

ФОРМУЛА ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА: ВЫСОКАЯ СКОРОСТЬ + НИЗКАЯ СЕБЕСТОИМОСТЬ = УДС

А.А. ШУБИН, директор и главный конструктор ООО «ВИАКОН.ПРО»

Как правило, перед любой страной в посткризисный период встают вопросы модернизации строительства: компаниям необходимо строить быстрее, с более высоким качеством и дешевле. В данной статье анализируется ситуация на отечественном рынке жилья, и в качестве одного из инструментов решения проблем предлагается выбор наиболее выгодного типа домостроения.

В настоящее время в развитых странах мира ежегодно строится столько миллионов квадратных метров жилья, сколько миллионов людей живет в стране. То есть не менее 1 м² в год на 1 человека.

По данным National Bureau of Statistics of China, за последние 5 лет строительство жилья в расчете на 1 жителя в год в различных странах изменялось следующим образом (табл. 1):

Таблица 1

Различные страны	Удельный объем строительства жилья (м ² /чел в год)
страны Западной Европы	1,1-1,4
Соединенные Штаты Америки	1,2-1,4
Китайская Народная Республика	1,1-1,2
Республика Беларусь	0,4-0,7
Республика Казахстан	0,39-0,41
Российская Федерация	0,3-0,4

Опыт показывает, что уменьшение темпов строительства ниже показателя 1 м²/чел в год приводит к накоплению потенциального спроса и спекулятивному повышению цен на рынке жилья, а также негативно отражается на социальных процессах. Так, например, считается, что для нормальных демографических показателей в России необходимо строить не менее 140 млн м² жилья в год. Имеющуюся разницу (в 2,5 раза) можно устранить только существенным увеличением строительства недорогого, быстровозводимого и желательного комфортного жилья.

Поэтому обеспечение необходимых темпов строительства жилья является одним из государственных приоритетов страны, что отражено, в частности, в решениях правительства РФ.

Чтобы соответствовать поставленным задачам, компаниям необходимо снизить себестоимость сооружения объектов, увеличить производительность труда и повысить качество домостроения в целом. В то же время известно, что в любой уже существующей системе строительства эти три показателя работают как взаимно сообщающиеся сосуды: улучшение одного из них приводит к ухудшению других.

Улучшить все три показателя можно, только изменив саму систему строительных работ.

В настоящее время существуют: крупнопанельная, монолитная и каркасная системы домостроения. Они имеют свои плюсы и минусы.

Монолитное домостроение

Плюс – можно строить любые здания, не имея индустриальной базы (ЖБИ или ДСК).

Минусы – низкая производительность труда (при большом количестве квалифицированных и высокооплачиваемых людей на строительной площадке); длительное время возведения каркаса (особенно зимой); плохо контролируемое качество; высокая себестоимость каркаса.

Крупнопанельное домостроение

Плюсы – высокая скорость возведения домов, высокая производительность труда монтажников.

Минусы – жесткая привязка к поставкам существующих ДСК, которые имеют свои цены, ограниченные мощности и радиус поставок; исключение свободной планировки внутренних помещений, низкая комфортабельность и эстетика панельного дома; высокая себестоимость панельного дома.

Каркасные или каркасно-монолитные системы

Плюсы – низкая себестоимость каркаса, высокое качество ЖБ конструкций; средняя скорость строительства; свободная планировка внутренних помещений; высокая эстетика фасада.

Минусы – необходимо иметь индустриальную базу (ЖБИ, ДСК, ЖБК) для изготовления на заводе элементов каркаса домов.

Как видим, крупнопанельное и монолитное жилье с точки зрения сочетания значимых для нас критериев – скорости и себестоимости возведения – уступают каркасно-монолитной системе.

Один из факторов, влияющих на себестоимость, – затраты на материалы. Представление о материалоемкости каждой из систем дает сопоставление веса объектов в нижеприведенной таблице 2.

Таблица 2. Показатели удельного веса для различных видов домостроения

Виды дома	Вес дома в т/м ²
Кирпичный	3
Крупнопанельный	2
Монолитный дом	1,2
Каркасно-монолитный	1

Очевидно, что каркасно-монолитный дом обеспечивает значительную экономию средств за счет экономии ресур-

сов. Поэтому в настоящее время в различных странах мира постоянно увеличивается объем использования сборного железобетона, в том числе за счет каркасных технологий. На сборное строительство в Европе ежегодно расходуется 30 млрд евро, а на производство товарного бетона для монолитного строительства – 12 млрд евро. Это дает возможность строить больше, быстрее и дешевле.

