

СТЕНЫ ЗДАНИЯ В НЕСЪЕМНОЙ ОПАЛУБКЕ ИЗ ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО ПЕНОБЕТОНА

Центр ячеистых бетонов:

В.П. Вылегжанин, к.т.н., директор

Пинскер В.А., к.т.н. научный руководитель

С 2000 года в России требования к теплозащитным свойствам стен увеличены более, чем в 3 раза по сравнению с характеристиками теплозащиты существующих стен зданий постройки 50-80 годов. Традиционные конструкции стен стали непригодными, так как для того, чтобы отвечать новым нормам, стена из обычного глиняного кирпича должна быть толщиной 2 м, из пустотелого кирпича – 1,2 м, деревянная - 0,6 м, из керамзитобетона – более 1м. Поэтому так злободневен вопрос об эффективной теплоизоляции.

Новая российская технология

Сегодня строительный рынок предлагает широкий выбор теплоизоляционных материалов зарубежного и отечественного (зачастую с использованием импортных компонентов) производства. Основными компонентами этих изделий являются различные виды минеральных ват: шлаковата, стекловата, базальтовая вата и пр. Но следует учесть, что исторически сложилось так, что в далеко не благоприятных российских климатических условиях здания стремились возводить из долговечного материала, срок их службы, как правило, был рассчитан не менее, чем на 100 лет. А все упомянутые современные теплоизоляционные материалы позволяют полноценно просуществовать зданию 20-25 лет. К тому же, после финансового кризиса 1998 года стоимость импортных изделий ощутимо возросла. В последние годы сотрудники Центра ячеистых бетонов разработали, запатентовали и апробировали на производстве технологию возведения зданий с применением мелкоплитной несъемной опалубки из бетона, позволяющую (по сравнению с рыночными показателями) резко снизить стоимость строительства объектов различного назначения. Конструкция стены, возведенной по этой технологии, - экологична, долговечна, технологична, отвечает новым повышенным требованиям, предъявляемым СНиП к материалам XXI века.

Из чего сделать стену?

Стена изготавливается из монолитного неавтоклавного теплоизоляционного пенобетона объемной 200-300 кг/куб.м в несъемной мелкоплитной (МПН) опалубке из прочного поризованного песчаного армированного бетона (рис.1). Вес одной плиты - 10 - 23 кг. На стройплощадке плиты несъемной опалубки собираются вручную, соединяются между собой без сварки с помощью специального крепежа.

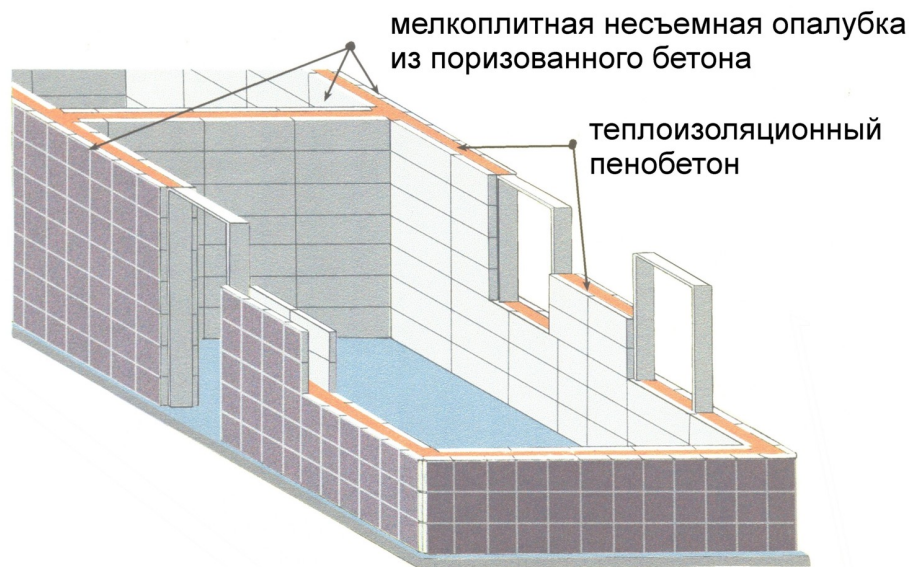


Рис. 1. Технология возведения стен зданий.

