

СТРОИТЕЛЬНАЯ

ГАЗЕТА

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОПАЛУБОЧНЫХ СИСТЕМ И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ВЫСОТНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Высотное строительство в Беларуси пока является новой и во многом не изученной сферой. Однако активное освоение белорусскими специалистами технологий возведения высотных зданий свидетельствует о переходе на совершенно иной научно-технический уровень применения строительных конструкций, материалов и технологий.

Высотными считаются любые здания и сооружения, имеющие высоту более 75 м, независимо от их назначения. Сегодня отечественный строительный комплекс обладает значительным научно-техническим потенциалом, а также практическим опытом проектирования и строительства многоэтажных зданий, которые по своим характеристикам приближаются к высотным, – в числе таковых, например, Национальная библиотека. Возводимые в настоящее время объекты на проспекте Победителей и улице Максима Танка относятся непосредственно к высотным зданиям.

Беларусь находится на старте нового этапа градостроительной деятельности. Однако, для того чтобы оптимизировать строительство высоток, научным и инженерно-техническим работникам, строителям и сотрудникам подразделений по борьбе с чрезвычайными ситуациями предстоит решить множество задач: архитектурных, инженерных, а также связанных с эксплуатацией и обслуживанием современных небоскребов. Необходимо помнить не только о грамотном применении технологий монолитного бетона – основного материала при возведении высотных зданий, но и об используемых опалубочных системах, подъемном и вспомогательном оборудовании.

Опалубочные системы

Опалубочными системами и технологиями определяются, в основном, темпы строительства и трудоемкость бетонных работ. Следует учитывать, что на высоте более 100 м, из-за ветра и тумана, краны не всегда могут работать продуктивно, и применять их можно максимум 4-5 дней в неделю. Однако за этот период требуется выстроить не менее этажа, поэтому на больших высотах должны применяться, в основном, самоподъемные опалубочные системы на гидравлическом приводе.

При постройке зданий, имеющих высоту 20-30 этажей, можно использовать опалубочные технологии, разработанные для возведения монолитного каркаса с применением традиционных опалубочных систем. Однако темпы строительства в данном случае не будут превышать 3-4 этажа в месяц. Кроме того, использование таких систем в высотном строительстве потребует разработки специальных технологических решений по опалубочным работам и обеспечению безопасных условий труда. При возведении зданий, имеющих высоту более 30 этажей, более целесообразно применять переставные самоподъемные опалубки с гидравлическим приводом.

Конструкция переставной опалубки позволяет безопасно перемещать весь блок краном. В комплект переставной опалубки для наружных стен входят следующие элементы:

- модуль опалубки, состоящий из наружной и внутренней панелей,
- несущие рабочие подмости;
- анкеры для крепления опалубки к зданию.

Эффективность применения скользящей опалубки при возведении высотных зданий позволяет увеличить темпы строительства, снизить его трудоемкость и обеспечить качество опалубочных работ.

Применение самоподъемных опалубок позволяет решить ряд вопросов по опалубливанию, механической распалубке конструкций и перемещению опалубки по высоте. Кроме того, данные конструкции обеспечивают безопасные условия производства работ и максимальную защиту от ветра. Такая опалубка проектируется и изготавливается применительно к конкретному объекту. Для особо сложных высотных зданий разрабатывают специальные проекты, предусматривающие перемещение по высоте опалубки, гидравлической распределительной стрелы и индивидуальных кранов, размещаемых на строящемся каркасе.

Подъемно-транспортное и вспомогательное оборудование в высотном строительстве

Традиционные башенные краны целесообразно применять при возведении зданий, имеющих высоту не более 70-80 м. При большей высоте соотношение основных параметров крана: безопасности, стоимости работ, грузоподъемности – становится неоптимальным. Для ведения строительства на высоте до 130-140 м следует использовать приставные башенные краны, прикрепляемые к возведенным конструкциям строящегося здания. Рекомендуемая схема строительства зданий, имеющих высоту менее 130 м, выглядит следующим образом: для работ на высоте 60 м и менее необходимо применять традиционный башенный кран, на высоте 130 м и менее – приставной. На большей высоте использование приставного башенного крана

неэффективно. Поэтому сегодня для возведения небоскребов применяются самоподъемные краны, не имеющие ограничений по высоте подъема груза. Они крепятся к ядру жесткости здания и обеспечивают проведение работ на ярусе высотой 30–40 м. Как правило, после окончания строительства самоподъемные краны демонтируют и по частям спускают вниз с помощью лебедок. За рубежом нередки случаи, когда подобные краны консервируют и оставляют на кровле здания, для того чтобы в будущем использовать их при текущем или капитальном ремонте сооружения.

