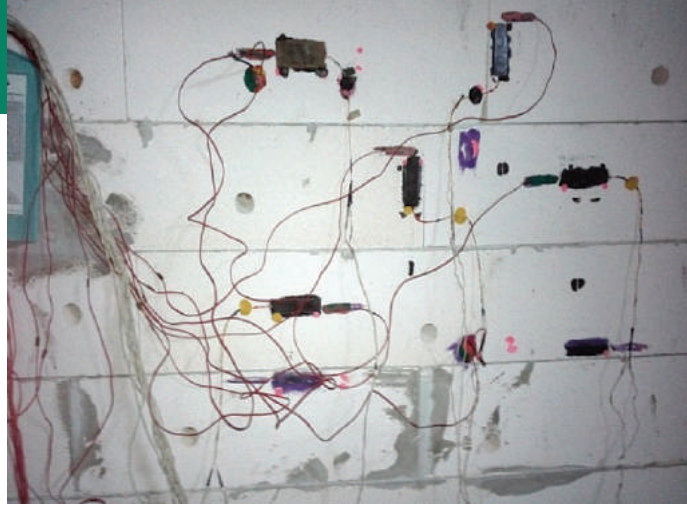




Повышение теплоизоляционных характеристик ограждающих конструкций жилых зданий — главный строительный тренд в Украине. Блоки из автоклавного газобетона пользуются спросом именно благодаря своим высоким теплоизоляционным свойствам. Целесообразно ли дополнительно утеплять такие стены и какие материалы использовать? Для ответа на этот вопрос практически все крупные украинские производители автоклавного газобетона провели соответствующие лабораторные испытания.

Нужно ли утеплять стены из газобетона и какие материалы допустимо применять

Блоки из автоклавного газобетона плотностью 400 кг/м³ (D400) в 1,5 раза теплее древесины плотностью 500–600 кг/м³ или поризованных керамических блоков 700–800 кг/м³, почти в два раза теплее пенобетона или керамзитобетона плотностью 800 кг/м³ и в шесть раз теплее полнотелого керамического кирпича плотностью 1600–1800 кг/м³.

Элементарный закон строительной физики: чем меньше плотность материала, тем ниже его теплопроводность. Поэтому неудивительно, что наружные стены шириной 375 мм из автоклавного газобетона плотностью D400 обеспечивают строительные нормы по тепло-

изоляции (сопротивление теплопередаче $R \geq 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$) и не нуждаются в дополнительном утеплении. Ведь газобетон с такой плотностью относится к конструкционно-теплоизоляционным ячеистым бетонам и обеспечивает надежную механическую прочность стен, а также их высокие теплотехнические свойства. Точная геометрия блока позволяет вести кладку на клеевом растворе с толщиной шва 2-3 мм, поэтому в стене отсутствуют мостики холода через кладочные швы.

Энергоэффективные стены без синтетических утеплителей

Лабораторные испытания фрагментов однослойных стен из газобетона плотностью D400 шириной 375 мм проводились в климатической камере ГП НИИСК.

По результатам испытаний, сопротивление теплопередаче ТМ AEROC составило 3,31 $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$, ТМ UDK – 3,32, ТМ «СТОУНЛАЙТ» – 3,36. Такое же сопротивление теплопередаче имеют наружные стены из полнотелого кирпича шириной 380 мм, утепленные 120 мм слоем пенополистирола или минераловатной плиты.

Еще более энергоэффективные однослойные стены без дополнительных синтетических утеплителей можно строить из газобетона плотностью D400 шириной 500 мм. Кроме высоких теплоизоляционных свойств, преимущества таких стен – отличная теплоаккумулирующая способность и звукоизоляция, технологичность строительства и другие.

Но есть один недостаток. При таких габаритах даже самый легкий газоблок весит 30–35 кг в зависимости от влажности. Из-за этого снижается точность кладки и скорость работ (крупногабаритные блоки требуют большего времени подгонки в проектное положение). К тому же надо признать, что не все строители имеют достаточный уровень куль-

туры работы с высокоточными блоками и пренебрегают качеством даже при возведении стен толщиной 300–400 мм, где используются более легкие блоки. А это, в свою очередь, приводит к увеличению толщины кладочных швов, появлению мостиков холода, перерасходу клеевого состава.

