

показателей комфортности, снижению стоимости на жилищно-коммунальные услуги, повышает стандарт потребительского качества жилья на вторичном рынке, что было доказано уже проведенными программами в Европе.

Список использованных источников:

1. Государственная программа жилищно-коммунального развития "Нурлыжер" на 2020 - 2025 годы
2. Герасимов А.И, Салтыков И.П., Оценка степени комфортности жилых зданий различных строительных систем, Жилищное строительство.-2011-18-20 с.
3. Ливчак В. И. Обоснование расчета удельных показателей расхода тепла на отопление разноэтажных жилых зданий // АВОК. – 2005. – № 2.
4. Энергосберегающая санация типовых жилых зданий: немецкий опыт для российских регионов Аналитический сборник материалов семинаров Немецкого Общества по международному сотрудничеству (GIZ). Владислав Белов / Бернхард Шварц
5. Доклад «Повышение энергоэффективности жилищного хозяйства в Казахстане: пилотная разработка государственной инвестиционной программы»
6. Бухмиров В.В., Нурахов Н.Н., Косарев П.Г., Фролов В.В. Методические рекомендации по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий - Москва: Институт качества высшего образования НИТУ «МИСиС», 2014. – 96 с.

УДК 693.95

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА МОДУЛЬНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БЛОКОВ

Савин Александр Сергеевич

xawk28@gmail.com

Магистрант 1-курса ОП 7М07329 – «Строительство», кафедра «Строительство»,
ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Цыгулев Денис Владимирович

denis_riza_72@mail.ru

к.т.н., доцент кафедры «Строительство»б ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан,
Республика Казахстан

В настоящее время на территории Казахстана стоит острая проблема с увеличением количества зданий гражданской сферы, связанная с устаревшим жилым фондом и демографическим приростом населения. Большое количество жилых комплексов в Казахстане возводят из монолитного железобетона и намечаются перспективы перехода на более практичный вид строительства.

Наряду с крупнопанельным домостроением широкое распространение получило объемно-блочное домостроение, где монтажным элементом здания становится не плоская панель, а модульный блок-комната. На данный момент на территории Казахстана функционирует только один завод объемно-блочного домостроения, построенный в городе Нур-Султан в 2020 году.

Началом развития данной технологии строительства считается 1901 г., когда в России был выдан патент (№5852) на сборку домов из деревянных блок-помещений. Расцветом «модульного строительства» из объемных блоков в мире считаются 50-60-ые гг. XX века.

Благодаря идее известного архитектора Моше Сафди в 1967 году в Монреале (Канада) построено 12-этажное модульное здание «Habitat 67» (Рисунок 1) из 354 объемных блоков. Размер блок-модулей из железобетона составлял 5,2x11,5x2,8 м [1].

В 1972 году в Токио (Япония) построено 13-этажное модульное здание «Nakagin Capsule Tower». Размер модулей составлял 2,5x4x2,5 м, однако они были выполнены из

стали и несли ограждающую функцию. Основанием для монтажа является железобетонный ствол здания, на котором монтировались все элементы на сварке [1].



Рисунок 1. «Habitat 67», Монреаль (Канада)



Рисунок 2. «Nakagin Capsule Tower», Токио (Япония)

Развитием и внедрением технологии объемно-блочного домостроения на территории СССР занимались научно-исследовательские, производственные и проектные организации Москвы, Санкт-Петербурга, Краснодара, Минска, Киева и других городов. В начале 70-х годов XX века в кратчайшие сроки было построено 26 заводов объемно-блочного домостроения [2].

Модульные здания обладают рядом положительных архитектурных качеств. Одной из главных архитектурных особенностей объемно-блочных зданий является относительная свобода ориентации блоков в пространстве. Продольный сдвиг блоков позволяет увеличить количество сочетаний типов квартир в секции дома благодаря сдвигу одного ряда блоков относительно другого вдоль продольной оси. Образование лоджий и эркеров производится благодаря сдвигу поперек продольной оси одного или нескольких рядов блоков. Образование коридоров, галерей, эркеров и лоджий - благодаря выдвиганию ряда блоков из плоскости фасада (Рисунок 3) [3-5].

