НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗВЕДЕНИЯ МАЛОЭТАЖНЫХ ЗДАНИЙ ДЛЯ МАССОВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

С.Н. ПОПЕЛЬНЮХОВ, генеральный директор, канд. экон. наук, А.Н. ГУРЕНКО, руководитель направления,
Д.В. КОНАКОВ, инженер, ООО «СтройИнвестИнжиниринг»;
А.Н. МАГЕР, заместитель генерального директора по производству ООО «СпецПодземСтройИнжиниринг»

В статье рассматривается применяемая компанией «СтройИнвестИнжиниринг» новая технология возведения малоэтажного жилья, позволяющая организовать потоковое строительство с высокой скоростью и конечным качеством.

Малоэтажное строительство в современной России находится в стадии становления. Именно сейчас формируется законодательная составляющая, направленная на решение вопросов владения землей и застройки городских и прилежащих к городам территорий, определяются оптимальные технологии и материалы.

Изменения происходят и в концепции градостроительства, предполагающей возведение комфортного малоэтажного жилья для формирования современных пригородов крупных городов, а также создание или реновацию существующих населенных пунктов в сельской местности.

Предполагаемое увеличение объемов малоэтажной застройки с 40% до 60%, в том числе и многоквартирных двух-четырехэтажных домов, требует индустриализации процесса, необходимой для повышения скорости строительства. Подобная задача решалась в СССР в 1960-80-х годах в сфере массового многоэтажного строительства. В то время было внедрено и получило развитие панельное и каркасное строительство из монолитного бетона, что позволило резко повысить темпы возведения многоэтажного жилья, существенно сократить сроки строительства, вывести строительный сектор на новый уровень.

Подобную задачу необходимо решать в современных условиях, но применительно к малоэтажному строительству. Попытаемся сформулировать основные требования к технологии, пригодной для массового малоэтажного строительства.

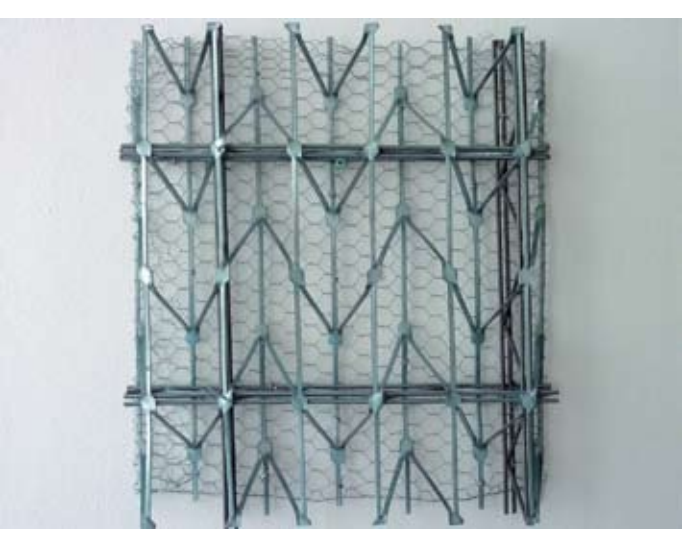

Фото 1. Элемент сборного арматурного каркаса

Фото 2. Схема упаковки панелей и балок-ферм для транспортировки

Во-первых, технология работ должна делиться на процессы таким образом, чтобы они выполнялись специализирующимися на них рабочими. Это позволяет организовать потоковое производство работ, наладить контроль качества на каждом этапе строительства, с большей эффективностью использовать трудовые ресурсы и обеспечить их постоянный квалификационный рост.

Во-вторых, конструкция и технология работ должна быть одинаковой для индивидуальных и общественных зданий, одно- и многоэтажных конструкций. Преимуществом такого подхода является унификация оборудования, инструментов, принципов проектирования и контроля качества работ, возможность строительства одним подразделением зданий различного назначения без модернизации оборудования и персонала.

В-третьих, необходимо учитывать транспортные затраты, а также требуемую для организации работ инфраструктуру. Например, применение монолитного бетона накладывает ограничения на дальность перевозки бетонной смеси.

В-четвертых, возможность обеспечить разнообразие планировочных решений без существенного изменения технологии работ.

В-пятых, обеспечение надежности и долговечности конструкции, защищенности ее от пожаров, а также минимальные эксплуатационные расходы.

При выборе технологии и материалов для строительства дома должны приниматься во внимание следующие факторы:

1. Энергоэффективность и эстетическая составляющая здания;
2. Срок строительства;

3. Стоимость строительства;

4. Общий срок эксплуатации жилища;

5. Эксплуатационные затраты и затраты на капитальный ремонт здания.

На наш взгляд, наиболее перспективной технологией, максимально полно удовлетворяющей вышеозначенным требованиям, является технология монолитного строительства на основе сборного металлического арматурного каркаса.

Собираемый из изготовленных на заводе элементов сборный армокаркас позволяет возводить самонесущий каркас здания, включая стены, перекрытия и плиту покрытия кровли (фото 1). После сборки секции здания каркас обетонируют легкой бетонной смесью без применения опалубки. В качестве легкой бетонной смеси может применяться полистиролбетон (D600 с классом по прочности на сжатие В2,5), обладающий массой достоинств [1], в том числе хорошим термическим сопротивлением, высокими деформативными свойствами, низким водопоглощением.

Сборный армокаркас состоит из трех основных элементов – объемной трехмерной панели и двух типоразмеров плоской балки-фермы. Все элементы спроектированы таким образом, чтобы обеспечить легкость и скорость монтажа, пользуясь для этого только ручным инструментом и вязальной проволокой.

Фото 3. Монтаж элементов конструкции здания

Физико-механические характеристики стали, применяемой для изготовления элементов арматурного каркаса, приведены в табл. 1.

