиту от общего пакета и осмотреть ее. Далее плиту поднимают выше верхнего ряда отверстий в колоннах (обычно это уровень 2...3-го этажей) для временного опирания плиты покрытия, дают возможность сработать всем пружинным защелкам. Плиту опускают на эти защелки, также опускают подъемные тяги, зацепляют следующую плиту или сразу несколько плит (от двух до четырех), если позволяет грузоподъемность подъемников и имеется доступ ко всем точкам зацепления нижней поднимаемой плиты. Пакет плит поднимают в промежуточное положение и также опускают на пружинные защелки.

Затем монтируют колонны второго яруса и продолжают подъем плит с периодическим наращиванием колонн. Когда плиты перекрытий нижних этажей достигнут проектных отметок, их жестко соединяют с колоннами и ядром жесткости.

Для подъема в проектное положение плиты покрытия используют специальные монтажные колонны, которые временно закрепляются на колоннах последнего яруса. После завершения подъема и закрепления всех плит покрытий подъемники и монтажные колонны демонтируют. На этажи подают материалы и конструкции для оставшихся общестроительных работ, выкладывают или бетонируют стены и перегородки, выполняют установку всего внутреннего оборудования.

Плиты поднимают с помощью подъемных тяг, по две тяги на один подъемник. Через отверстия в воротнике опускают нижнюю захватную гайку, навинченную на нижнюю тягу-удлинитель, заводят заплечиком за нижнюю плоскость воротника и защемляют в таком положении клином. Гайки опускают

вниз вручную и начинают поднимать вверх при ручном режиме работы каждого отдельного подъемника. Степень натяжения контролируют визуально, после нужного натяжения подъем прекращают, устанавливают клинья, поджимающие тягу к воротнику и препятствующие ее выскальзыванию из-под воротника.

Защелки служат для временного опирания плит при подъеме. По достижении плитами перекрытия проектных отметок пружинные защелки заменяют на обычные опорные штыри, на которые опираются плиты в период эксплуатации здания.

После закрепления плит перекрытий на проектных отметках начинают монтаж конструкций, желательно с первого этажа здания вверх. Перед установкой наружных стеновых панелей в пределах этажа с применением различных приспособлений устраивают внутренние стены и перегородки, все остальные конструкции и элементы. Для подъема людей и материалов на этажи устанавливают грузопассажирский подъемник, наращиваемый по мере закрепления плит на проектных отметках.

* 1. **Механизация возведения зданий**

Схемы механизации возведения зданий могут зависеть от разных факторов. Для зданий размером в плане до 30 х 30 м и высотой до 16 этажей применим отдельно стоящий башенный кран, размещенный на кольцевых путях, или два крана с двух сторон здания. Может быть использован и самоподъемный приставной башенный кран.

Гусеничный кран грузоподъемностью 6... 10 т устанавливают на плиту покрытия и поднимают на ней по мере возведения здания. Кран свободно перемещается по плите, им монтируют все сборные конструкции (в частности, колонны), переставляют подъемники, осуществляют необходимый демонтаж после завершения подъема плит перекрытий на проектные отметки, навешивают стеновые панели.

При небольших размерах здания в плане на плите покрытия могут быть размещены автомобильный кран, погрузчик со стреловым оборудованием грузоподъемностью 4...8 т и даже просто крышевой кран, который после завершения работ легко может быть демонтирован по частям с крыши элементарным краном-укосиной.

После возведения здания монтажный механизм, установленный на плите покрытия, может быть демонтирован шевром, вертолетом, спущен по частям крышевым краном.

1. **Технология работ при подъеме этажей**

На уровне земли (или на перекрытии над подвалом) изготавливают в виде пакета одну за другой плиты перекрытий всех этажей и кровли. Затем готовую плиту покрытия с уже выполненной кровлей поднимают и закрепляют в верхней части первого яруса колонн. Осуществляют монтаж верхнего этажа на плите перекрытия, находящейся на земле, и затем поднимают полностью смонтированный этаж под закрепленную плиту кровли. В той же последовательности осуществляют монтаж и подъем следующих этажей.

Процесс подъема готовых этажей и последовательного монтажа конструкций сверху вниз повторяют до тех пор, пока не будет смонтировано все здание. Эту схему применяют, если стены и перегородки здания сборные.