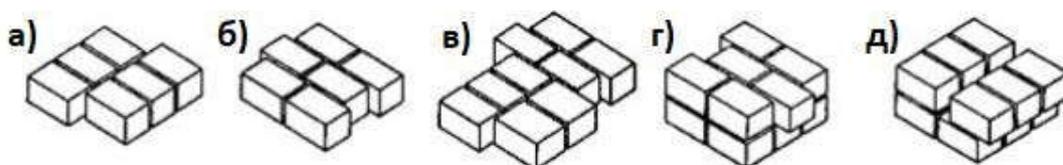


Рисунок 3. Компоновка блоков в здании: а) – сдвигка по продольной оси; б) – сдвигка по поперечной оси; в) – сдвигка по продольной и поперечной оси; г) и д) – выдвигка из плоскости фасада

Различают типы объемных блоков в зависимости от способов изготовления составные и монолитные:

- составной бескаркасного типа (собирают в кондукторе из отдельных панелей с последующей сваркой закладных деталей); (рис 4.а)
- составной каркасного типа (состоит из железобетонного каркаса: стоек и ригелей, навесных панелей стен и плит полов); (рис 4.б)
- объемный блок по типу «колпак» (монолитно связанные четыре стены с потолком, но без пола); (рис 4.в)

- объемный блок по типу «стакан» (монократно связанные четыре стены с полом, но без потолка); (рис 4.г)
- объемный блок по типу «лежащий стакан» (монократно связанные три внутренние стены с полом и потолком, но без наружной стены) [2]. (рис 4.д)

Наибольшее распространение на территории СНГ получили только две технологии изготовления: «лежащий стакан» и «колпак».

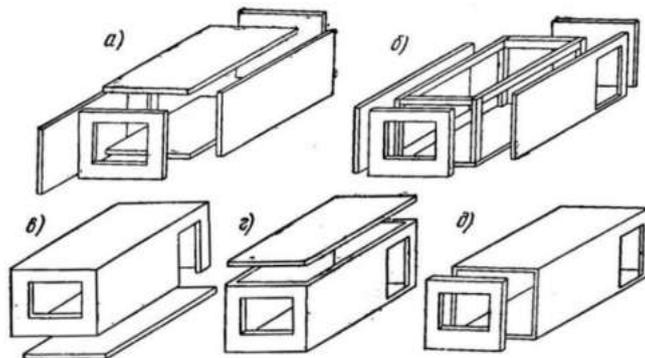


Рисунок 4. Типы объемных блоков в зависимости от способов изготовления

Изготовление объемного блока по типу «колпак» собирательно именуется «Воронежской технологией» (Рисунок 5). В отечественном объемно-блочном домостроении блоки типа «колпак» получили широкое распространение, построено множество 5- и 9-этажных жилых зданий, на данный момент возводятся здания до 17 этажей. Основным заводом с данной технологией изготовления объемного блока является Завод «Выбор-ОБД» (Воронеж).

По своему конструктивному решению блоки типа «колпак» являются призматическими оболочками, состоящими из пяти монократно связанных граней и приставной панели пола. По условиям опирания блоки типа «колпак» имеют две разновидности – с точечным и линейным опиранием [1].



Рисунок 5. «Воронежский» объемный блок по типу «колпак»



Рисунок 6. «Краснодарский» объемный блок по типу «лежащий стакан»

Изготовление объемного блока по типу «лежащий стакан» собирательно именуется «Краснодарской технологией» (Рисунок 6). В отечественном объемно-блочном домостроении блоки типа «лежащий стакан» получили широкое распространение, построено множество 5- и 9-этажных жилых зданий. Основными заводами с данной технологией

изготовления объемного блока являются: Краснодарский завод «ОБД» (Краснодар) и ОАО АПСК «Гулькевичский» (Гулькевичи). С 2005 года по данной технологии в сейсмических регионах возводятся здания до 16 этажей, в Ростове-на-Дону до 18 этажей.