Таблица 1. ***Физико-механические характеристики арматурной стали***

Предел прочности стали при растяжении и сжатии, R, МПа	Критическая нагрузка, МПа	Марка стали
320	467	S350GD+Z

Для определения физико-механических характеристик фирмой-изготовителем был проведен большой объем испытаний, в том числе определена максимальная разрушающая нагрузка на элементы конструкции (стену, перекрытие, узел сопряжения стены и перекрытия). Некоторые экспериментальные данные приведены в табл. 2 и 3.

Важным фактором является то, что технология сборки арматурного каркаса остается одинаковой для одноэтажных индивидуальных и многоэтажных домов. Предлагаемая технология возведения несущих конструкций позволяет организовать потоковое строительство малоэтажных зданий с разделением по технологическим процессам:

Таблица 2. ***Результаты испытания плиты перекрытия.*** *Тестируемый образец – плита толщиной 180 мм (120 мм – плита покрытия, 55 мм – верхний распределительный слой)*

Максимальная нагрузка (Maximum Load Bending Displacement), kN	Максимальный момент, daN.m	Максимальное перемещение, mm
30,845	2159,133	36,700

Таблица 3. ***Результаты испытания образца стены.*** *Образец – стена размерами 1000×1000 мм и толщиной 120 мм)*

Нагрузка на элемент, МПа	Разрушающая нагрузка, kN	Примечание
3,17	32,3	Разрушение происходит без потери устойчивости конструкции

– подготовка строительной площадки и возведение фундаментов;

– сборка арматурных объемных каркасов;

– монтаж объемных арматурных каркасов в конструкции (стены и перекрытия);

– прокладка электрокабелей и коробок;

– обетонирование каркаса легкой бетонной смесью;

– устройство покрытия кровли;

– монтаж окон и входных дверей;

– монтаж инженерных систем;

Фото 4. Пример смонтированного арматурного каркаса (второй этаж здания)

Фото 5. Омоноличенные легким бетоном стены и каркас перекрытия

– чистовая отделка помещений и монтаж дверей;

– отделка фасадов;

– благоустройство территории.

Другой особенностью данной технологии является гибкий подход к планированию здания, ограничивающийся только максимальным пролетом перекрытия, равным 5,7 м. При этом устраиваемое перекрытие может быть сложной формы, что, однако, практически не влияет на скорость работ.

Следует отметить, что помимо малоэтажного строительства сборный арматурный каркас может применяться:

• для реновации зданий в качестве внешней оболочки, позволяющей снизить теплопотери здания и повысить монолитность конструкции;

• для устройства обделок тоннелей, в этом случае заполнение каркаса выполняют с помощью набрызга (торкретирования);

• устройство оснований под дороги, в этом случае конструкция может быть уложена на грунт и заполнена балластом.

Выводы:

Возрастающие потребности в современных качественных и долговечных малоэтажных зданиях можно решить с помощью предлагаемой технологии, которая обладает несколькими важными преимуществами:

• высокой скоростью строительства;

• неизменностью технологии работ для зданий различного назначения;

• возможностью быстро возводить здания высотой до 4-х этажей;

• низкими трудозатратами на возведение несущих конструкций здания;

• высокой устойчивостью здания к сейсмическим воздействиям (9 баллов по данным производителя);

• хорошей сочетаемостью применяемых материалов и технологии с последующими работами по отделке помещений.

Инженеры подразделения специальных работ ООО «СтройИнвестИнжиниринг» готовы оказать техническую и практическую помощь при строительстве зданий из сборного объемного арматурного каркаса, разработать проекты зданий с учетом особенностей технологии.

Библиографический список:

1. *Ольга Самофалова. «Средний класс живет в малоэтажках», деловая газета «Взгляд». 22.07.2011.*
2. *Железняк А.Р. Полистиролбетон – отличный стеновой и теплоизоляционный материал. Журнал «Технологии бетонов», № 5, 2008 г., с. 24.*

Более подробная информация – на сайтах:
www.gurenco.blogspot.com,
www.s-engineering.ru
или по телефонам: +7 (495) 789-49-00,
(499) 678-20-34, (495) 785-71-41

ГИДРОСТРОЙ
Вторая международная специализированная выставка гидростроительства и гидротехнических сооружений
7 - 9 декабря 2011
Москва, МВЦ Крокус Экспо, павильон 2, зал 5
Проводится одновременно с Российским инвестиционно-строительным форумом

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ:
- Проектирование гидротехнических сооружений
- Строительство гидротехнических сооружений
- Эксплуатация гидротехнических сооружений
- Специальная техника для гидростроительства
- Материалы и конструкции для строительства, содержания и ремонта гидросооружений
- Технологии подводного строительства
- Мелиорация
- Обустройство береговых линий
- Порты и сооружения для обслуживания водного транспорта

Специальный раздел **"МОСТЫ и ТОННЕЛИ: проектирование, строительство, реконструкция"**.

ОРГАНИЗАТОР ВЫСТАВКИ:
Мир-Экспо
ОСНОВНАЯ ЦЕЛЬ:
Проведение специализированного мероприятия, способствующего экспонентам в налаживании новых деловых контактов и партнерских отношений, расширение круга потребителей.
ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:

ДЕЛОВАЯ ПРОГРАММА:
В рамках выставки проводится Вторая конференция: **"Состояние и перспективы развития гидростроительства в России"**, а также семинары, круглые столы, презентации фирм участников

Оргкомитет: ООО «Выставочная компания «Мир-Экспо»
Россия, 115533, Москва, проспект Андропова, 22 | Тел./факс: 8 499 618 05 65, 8 499 618 36 83, 8 499 618 3688
build@mirexpo.ru | www.mirexpo.ru