

Монолитное строительство

Дюрменова С.С., Кужев Л.А.

Северо-Кавказская государственная академия,

г. Черкесск

Монолитное строительство сегодня занимает ведущее место, как во многих развитых зарубежных странах, так и в России. Перспективы монолитного строительства в нашей стране и за рубежом непосредственно связаны с преимуществами самой технологии.

Требования к промышленным и гражданским объектам постоянно растут. Строительные нормы различных стран узаконили технические и эксплуатационные преимущества монолитных домов над домами других конструктивных решений. Монолитные здания отвечают современным требованиям к тепло- и звукоизоляции, имеют длительный срок эксплуатации, сейсмическую устойчивость. Монолитная технология позволяет создавать разнообразные архитектурные и планировочные решения, дает возможность комбинировать литые бетонные конструкции со сборными железобетонными, панельными и другими конструктивными решениями. Здания из монолитного бетона более надёжны и долговечны при сейсмических и других неблагоприятных природных воздействиях. В ближайшие годы, в современных условиях, практически единственная возможность роста объемов жилищного строительства в России может быть достигнута за счёт монолитного строительства.

В настоящее время опыт, накопленный отечественными и зарубежными строительными фирмами, определил перспективные области эффективного применения монолитного железобетона в гражданском строительстве.

К ним можно отнести:

- подземные сооружения и подземные конструкции зданий: отдельно стоящие сооружения; конструкции подземной части зданий; наружные и внутренние стены; перекрытия над подвалами;

- конструкции первых нежилых этажей;
- пространственные ядра жесткости для многоэтажных каркасных и панельных зданий, что позволяет увеличить этажность панельных зданий;
- цельномонолитные здания различной этажности с монолитными конструкциями стен, каркаса и перекрытий: жилые дома, гостиницы, учебные заведения и другие объекты социально-культурного назначения;
- безбалочные перекрытия под повышенные полезные нагрузки, в том числе выполняемые методом подъема;
- малые архитектурные формы, элементы внешнего благоустройства(в том числе лестницы, подпорные стенки, бассейны и т.д);
- реконструкция существующих зданий.

За последнее время технологии возведения монолитных зданий претерпели существенные изменения. Активно применяются средства механизации процессов транспортировки и укладки бетонной смеси (бетононасосы и автобетоносмесители), современные опалубочные системы. Получили широкое распространение высокоподвижные бетонные смеси, модифицированные различными добавками, в том числе самоуплотняющиеся. Появились средства оперативного температурного и прочностного контроля выдерживания бетона монолитных конструкций. Процесс производства работ очень сложен и требует правильной организации строительных работ для дальнейшего развития монолитного строительства.

Достаточно широкая область применения монолита в строительстве делает актуальными научные исследования, проводимые с целью улучшения, ускорения и усовершенствование процесса производства монолитных работ.

Перспективы монолитного строительства в нашей стране и за рубежом непосредственно связаны с преимуществами самой технологии. Мировая статистика свидетельствует: во многих развитых странах монолитное домостроение заняло в строительстве ведущее место. В США, Китае, и в ряде других стран Европы доля монолитного

строительства превышает 50% в высотном домостроении. Наиболее широко распространено строительство монолитных зданий в странах Востока. В Пекине около 85% зданий возводится с использованием именно этой технологии. В Америке, например, которую принято считать малоэтажной, наряду с каркасным строительством успешно развивается строительство монолитных кондоминиумов.

В США построено уже более 100 небоскребов с монолитной несущей конструкцией, бетон уверенно вытесняет сталь из этой области применения. Бетон широко распространен в Европе, ему уже отдают предпочтение страны Юго-Восточной Азии и Персидского залива. Применение монолитного железобетона в зданиях высотой до 70-ти этажей позволяет повысить их жесткость, обеспечить огнестойкость конструкций, гарантирует большую устойчивость, содействует быстрому затуханию колебаний и делает возможной реализацию смелых архитектурных замыслов. Без этих технологий было бы невозможно возвести самые высокие здания в мире, такие как башня «Бурдж-Халифа» (Burj Khalifa) высотой 828 м в Дубае (ОАЭ), башня «Тайбэй 101» (Taipei 101) высотой 509 м (КНР), башня «Уиллис-тауэр» (Willis Tower) высотой 527 м (США), и такие сложные по архитектуре, как «Аль-Хамра Фирдаус» (Al Hamra Tower) в Кувейте (412 м).

Требования к промышленным и гражданским объектам постоянно растут. Строительные нормы различных стран узаконили технические и эксплуатационные преимущества монолитных домов над домами других конструктивных решений. Монолитные здания отвечают современным требованиям к тепло- и звукоизоляции, имеют длительный срок эксплуатации, сейсмическую устойчивость. Монолитная технология позволяет создавать разнообразные архитектурные и планировочные решения, дает возможность комбинировать литые бетонные конструкции со сборными железобетонными, панельными и другими конструктивными решениями. В монолитном строительстве большой объем технологических операций приходится на долю ручного труда. Для сокращения трудоемкости

и обеспечения качества монолитных работ необходима разработка методов управления строительными процессами и их автоматизации. Так как, основным этапом, определяющим сроки возведения монолитных зданий, является выдерживание бетона, то существенно сократить время выдерживания бетона в опалубке и повысить ее оборачиваемость возможно за счет применения интенсификации твердения бетона и ранней распалубки.

Повышение качества также является перспективным направлением развития технологии монолитного строительства, что включает в себя входной контроль качества материалов, операционный контроль качества работ и приемочный контроль качества конструкций [2,3].

