

ПЕРВЫЙ КОМБИНАТ ИНДУСТРИАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН

Н.М. БАЙБЕКОВ, директор КИС, г. Семей, К.А. НУРБАТУРОВ, председатель Ассоциации «Индустриальные строительные технологии РК», лауреат Государственной премии РК, В.А. ЗАЙКИН, директор по маркетингу ЗАО «СТМ», г. Хвалынский, Саратовская область

В статье приводится анализ рынка строительных технологий и дается описание опыта создания первого Комбината Индустриального Строительства в Республике Казахстан.

Развитие технологий в строительной индустрии и претворение достижений различных отраслей науки в создание инноваций, безусловно, может считаться важнейшим трендом, определяющим долгосрочную динамику развития промышленности строительных материалов, в том числе домостроительных комбинатов как современных производственных комплексов в Республике Казахстан. Примером того, как технологические достижения XXI века, современное высокотехнологичное оборудование и Индустриальная Домостроительная Система (ИДС), объединившись, стали эффективным инструментом индустриального строительства, может служить опыт ТОО «СЭТ ТРАНС», г. Семей. Была проведена большая предварительная работа по сравнительному анализу существующих систем домостроения.

Для объективного выбора «лучшей» системы домостроения был сформулирован основной критерий – минимизация себестоимости строительства. Как видно из табл. 1, себестоимость строительства дома в основном зависит от величины удельных затрат на железобетон и металл.

Таблица 1. Усредненные технико-экономические показатели жилых домов различных архитектурно-строительных систем на 1 кв. м (для 9-этажных зданий)

Системы домостроения		Кирп. дом	С.90 КПД	Монолит	Каркасно-монолитные системы			
Показатели	Ед. изм.				Куб 2,5	Аркас	Сарэг	ИДС
Удельная масса здания	т	3,0	2,0	1,7	1,4	1,2	1,0	1,0
Удельный расход металла	кг	18,2	90,8	56,2	37,0	36,1	29,4	23,8

По этим показателям как кирпичное, крупнопанельное, так и монолитное домостроение не могут конкурировать с каркасно-монолитными технологиями. Поэтому в настоящее время в различных странах мира постоянно увеличивается объем сборного железобетона, в том числе за счет увеличения доли каркасно-монолитных технологий. На сборное строительство в Европе ежегодно расходуется 30 млрд евро, а на производство товарного бетона для монолитного строительства – 12 млрд евро. Это дает воз-

можность строить больше, быстрее и дешевле. Результаты приведены в табл. 2.

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

Таблица 2.

Страны	Удельный объем строительства жилья (м ² /чел в год)
Западноевропейские страны	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	0,39-0,40
Российская Федерация	0,34-0,40

Количество жилья, возводимого в различных странах из расчета 1 кв. м жилой площади на 1 человека в год, определяет возможности развития численности населения государства и является лимитирующим фактором демографии (особенно в странах с холодным климатом). Считается, что для удержания демографических показателей в норме необходимо строить не менее 1 м² в год на 1 человека. В Республике Казахстан в настоящее время строится 0,4 м²/чел в год. В результате в стране аккумулируется отложенный спрос на необходимую жилую площадь, который является основной причиной запределной стоимости квадратного метра жилья и спекуляций на строительном рынке. Для того чтобы решить возникшую проблему, необходимо строить не менее 1 м² жилья на 1 человека в год. Имеющуюся разницу в 2,5 раза можно устранить только существенным увеличением строительства быстровозводимого, доступного и комфортного жилья. В этом отношении показателен пример десятикратного увеличения объемов строительства зданий в КНР за последние 20 лет – в абсолютных и относительных объемах (табл. 3).

Резкое увеличение объемов строительства в КНР объясняется использованием в основном монолитного домостроения с привлечением большого количества дешевой рабочей силы. Но в наших условиях ориентация на увеличение количества дешевой рабочей силы нецелесообразна по экономическим и другим причинам.

Увеличение объемов строительства в настоящее время в условиях РК возможно только за счет внедрения инновационных технологий, индустриализации процессов

Таблица 3.

Показатели строительства	Ед. изм.	1990	1995	2000	2005	2009
Абсолютные величины по площади введенных зданий в КНР	млн м ²	250	650	750	1500	2500
Абсолютные величины по площади жилых зданий в КНР (в т.ч. одноэтажные сельские дома)	млн м ²	900	1080	1350	1300	1850
Относительные показатели по жилью в КНР	м ² /чел. в год	0,75	0,9	1,03	1,05	1,20
Относительные показатели по жилью в РФ	м ² /чел. в год	0,4	0,3	0,2	0,3	0,4

Источники: U.S. Census Bureau; National Bureau of Statistics of China

строительства, повышения производительности и качества труда. Для этого необходимо использование современных промышленных технологий каркасно-монолитных систем домостроения.