Пенобетон приготавливается на стройплощадке пеногенератором, либо с завода поставляется готовая смесь. Смесь заливается в опалубку, где затем затвердевает. Подают пенобетон вручную или растворонасосом.

Пенобетон - оптимальный материал, так как он относительно дешев, его компоненты не дефицитны, он не горюч, долговечен, обладает низкой абсорбционной влажностью, отличными звуко- и теплоизоляционными свойствами. Также в достаточно большом диапазоне можно изменять его объемный вес и прочностные характеристики, что очень важно для решения конструктивных задач проектирования и строительства.

Технология изготовления плит опалубки позволяет в процессе формования осуществить отделку лицевой поверхности. Поверхность плит может быть различной фактуры: гладкая, рельефная, со слоем из цветного цемента, отделана плитками, гранитной крошкой и т.д. В процессе монтажа опалубки устанавливаются дверные и оконные блоки.

Стена из несъемной опалубки с наполнителем из пенобетона может быть как несущей, так и самонесущей (рис.2). При толщине 30-40 см она имеет сопротивление к теплопередаче более $3 \text{ Вт}^\circ\text{C}/\text{кв.м}$, что удовлетворяет последним требованиям СНиП. Вес 1 кв.м стены составляет около 200 кг, стоимость не превышает \$20-30.

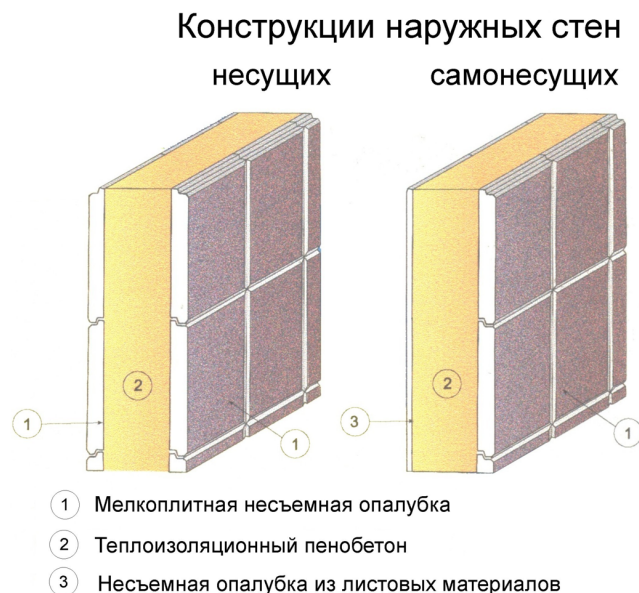


Рис.2 Конструкции наружных стен.

Применение МПН опалубки и монолитного пенобетона позволяет выполнять, кроме стен, и другие конструкции: монолитные перекрытия, полы, перегородки. Поэтому для возведения дома по предлагаемой технологии достаточно переставных подмостей, а из грузоподъемной техники - простого подъемника.

Пенобетон в несъемной опалубке можно эффективно использовать при реконструкции зданий. Для утепления существующих стен эта конструкция монтируется на расчетном расстоянии от стены. Промежуток между смонтированной опалубкой и стеной заполняется смесью пенобетона (рис. 4). Стоимость такого утепления не превышает \$15-20 за 1 кв.м.

Как наладить мини производство?

Надо отметить, что для организации производства по выпуску МПН опалубки и монолитного пенобетона для строительства зданий площадью 5500-6000 кв.м в год будет достаточно помещения площадью 200 кв.м. На ней можно разместить стальные формы для изготовления опалубки, бетономешалку и прочее необходимое оборудование. Для обслуживания такого цеха необходимо всего три человека в смену. Эта технология позволяет увеличивать объемы производства опалубки путем его поэтапного расширения.

