

Раздел 5.

Возведение высотных зданий

**Тема 5.2. Модульная
технология возведение
высотных каркасных
зданий из стальных
элементов**

**Конструктивное каркасное решение
характерно для промышленных и
общественных зданий.**

Традиционная организация строительства:

- 1. возведения каркаса;**
- 2. устройство внутреннего заполнения;**
- 3. возведение наружного ограждения;**
- 4. выполнение внутренней и наружной
отделки.**

Инновационные организационно-технологические решения возведения каркасных зданий из сборных элементов

Broad Sustainable Building (BSB) — дочерняя компания китайской корпорации Broad Group разработала технологию **МОДУЛЬНОГО** строительства каркасных зданий.

Здание возводят из отдельных модулей, **заранее собранных и укомплектованных на конвейере завода** электрическими кабелями, воздуховодами, трубопроводами, тепло- и звукоизоляцией, элементами внутренней отделки, освещения, напольным покрытием.

Во всех элементах имеются штифты, пазы для сборки на строительной площадке с максимальным отклонением - 2 мм. На несущих колоннах предусмотрены крепления для наружных стеновых панелей, утеплителя, конструкций отопления и т.д.

Метод монтажа: комплексный в пределах этажа до полной готовности.



Некоторые завершённые проекты Broad Sustainable Building

Год	Название	Этажност ь	Срок
2010	Ark	15	6 дней
2011	30 –ти этажный отель	30	15 дней
2011	общежитие в Xiangyin	6	5 дней
2013	T25	25	17 дней
2014	Z15	17	2 дня