Здесь два выхода – либо тотальный контроль строителей со стороны застройщика (на что не всегда есть время), либо, как вариант, строительство двухрядной (двухслойной) однородной наружной стены из автоклавного газобетона шириной 500 мм. В этом случае используются более легкие блоки размерами 300x200x600 и 375x200x600 или 300x200x600 и 400x200x600.

Строительство рядов ведется со смещением относительно друг друга. При этом все вертикальные и горизонтальные (в зависимости от выбранного варианта) швы перекрываются газобетонными блоками. Даже в случае появления достаточно толстых кладочных швов мостики холода в кладке наружной стены отсутствуют. Трудоемкость такого монтажа не намного выше трудоемкости строительства однорядной стены шириной 500 мм. Строительный объем блоков при этом такой же. Наружная стена из газобетона плотностью D400 шириной 500 мм обеспечивает сопротивление теплопередаче $R=4,4 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$. Аналогичное сопротивление теплопередаче имеют наружные стены из полнотелого кирпича шириной 380 мм, утепленные 170 мм слоем пенополистирола или минераловатной плиты.

Чтобы стена оставалась сухой, важно учитывать ее особенности

В силу разных стереотипов, убеждений и уровня знаний строительной физики не все потенциальные застройщики

могут принять изложенную выше информацию как факт и, естественно, приходят к мысли об утеплении стен из газобетона, пусть даже шириной 375 мм, но желательно с минимальными затратами.

Однако не все так просто. При выборе наружного утеплителя для стен из автоклавного газобетона необходимо учитывать особенности этого материала.

Во-первых, блоки после автоклавной обработки выходят влажными. Во-вторых, при строительстве в кладку стен попадает дополнительная влага от мокрых процессов. В-третьих, парообразная влага постоянно проникает в конструкцию наружной стены в ходе эксплуатации жилища. А поскольку автоклавный газобетон имеет более высокую паропроницаемость (что, собственно, большой плюс для комфорта проживания) по сравнению с тем же керамическим кирпичом, то внутрь стены из газобетона попадает большее количество пара.

Соответственно, чтобы стена оставалась сухой, необходимо обеспечить возможность беспрепятственного удаления избытка влаги с наружной части стены. В противном случае влажная стена будет менее теплой, ее долговечность снижается, увеличивается вероятность появления грибка.

Разумная экономия или обратная арифметика?

И здесь возникает вопрос правильно ли выбора фасадного утеплителя с точки зрения его паропроницаемости. На строительном рынке утеплителей в основном используют плиты из пенополистирола или базальтовых минераловатных плит. Пенополистирол (в народе его часто называют пенопласт) имеет низкую паропроницаемость $\mu=0,05 \text{ мг}/(\text{м} \cdot \text{час} \cdot \text{Па})$. Фасадные минераловатные плиты имеют паропроницаемость $\mu=0,5 \text{ мг}/(\text{м} \cdot \text{час} \cdot \text{Па})$, т. е. в 10 раз больше пенополистирола.

В лаборатории строительной теплотехники и акустики ГП НИИСК проведены экспериментальные исследования тепловлажного режима, сопротивления теплопередаче и показателей долговечности конструкций наружных стен с фасадной теплоизоляцией. Стены возвели из газобетона толщиной 300 мм плотностью 400 кг/м³ (D400) с четырьмя вариантами их теплоизоляции на основе минераловатных и пенополистирольных плит.

Во время эксперимента, который длился 18 месяцев, осуществлялись инструментальные исследования влажности стен из газобетона с целью определения закономерностей распределения влаги в стене в разные периоды

года в зависимости от используемого утеплителя.

Установлено, что при начальном значении влажности газобетона во всех исследовательских фрагментах стен на уровне 35–40% конечное значение влажности после окончания эксперимента зависит от материала и толщины утеплителя. Рассмотрим все варианты отдельно.

Вариант 1: газобетон и пенополистирол 50 мм. Среднее значение влажности – 18,6%, что в 3 раза превышает нормативное значение. Фактическое сопротивление теплопередаче стеновой конструкции после 18 месяцев эксплуатации – 82,2% от расчетного значения ($R_{\Sigma \text{пр}} = 3,14 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$)).

