

Каркасные системы, применяемые в ограждающих конструкциях при строительстве из монолитного пенобетона

Аспирант ГОУ СПБГПУ И.А. Лундышев*

Ячеистые бетоны как материалы известны достаточно давно – примерно в 20-х-30-х гг. XX века вышло несколько монографий и прикладных инструкций по работе с ними. С тех пор технологии применения ячеистых бетонов уверенно развивались в двух направлениях: газобетонов и пенобетонов.

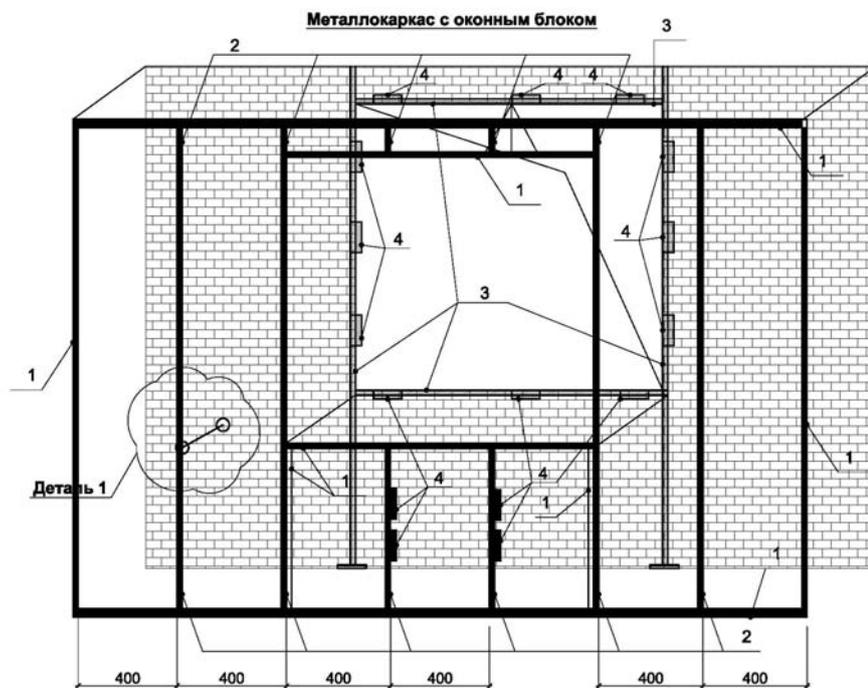
Относительно новым типом использования ячеистых бетонов является утепление монолитным сверхлёгким пенобетоном ограждающих конструкций зданий, разработанное и внедрённое в нашей стране группой учёных и технологов под руководством д.т.н. В.Д. Васильева. Первые многоэтажные жилые комплексы, построенные по данной технологии, были сданы в эксплуатацию в 2001 году. В последние десять лет объёмы такого строительства уверенно растут, что обусловлено высокими эксплуатационными качествами пенобетона, такими как негорючесть, долговечность, сравнительно небольшая цена конструкции, высокая технологичность и простота укладки. Монолитный пенобетон плотностью 200 кг/м^3 массово применяется при устройстве кровли, 300 кг/м^3 – при строительстве ограждающих конструкций, 800 кг/м^3 – при устройстве стяжки перекрытий. С 2006 года монолитный пенобетон плотностью 200 кг/м^3 используется для теплоизоляции трубопроводов, а с 2008 года монолитный пенобетон плотностью 500 кг/м^3 – в дорожном строительстве. Строительство по таким технологиям производится практически во всех регионах РФ, в Болгарии, Чехии, Монголии, в странах СНГ.

Во всех случаях сверхлёгкий монолитный пенобетон укладывается с использованием несъёмной опалубки, как правило, собранной на каркасной системе. Это вызвано невысокой прочностью на сжатие теплоизоляционных марок пенобетона и необходимостью его защиты от внешних воздействий. При возведении кровли функцию защитного слоя выполняет либо верхний слой из пенофибробетона плотностью 800 кг/м^3 , либо слой листового покрытия в случае возведения каркасной вентилируемой кровли.

Для ограждающих конструкций применяется несъёмная опалубка из разнообразных листовых материалов или кирпича, а сама ограждающая конструкция состоит из каркаса, опалубки и монолитного пенобетона, залитого между опалубкой.

Каркасная система придаёт общую жёсткость конструкции и, при необходимости, выполняет несущую функцию. По этому критерию проводится основное различие каркасных систем.