При строительстве высотного здания к традиционной проблеме доставки мелких грузов на стадии отделочных работ прибавляется проблема безопасного подъема рабочих. Для этих целей по всему миру обычно используют специальные грузопассажирские подъемники грузоподъемностью до 3 т и вместимостью до 20 человек. Рекомендуемая средняя рабочая высота зависит от конструктивных особенностей строящегося здания. Количество и тип подъемников определяют исходя из конфигураций сооружения и требований по организации работ на объекте. Обычно подъемники устанавливают после возведения 5-10 этажей надземной части.

В высотном строительстве важно правильно определить темпы работ, и решение этого вопроса зависит от технических и технологических условий возведения небоскреба. Высотные сооружения, как правило, возводятся темпами, составляющими не менее 4-5 этажей в месяц. При этом максимально задействуется совмещение процессов, возведение каркаса и устройство фасадов. Разница в скорости проведения работ между устройством каркаса здания и навешиванием его фасада, как правило, достигает 5-7 этажей.

Технические элементы обеспечения работ по устройству ограждающих конструкций наружных стен или отделки фасада являются сравнительно самостоятельными. Данные устройства представляют собой площадки, предназначенные для размещения рабочих и специализированного оборудования по внешнему контуру здания на значительной высоте. При строительстве объектов, имеющих высоту менее 75 м, для этих целей обычно применяют леса или навесные подмости разных типов. Однако следует учитывать, что большинство существующих видов лесов можно использовать при возведении конструкций на высоте не более 100 м. Таким образом, для безопасного ведения работ на фасаде высотных зданий необходимо использовать специальные фасадные платформы. Специфика строительства «высоток» состоит также в том, что при проведении работ не обойтись без применения дополнительных технических средств, таких как ветровые ограждения и защитные укрытия, обеспечивающие безопасность и приемлемые климатические условия наружных работ. Результаты проведенных исследований показывают, что в ходе работ на высоте более 50 м на боковой поверхности возводимого объекта возникают локальные, случайно направленные,

вертикальные ветровые потоки. Также следует учитывать появляющиеся на уровне верхнего обреза здания локальные горизонтальные ветровые потоки значительной силы, существенно осложняющие монтаж элементов большой площади и оказывающие негативное физиологическое воздействие на рабочих. В зимний период действие указанных отрицательных факторов усиливается по причине низких температур воздуха. Поэтому для максимальной эффективности выполнения наружных работ в высотном строительстве следует проводить следующие защитные мероприятия:

- установку ветрозащитных ограждений рабочей зоны, в том числе и при проведении наружных отделочных работ;

- формирование на фасаде здания в зоне работ тепляков, конструктивно совмещенных со средствами подмащивания и обеспечивающих приемлемые условия труда. Для устройства теплоизоляционного ограждения следует использовать сетки специального назначения, тканевые завесы.

При выполнении работ на высоте необходимо выполнять требования охраны труда. Системы коллективной защиты, в зависимости от конструктивных особенностей, разделяются на следующие типы:

- защитно-улавливающие;
- универсально улавливающие;
- улавливающие;
- ограждения предохранительные;
- сетчатые ограждения;
- защитные козырьки.

Подготовил Сергей ФРОЛКИН по материалам М.Ф. Марковского, кандидата технических наук, директора РУП «Институт БелНИИС»; Г.А. Туровца, заведующего отделом технологии строительства из монолитного бетона; Н.Г. Бурсова, научного сотрудника отдела технологии строительства из монолитного бетона