

КАК СТРОИТЬ ЖИЛЬЕ

ДОСТИЖЕНИЯ И КОНЦЕПЦИЯ

М. Я. БИКБАУ, д.х.н.,
акад. РАЕН, Нью-Йоркской академии наук и др.,
генеральный директор ОАО «Московский ИМЭТ»

В последний месяц россияне получили важную информацию, касающуюся ключевой проблемы страны — жилья:

— В. В. Путин обещает решить проблему обеспечения россиян жильем уже к 2030 г., к 2020 г. жильем будет обеспечено 60% нуждающихся жителей страны...;

— По данным Росстата, в 2011 г. в России построено 62,3 млн кв. м жилья, 61% семей страны нуждается в улучшении жилищных условий; ИА «Эксперт» определил потребность в объемах ввода нового жилья в России не менее 200 млн кв. м в год...;

— С. С. Собянин предполагает свернуть городскую программу «Новое кольцо Москвы», по которой предполагалось возвести между 3-м и 4-м транспортными кольцами 200 высотных зданий общей площадью 5–6 млн кв. м жилья. Неделю назад было подписано распоряжение правительства Москвы об отмене проектирования и строительства на северо-востоке Москвы очередной высотки — многофункционального комплекса площадью 63 тыс. кв. м. Технологическая отсталость, строительство зданий годами, боязнь ответственности и злостность строительства высотных зданий в Москве сделали свое дело, вызвав решение мэрии не строить больше в Москве здания выше 75 м...;

— Правительство Москвы приняло решение сократить в 2012 г. объемы строительства жилья с ранее планируемых 791 тыс. кв. м до 632 тыс. кв. м...;

— Китайская компания Sustainable Building построила и сдала в январе текущего года 30-этажный 5-звездочный отель в провинции Хунань с полной комплектацией и отделкой за... 15 дней !!! Отель построен на 93% из сборных конструкций и комплектующих. Общая площадь здания составила 17 тыс. кв. м и включает 316 номеров, 32 люкса, 8 посольских люксов и 2 президентских номера, а также ресторан, бар, тренажерный зал и бассейн на верхнем этаже, вертолетную площадку и подземную стоянку на 73 автомобиля. Строение возведено в расчете на сейсмо-устойчивость при 9-балльном землетрясении и оснащено современными системами вентиляции, кондиционирования и энергосбережения. Стоимость строительства суперсовременного здания составила \$17 млн, т. е. \$1 тыс. за 1 кв. м. Последняя цифра потрясает и соответствует, кстати, стоимости, утвержденной премьером Путиным В. В. для строительства 1 кв. м в России...;

— По Москве Минэкономразвития определил среднерыночную цену 1 кв. м жилья в 81 400 руб. Эта цифра весьма далека от среднего уровня месячной заработной платы в той же Москве, что и для москвичей делает жилье малодоступным...;

— Независимая газета и другие издания сообщили, что за 2011 г. китайцы построили около 4 млрд кв. м жилья — это в 1,5 раза больше, чем весь жилой фонд России на сегодняшний день. По сведениям Ассоциации строителей России, китайцы готовы строить в России жилье с отделкой всего за \$250, т. е. по 7 500 руб. за кв. м. Может быть, вхождение в ВТО откроет наш строительный рынок для бывших младших братьев, и они помогут решить проблему жилья в России? А пока мы продолжаем удивлять мир запредельной стоимостью жилья. Россияне вынуждены покупать его, оплачивая неспособность государственной системы к управлению и организации и технологическую отсталость проектировщиков и строителей сотнями млрд руб. ежегодно...

Распад СССР ознаменовал завершение крупнейшей в мировой истории удачной государственной политики в области строительства жилья на единой технологической основе. Технология строительства зданий и сооружений с применением изделий из сборного железобетона позволила после тяжелейшей войны и разрухи вывести людей из землянок и бараков, в основном, решить проблему обеспечения населения жильем — страна вышла на уровень строительства почти 90 млн кв. м ежегодно.