Завершенные проекты Broad Sustainable Building



Отель **Ark**

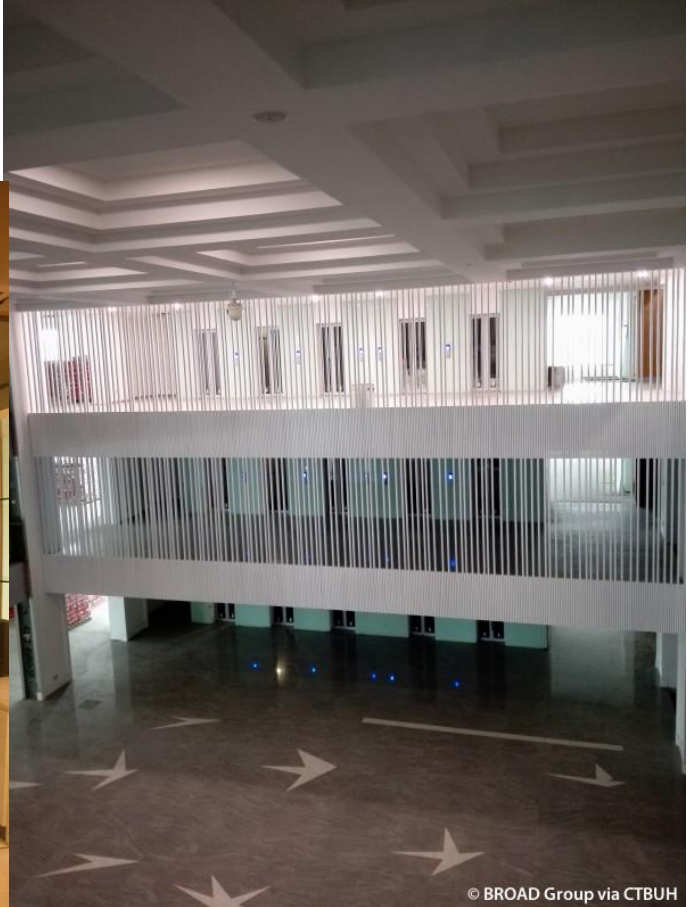


Отель **T-30**



Комплекс **J57**

Интерьеры



© BROAD Group via CTBUH



© BROAD Group via CTBUH

Отель Ark

Отель T-30

Комплекс J57

Основные конструктивные элементы

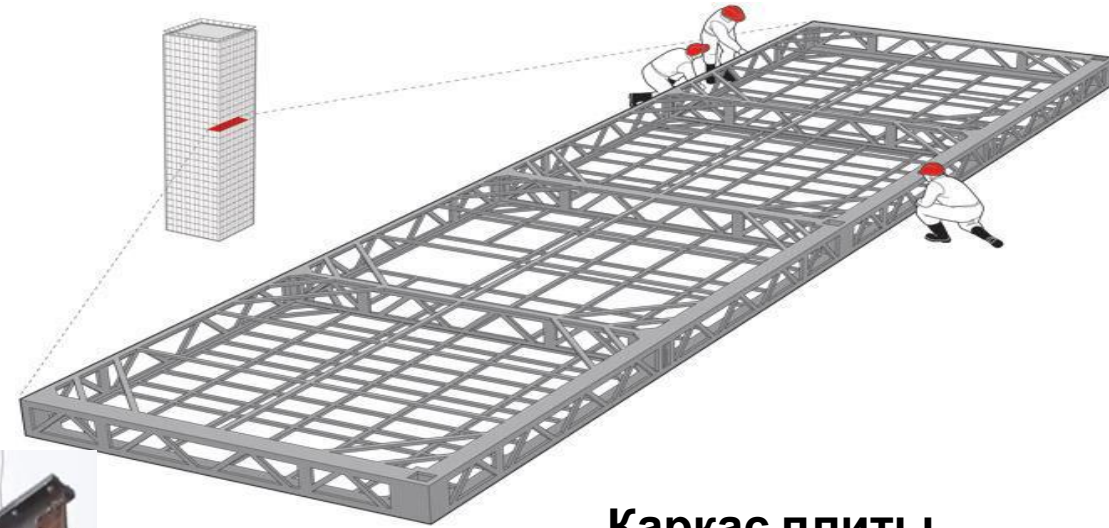
1. Стальные колонны с опорами для монтажа плиты перекрытия.
2. Составленные из сегментов стальные плиты перекрытия разной формы и размеров.
3. Стеновые панели со стеклопакетами.