Конструкции каждого отдельного этажа на уровне земли монтируют самоходными кранами грузоподъемностью до 10т., предпочтительно гусеничными, поскольку они имеют большую производительность и маневренность по сравнению с автомобильными.

Возможны три варианта расположения монтажных механизмов. При значительном свободном пространстве между поднятой вверх плитой покрытия и пакетом плит покрытия может быть применен монтажный кран, осуществляющий установку всех элементов на верхней плите перекрытия, перемещаясь вдоль здания с одной стороны. При недостаточных вылете стрелы и грузоподъемности кран при монтаже должен будет перемещаться вокруг здания. При третьей схеме устраивают земляную подсыпку (пандус) или эстакаду для заезда монтажного механизма на пакет плит, и перемещаясь по верхней плите, он будет осуществлять монтаж конструкций данного этажа.

Для обеспечения нормальных условий монтажа конструкций всех промежуточных этажей поднимаемый (уже поднятый) этаж должен находиться выше верхней отметки стрелы крана в поднятом положении, чего не всегда можно достичь. При небольших размерах здания в плане конструкции очередного этажа можно монтировать автомобильным краном или автопогрузчиком со стреловым оснащением. Погрузчик с подвешенной на нем сборной конструкцией, например стеновой панелью, перемещается по пакету перекрытий, подвозит панель к месту установки, опускает на подкладки и после выверки и временного закрепления панели подкосами отъезжает за следующей панелью.

По окончании монтажа всех конструкций этажа панели сваривают и подкосы снимают. Для повышения эффективности применения метода подъема этажей архитектурно-планировочное решение этажа должно быть таким, чтобы после сварки и замоноличивания стыков сборных элементов обеспечивалась их устойчивость, т. е. не должно быть отдельно стоящих панелей стен и панелей, соединенных в одну линию, без примыкающих к ним в поперечном направлении панелей. Если такие отдельные элементы имеются на этаже, то перед подъемом они должны быть временно дополнительно закреплены. Одновременно с монтажом конструкций на плите складируют материалы, необходимые для завершения строительных работ на проектной отметке.

Схема подъема этажей аналогична подъему перекрытий и предусматривает последовательный подъем каждого этажа, начиная с верхнего. Однако, в отличие от применяемой схемы одновременного подъема нескольких плит перекрытий, возможно осуществлять подъем только одного этажа до проектного или промежуточного положения.

Подготовительные работы - устройство фундаментов, установка колонн первого яруса, бетонирование плит перекрытий и бетонирование ядра жесткости — выполняют так же, как и при возведении зданий методом подъема перекрытий. По окончании изготовления пакета плит на верхней плите осуществляют монтаж парапетных панелей, устройство теплоизоляции и мягкой кровли (кроме последнего слоя). Затем на верхнюю плиту устанавливают подъемное оборудование с пультом управления.

На плиту покрытия заезжает монтажный кран для установки колонн верхних ярусов, обслуживания подъемников и других транспортно-монтажных операций. Этот механизм в процессе всего подъема будет находиться на верхней плите и после его окончания может быть снят с крыши целиком с помощью специальной разборной стрелы. После этого на колоннах устанавливают подъемное оборудование и поднимают верхнюю плиту покрытия, минимальная высота подъема — не менее двух этажей. Целесообразно, чтобы по мере подъема плиты покрытия с нее устанавливались в монтажные отверстия защелки, что позволит при подъеме этажей без проблем устанавливать их на промежуточные опоры.

Затем монтируют сборные конструкции верхнего этажа и поднимают его под уже поднятую плиту покрытия. Для устранения влияния присоса при отрыве плиты необходимо последовательно включать крайние подъемники для подъема ее на величину одного цикла 8...10 мм. После отрыва плиты все подъемники включаются на автоматический режим и готовый этаж плавно и равномерно поднимается вверх под плиту покрытия. После окончания подъема и закрепления этажа на этих промежуточных отметках наращивают колонны, переставляют подъемники и поднимают верхний этаж вместе с покрытием на очередной монтажный горизонт, т. е. на всю высоту вновь установленного яруса колонн. Колонны наращивают как и при подъеме плит перекрытий с помощью одиночных кондукторов с раздвижными или навесными подмостями.

Минимальная высота подъема покрытия более 5 м, это позволяет начать монтаж на верхнем перекрытии стеновых панелей, а также внутренних конструкций и оборудования верхнего этажа. Устойчивость каждой устанавливаемой панели обеспечивается за счет общей пространственной устойчивости соединяемых вместе смежных панелей, монтаж которых лучше начинать с одного из углов здания.

