

Савенков Андрей Иванович,

к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: savenkov_andrey@mail.ru

Заенец Евгений Олегович,

магистрант, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: evgenii.zaenec.9@mail.ru

Кетнер Андрей Владимирович,

магистрант, Ангарский государственный технический университет,

e-mail: andrey20118@gmail.com

СКРЫТЫЙ КАРКАС ИЗ ЛЁГКИХ СТАЛЬНЫХ ТОНКОСТЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ В МОНОЛИТНОМ ПЕНОБЕТОНЕ

Savenkov A.I., Zayenets E.O., Ketner A.V.

CONCEALED FRAME MADE OF LIGHT STEEL THIN-WALLED STRUCTURES IN MONOLITHIC FOAM CONCRETE

Аннотация. Рассмотрено применение элементов каркаса зданий, сформированных из тонкостенных незамкнутых профилей, находящихся в монолитном пенобетонном массиве. Такое техническое решение обеспечивает ряд преимуществ по сравнению со стандартным исполнением металлокаркасов, в том числе повышает общую устойчивость лёгких профилей.

Ключевые слова: металлический каркас, тонкостенный профиль, пенобетон.

Abstract. The use of buildings frame elements formed from thin-walled unclosed profiles located in a monolithic foam concrete array is considered. This technical solution provides a number of advantages in comparison with the standard version of metal frames, including increasing the overall stability of lightweight profiles.

Keywords: metal frame, thin-walled profile, foam concrete.

Существенным прорывом в современном домостроении является технология, совмещающая известную технологию каркасно-щитового строительства с использованием дерева или лёгких металлоконструкций и новейшей технологии получения на стройплощадке теплоизоляционного, звукоизоляционного и конструкционного монолитного неавтоклавного пенобетона, используемого в элементах и узлах дома — от фундамента до кровли. Принцип возведения монолитно-каркасных сооружений с применением пенобетона заключается в создании металлической конструкции, состоящей из колонн, опирающихся на несущий фундамент, и горизонтальных балочных клеток перекрытий, связывающих все вертикальные опоры в единый прочный остов здания. После возведения каркасной системы наружные стены и внутренние перегородки можно сделать практически из любых материалов, способных удержать тепло внутри здания и противостоять негативным воздействиям внешней среды (рис. 1).

Первые дома по такой технологии в режиме круглогодичного строительства были построены ещё в 1999÷2000 г.г. в пос. Порошкино под Санкт-Петербургом. В качестве наружной и внутренней несъёмной опалубки применялись цементно-стружечные плиты и гипсокартон, между которыми заливался

монолитный пенобетон плотностью 250 кг/м^3 . В настоящее время такое строительство с применением бетонных, легкометаллических и деревянных каркасов ведётся во многих регионах России и за рубежом.



Рисунок 1 – Строительство каркасно-монолитного дома, утепленного пенобетоном

Технология малоэтажного строительства, воплощающая все преимущества быстрого каркасного домостроения при долговечном, без мостиков холода, тёплом контуре из сверхлёгкого пенобетона, была рекомендована президенту России В.В. Путину руководством «Союзпестрой» как средство оптимального решения жилищной проблемы в регионах без создания больших строительных организаций и крупных вложений в производство газобетонных блоков и других теплоизоляционных материалов.

К настоящему моменту пенобетон плотностью $300\div 400 \text{ кг/м}^3$ был применён не только в десятках многоэтажных и малоэтажных зданий различного назначения в Санкт-Петербурге — данная технология используется более чем в 100 городах России — от Калининграда до Магадана, в Болгарии, Украине, Казахстане, Турции, Белоруссии, на Кипре и в других странах. В настоящее время осваиваются рынки (по части как монолитного пенобетона, так и создания заводов по производству пенобетонных блоков и других штучных изделий) Южной Африки, Ирана, Египта и других стран Среднего и Ближнего Востока.

Возведение зданий с применением каркасного метода широко используется строителями по всему миру благодаря возможности быстрой и менее дорогой реализации любого проекта, непрерывного выполнения строительных работ, исключая технологические простои, повысить надёжность и увеличить долговечность построенных зданий, уменьшения расходов на возведение наружных стен и внутренних перегородок, выполнения любой перепланировки помещений, так как стены не являются несущими элементами (рис. 2).



Рисунок 2 – Достоинства возведения монолитно-каркасных сооружений с применением пенобетона

В соответствии с законом о техническом регулировании [2], ещё в 2002 г. указания ГОСТов и других нормативных документов, не связанных с безопасностью, перестали быть обязательными, они продолжают служить ориентиром для проектировщиков. Одновременно, вопреки закону, предусматривающему необязательность использования даже национальных стандартов [4], в рекламных материалах, периодически помещаемых в журнале «Популярное бетонное ведение», утверждается, что использование СТО членами Ассоциации строителей России обязательно.

Применение в строительстве каркасно-монолитной технологии вместе с облегчёнными конструкциями каркасов имеет ряд достоинств, это:

- относительно малый вес несущих конструкций каркаса, уменьшение общего веса стеновой конструкции и нагрузки на фундамент и каркас здания;
- возможность минимальных транспортных расходов по доставке сырья (цемент в мешках) и конструкций на строительный объект;

- в условиях строительного объекта простота в приготовлении и подачи пенобетона к месту укладки, поскольку требуется минимальная площадь для размещения оборудования и сырьевых материалов;
- сейсмостойкость конструкций, возможность строительства в сейсмически опасных районах;
- повышенная огнестойкость и коррозионная стойкость конструкций, обеспечиваемая тем, что несущие элементы каркаса находятся внутри теплоизоляционного материала;
- ускорение и оптимизация процесса строительства за счёт более простой технологии проведения монтажных работ, обеспечиваемых техникой небольшой грузоподъёмности и минимальным числом рабочих;
- не требуется складирование больших объёмов плит или сыпучих традиционных теплозвукоизоляционных материалов и их перемещение на строительном объекте к месту укладки, что снижает многодельность работ по устройству перекрытий, затраты труда и механизмов;
- жёсткость пенобетонной плиты обеспечивается достаточным собственным моментом инерции и моментом сопротивления гофролиста, поэтому в пенобетонной плите не требуется арматура;
- обеспечение отличной тепло- и звукоизоляции благодаря микропористой структуре. Высокие теплотехнические характеристики пенобетона позволяют экономить энергию, при эксплуатации.
- комфорт внутри помещения благодаря паропроницаемости пенобетона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Проектирование и возведение ограждающих конструкций жилых и общественных зданий с применением ячеистых бетонов в Российской Федерации. Часть 1. СТО 501-52-01-2007. — М., 2007.
2. Федеральный закон о техническом регулировании № 184-ФЗ от 27.12.2002 с изменениями от 01.05.2007.
3. Туснин А.Р. Облегчённые перекрытия многоэтажных зданий со стальным каркасом // Промышленное и гражданское строительство. 2016. № 10. С. 99-103.
4. Конструкции гражданских зданий / под ред. М.С. Туполева - М.: Архитектура-С, 2007. 240с.
5. СТО 047-2005. Перекрытия сталежелезобетонные с монолитной плитой по стальному профилированному настилу. - М.: ЦНИИПСК им. Мельникова, 2005, 66 с.