Для сравнения каркасно-монолитных систем нами были проанализированы наиболее распространенные строительные системы: КУБ 2,5 (Россия), «Сарэт» (Франция) (он же переработанный в России в «Шембаковскую» серию, или «Чебоксарский каркас», или «Рекон»), ЛЭК, «КаРе» (Россия), «Аркос» (Белоруссия), «Филигран» (Германия), ИДС и др.

По некоторым показателям эти системы мало чем отличаются друг от друга. Например, сравнение себестоимости изделий из железобетона – колонн, лифтовых шахт, диафрагм жесткости – выявило небольшие различия. Однако себестоимость дисков перекрытия различных видов каркасно-монолитных систем заметно изменяется. Данные каркасно-монолитных систем сведены в табл. 4.

Во всех 8-ми вышеприведенных каркасно-монолитных системах доля монолитных работ превышает 30%. Таковы дома разработанной в Белоруссии системы «Аркос» (серия Б1.020.1-7), а также каркас «Рекон» или «Чебоксарский».

Таблица 4.

Показатели монолитной и каркасно-монолитных систем домостроения	Общепринятое название	Приведенная толщина перекрытия, см	Расход стали на 1 кв. м перекрытия, кг
Каркас с безбалочными бескапитальными перекрытиями	КУБ 2,5	16	20,2
Каркас с безбалочными бескапитальными перекрытиями	КУБ	16	19,3
Каркас унифицированный безбалочный	КУБ 2,5	16	12,63
Монолитный (безригельный) каркас с шагом колонн 6 метров)	Монолит	16	13,46
Связевой каркас межвидового применения		14,7	14,2
Универсальная архитектурно-строительная система серии Б-1.020.7 (Белоруссия)	Аркос	14,2	14,6
Сборно-монолитный каркас (с применением плиты-несъемной опалубки ООО=6 см)	Рекон	14,6	9,8
Сборно-монолитный каркас (с применением пустотной плиты марки ПБ)	Рекон	14,2	8,8
Индустриальная Домостроительная Система	ИДС	14,2	6,2

Каркас Индустриальной Домостроительной Системы на 85% производится на заводе ЖБИ, и только 15% составляет его монолитная часть. По этим показателям ИДС имеет лучшие показатели по сравнению с другими каркасно-монолитными системами.

Добавим, что каркас ИДС обладает дополнительными преимуществами:

- 1) минимальный удельный вес каркаса составляет 600 кг/м² (0,23 м³ бетона);
- 2) новая конструкция ригеля и точная стыковка плит на 70% сокращает количество используемой опалубки, то



Рис. 1, 2. Проекты домов КазНИИСА (5, 7, 9 этажей) для сейсмических (7, 8, 9 баллов) и несейсмических условий РК

есть опалубки практически в 3 раза меньше, чем в других строительных системах;

3) следствием вышеназванных факторов является низкая себестоимость каркаса: не более 150-200 \$/м².

Для строительства каркасов по проектам ИДС необходимо иметь:

1. Комбинат Индустриального Строительства (КИС).
2. Разработанные типовые проекты социального жилья и социальных домов для различных районов РК.
3. Обеспеченность комбината государственными заказами.

В 2012 году учеными КазНИИСА по программе «Доступное жилье 2020» были разработаны типовые проекты 5-, 7- и 9-этажных социальных домов 3-го класса для возведения их в сейсмических и сейсмических районах с активностью 7, 8, 9 баллов (рис. 1, 2). Ими же разработаны новые формы ригелей, колонн, плит перекрытий для строительства каркасов в сейсмических районах РК. На очереди – создание типовых проектов ИДС для социального жилья 4-го класса и различных социальных зданий: детских садов, яслей, общеобразовательных школ, лечебных и других сооружений. Проекты выдаются за «символическую» цену. Это «государственное вмешательство в строительный бизнес» облегчило минимизацию себестоимости строительства доступного социального жилья.



Рис. 3. Действующие линии безопалубочного формирования в РК



Рис. 4. Планы размещения ДСК в РК на 5 лет

Основа для будущего КИС – линия безопалубочного формирования. Проанализировав показатели 15 линий безопалубочного формирования, существующих в РК (рис. 3), мы обнаружили, что почти все эти предприятия ограничиваются только выпуском плит перекрытия различной длины. Существующие предприятия, называемые «комбинатами», фактически по номенклатуре ж/б изделий соответствуют только цеху завода ЖБИ. Комбинат должен изготавливать все необходимые элементы для строительства целого дома. В новом пятилетнем плане в РК эти несоответствия учтены (рис. 4).

Поэтому при решении вопроса выбора будущей технологии мы остановились на проекте КИС, подготовленном предприятием ЗАО «СТМ» г. Хвалынск (РФ). Технологический проект КИС ЗАО «СТМ» с самого начала проектировался как универсальный Комбинат Индустриального Строительства, способный выпускать каркасы и дома для любой системы домостроения, основными элементами которой являются:

1. Плиты перекрытий шириной 1; 1,2; 1,5 м и длиной от 4 до 20 м.
2. Колонны различного сечения длиной до 9 м.
3. Ригели, балки.
4. Сваи забивные длиной до 14 м.
5. Ступени лестничных маршей.
6. Вентиляционные шахты.
7. Диафрагмы жесткости.
8. Различные виды плитных перемычек и др.