Блоки типа «лежащий стакан» представляют собой пространственные железобетонные оболочки, состоящие из пяти монолитно связанных плоскостей (трех стен, пола и потолка) и одной приставной стены. В России блоки типа «лежащий стакан» разработаны для условий: поэтажного линейного опирания по двум или трем сторонам, или консольного прикрепления их к вертикальным несущим структурам [2].

Краснодарский завод объемно-блочного домостроения (ЗАО «ОБД»), введенный в эксплуатацию в 1974 г., и сейчас является действующим предприятием. За период с 1974 по 2016 гг. в г. Краснодаре и в Краснодарском крае из изделий ЗАО «ОБД» построено более 6,5 млн. кв. м жилой площади. С 2005 г. в основном возводятся шестнадцатизэтажные здания [1].

Большинство зданий на территории стран СНГ было возведено с использованием основной объемно-блочной конструктивной системы, когда блоки выполняют несущую функцию, воспринимая нагрузку от вышележащих блоков и передавая ее на нижележащие. Основной альтернативной конструктивной схемой является панельно-блочная конструктивная схема (ПБКС). Наиболее известным представителем данной схемы является ОАО АПСК «Гулькевичский».

Такая конструктивная схема при увеличении количества монтажных элементов и снижении скорости монтажа на 30–35% позволяет увеличить мощность производства при меньшем количестве объемно-блочных формовочных машин. Использование панельных вставок обеспечивает большую гибкость планировочных решений.

В 2020 году в Казахстане построен завод ТОО «ModeX Astana» по изготовлению модульных железобетонных блоков (Рисунок 7). Он, также, как и ЗАО «ОБД» (Краснодар), выпускает блок-комнаты по технологии «лежащий стакан». Однако, данный завод нельзя отнести к «Краснодарской технологии». При проектировании завода был заимствован как отечественный, так и зарубежный опыт.

Летом 2021г. был введен в эксплуатацию первый жилой дом в Нур-Султане, построенный по технологии объемно-блочного домостроения, ЖК «7Я» (Рисунок 8).



Рисунок 7. Объемный блок по типу «лежащий стакан», Нур-Султан (Казахстан)



Рисунок 8. Жилой комплекс «7Я», Нур-Султан (Казахстан)

Многие зарубежные легкие модульные блоки представляют собой пространственные каркасы из металла или дерева, с межкомнатной и фасадной облицовкой, потолочным и напольным покрытиями, заполнениями оконных и дверных проемов, а иногда и со встроенной мебелью, что обеспечивает практически 95 % заводской готовности.

Технология изготовления в Европе реализуется при помощи сердечников с изменяющейся геометрией (сжимающийся сердечник) с вертикальным формованием (Рисунок 9). В отличие от стран СНГ, которые используют жестко сваренные сердечники. Немецкая технология изготовления является агрегатно-поточной с более низкой оборачиваемостью формовочных машин в отличие от конвейерной технологии стран СНГ.



Рисунок 9. Сжимающийся сердечник, Дюльмен (Германия)

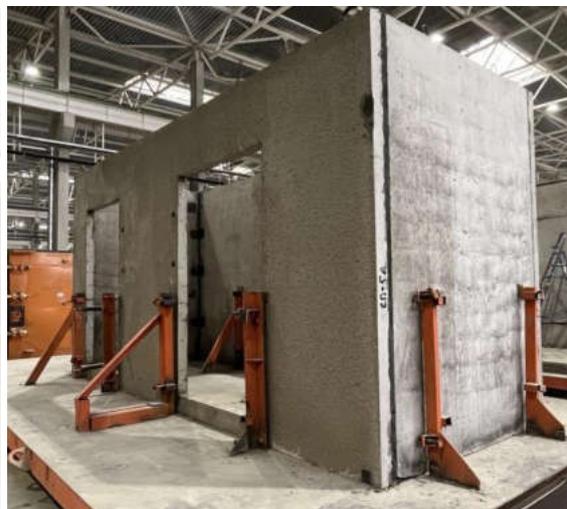


Рисунок 10. Составные объемные блоки, Нур-Султан (Казахстан)

В некоторых странах Европы выпускаются составные объемные блоки бескаркасного типа. Блоки собирают на кондукторе из отдельных панелей с последующей сваркой закладных деталей. В данный момент на предприятии ТОО «ModeX Astana» реализуется технология комбинирования составных бескаркасных и монолитных железобетонных блоков (Рисунок 10).