1. Самонесущие каркасные системы обычно используются при каркасно-монолитном многоэтажном строительстве, когда несущие функции выполняет основной железобетонный или стальной каркас здания, а ограждающая конструкция в целом выполняет самонесущие функции. Обычно такие типы каркасов выполняются из стандартных направляющих для ГКЛ. Пример такого каркаса можно увидеть на рис.1-1. В приведённом случае внешней опалубкой служит кирпич, внутренней — ГКЛ, такой каркас возводится после внешней кирпичной опалубки и крепится к ней при помощи металлической сетки и связей, видимых на рис.1-2. Установка оконных и дверных блоков происходит на этапе возведения каркаса (рис 1-3).



Условные обозначения

- 1- профиль ПН 30Х27
- 2 - профиль ПС 60Х27
- 3 - Профиль ПС 66Х30
- 4 - Деревянные антисептированные закладные *

Рисунок 1-1. Металлический каркас с оконным блоком

Рисунок 1-2. Металлический каркас. Разрез

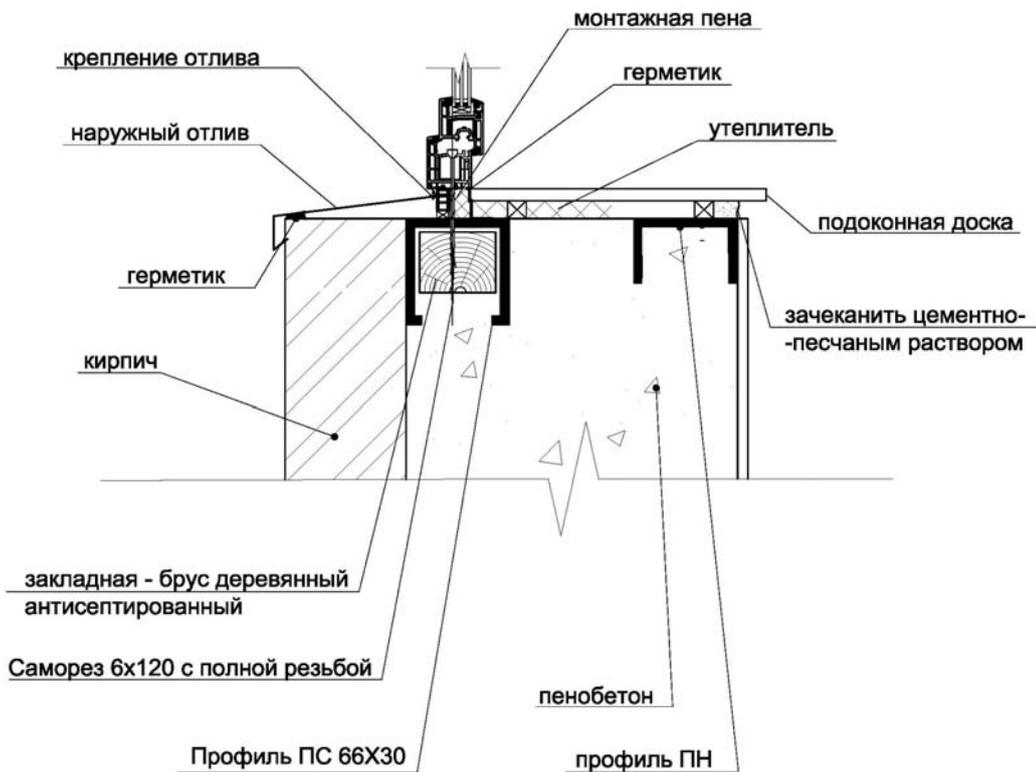
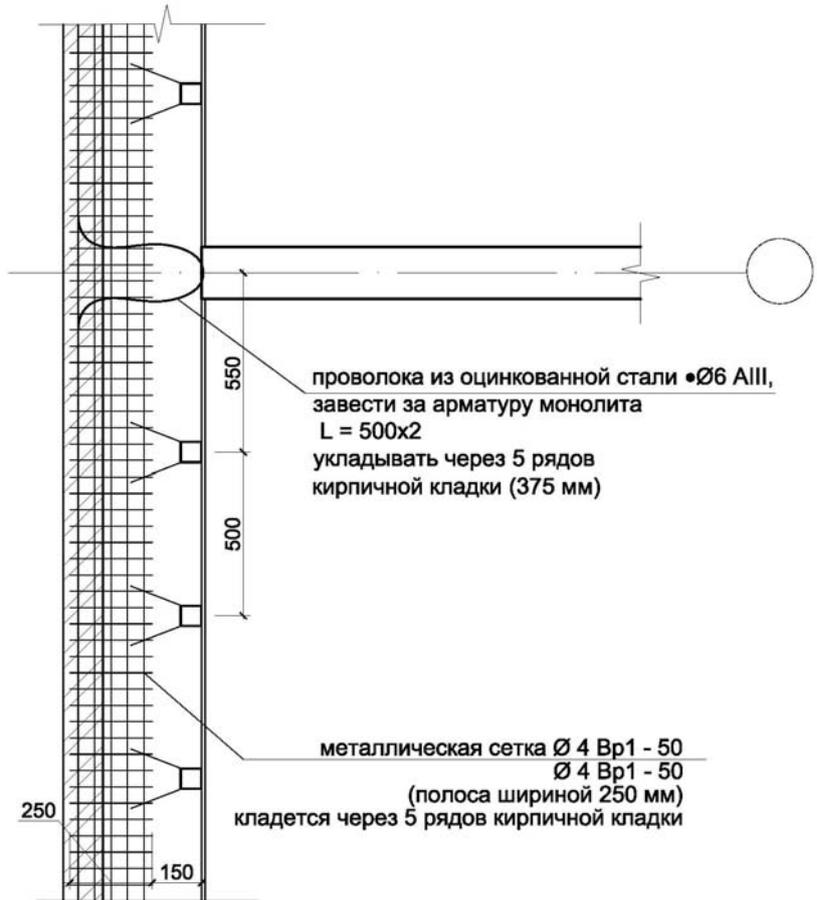