Технологично. Долговечно. Экономично.

Описанная технология монолитного домостроения соответствует практически всем основным требованиям, предъявляемым сегодня к новым строительным материалам и технологиям, что видно из следующих показателей:

- стоимость 1 кв.м площади снижается на 15-40% и составляет \$150-200; по сравнению с традиционным строительством из кирпича, дерева, панелей, блоков, трудоемкость снижается на 40-50%;
- применение такого легкого заполнителя, как пенобетон, позволяет снизить стоимость 1 кв.м стены дома в 2.6-3 раза, по сравнению с кирпичной стеной толщиной в 2 кирпича. При этом такая монолитная стена удовлетворяет новым требованиям СНиП по теплозащите;

- процесс производства несъемной опалубки и поризованного бетона потребует оборудования мощностью не более 20-25 кВт. Расход электроэнергии на изготовление 1 кв.м опалубки составляет 1,5-2 кВт;
- небольшой вес оборудования (до 20 т), малые затраты по энергообеспечению, отсутствие особых требований к производственному помещению, нетрудоемкий монтаж оборудования при организации нового производства, возможность локальной транспортировки - все это позволяет, при необходимости сделать производство мобильным. А за счет снижения транспортных расходов, существенно уменьшится стоимость строительства для удаленных объектов. Может быть разработан и метод контейнерной транспортировки оборудования для налаживания производства. При этом расходы на транспорт также снижаются, так как специализированный транспорт не требуется;
- в описываемом проекте в качестве заполнителя предлагается монолитный пенобетон. Но мобильность производства несъемной опалубки дает возможность применять для ее заполнения различные местные материалы: газо-, шлако-, грунто-, опилкобетон, и пр.;
- в основе разработанной технологии лежит научно-техническое обоснование выбора модуля, определяющего размеры плит опалубки, которое позволяет без дополнительных затрат, проектным путем, решать вопросы любой комфортности и внешнего облика зданий в соответствии с нормами проектирования и требованиями потребителя.

Новая российская технология, описанная в статье, позволяет использовать получаемые конструкции для строительства и реконструкции объектов сам разного назначения: жилище и общественные здания сельскохозяйственные промышленные сооружения, бассейны, объекты военного назначения. Воспользоваться этой технологией смогут не только специализированные предприятия, но и непосредственно индивидуальные застройщики. Несомненные достоинства проекта вызвали интерес в Комитетах по строительству Санкт-Петербурга и Ленинградской области, и в настоящее время он начал внедряться в практику строительства нашего региона.

Опыт строительства зданий.

Центром ячеистых бетонов в 1999-2000 гг. были разработаны проекты малоэтажных домов возводимые с использованием мелкоплитной несъемной опалубкой и теплоизоляционного пенобетона плотностью 300 кг/м³.

Мелкоплитная несъемная опалубка изготавливалась из поризованного бетона плотностью 1200 кг/м³. Плиты опалубки между собой соединялись поперечными связями (рис.3). Пространство между плитами заполнялось теплоизоляционным пенобетоном (рис.4). При устройстве перекрытия пенобетоном плотностью 600 кг/м³ заполнялось межбалочное пространство. По этим проектам фирмой "АДС СОВБИ" и с использованием приведенной выше технологии строительства были построены двухэтажные дома в пригородах Санкт-Петербурга (рис.5).



Рис.3. Установка первого ряда несъемной опалубки из конструкционного пенобетона несущих стен коттеджа.



Рис.4. Заливка монолитного пенобетона в несъемную опалубку несущих стен.



Рис. 5. Общий вид коробки коттеджа.

Литература

1. В.П. Вылегжанин, В.А. Пинскер "Стены в XXI веке: какими им быть?", Ж. "Еврострой", №12, 1999г.