Выбрав лидера технологий, далее мы проанализировали различные сборно-монолитные и каркасные системы и технологии: «КУБ», «КУБ 2,5», «Рекон» (он же «Чебоксарский каркас»), «Сарэт» (Франция), «Формат», «УДС», «ЛЭК», «КаРе» (Россия), «Аркос» (Белоруссия), «Филигран» (Германия) и др.

Для объективного выбора домостроительной системы сформулированы критерии, среди которых по-прежнему основные для нас – себестоимость и скорость строительства. Также нельзя исключать из анализа другие важные показатели: энергоэффективность, возможность свободной планировки внутренних помещений, долговечность, санитарно-гигиеническая оценка, пожарная безопасность, а также современные и перспективные нормативные требования.

Наиболее интересные из каркасно-монолитных систем сведены в таблицу 3.

Между каркасными системами тоже существует конкуренция. Большинство из них, строго говоря, являются каркасно-монолитными, поскольку доля монолитных работ в них достигает 30% и выше. Таковы дома серии «Аркос» или «Белорусской домостроительной системы» (серия Б1.020.1-7), а также каркас «Рекон» или «Чебоксарский». По этой причине названные системы постоянно модифицируются.

Отдавая должное большинству известных систем домостроения, мы обращаем внимание специалистов на «Универсальную домостроительную систему». По нашему мнению, это удачная попытка применить все лучшее, что есть в системе каркасного домостроения.

Каркас «Универсальной домостроительной системы» в большинстве своем (85% элементов) производится на заво-



Рис. 1. Узел опирания плит перекрытия на сборно-монолитный ригель

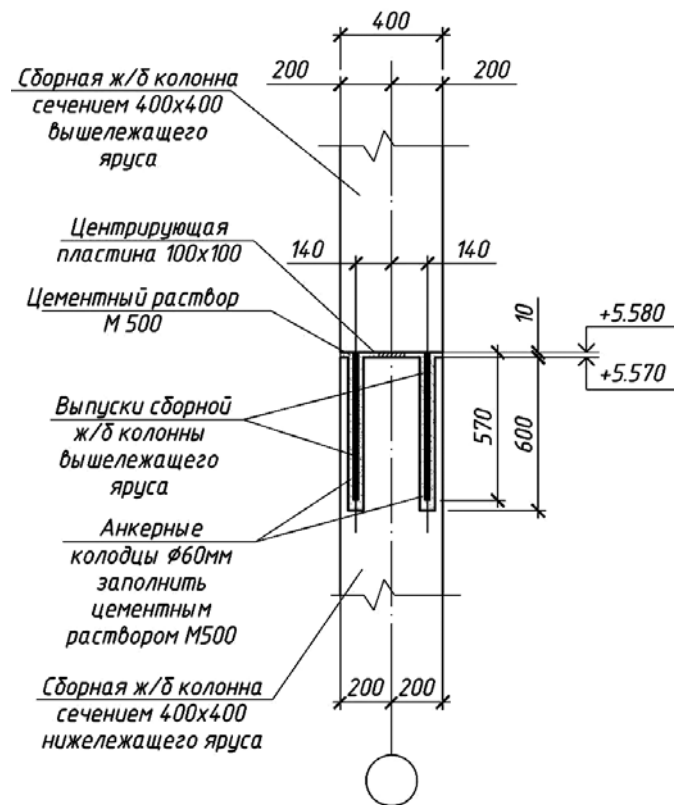


Рис. 2. Узел стыка колонн шпелсельского типа

Таблица 3

	Виды каркасов	Общепринятое название	Приведенная толщина перекрытия (см)	Расход стали кг/м ² диска перекрытия
1	Каркас с безбалочными бескапитальными перекрытиями (обзор Мордича А.И. БелНИИС)	КУБ	16	19,3
2	Каркас с безбалочными бескапитальными перекрытиями (обзор Шембакова В.А.)	КУБ 2,5	16	20,2
3	Каркас унифицированный безбалочный	КУБ 2,5	16	12,63
4	Монолитный (безригельный каркас с шагом колонн 6 метров)	Монолит	16	13,46
5	Связевой каркас межвидового применения		14,7	14,2
6	Универсальная архитектурно-строительная система серии Б-1.020.7 (Белоруссия)	Аркос	14,2	14,6
7	Сборно-монолитный каркас (с применением плиты – несъемной опалубки с приведенной толщиной = 6 см)	Рекон	14,6	9,8
8	Сборно-монолитный каркас (с применением пустотной плиты марки ПБ)	Рекон	14,2	8,8
9	Универсальная домостроительная система	УДС	14,2	6,2