В монолитном домостроении прослеживаются два направления развития. Одно из них связано с массовым возведением ординарных зданий (преимущественно жилых); нацелено на возведение уникальных сооружений. Первое направление охватывает огромный рынок жилья всех категорий. Спрос на качественное жилье растет, одновременно с этим растет потребность в разнообразных архитектурных решениях, создающих современный облик «спальных» районов. Сомнений быть не может: работы в этой области хватит на 100 лет.

Второе направление – это строительство по индивидуальным проектам целых комплексов, выполняющих роль градостроительных акцентов (примером может служить офисный центр «Москва-Сити»). В рамках программы «Новое кольцо Москвы» планируется строительство 60-ти высотных зданий, в основном, в монолитном железобетоне. Реализация планов такого масштаба потребует длительного времени, и, учитывая богатую историю и современные тенденции монолитного строительства, у этой технологии – большое будущее.

Требования к гражданским и промышленным архитектурным объектам неуклонно растут, в связи с чем растут и требования к используемым материалам, а также к технологиям строительства. В последнее время всё большую популярность набирает монолитное строительство коттеджей.

Литые конструкции из бетона можно с лёгкостью сочетать с железобетонными панелями, что позволяет архитекторам реализовывать самые смелые проекты. [1]

Достоинства и недостатки монолитного строительства

Достоинства :

- Быстрота возведения.
- Малая усадка здания, что дает возможность приступить к внутренней отделке практически сразу по завершении основного цикла работ.
- Высокая прочность, которая достигается за счет минимального количества строительных швов.
- Небольшой, по сравнению с кирпичными и панельными зданиями, вес. Это дает возможность возводить такие дома на проблемных, пучинистых почвах.
- Отсутствие точечных нагрузок на фундамент. Она равномерно распределяется по всему периметру несущих стен, что дает возможность делать облегченное основание дома.
- Позволяет создавать сооружения любой этажности с разнообразной внутренней планировкой в любом архитектурном стиле. Поскольку роль несущих конструкций возлагается на наружные стены, можно спокойно делать перепланировку уже готового помещения, не боясь нарушить прочность всего строения.
- За счет малой толщины стен и перекрытий полезная площадь таких объектов всегда на 5–10% больше, чем аналогичных, построенных из кирпича или блоков.
- Долговечность. По оценкам экспертов, дома, возводимые монолитным способом, могут эксплуатироваться без капитального ремонта в зоне с умеренным климатом на протяжении 100–120 лет.
- Учитывая такое свойство бетона, как хорошая водонепроницаемость, таким строениям не страшны паводки и наводнения.
- Высокая сейсмоустойчивость позволяет выдержать колебания земной коры амплитудой 7–8 баллов.

- Монолитное строительство обходится почти на треть дешевле, чем возведение зданий из кирпича или блоков за счет экономии расходных материалов, меньших затратах рабочей силы, техники и времени

Недостатки:

- По сравнению с панельными конструкциями, затраты средств и рабочей силы больше на 10–15%.
- При температуре воздуха ниже +5°C бетонная смесь должна либо дополнительно подогреваться, либо изготавливаться с добавлением специальных морозостойких присадок, что увеличивает затраты при работах в зимний период.
- Для того чтобы получить минимальное количество швов и хорошую прочность стен и перекрытий, заливка бетона должна осуществляться непрерывно и по всему периметру здания.
- Требуется применение специальной техники для качественного уплотнения бетона. В противном случае вышеперечисленные преимущества, касающиеся хороших прочностных и гидроизоляционных качеств, теряются.

Кроме этого, недостатки монолитных домов связаны с механическими и физическими свойствами бетона:

- Стены имеют высокую теплопроводность, а потому требуют дополнительного утепления.
- Плохая звукоизоляция, поскольку бетон является хорошим проводником разного рода шумов.
- Требуется установка систем принудительной вентиляции, так как стены имеют плохую паропроницаемость и без должного вентилирования могут достаточно быстро покрыться трещинами или грибком. Особенно это касается производственных помещений.
- В слое бетона, скрепленном арматурой, довольно сложно пробить отверстия, поэтому полости для инженерных коммуникаций должны быть просчитаны, предусмотрены и подготовлены заранее.

В условиях быстро меняющегося рынка, когда постоянно внедряются технологические, технические, организационные и другие инновации, возможности технологии возведения несущих монолитных конструкций зданий в скоростном, быстром режиме существенно меняются, поскольку меняется значение оценочных показателей, вид целевых функций и ограничений. Это вынуждает ставить вопрос о повышении технологичности, качества и производительности монолитных работ.

Монолитное железобетонное строительство в данный момент является одной из самых быстро развивающихся сфер не только строительной отрасли, как таковой, но и мировой экономики в целом. Главная особенность современного монолитного строительства — постоянное совершенствование технологий, преодоление все новых и новых рубежей, которые имеют наглядное выражение в цифрах.

Литература

1. Дюрменова С.С., Гошонов З.З. Особенности монолитного строительства(статья). Материалы V международной научно-практической конференции, (22 апреля 2016г), г.Невинномысск, 2016 -156с
2. Зиневич Л.В. Некоторые организационно-технологические вопросы выдерживания монолитных конструкций различной массивности с применением ранней распалубки / Зиневич Л.В. // Технологии бетонов, 2009, №3, с. 67-68.
3. Топчий В.Д. Бетонные и железобетонные работы / Справочник строителя. -М.: Стройиздат, 1987. -319с.
4. <https://stroitelstvoproektirovanie.com/monolitnoe-stroitelstvo/>
5. <https://cyberleninka.ru/article/n/monolitnoe-stroitelstvo-dostoinstva-i-problemy>