В СССР была создана мощная комплексная база производства сборного железобетона, которая достигла уровня в 180 млн куб. м в год. В настоящее время в России производится около 25 млн куб. м сборного железобетона ежегодно при потенциальной возможности почти 400 предприятий выпускать 50 млн куб. м различных конструкций из сборного железобетона. Из 2,9 млрд кв. м жилого фонда России из железобетона построено около 2 млрд кв. м.

В связи с возросшим уровнем жизни население не хочет жить в домах из сборного железобетона с несущими стенами и некомфортным жильем. Кроме того, несущие конструкции из сборного железобетона не позволяют возводить здания выше 23–25 этажей, существенно утяжеляя строение по мере увеличения высоты. Такие дома не сейсмостойки и подвержены прогрессирующему обрушению.

К сожалению, ценой индустриализации строительства жилья в Москве, как и в других городах, в годы советской власти было радикальное снижение требований к архитектурной выразительности, комфортности и инженерной обеспеченности возводимого жилья, которое к настоящему времени в связи со значительно возросшими потребительскими запросами устарело морально и, в большей степени, физически. При современном объеме жилого фонда в России около 2,9 млрд кв. м значительная его часть обречена на замену.

Основная часть массового жилья в городах России включает 9-, 12-, 17- и 22-этажные здания. Так, в Москве и других городах продолжают строить дома со значительными затратами бетона и металла (табл. 1).

В развитых странах произошел практически полный переход на возведение многоэтажных домов без несущих стен — на основе каркасных архитектурно-строительных систем: 80% возводимых там зданий имеют в своей основе каркас, выполненный из металла, монолитного или сборного железобетона, что позволяет исключить в конструкции зданий несущие стены, в 1,5–2 раза снизить материалоемкость строительства, соответственно, ускорить сроки строительства и снизить его себестоимость.

Наиболее эффективными на сегодняшний день многие специалисты считают архитектурно-строительные каркасные системы строительства многоэтажных зданий, разработанные во Франции (PPB-Sarex), Великобритании (Contiframe; Spanlight), США (Dycore), Японии (Omnides), Югославии (IBM) и др.

Основные достоинства новых систем:

- повышение уровня комфортности и неограниченного разнообразия объемно-планировочных построений, трансформация планировочных решений при строительстве и эксплуатации зданий;
- снижение себестоимости строительства жилых и общественных зданий делает строительство жилья доступнее массовому потребителю;

- снижение уровня материало- и энергозатрат на строительство и содержание жилых и общественных зданий;
- повышение эффективности строительного производства за счет максимального использования имеющейся местной сырьевой и производственной базы;
- внедрение и возможность применения современных эффективных регулируемых инженерных систем (поквартирного отопления и др.);
- высокий темп возведения зданий, всепогодность строительства при минимальных затратах, в том числе и в зимних условиях.

В настоящее время и в России наблюдается медленный переход строителей к современным каркасным системам возведения зданий и сооружений. Лучшие показатели демонстрируют архитектурно-строительные системы «Рекон», «Казань-1000», «Монолит», варианты системы «КУБ», а также популярная система «АРКОС» Белорусского научно-исследовательского института строительства (Минск), содержащие многие мировые и отечественные достижения в конструировании новых систем.