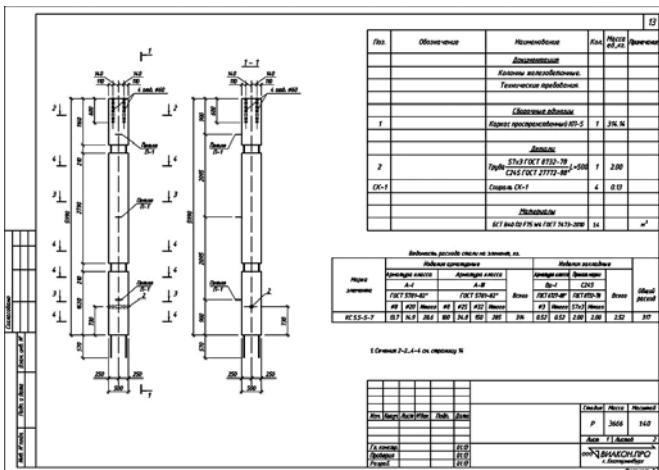


Рис. 3. Сборная железобетонная колонна



Рис. 4. Монтаж сборных железобетонных конструкций с использованием автокрана



Рис. 5. Современный высокотехнологичный завод ЖБИ с ОТК

де ЖБИ и только на 15% изготавливается на строительной площадке с использованием товарного бетона.

Каркас «УДС» характеризуется следующими показателями:

- легкостью (0,22-0,25 м³, или 600 кг ЖБК на 1 м²),
- высокой скоростью монтажа (до 4000 м² в месяц при одном кране),
- небольшим объемом монолитных работ на стройке.

Каркас «УДС» обладает дополнительными преимуществами:

1. Новая конструкция ригеля и точная стыковка плит на 70% сокращает количество необходимой опалубки (рис. 1).

2. Использование штепсельного соединения стыка колонн позволяет отказаться от сварочных работ (рис. 2) и монтировать колонну до 3-х этажей (рис. 3).

3. При монтаже первого яруса колонн можно использовать автокран (рис. 4).

4. Высокое качество обеспечивается изготовлением основных элементов каркаса под контролем ОТК завода ЖБИ (рис. 5).

5. Использование свай нового поколения, изготавливаемых на линии безопалубочного виброформования, дает дополнительную экономию средств. Количество проволоки ВР-II в свае длиной в 10 м составляет не более 22 кг (рис. 6).

Забивка свай производится тупым концом (даже в мерзлый грунт) без дополнительного армирования головы. Для применения данных свай разработана вся необходимая разрешающая документация (СНиП 2.02.03-85 2011 г.). Рентабельность достигает 100%.

6. Минимизация монолитных работ при строительстве каркаса уменьшает затраты на прогрев бетона в зимних условиях и ускоряет процесс монтажа дома. По себестоимости каркас «УДС» дешевле монолитного на 20%. Вид дома, построенного по проекту «УДС», приведен на рис. 7.

Следствием вышеназванных факторов является низкая себестоимость каркаса: 6-8 тыс. руб. за 1 м².

Индустриальной базой изготовления каркасно-монолитных домов является комбинат индустриального строительства (КИС). Он обеспечивает все потребности «УДС», размещается в двух-четырех пролетах завода ЖБИ. Годовая производительность 50-200 тыс. м² высококачественного каркасно-монолитного жилья в год. Универсальные ДСК позволяют изготавливать не только каркасы «УДС», но и каркасы «Аркас», «Рекон», «Чебоксарский каркас» и др.

Основа комбината – технология безопалубочного виброформования железобетонных изделий отечественного производителя – ЗАО «Строительные технологии и машины», г. Хвалынский, Саратовская область, позволяющая изготавливать более половины всех железобетонных элементов дома. УДСК можно создать, модернизируя действующие заводы ЖБИ или ЖБК.

Технологические возможности безопалубочного виброформования железобетонных изделий позволяют производить следующие элементы каркаса:

- Плиты перекрытий шириной 1,2-1,5 м и длиной от 4 до 18 м.
- Колонны различного сечения длиной до 9 м.
- Ригели, балки и плитные перемычки.
- Сваи различного сечения и длины.
- Лестничные марши, диафрагмы жесткости, лифтовые шахты, вентиляционные блоки, лестничные ступени.
- Межкомнатные перегородки.
- Мелкоштучные железобетонные изделия: блоки стеновые, перегородочные блоки, «рваные» блоки, тротуарная плитка различной конфигурации, кирпич, бордюры дорожные и тротуарные и др.