Колонна с диагональным и опорами



Колонна с вертикальными опорами



Каркас плиты перекрытия

**Конвейерная сборка
элементов модуля на заводе**



**1. Сварка каркаса плиты
перекрытия**



**2. Перемещение каркаса далее по
конвейеру**

3. Установка инженерных коммуникаций

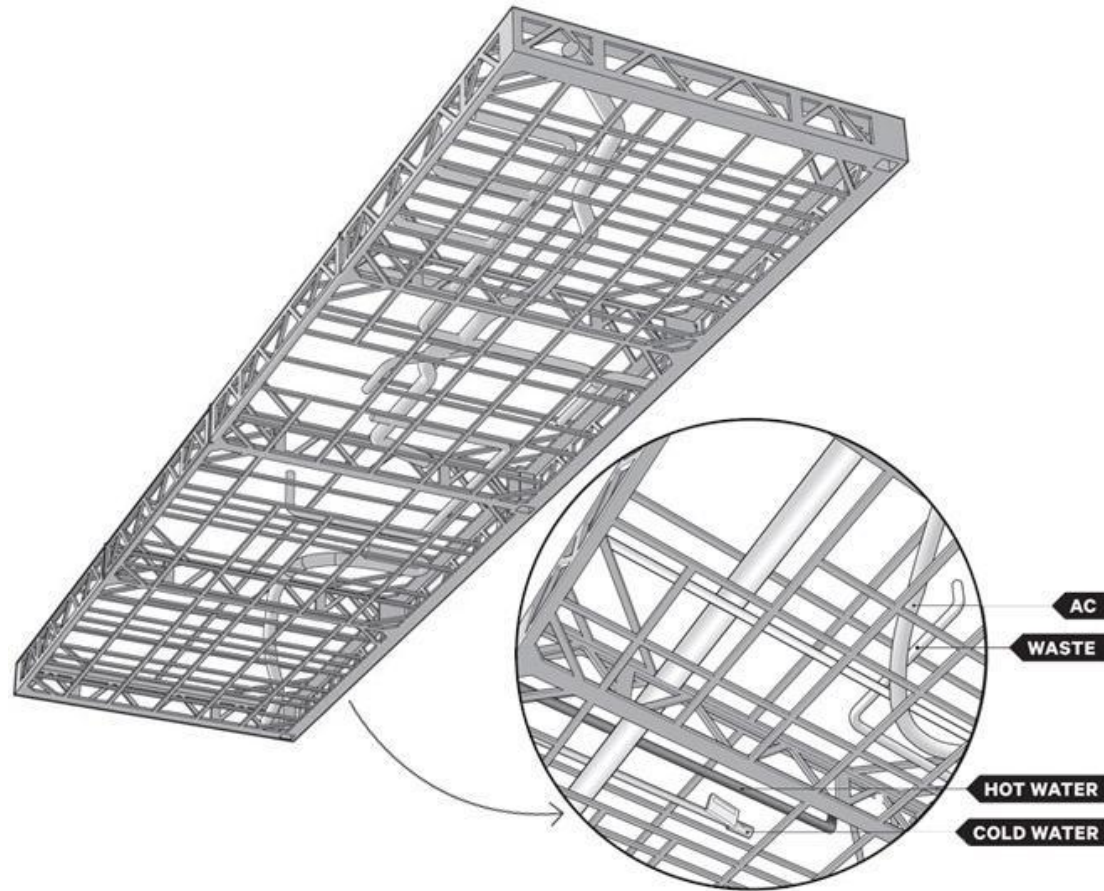


Схема установки коммуникаций:
1. Вентиляция, Трубы для: 2. канализации, 3. горячей
и 4. холодной воды