Табл. 1. Сравнительные данные расхода основных материалов при возведении из сборного железобетона многоэтажных домов различных типов

П-46М	Планировочное решение — панельные блок-секции с увеличенными площадями квартир, 1-, 2-, 3-, 4-комнатные квартиры.
	Этажность — 4, 5, 7, 9, 14 этажей.
	Высота жилых помещений — 2,64 м.
	Расход бетона — 0,7 м ³ /м ² ; Расход арматуры — 80 кг/м ² .
ИП-46С	Планировочное решение — типовое.
	Этажность — 9, 12, 14, 17 этажей.
	Высота жилых помещений — 2,64 м.
	Расход бетона — 0,82 м ³ /м ² ; Расход арматуры — 82 кг/м ² .
И-155С	Конструкция новой индивидуальной серии панельных домов позволяет из одних и тех же изделий по одной и той же конструктивной схеме собирать дома разных конфигураций, разной этажности, с разными типами квартир. Каждый дом индивидуальной серии имеет «свое лицо»: везде свой набор квартир и разная планировка.
	Этажность — от 12 до 24 этажей; дома «башенного» типа или многосекционные.
	Расход бетона — 0,95 м ³ /м ² ; Расход арматуры — 110 кг/м ²
ГМС-1. ГМС-2001	Новая серия домов ГМС-1 — это новое поколение муниципальных и коммерческих жилых домов с использованием технологии полносборного индустриального домостроения. Все решения основываются на определенном количестве сборных элементов и использовании доборных декоративных деталей. Конструкция дает возможность возводить и 25-этажные дома ГМС-2001.
	Основная этажность — 18, 17 и 9 этажей.
	Расход бетона — 0,9 м ³ /м ² ; Расход арматуры — 100 кг/м ² .

Не останавливаясь далее на достоинствах монолитных систем, укажем их основные недостатки (фото 1–4):

- возведение железобетонных колонн (а тем более, монолитных стен) в условиях строительной площадки не индустриально, весьма трудоемко, занимает много времени и очень затратно



Фото 1–4. Строительство Центра культуры, искусства и досуга им. А. И. Райкина (Москва, ул. Шереметьевская) ведется с 2005 г.: технологии вчерашнего и позавчашнего дня (проект мастерской №2 ГУП «Моспроект-2»). Март 2012 г.

в связи с необходимостью ручного труда, монтажа арматуры и опалубки, омоноличивания стыков и ригелей, особенно за-труднительных в зимних условиях;

- наружные стены зданий во всех вариантах также выполняются со значительными трудозатратами, с применением недолговечных утеплителей и многослойных конструкций с полимерно-термоизоляционными материалами.

Архитектурно-строительная система «ИМЭТ»

Предлагаемая нами новая архитектурно-строительная система «ИМЭТ» является развитием каркасных систем и включает возведение трубобетонных свайных фундаментов, быстромонтируемые на них сборные каркасы из несущих трубобетонных колонн с узлами сопряжения заводской готовности, вместо широко применяемых железобетонных колонн, в сочетании с перекрытиями из преднапряженного бетона с натяжением на бетон в условиях строительной площадки и применения навесных панелей с теплоизоляцией на основе капсулированного керамзитового гравия или пеностекла (технология «КАПСИ-МЭТ») с оригинальной системой обеспечения пожарной безопасности многоэтажных и высотных зданий.

Новая система может служить технологической основой массового строительства домов любой этажности, отвечая условиям:

- энергосбережения;
- минимальной материалоемкости;
- индустриальности;
- экологической чистоты;
- надежности;
- долговечности;
- пожарной безопасности и сейсмостойкости.

Несущие колонны из трубобетона

Трубобетонная колонна представляет собой внешнюю стальную оболочку (металлическую трубу), заполненную бетоном, образующим внутреннее ядро. Стальная оболочка предназначена не только в качестве опалубки бетона и одновременно продольной и поперечной арматуры, но и создает идеальные условия для работы бетонного ядра под нагрузкой. Будучи изолированным от внешней агрессивной среды, сжатый вертикальной нагрузкой, бетон стремится увеличить свои размеры в радиальном направлении. В результате металлическая оболочка обеспечивает всестороннее равномерное обжатие бетонного массива, тем самым повышая несущую способность ядра.