Выводы:

Из существующих каркасно-монолитных систем наибольшим преимуществом обладает универсальная

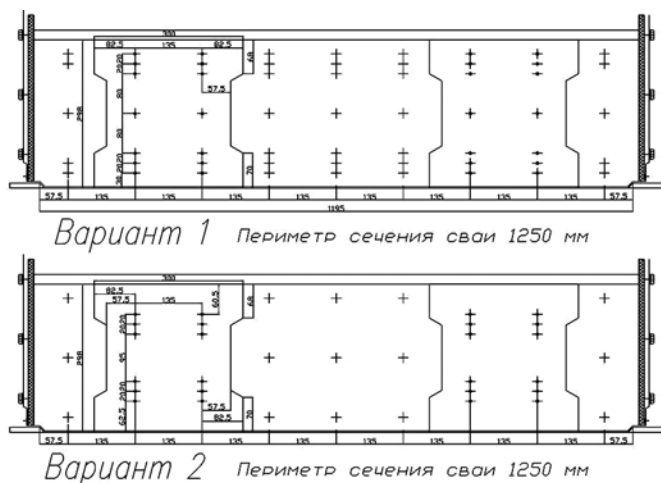


Рис. 6. Пример армирования свай нового поколения, изготавливаемых на линии безопалубочного формования



Рис. 7. Вид дома, построенного по проекту «УДС»

домостроительная система (УДС). Ее универсальность заключается в возможности изготовления на одной линии различных конструктивных элементов как по видам изделий, так и по их геометрии. Использование изделий заводского изготовления с применением предварительного напряжения является ключевым моментом в достижении хороших экономических показателей, в противовес традиционным монолитным элементам построечного изготовления и сборным элементам заводского изготовления без предварительного напряжения, технологии изготовления которых, по большому счету, исчерпали резервы оптимизации расхода материалов. Однако для широкого внедрения УДС необходимо решить ряд задач, сдерживающих поступательное развитие и эволюцию данной системы.

Первая и основная задача заключается в полной сертификации данной системы как в конструктивном, так и элементном плане. На сегодняшний день фактических трудностей по проектированию зданий по УДС не существует. Все методы и расчетные предпосылки изложены в действующих нормах, однако они разбросаны по разным нормативам и не определены как единый норматив по проектированию сборно-монолитных каркасных зданий, что является препятствием при защите проектов в органах госэкспертизы.

Вторая задача состоит в необходимости увеличения количества комбинатов индустриального строительства в регионах в разы — для исключения эффекта монополизма отдельных производителей. Сборные элементы УДС должны быть максимально доступными с экономически обоснованной ценой.

На сегодняшний день заказчики-застройщики опасаются сестр на крючок монополиста и, как следствие, поставить под удар сроки реализации и экономику проекта.

Третья немаловажная задача состоит в необходимости в профессиональной подготовке непосредственных исполнителей — монтажников и ИТР. Каркас не прощает небрежного к себе отношения. При некачественном исполнении экономическая составляющая уходит в минус, при исправлении ситуации растут материальные издержки, сказывается отсутствие системы Оргтехстроя.

Хочется заметить, что все эти трудности можно квалифицировать как болезнь роста и при необходимых усилиях всех участников процесса период становления системы можно максимально сократить.

При разработке проектных решений зданий с использованием УДС имеется хорошая возможность добиться максимальной сборности и соответственно минимизировать долю монолитных работ на площадке, доведя это соотношение до величины 15/85.

Отсюда вытекает еще одна задача — разработка максимально широкой номенклатуры сборных изделий, выпускаемых на ЛБВФ (линии безопалубочного виброформования). В конечном итоге необходимо выйти на серию проектов жилых домов и общественных зданий в разных климатических районах для повторного применения, а также применяемых в районах с сейсмической активностью.

Данные задачи внедрения УДС возможно решить, применяя кластерный подход к организации дела, что в конечном итоге позволит контролировать процесс строительства, начиная от идеи — бизнес-плана до пуска объекта в эксплуатацию поэтапно.

Индустриальная основа этой системы — создание комбината индустриального строительства (КИС).

Для освоения больших объемов строительства жилья и снижения его себестоимости необходимо сформировать новую технологическую цепочку, которая обеспечит производство и регулярную поставку элементов каркаса УДС на строительную площадку.

На базе КИС возможно развитие кластеров индустриального строительства, включающих в себя: транспортные подразделения, отделочные подразделения, отделы повышения заводской готовности элементов дома, проектные и отделы дизайна и т.д.

Внедрение каркасно-монолитного домостроения на базе КИС приведет к увеличению объемов строительства, повышению его качества и снижению себестоимости домостроения в целом.

Основные показатели проекта:

Стоимость Универсального ДСК в зависимости от мощности (от 100 до 200 тыс. м² жилья в год) — 120-300 млн рублей.

Необходимые помещения: 2-4 пролета цехов завода ЖБИ. Срок поставки оборудования и завершения ПНР: от 4 до 9 месяцев.

Окупаемость: 2-3 года.

iskander26@mail.ru
www.виаконпро.пф