

УДК 69.022.326:691.328.5.006.354

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТРЕНОВЫХ ПАНЕЛЕЙ НА ДЕРЕВЯННОМ КАРКАСЕ В КАЧЕСТВЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ В МНОГОЭТАЖНЫХ КАРКАСНЫХ ЗДАНИЯХ

к.т.н., доц. **Арсирый А.Н.**, маг. **Стоянов В.О.**

Одесская государственная академия строительства и архитектуры

АННОТАЦИЯ: В статье проведен сравнительный анализ использования стеновых панелей на деревянном каркасе и газобетонных блоков в 16-ти этажном монолитно-каркасном здании

SUMMARY: The article provides a comparative analysis of wall panels, wooden frame and concrete blocks in the 16-storey monolith-frame buildings

Применение деревянных конструкций в современном строительстве обусловлено не только экологичностью древесины как материала, но и тем что зачастую деревянные конструкции наименее материалоемкие и энергоёмкие, также нельзя упускать из виду и малый вес таких сооружений, что очень важно в районах строительства с высокой сейсмической опасностью.

За рубежом строительные нормы более лояльны к использованию древесины в качестве строительных конструкций. Возводимые здания и сооружения могут быть различного назначения, конфигурации в плане и объемно-композиционном решении с относительно большими пролётами.

Опыт западных коллег показал, что здания с деревянным каркасом без труда прошли все испытания на пожарной безопасности, сейсмостойчивости, долговечность и др.. На основании чего в ЕС, США, Канаде и ряде других стран были кардинально изменены строительные нормы, касающиеся применения древесины, как основного конструкционного материала в зданиях свыше двух этажей.

Что касается стран СНГ, в частности России, то тут нашла место так называемая «комбинированная» технология строительства [1]. Она заключается в том, что несущей конструкцией здания является железобетонный каркас, а ограждающие конструкции выполняются из панелей на деревянном каркасе.

Положительные характеристики такой технологии является быстрая сборка и производительность, что существенно уменьшает весь цикл до месяца, максимум полутора. Также положительными свойствами является теплотехнические свойства стеновых панелей. Стена такого дома теплее кирпичной кладки почти в 25 раз. Расходы на отопление здания на порядок меньше, чем любого аналогичного по метражу дома из других материалов. [1].

Все вышеизложенные факты свидетельствуют о том, что стеновые панели на деревянном каркасе значительно выгоднее, чем другие ограждающие конструкции, такие как стены из кирпича, керамических блоков, блоков из ячеистого бетона и т.п.

Для получения конкретных цифр экономии были произведены сравнительные расчеты 16-ти этажного каркасного здания, где в качестве ограждающих конструкций применялись: 1 вариант - газобетонные блоки и 2 вариант - стеновые панели на деревянном каркасе.



Рис. 1. Варианты наружных ограждающих конструкций многоэтажного каркасного здания

а - газобетонные блоки, б - деревянные облегченные панели

Так, в сейсмически опасных зонах экономия арматуры, на все здание в целом, составляет порядка 6%, в районах строительства, где расчет на сейсмическое воздействие не ведется, экономия арматуры может достигать 15%.

Минимальный расход арматуры для обоих вариантов здания был подсчитан в программном комплексе «Мономах» (таблица 1). Экономия составила 10565 кг.

Анализируя результаты расчетов, также необходимо отметить, что продольная сила в вертикальных несущих элементах от постоянной нагрузки в виде наружных и внутренних ограждающих

конструкций во втором варианте расчета на 10-15% меньше, чем в первом, изгибающие моменты и поперечная сила на 5% меньше при использовании облегченных стеновых панелей.

Таблица 1. Сравнение расхода арматуры в несущих элементах здания при различных типах ограждающих конструкций

| Конструкции здания | Вариант 1 ограждающие конструкции из газобетона | Вариант 2 ограждающие конструкции в виде стеновых панелей |
|---------------------|--|--|
| Фундаменты | 39534 | 36457 |
| Колонны | 27074 | 24636 |
| Плиты | 91800 | 87500 |
| Диафрагмы жесткости | 11545 | 10795 |
| Итого: | 169953 | 159388 |
| Общая экономия, кг: | | 10565 |

Экономическая эффективность применения двух вариантов стеновых панелей определялась на основании расчетов в программном комплексе «АВК».

Цены были взяты по состоянию на 07.05.2014 с учетом колебания курса валют. Экономия на материале для всего здания составила: ~1 млн. грн., на транспортных и заготовительно-складских затратах сэкономлено: ~50 тыс. грн., а экономия на заработную плату составила: ~170 тыс. грн. Общая экономия на 16-ти этажное здание составила более 1,2 млн. грн. При этом трудоёмкость работ по установке стеновых панелей в 2 раза меньше, чем по заполнению проёмов блоками из газобетона. Сравнение стоимости работ и материалов приведено в таблице 2.

Сравнивая толщины ограждающих конструкций, надо отметить, что меньшая толщина стены позволила получить экономию жилой площади до 1 % в случае использования панелей на деревянном каркасе по сравнению со стеной из газобетона. В данном примере это порядка 5-7 м² на каждом этаже. Минимальная цена в новостройках Одессы составляет 550\$ за м², т.е. застройщик сможет получить дополнительный доход с одного этажа - минимум 2750 \$, а с 16 этажей – минимум 44000\$.

Также важен тот факт, что многие строительные компании Украины используют в качестве ограждающих конструкций стены не из газобетона, а из кирпича, т.е. стены ещё более толстые,

следовательно при замене их на стеновые панели, экономия площади будет ещё более существенная. Поэтому использование стеновых панелей на деревянном каркасе целесообразно и позволит застройщику получить большую прибыль.

Таблица 2. Сравнительная таблица эффективности использования газобетонных блоков и стеновых панелей на деревянном каркасе

| Показатель | Газобетонные блоки | Стеновые панели на деревянном каркасе |
|---|--------------------|---------------------------------------|
| Стоимость 1 м ³ (м ²) материала, грн | 670 | 700 |
| Общая стоимость материала, грн | 1615000 | 616000 |
| Транспортные и заготовительно-складские расходы, грн | 110000 | 61600 |
| Трудоёмкость, чел.-ч./маш.-ч. | 11690 | 5721 |
| | 2929 | 3383 |
| Стоимость работ, грн | 504000 | 332705 |
| Общая стоимость работ и материалов, грн: | 2229000 | 1010305 |
| Общая экономия, грн: | | 1218695 |

Выводы:

Применение стеновых панелей на деревянном каркасе вместо газобетонных блоков в качестве ограждающих конструкций в 16-ти этажном монолитно-каркасном здании позволяет сэкономить застройщику более 1 млн. грн. на строительно-монтажных работах, а также получить дополнительный доход за счет увеличения полезной площади.

Литература

1. ГОСТ 18128-82. Панели асбестоцементные стеновые наружные на деревянном каркасе с утеплителем. Технические условия.
2. ГОСТ Р 55658-2013 Панели стеновые с деревянным каркасом. Технические условия.
3. Черных А.Г., Черных А.С. Стеновые панели на деревянном каркасе в составе ограждающих конструкций многоэтажных жилых зданий из железобетона, - Жилищное строительство, №4, 2012, - с.1-4.