Но так как разработанные проекты КазНИИСА предусматривали использование плит перекрытий и других изделий, рассчитанных для сейсмических условий РК, поставщику оборудования ЗАО «СТМ» пришлось спроектировать заново и изготовить большинство пресс-форм, поставляемых с формовочной машиной. Был разработан новый оригинальный агрегат для изготовления боковых шпонок в различных плитах шириной 1; 1,2; 1,5 м – строго в соответствии с сейсмическими проектами КазНИИСА.

Кроме того, в предложении ЗАО «СТМ» нас привлекло несколько показателей: цена оборудования и адаптированность под наши местные инертные материалы, выполнение фирмой монтажных работ под ключ, гарантийные обязательства 2 года, а самое главное – обучение персонала подбору бетонной смеси из имеющегося местного сырья.

Мы знаем, что нередко покупатели импортного оборудования оказываются в ситуации, когда рядовая операция по подбору состава бетона является достаточно сложным процессом, что подчас выступает фактором, определяющим целесообразность приобретения этого оборудования. Не секрет, что в зарубежной практике оборудование предприятий домостроения работает на тщательно подготовленных заполнителях: 5-6 фракций щебня и 4-5 фракций песка – мытых и фракционированных. Для получения цементного теста используют только клинкерные цементы. Поэтому подбор состава бетона у зарубежных специалистов сводится к использованию уже готовых таблиц подбора бетонной смеси. Импортное оборудование рассчитано на работу только с



Рис. 5. Первая плита шириной 1,2 м

такими, подготовленными и стабильными заполнителями. По этой причине продавцы зарубежного оборудования, включающие в свои обязательства пусконаладочные работы, ограничивают их объем демонстрацией работы оборудования без использования имеющихся у нас инертных материалов. Они практически никогда не принимают на себя обязательства по разработке технологического регламента, включающего подбор состава бетона на местных материалах и пр.

Но в нашей действительности нет «западных» инертных, а из имеющихся — мытые и фракционированные — редкость. Поэтому предложение ЗАО «СТМ» обеспечить подбор бетонной смеси имело решающее значение. В результате уже на второй день после завершения пусконаладочных работ была изготовлена первая плита шириной 1,5 м, а на следующий день была подобрана смесь для плиты 1,2 м (рис. 5). В настоящее время мы продолжаем увеличивать номенклатуру продукции на технологической линии ЗАО «СТМ». Всего необходимо освоить изготовление на одной и той же технологической линии более 12 различных железобетонных изделий.

Площадь земельного участка, отведенного под КИС ТОО «СЭТ ТРАНС», — 5 га. Комбинат имеет несколько цехов: основной цех для изготовления ж/б изделий, цех по выпуску мелкоштучных изделий, механический цех, арматурный, цех по изготовлению пластиковых окон,



Рис. 6. Общий вид основного цеха КИС (120 x 18 м)

столярный цех, а кроме того — котельную, лабораторию, склад готовой продукции, теплый временный склад инертных материалов, административный корпус, гостиницу, ресторан, парковку.

Основное производство мощностью 50 тыс. м² каркасно-монолитного жилья в год размещено в цехе 120x18 м и обеспечивает все основные потребности для строительства ИДС. Цех был построен заново (рис. 6). В нем также расположен бетономесительный узел (БСУ), предназначенный для изготовления качественной жесткой бетонной смеси. БСУ спроектирован и изготовлен ЗАО «Элтикон» (Республика Беларусь) по специальным требованиям. В этом же цехе разместились 4 дорожки (80x1,5 м) для изготовления элементов каркаса дома с использованием линии непрерывного виброформования ж/б изделий на длинном стенде. Рядом находится технологический стенд для изготовления колонн, диафрагм жесткости и лифтовых шахт.



Рис. 7. Визит первого вице-министра Министерства индустрии и новых технологий А.П. Рау на презентацию КИС в г. Семей 21.10.13 г.

Отдельно расположена линия вибропрессования, поставленная фирмой Namtas (Турция). Она обеспечила изготовление тех элементов, которые необходимы для заполнения межэтажных перекрытий: кирпич двухцветный, блоки стеновые, перегородочные блоки, «рваные» блоки, а также выпуск тротуарной плитки различной конфигурации, бордюрного камня и др.

Все работы по строительству помещений и монтажу оборудования были выполнены за 11 месяцев после подписания договора (рис. 7). Общая стоимость всех затрат на оборудование и строительство КИС составила 1,2 млрд тенге (8 млн \$).

В настоящее время наш Комбинат Индустриального Строительства работает над совершенствованием технологии, увеличением объемов продукции, обучением новых рабочих для перехода на двухсменную работу и выхода КИС на проектную мощность.

E-mail: stm-moscow@mail.ru
Тел. +7 (495) 722-02-98,
+7(705) 801-88-88