Следует отметить, что заполнение стальной трубы бетоном улучшает ее противокоррозионную стойкость, защищая от коррозии ее внутреннюю поверхность, повышает жесткость элементов, увеличивает локальную устойчивость стенок трубы, сопротивление оболочки смятию при ударных воздействиях, существенно повышает огнестойкость конструкций.

Использование в предлагаемой трубобетонной строительной конструкции узловых соединительных элементов позволяет снизить трудоемкость работ при возведении каркаса, создает возможность обеспечения предельно четкой и быстрой стыковки, существенно сокращает сроки возведения и стоимость каркаса, повысить его устойчивость и несущую способность.

Для создания жестких связей (жестких дисков) каркаса здания трубобетонные колонны с узлами сопряжения соединяются между собой по вертикали через каждые 10–11 м, при этом разработанные ригели служат основой при строительстве межэтажных перекрытий из сборных пустотелых железобетонных плит с напряжением пакетов плит в построенных условиях.

Оптимальная площадь безопорного перекрываемого участка составляет $7,2 \times 7,2 = 52$ кв. м, что существенно расширяет возможности архитекторов для вариаций внутреннего пространства здания как по горизонтали, так и по высоте межэтажных перекрытий.

В развитых странах произошел практически полный переход на возведение многоэтажных домов без несущих стен — на основе каркасных архитектурно-строительных систем.

Прекрасные конструкционные и строительно-технические свойства трубобетона позволяют строителям Японии, США, Франции, Германии, КНР и др. стран эффективно применять его в самых различных областях строительства и, в частности, таких ответственных, как мостостроение, строительство метро, а также торговых, культурных, промышленных и жилых зданий, а в последние годы и в высотном строительстве.

Наиболее широко в последние десятилетия трубобетон начал применяться в КНР, где создана нормативная база его применения в строительстве. Опыт китайских строителей во многом базируется на научных работах российских, украинских и белорусских инженеров и ученых. По опубликованным данным, в течение последних десяти лет с применением каркасов из трубобетона в КНР построено уже более 100 небоскребов. Среди них здание небоскреба на площади Сайгэ в Шэньчжэне — оно является на сегодняшний день самым высоким в мире зданием с каркасом из трубобетона. В наземной части — 72 этажа, в подземной — 4, общая высота составляет 291,6 м, общая площадь здания превышает 160 тыс. кв. м. Это многофункциональное комплексное сооружение (фото 5), спроектированное и построенное с учетом допустимости семибалльного землетрясения.

Практический опыт строителей КНР на сотнях высотных зданий полностью подтвердил преимущества трубобетонных конструкций, установленные многочисленными исследованиями в разных странах (табл. 2).

Рождению трубобетона как конструкции строители обязаны советскому ученому — проф. Гвоздеву А. А., опубликовавшему в 1932 г. первую в мире методику расчета трубобетонных конструкций.

Сегодня трубобетон применяется во всех развитых странах, кроме России.

Именем Гвоздева А. А. назван НИИЖБ НИЦ «Строительство».



Фото 5. Здание с каркасом из трубобетона, 72 этажа (пл. Сайгэ в Шэньчжэне, КНР), построено за 15 мес.: проект проф. Цао-Шяо-Хуая — главного разработчика конструкции и технологии трубобетона в КНР (бывшего аспиранта проф. Гвоздева А. А.)

Табл. 2. Основные преимущества технологии трубобетона при строительстве многоэтажных и высотных зданий по опыту китайских строителей