Монтаж вентиляционного
канала



Монтаж водных коммуникаций

4. Отделка поверхностей



Укладка плиточного покрытия пола



Монтаж потолочного покрытия

5. Комплектация плиты перекрытия

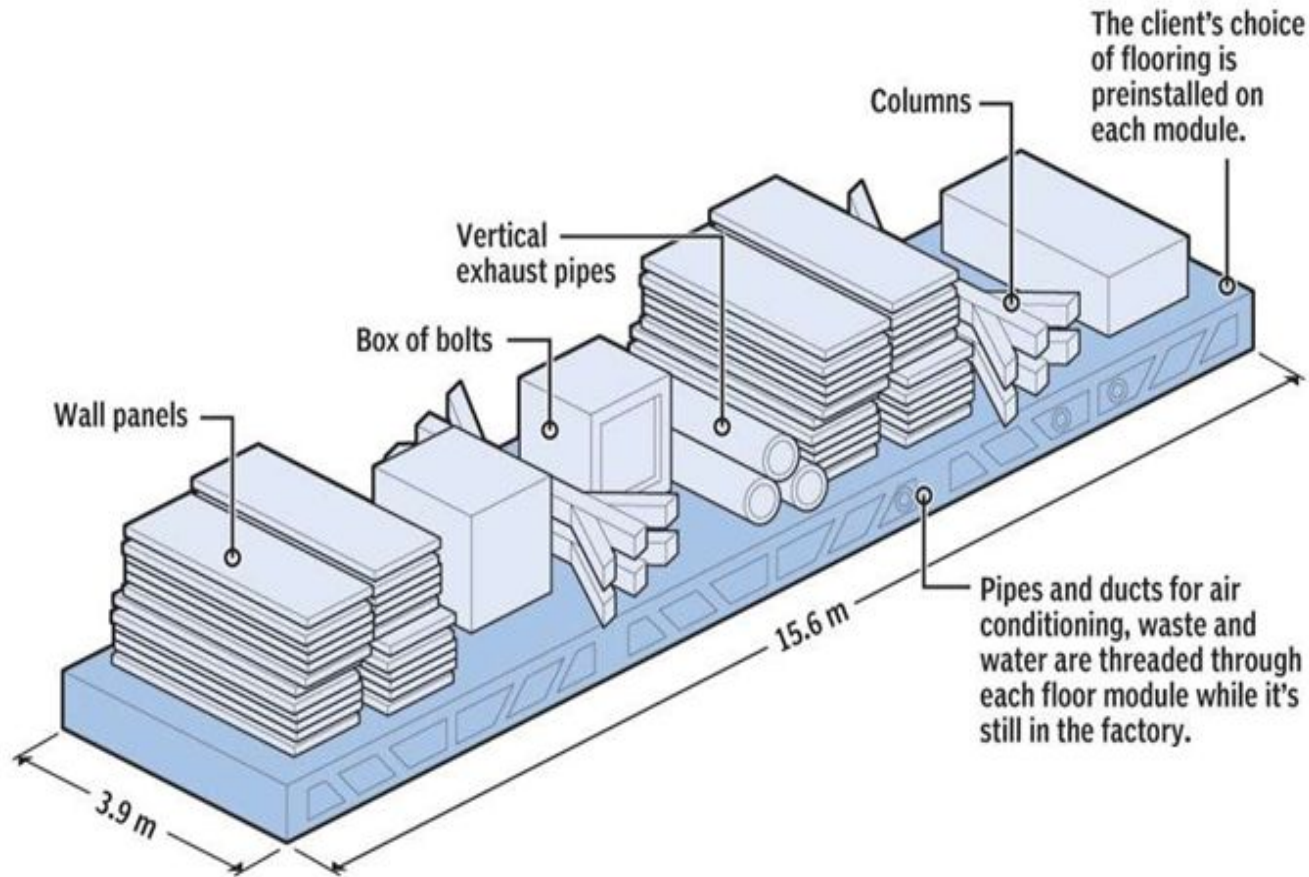


Схема укладки конструкций, материалов, крепежных элементов на плиту перекрытия



Последний этап заводского конвейера - плита перекрытия с комплектом элементов вышележащего этажа

Транспортирование плит перекрытия

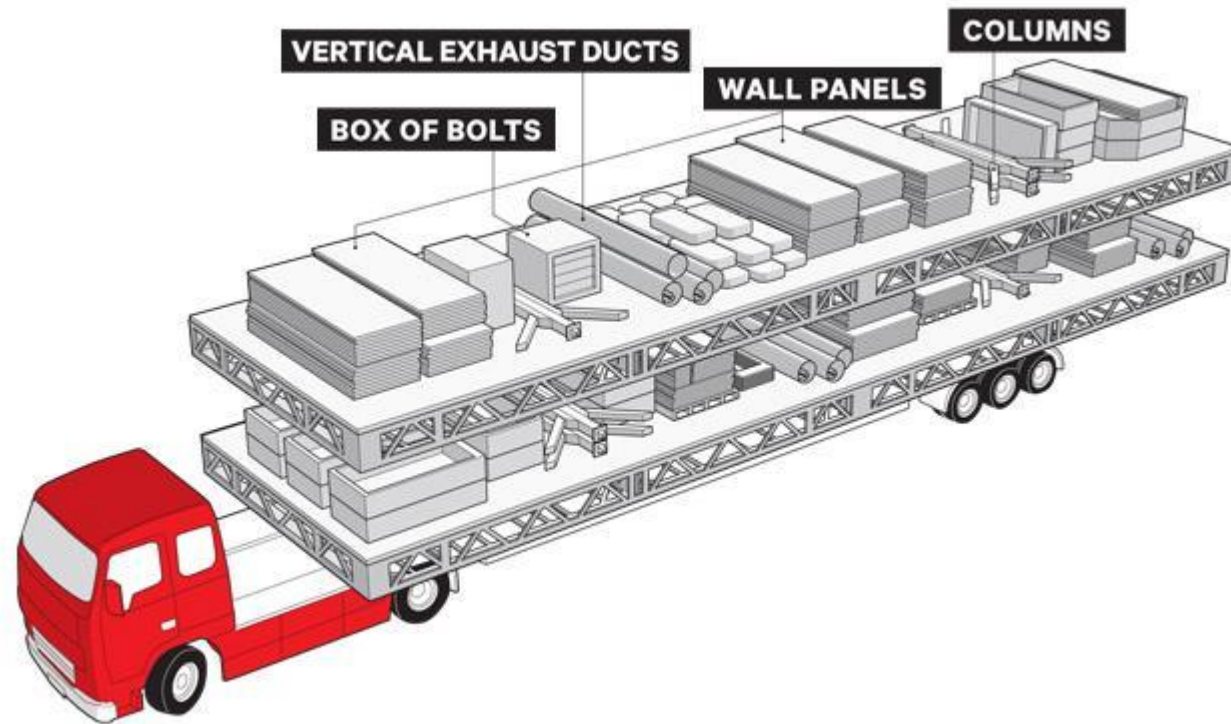


Схема расположения плит перекрытия при транспортировке



Доставка плит перекрытия на строительную площадку

Технологические этапы возведения каркасных зданий по модульной технологии

- 1. Возведение монолитной фундаментной плиты
(продолжительность возведения не входит в
продолжительность возведения объекта, заявленную
авторами проекта).**
- 2. Монтаж ядра жесткости.**
- 3. Монтаж колонн.**
- 4. Монтаж плиты перекрытия.**
- 5. Повторение циклов монтажа на последующих этажах с
соединением коммуникаций между этажами.**
- 6. Монтаж стеновых панелей с отставанием от монтажа
каркаса.**