Рисунок 1-3. Схема установки оконного блока

В случае же, когда с обеих сторон ограждающей конструкции присутствует листовая опалубка, а несущими являются либо колонны, либо поперечные несущие стены, каркас возводится в первую очередь (рис. 2).

После установки каркаса на нём крепится несъёмная опалубка, через заливочные клапаны которой происходит заполнение внутреннего объёма ограждающей конструкции монолитным пенобетоном.

2. Несущие ограждающие конструкции применяются при малоэтажном строительстве или при возведении мансард. В этом случае несущий каркас возводится из стального оцинкованного металлического профиля 1,5 мм или из антисептированного дерева (рис. 3). В редких случаях применяется каркас с использованием металлических двутавровых балок 5 мм. На металлический несущий каркас дополнительно устанавливаются теплоизолирующие материалы для предотвращения мостиков холода. Для сейсмических районов каркас здания усиливается и дополнительно сращивается с перекрытиями с целью получения жёсткой конструкции.

Несущий каркас начинают возводить сразу после устройства фундамента и устройства гидроизоляции. В процессе возведения каркаса с ним связываются обычно стропильные системы перекрытий и кровли (рис. 4).

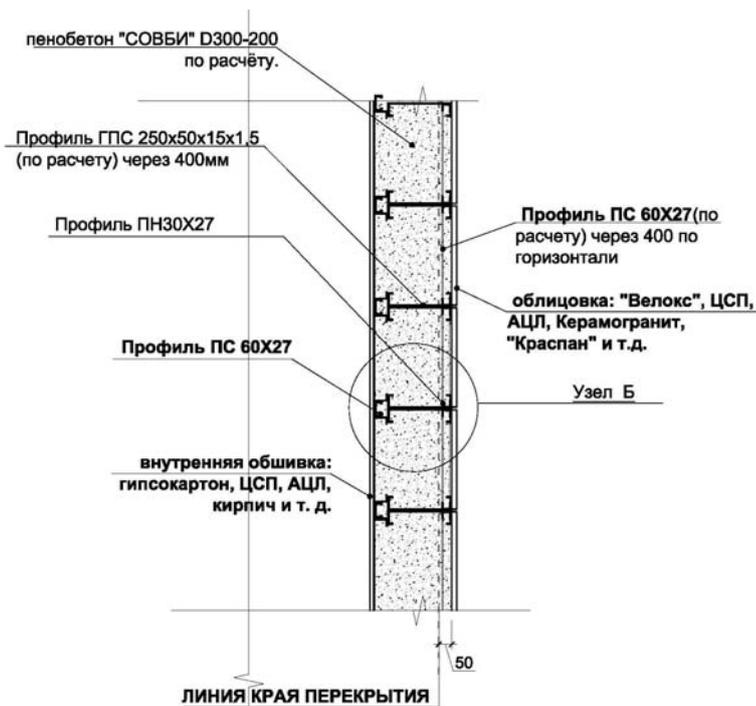


Рисунок 2. Пример стены с несъёмной опалубкой из листового материала

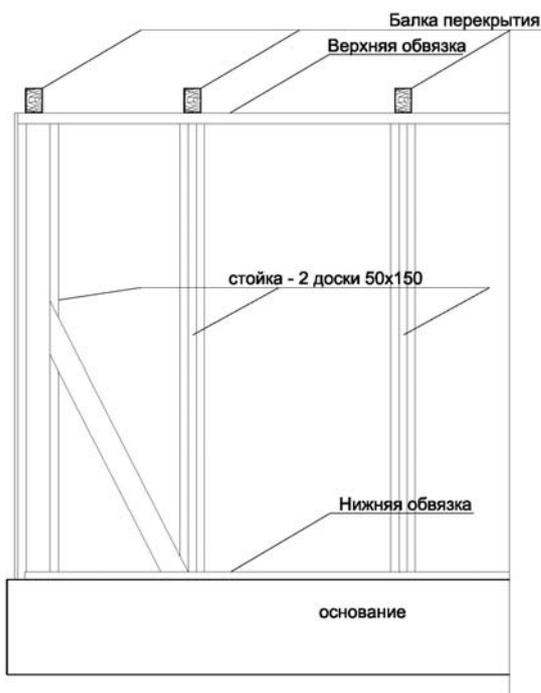


Рисунок 3. Пример деревянного каркаса

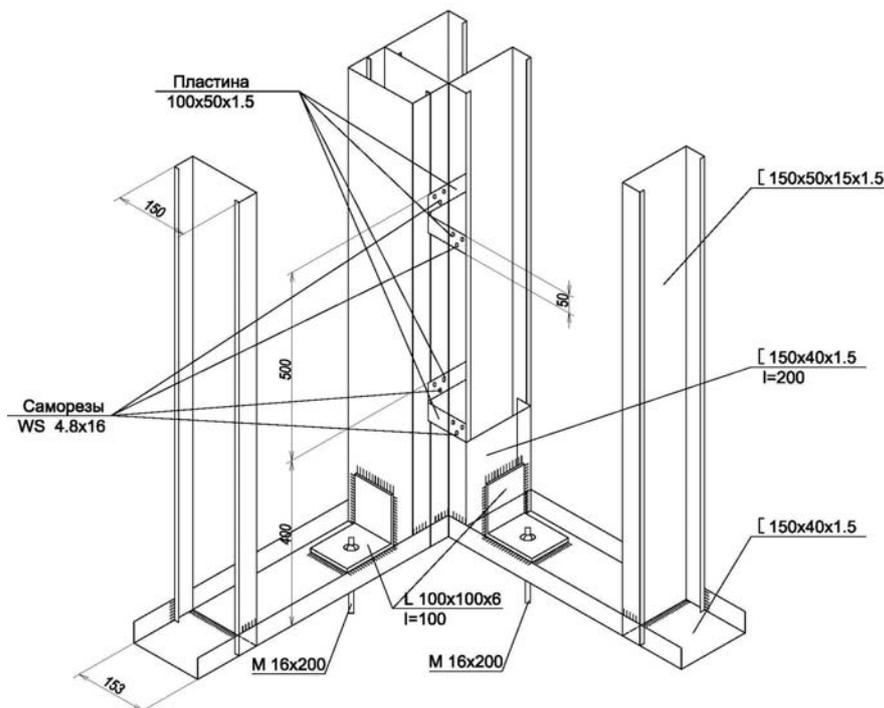


Рисунок 4. Сечение кровли мансарды



Рисунок 5. Узлы несущего каркаса

