

УДК.728.1  
**РАЦИОНАЛЬНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ  
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОЛОНН КАРКАСОВ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

*к.т.н., доц. Панченко Н.В.*

*Национальная академия природоохранного и курортного строительства,  
г. Симферополь*

**Постановка проблемы.** В жилищном строительстве используются конструктивные схемы, в большинстве которых применяются железобетонные колонны и практически всегда одних размеров поперечного сечения (например, 400х400мм). Подрядные строительные организации, а за ними и проектировщики, исходят из имеющихся размеров опалубки, что в настоящее время уже недостаточно экономично и дорого для жилищного строительства. Требуются решения по применению рациональных параметров железобетонных колонн в зависимости от этажности жилого дома, класса бетона, технологий их изготовления, конструктивного решения перекрытий. Таких решений по железобетонным колоннам недостаточно. В результате, значительно сложнее добиваться снижения стоимости строительства жилья еще на стадии его проектирования.

**Анализ основных исследований и публикаций.** В строительной практике, при проектировании и возведении жилых зданий до 16-ти этажей, основная ориентация строительства направлена на применение сборного железобетона с использованием колонн и сборно-монолитных перекрытий. Применяются конструктивные решения следующих схем: сборный связевый унифицированный каркас серии 1.080-1/83; связевый и рамно-связевый каркасы системы КУБ; бескаркасная полносборная система жилых зданий с применением панельных конструкций; здания каркасной системы ИМС. рамно-связевые и рамные каркасы с плоским сборно-монолитным перекрытием системы "Сочи";

Анализ строительства жилых домов, высотой от 5-ти этажей и выше, свидетельствует на преобладание каркасных конструктивных систем с применением колонн и плит, т.е. сборно-монолитного железобетона. Каркасные системы жилых домов зарубежного опыта строительства с применением железобетонных колонн близки между собой по конструктивному решению. Недостатками, как отечественных, так и зарубежных конструктивных систем с использованием железобетонных колонн, являются применение колонн одних размеров поперечного сечения для жилых домов разной этажности, технологий изготовления и выполнения их расчетов без учета совместной работы перекрытий с колоннами.

**Основная часть.** В настоящее время, конструктивная схема с применением рамного железобетонного каркаса широко применяется в практике строительства. В таких каркасах используются монолитные или сборные железобетонные колонны различного поперечного сечения (Рис.1).

На рис.1 показаны два варианта железобетонных колонн с различными типами стыков, сварной по ГОСТ 14098-91 и монолитный с поэтажными

выпусками арматуры.

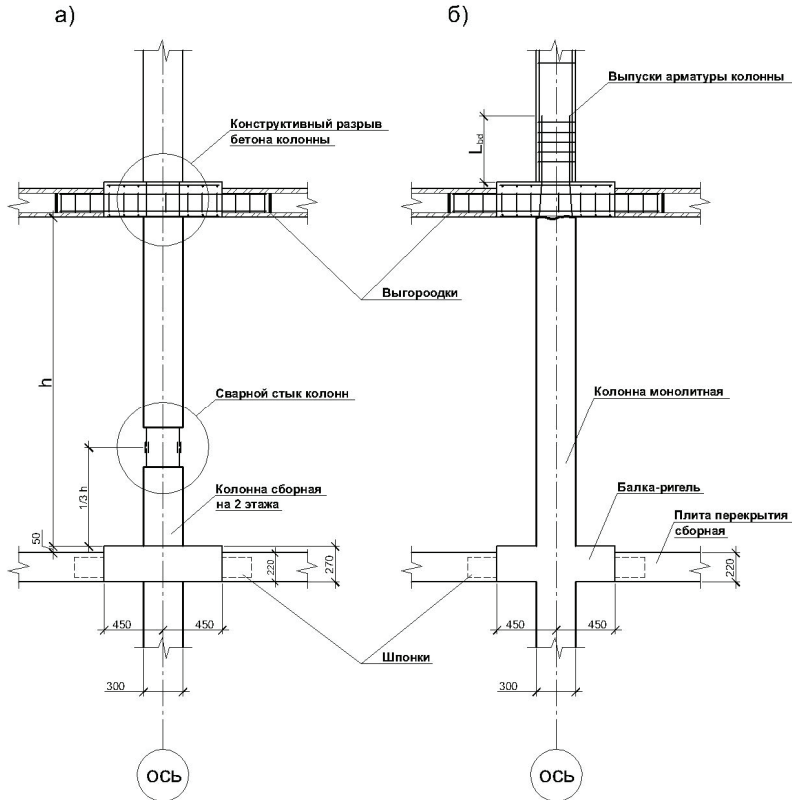


Рис.1. Сборная и монолитная колонны среднего ряда в рамном железобетонном каркасе со сборно-монолитными железобетонными перекрытиями: а) сборная колонна; б) монолитная колонна.