2. Монтаж ядра жесткости (лифтовые шахты) Ведут с опережением в 4 -5 этажей с целью размещения внутри здания грузоподъемного оборудования (строительстве отеля T-30).



**Грузоподъемные механизмы:
самоподъемный кран, монтажная
стрела**



Грузоподъемный механизм –монтажная стрела

3. Монтаж колонн (отель Ark - 15 этажей)



**Монтаж колонны на втулки нижележащей
плиты перекрытия**



Монтаж раскосов колонны

3. Монтаж колонн (отель Т-30 - 30 этажей)



Монтаж колонны в муфту нижележащей плиты перекрытия

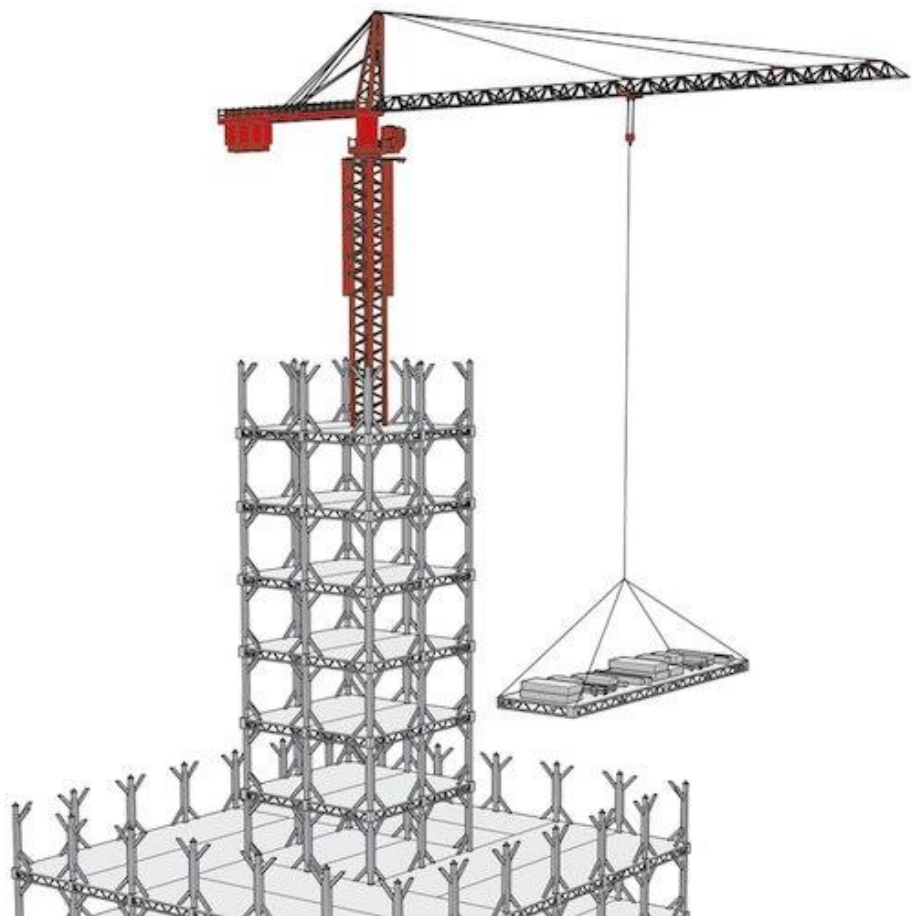


Монтаж вышележащей плиты перекрытия на втулку колонны

3. Монтаж колонн (отель J57 - 57 этажей)



4. Монтаж плиты перекрытия.