функцию защиты теплоизоляционного пенобетона, иметь хорошие влагостойкие качества, а также обладать хорошей паропроницаемостью. С 2001 года применяются несъёмные опалубки из кирпича и влагостойкого ГКЛ, который, несмотря на невысокие эксплуатационные качества, является самым экономичным материалом. С 2000 года применяется опалубка из цементно-стружечных листов, с 2004 года опалубка из асбестоцементных листов, эти опалубки более прочны и влагостойки, однако практически не паропроницаемы, что требует проведения комплекса мероприятий по вентиляции ограждающей конструкции. В Болгарии с 2005 года активно используются армированные цементно-песчаные плиты, которые компенсируют свою высокую стоимость высокими эксплуатационными качествами. С 2005 года применяются и опалубки из щелоцементного листа, к которому относятся те же определения, что и к армированным цементно-песчаным плитам.

Дальнейшее развитие каркасных систем, возможно, будет связано с использованием вариотропных схем, когда каркас и несъёмная опалубка возводятся из конструкционного армированного монолитного пенобетона, в который заливается теплоизоляционный пенобетон. Данная тема очень интересна и при практическом применении обещает дать заметный экономический эффект.

Литература

1. Альбом типовых решений в многоэтажном и малоэтажном строительстве с использованием монолитного пенобетона по технологии «СОВБИ» СП-III/2007 Санкт-Петербург, 2007 г.
2. Методические рекомендации по теплоизоляции монолитным пенобетоном ограждающих конструкций малоэтажных зданий (на деревянном каркасе) Санкт-Петербург, 2007 г.
3. Патент 63386 «Устройство ограждающей конструкции многоэтажного строения»
4. СНиП II-3-79 «Строительная теплотехника»
5. ТУ 1121-004-04001508-2003 «Профили стальные оцинкованные тонкостенные»

**Игорь Андреевич Лундышев, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет*

Тел. раб. +7(812)275-46-92, 275-46-77, 275-36-89

Эл. почта finans@sovbi.spb.ru