Вывод: данный вариант утепления не рекомендуется использовать как с точки зрения надежности и долговечности конструкции в целом, так и экономической целесообразности данного утепления.

Вариант 2: газобетон и пенополистирол толщиной 100 мм. Среднее значение влажности – 14,9%, что в 2,5 раза превышает нормативное значение и приводит к общему снижению сопротивления теплопередаче всей стеновой конструкции. Фактическое сопротивление теплопередаче после 18 месяцев эксплуатации – 85,3% от расчетного значения ($R_{\Sigma \text{пр}} = 4,41 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$)).

Вывод: такой вариант стеновой конструкции более целесообразен, но не оптимален с точки зрения экономичности и повышения энергозатрат на отопление в первые годы эксплуатации здания.

Вариант 3: газобетон и минеральная вата толщиной 100 мм. Среднее значение влажности – 8,8%, что близко к нормативному, которое для газобетона составляет 6%.

Фактическое сопротивление теплопередаче после 18 месяцев эксплуатации – 99,6% от расчетного значения ($R_{\Sigma \text{пр}} = 4,67 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$)).

Вывод: утепление минераловатными плитами толщиной 100 мм рекомендуется для внедрения в строительстве из газобетона.

Вариант 4: газобетон и минеральная вата толщиной 50 мм. Среднее значение влажности – 7,2%, что близко к нормативному, которое для газобетона составляет 6%. Фактическое сопротивление теплопередаче после 18 месяцев эксплуатации – 99,4% от расчетного значения ($R_{\Sigma \text{пр}} = 3,56 \text{ (м}^2 \cdot \text{К)/Вт}$)).

Вывод: данный вариант утепления рекомендован к внедрению в строительстве из газобетона.

Как видим, специалисты ГП НИИСК, как и их зарубежные коллеги (подобные испытания проводились в Европе, Рос-

сии, Беларуси), не рекомендуют утеплять наружные стены из автоклавного газобетона пенополистиролом. В этих целях необходимо использовать только фасадные минераловатные плиты, позволяющие нормально удалять излишки влаги из конструкции стены.

При этом сомнительна и денежная экономия на утеплении стен из газобетона пенополистирольными плитами. Вы оплачиваете пенопласт на все 100%, а стена обеспечивает теплопроводность на 80–85% от своего потенциала. Минеральная вата, которая изначально дороже пенополистирола на 70%, обеспечивает 100% тепловую защиту здания на протяжении срока службы утеплителя, что также говорит в пользу базальтовых плит.

В абсолютных числах разница в стоимости утеплителей выглядит не столь внушительно. На сегодняшний день цена пенополистирола ПСБ-С-25 толщиной 100 мм, изготовленного по ДСТУ, составляет примерно 90 грн/м². Отечественный утеплитель из минераловатной плиты плотностью 135–140 кг/м³ толщиной 100 мм обойдется примерно в 150 грн/м². Таким образом, разница в стоимости утепления фасада здания, например, площадью 200 м², составит всего 12 тыс. грн. Согласитесь, замена недолговечного пенополистирола обойдется однозначно дороже, не говоря уже о его высокой пожароопасности и низкой экологичности.

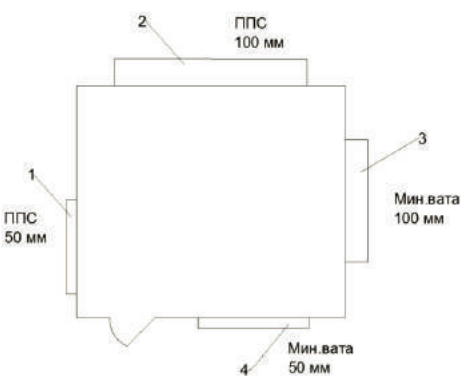
Получается обратная арифметика. Переплаченные за отопление деньги, затраты на замену потерявшего свои теплоизоляционные свойства пенополистирола делают утеплитель из минераловатной плиты единственным экономически и технологически целесообразным вариантом утепления наружных стен из автоклавного газобетона.

Всеукраинская ассоциация автоклавного газобетона

+38 067 501 42 51
www.gazobeton.org



Вид экспериментального дома во время испытаний



Общая схема макета дома и вид экспериментального дома во время испытаний