**Подъем плиты
перекрытия**



Установка плиты перекрытия на проектную отметку

6. Монтаж стеновых панелей

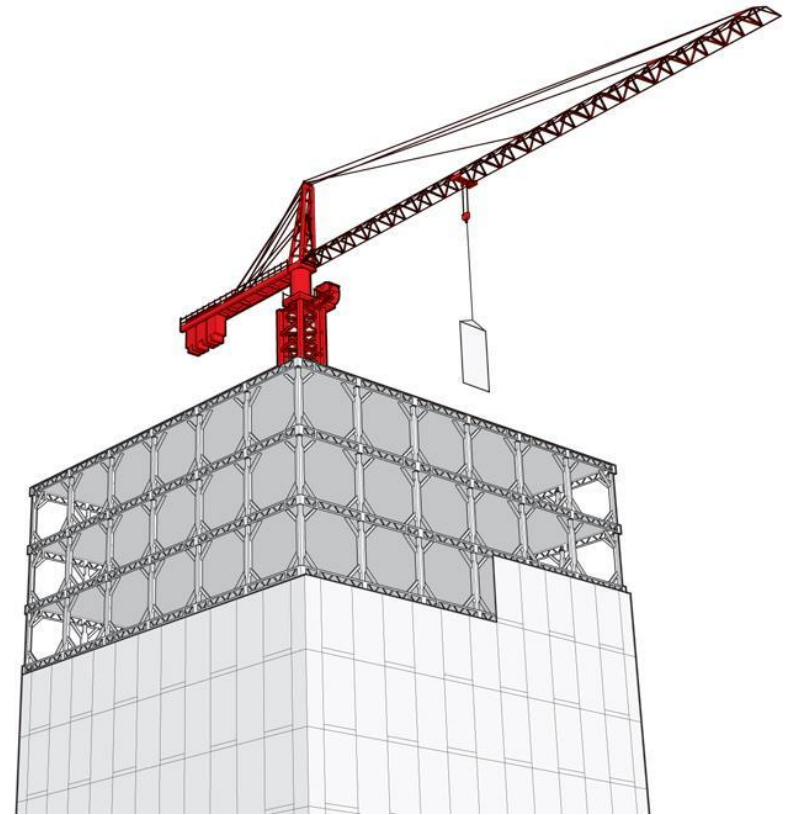


Монтаж стеновых панелей с самоподъемных люлек

6. Монтаж стеновых панелей



**Монтаж стеновой панели с
плиты
перекрытия с помощью
монтажной стрелы**



**Монтаж стеновой
панели
самоподъемным
краном**

**Выбор грузоподъемных
механизмов зависит от
этажности объекта**

Грузоподъемная техника на строительстве комплекса J57 - 57 этажей



**6 самоподъёмных
ползущих кранов**

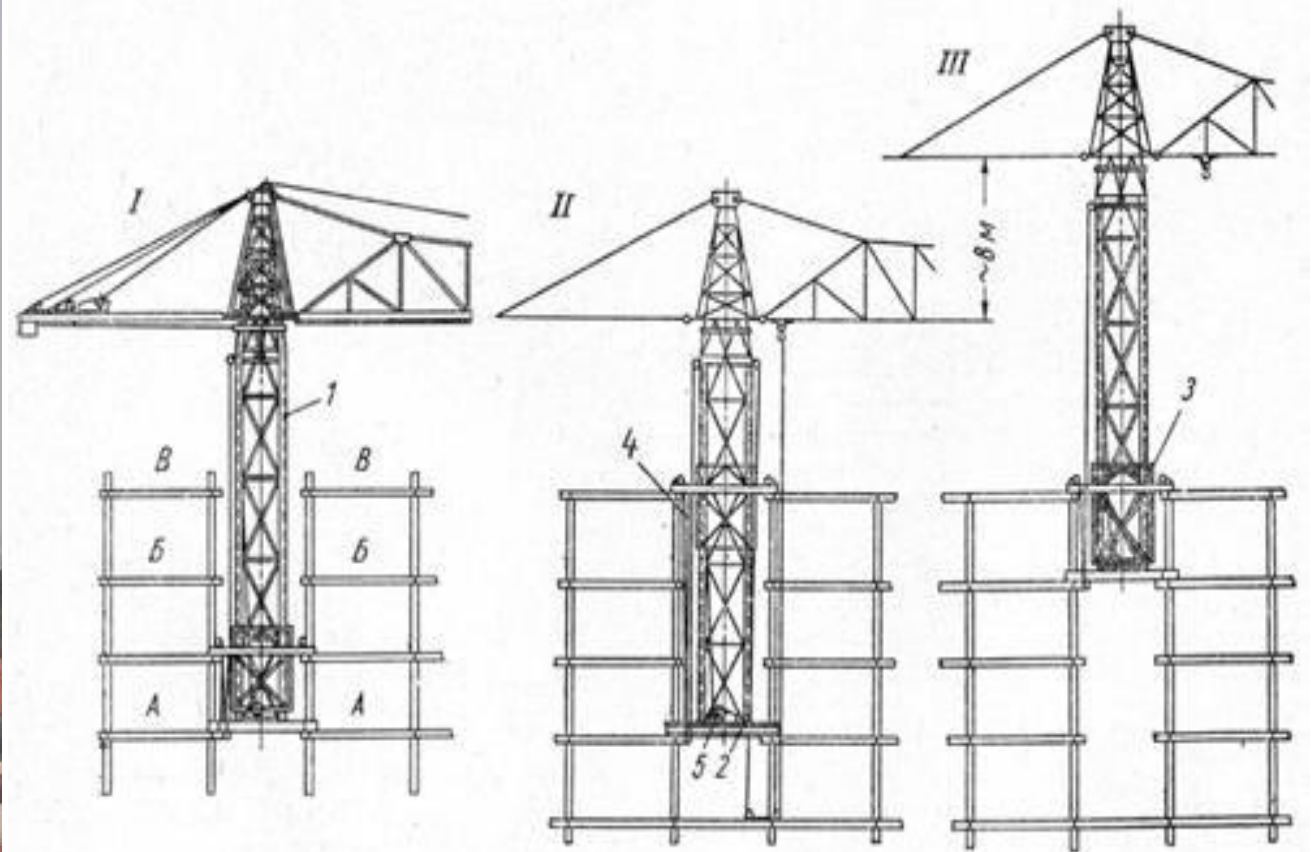


Схема перемещения самоподъёмного
крана

Преимущества модульной технологии возведения высотных зданий:

- Низкая стоимость строительства. (Т30 — 1000\$/м²)
- Устойчивость зданий к землетрясениям с магнитудой 9 баллов по шкале Рихтера.
- Высокая тепловая эффективность, в 5 раз выше, чем у традиционно возводимых зданий - снижение расходов на содержание.
- Значительно меньшее загрязнение окружающей среды при строительстве объекта и эксплуатации.

Преимущества модульной технологии возведения высотных зданий:

- Минимальные производственные отходы при возведении объекта решают проблему утилизации строительного мусора.
- Особая система циркуляции и очистки воздуха — воздух в домах BSB в 20 раз чище, чем за пределами здания.