Сравнительная характеристика различных технологий изготовления объемных блоков приведена в таблице 1.

Таблица 1. Сравнение заводов ОБД с различной технологией производства

Предприятие	Завод «Выбор-ОБД», Воронеж	Краснодарский завод «ОБД»	ОАО АПСК «Гулькевичский»	ТОО «ModeX Astana», Нур-Султан
Дата основания	2015	1974	1973	2020
Конструктивный тип здания	блочный	блочный	блочно-панельный	блочный
Этажность домов	до 17	9-12; до 18 (с 2005г.)	9-12; до 16 (с 2005г.)	до 16
Тип объемных блоков	«колпак»	«лежащий стакан»	«лежащий стакан»	«лежащий стакан»
Технология производства объемных блоков	стендовая	конвейерная	конвейерная	конвейерная
Оборачиваемость одной формовочной машины	1,5-2,0	2,8-3,0	2,8-3,0	3,5-4,5
Конструкция наружной стены	утепление мин.ватой и	трехслойная (присоединяется)	трехслойная (присоединяется)	однослойная из легкого

	вент.фасады	на посту комплектации)	на посту комплектации)	бетона с утеплением из мин.ваты и вент.фасады
Крепление пола к стенам	отсутствует	монолитное	монолитное	монолитное
Схема опирания блок на блок	по четырем углам	по контуру	по контуру	по контуру
Наибольшие размеры блока, мм	6000x3600, 7200 – с балконом	6000x3600, 7200 – с балконом	6000x3300, 7200 – с балконом	7000x3500, с лоджией

Технология производства объемных блоков в Нур-Султане имеет множество преимуществ по сравнению с другими зарубежными и отечественными технологиями. Главными из которых являются высокая оборачиваемость формовочных машин, возможность изготовления модульных блоков в полной заводской готовности, а также простота технологии при использовании лоджии вместо балкона.

Объемно-блочное домостроение в Казахстане является перспективным направлением, которое поможет решить жилищную проблему. При данной технологии в условиях Казахстанского климата существенно сокращаются сроки строительства за счёт возможности монтажа модульных блоков и уменьшения крановых операций. Необходимо развивать данное направление, как по части технологии изготовления и монтажа модульных блоков, так и по части конструктивных схем зданий.

Список использованных источников

1. Халтурина Л.В., Халтурин Ю.В. Современные тенденции развития объемно-блочного домостроения // Ползуновский альманах №2 Т.2. 2020. С. 81-86.
2. Тешев И. Д., Коростелева Г. К., Попова М. А. Объемно-блочное домостроение // Жилищное Строительство. 2016. № 3. С. 26-33.
3. Жигулина А. Ю., Пономаренко А. М. Доступное жилье из объемных блоков. История и современность // Традиции и инновации в строительстве и архитектуре. Строительные технологии: материалы 73-й международной научно-технической конференции / Самарский государственный архитектурно-строительный университет. -2015. С. 76-81.
4. Курбанов З. А., Пономарев А. В. Объемно-блочное строительство: история и современные тенденции. Избранные доклады 62-й университетской научно-технической конференции студентов и молодых ученых / Томский государственный архитектурно-строительный университет. 2016. С. 841-846.
5. Тешев И.Д., Коростелева Г.К., Попова М.А., Щедрин Ю.Н. Модернизация заводов объемно-блочного домостроения // Строительные материалы. 2016. № 3. С. 10-13.

УДК 624.01

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СБОРНО-МОНОЛИТНЫХ ЗДАНИЙ

Самосевич Александр Александрович

asamosevich19@mail.ru

Магистрант 1-курса ОП 7М07329 – «Строительство», кафедра «Строительство»,

ЕНУ имени Л.Н.Гумилева, г. Нур-Султан, Республика Казахстан

Научный руководитель – к.т.н., доцент Д.В. Цыгулёв

В городах Казахстана ежегодно происходит естественный и искусственный прирост населения, в связи с этим постоянно растет спрос на недвижимость. Здания, построенные в