Для подъема верхнего этажа на проектные отметки на верх колонн верхнего яруса устанавливают и закрепляют инвентарные монтажные колонны, по которым поднимают верхние этажи до проектных отметок, и затем эти колонны демонтируют.

Когда верхний этаж поднят на проектные отметки, его закрепляют к ядру жесткости клиньями или винтовыми упорами, жестко соединяют по верху воротников перекрытий с колоннами. Для того чтобы поднимаемые конструкции этажа установить на колоннах на проектные отметки, этаж поднимают на 20...30 мм выше отверстий в колоннах, вынимают инвентарные автоматические защелки, в освободившиеся отверстия заводят опорные штыри, подъемники включают на опускание, этаж мягко опускается на эти опорные штыри, которые приваривают к воротникам плиты. Бетоном зачеканива-ют зазоры между колоннами и воротниками. Параллельно с этим заделывают горизонтальные швы наружных и внутренних стен, в которые помещают специальные герметизирующие прокладки, состоящие из искусственного каучука, пропитанного специальными составами для повышения долговечности.

После закрепления этажа под него поднимают следующий и также закрепляют. Аналогичным образом собирают и поднимают на проектные отметки конструкции нижележащих этажей. Когда появляется возможность, а именно после подъема второго этажа здания, на его проектные отметки осуществляют демонтаж инвентарных монтажных колонн и подъемников. Далее с уровня земли монтируют сборные элементы первого этажа.

Нашел применение для производства работ и специальный крышевой кран, который легко монтировать и демонтировать.

После подъема на проектные отметки верхнего этажа можно приступать к зачеканке с наружной стороны швов между стеновыми панелями цементно-известковым раствором. Работы выполняют с подвесной люльки. На этаже можно выполнять санитарно-технические и отделочные работы. Необходимые для этого материалы могут быть подняты вместе с этажом. Окончательную отделку этажей при рассматриваемом методе осуществляют сверху вниз.

При разбивке здания большой протяженности плиты со смонтированными этажами изготавливают и поднимают отдельно для каждой захватки.

Подъёма этажей метод, подъёма перекрытий метод, возведение многоэтажных зданий путём постепенного подъёма изготовленных на уровне земли железобетонных плит перекрытий на заданную проектом высоту с помощью комплекта подъёмников, объединённых в синхронно работающую систему. В зависимости от степени готовности применяемых конструкций установку на плите перекрытия стен, перегородок, санитарно-технического оборудования и т.п. производят либо до подъёма плиты, либо после него.

П. э. м. получил распространение с 1950 в США, НРБ, ЧССР, ФРГ и других странах при возведении зданий различного назначения высотой до 21 этажа. В СССР П. э. м. применяется с 1959 при строительстве многоэтажных зданий — высотой до 15 этажей (например, в Армянской ССР при сооружении жилых домов, в Ленинграде и Москве — общественных зданий).

В СССР, используя П. э. м., непосредственно на месте расположения строящегося здания изготовляют пакет безбалочных железобетонных плит перекрытий по числу этажей здания; в каждой плите по контуру колонн укладывают стальной воротник, служащий для захвата плит при подъёме. Для подъёма перекрытий используют электромеханический (наиболее распространены) или гидравлический подъёмники, устанавливаемые на колоннах или "в обхват" колонн.

П. э. м. позволяет возводить многоэтажные промышленные и общественные здания (рис.) с использованием неразрезных плит перекрытий площадью до 3 тыс. м2 и массой до 1500 т при пролётах между колоннами до 6 м и более. При пролётах свыше 8 м применяют кессонированные и многопустотные плиты из обычного или предварительно напряжённого железобетона. П. э. м. особенно эффективен: при строительстве многоэтажных зданий, для которых по эксплуатационным или архитектурно-конструктивным соображениям нерационально применение сборных конструкций перекрытий серийного заводского изготовления; в сейсмических районах; при стеснённых условиях строительства; в районах с недостаточно развитой индустриальной строительной базой.

1. **Источники**
2. Рекомендации по возведению многоэтажных зданий методом подъема этажей и перекрытий, М., 1971; Минц В.М., Возведение многоэтажных зданий методом подъема этажей и перекрытий, М., 1972.
3. Материалы предоставлены проектом Рубрикон.
4. В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус - Технология возведения зданий и сооружений.