Наиболее рациональные конструктивные параметры железобетонных колонн рамных систем следует определять с железобетонными плоскими сборно-монолитным перекрытиями. При этом, учитывается влияния различных факторов (этажность, класс бетона, размеры поперечного сечения колонн, технология изготовления). Критерием, определяющим влияние указанных факторов, являются капитальные затраты на возведение колонн жилого дома которые выражаются формулой: [2]

$$C = (C_{ке} + C_{пр}) K_{кз} \quad (1)$$

где  $C_{ке}$  – стоимость материалов для колонн;

$C_{тр}$  – стоимость трудозатрат (в т.ч. механизмы и автотранспорт) на возведение колонн.

$K_{кз}$  - коэффициент капитальных затрат, учитывающий обобщенные капитальные затраты на возведение конструктивных элементов здания и имеющих рекомендованные значения 1,12 – 1,15.

Если рассмотреть два типа колонн - монолитная железобетонная с поэтажными выпусками арматуры и сборная железобетонная с разрезкой на два этажа, то капитальные затраты на возведение этих колонн, в зависимости от этажности и класса бетона, будут следующие (см. Таблицу 1).

Таблица 1.

*Капитальные затраты на возведение 1 м.п. колонны при классах бетона, грн.*

Тип колонны	Этажность	Бетон С30	Бетон С40	Бетон С50
Монолитная колонна с поэтажными выпусками арматуры	6	705	739	773
	12	750	773	795
	18	1036	1029	1008
Сборная колонна на 2 этажа (сварной стык)	6	437	470	493
	12	470	493	515
	18	728	660	638

Данные таблицы свидетельствуют, что в зданиях до 12 этажей рациональным решением обладают сборные колонны на 2 этажа. Так, применение в колоннах бетона класса С30, в сравнении с использованием бетонов класса С40 и С50, позволяет снизить затраты в жилых домах до 6 этажей, соответственно на 7% и 11.5%, в домах до 12 этажей на 4.5% и 8.7%.

Таким образом, при строительстве жилых домов высотой до 12 этажей, применение бетонов классов С40 и С50 нерационально по сравнению с бетоном класса С30. В домах высотой до 18 этажей, экономически более рациональными являются сборные колонны на 2 этажа с применением бетона классов С50 и С40. При этом, при использовании бетона класса С50, экономическая эффективность, в сравнении с использованием бетона класса С40, составляет 2.3%, а при сравнении с бетоном класса С30 - 10.7%.

В целом, при возведении домов высотой от 18 до 21 этажа, более экономическими так же являются сборные колонны на 2 этажа. При этом, снижение стоимости колонн дает использование в них бетона класса С50 по сравнению с применением бетонов класса С30 и С40, соответственно на 22%

и на 3.2%.

### **Выводы.**

При проектировании и строительстве жилых домов с применением каркасных систем, наиболее рациональными являются системы на основе сборно-монолитного железобетонного каркаса в сочетании со сборно-монолитными перекрытиями. Следовательно, при применении рассмотренных типов колонн, рациональным вариантом является применение сборных колонн на 2 этажа. Нерациональным вариантом, является применение монолитных колонн с поэтажными выпусками арматуры. При выполнении расчетов колонн, следует включать в работу каркаса сборные плиты и межплитные балки, что дает возможность применять колонны сечением 300x300 мм в жилых домах высотой до 17 этажей.

**Перспективы дальнейшего исследования.** Применение в строительстве высокопрочной арматурной стали требует проведения исследований по совершенствованию расчета колонн с учетом ее высоких прочностных характеристик и технологических особенностей при изготовлении арматурных каркасов колонн и выполнении сварных соединений сборных колонн.

### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Савицкий Н.В. Плоское железобетонное сборно-монолитное перекрытие / Н.В. Савицкий, Е.Л. Буцкая // Вісник національного університету «Львівська політехніка»:Зб. наук. праць.- Львів: НУЛП, 2010.- Вид. 662.- С. 323-327.
2. Панченко Н.В. Основные положения методики рационального проектирования ограждающих конструкций домов социального жилища.
3. Вісник Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського: Випуск №1(72), 2012, с.206
4. Зезюков Д.М., Рациональное проектирование железобетонных конструкций многоэтажных зданий рамной конструктивной системы со сборно-монолитными перекрытиями: дис. ...канд. техн. наук: 05.23.01 /Зезюков Д.М., Днепропетровск, 2012., 140с.
5. Панченко Н.В. Рациональные комбинации факторов при проектировании железобетонных колонн рамно-каркасных систем с плоским сборно-монолитным перекрытием / Савицкий Н.В., Зезюков Д.М., Панченко Н.В. // Строительство. Материаловедение. Машиностроение: Сб. научн. тр.- Днепропетровск: ПГАСА , 2010, -Вып.56.-С.403-409.