- Потребление электроэнергии в 6 раз ниже по сравнению с традиционными небоскрёбами за счет технологии светодиодного освещения; лифты, вырабатывающие электроэнергию при спуске кабины, системы кондиционирования воздуха работают без использования электричества.

Преимущества модульной технологии возведения высотных зданий:

- Заводское изготовление конструктивных элементов здания гарантирует полное выполнение требований стандартов, контроля качества.
- Инновационная технология позволяет отказаться от группы строительных специальностей, унифицировать строительные кадры, уменьшить воздействие негативного человеческого фактора на качество строительства.
- Адаптация технологии в строительство зданий любой этажности.

Незавершенный проект (Sky City - 220 этажей)



- **Высота – 838 м** (на 10 м выше самого высокого здания мира Бурж Халифа в Дубае)
 - **Планируемая продолжительность возведения – 90 дней, по 5 этажей в сутки** (Бурж Халиф строили 6 лет)
 - **Заявленная стоимость одного квадратного метра – 1,5 тысячи долларов** (у Бурдж-Халифа - 15 тысяч долларов)
 - **Стоимость объекта – \$628 млн (Бурж Халифа - \$1507,2 млн)**
- В 2012 году власти Китая запретили возведение высотки с целью дополнительной проверки всех расчетов и пожаробезопасности здания.

По данным на декабрь 2018 года разрешение на строительство не получено.