Конструкционные и эксплуатационные	Технологические	Экономические
<ol style="list-style-type: none"> 1. Высокая несущая способность трубобетонных колонн. 2. Эффективность работы стальной обоймы — трубы вместо арматуры. 3. Повышение прочностных показателей, долговечности и стойкости бетона, находящегося в трубе. 4. Трехосное сжатие бетона, находящегося в трубе. 5. Снижение массы несущего каркаса здания. 6. Повышение огнестойкости стальных конструкций каркаса. 7. Высокая стойкость здания к сейсмике, взрывам, предельным нагрузкам и ударам. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнение стальной трубой роли первичного каркаса здания и несъемной опалубки для бетона. 2. Работа в зимнее время. 3. Высокая скорость возведения каркасов из трубобетона, в 3–4 раза превосходящая аналогичную для классического железобетона. 4. Снижение объемов сварочных работ в 2–3 раза. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Сокращение расхода металла на возведение каркасов здания в 1,8–2 раза. 2. Сокращение сроков строительства коробок зданий и сооружений в 1,5–2 раза. 3. Снижение себестоимости строительства коробок зданий и сооружений на 25–30%.

Наиболее эффективными на сегодняшний день многие специалисты считают архитектурно-строительные каркасные системы строительства многоэтажных зданий, разработанные во Франции (PPB-Sarex), Великобритании (Contiframe; Spanlight), США (Dycore), Японии (Omnides), Югославии (IBM) и др.



Фото 6. Высотное здание (г. Шанхай, КНР), строящееся с применением трубобетонных колонн

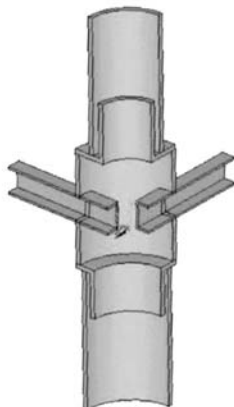


Фото 7. Вид узла сопряжения в строящемся здании и разработанный элемент узла сопряжения трубобетонной колонны с перекрытием

В настоящее время в КНР ежегодно возводится более 100 высотных, в 30–40 этажей, зданий (программа Новое кольцо Москвы отдыхает...). На фото 6 представлено здание, строящееся в КНР по технологии трубобетона. На рисунке рядом с фото 7 изображен элемент узла сопряжения трубобетонной колонны с перекрытием, разработанный в ОАО «Московский ИМЭТ», а на фото 7 показан вид узла сопряжения трубобетона с перекрытием в строящемся доме в Подмоскowie.

Трубобетонная свая представляет собой стальную трубу диаметром 219–365 мм, заполненную бетоном. Для устройства фундамента трубы с конусным наконечником погружаются в грунт компактной и мобильной пневмоударной установкой на глубину до 8 м, в соответствии с разработанным планом свайного поля фундамента. Далее сваи подрезают в уровень, определяемый проектом, и стволы свай бетонируются до уровня их подрезки. Надземная часть свай покрывается антикоррозионным составом. В некоторых случаях, для удешевления, возможно извлечение из грунта обсадной трубы сразу после бетонирования полости.

Трубобетонные забивные сваи обладают высокой несущей способностью и долговечностью. Их рабочие характеристики близки к забивным железобетонным сваям, погружаемым тяжелыми копровыми установками.

Предлагаемая технология возведения свайных фундаментов позволяет:

- экономить немалые средства, почти полностью отказавшись от земляных работ — фундамент на трубобетонных сваях может быть возведен даже на неровном участке или на ухоженном газоне и не требует применения тяжелой строительной техники;
- возводить дома на склонах, в непосредственной близости от больших деревьев и существующих строений, на торфяных и обводненных грунтах — сваи могут забиваться даже в воду; к уже построенным на сваях домам легко пристраивать новые сооружения, не нужно думать заранее об инженерных коммуникациях под домом;
- существенно сократить сроки устройства фундамента, в случае с деревянными и каркасными домами — до нескольких дней.
- работы можно вести круглый год.

При применении архитектурно-строительной системы «ИМЭТ» нет необходимости производить работы по созданию сплошного свайного поля! Исходя из характеристик грунта и нагрузок на каркас, достаточно под одну несущую колонну подготовить опору, состоящую из 3–4 трубобетонных свай, соединенных ростверком. Это значительно экономит средства на устройство фундаментов.

Окончание в следующем номере 