

ПРИМЕНЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛЬЯ

Столповский Г.А., Герц В.А., Сыродоева Л.В.
Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Теплоизоляция – это создание максимально комфортного микроклимата в сооружениях, поступление избыточного тепла снаружи и снижение тепловых потерь внутри. Еще на этапе строительных работ утеплитель дает возможность значительно снизить расходы на газобетон, кирпич, раствор, а уже в процессе эксплуатации готового объекта – на отопление здания или сооружения.

В строительстве теплоизоляционные материалы используются для утепления перекрытий, наружных стен, чердачных помещений, кровель. В последнее время наблюдается очень резкое ужесточение требований, предъявляемых к теплотехническим характеристикам ограждений. Все актуальнее становится тема о возведении домов с энергосберегающими материалами.

Энергосберегающий дом – это независимая энергосистема, которая требует мало либо, в идеале, вообще не требует расходов на поддержание комфортной температуры для жизнедеятельности. Дом отапливается теплом, которое выделяют люди и бытовые приборы. Строительство энергосберегающих домов распространено в США и Западной Европе, в связи с дорогими коммунальными услугами. Для сравнения: в России стоимость природного газа на душу населения – 4 руб./м³, в Европе, в среднем, – 28,5 руб./м³. На теплопотери дома влияют его расположение и компактность.

Как известно, фундамент является несущей частью любого строения. Чаще всего промерзание фундамента происходит по причине неправильного расчета глубины заложения. Еще одна распространенная причина промерзания фундамента – это недостаточно утепленное подвального помещения.

Важно отметить, что многие из теплоизоляционных материалов имеют ряд существенных недостатков, в частности вероятность образования щелей в процессе монтажа, высокие расходы, связанные с перевозкой теплоизоляционного материала большого объема, в местах крепления теплоизоляционного материала возникновение мостиков холода.

Самый оптимальный вариант утепления – это напыление пенополиуретаном, с помощью которого можно создавать бесшовный, монолитный и полностью герметичный слой теплоизоляции практически любой толщины при отсутствии каких-либо «мостиков холода».

Пенополиуретан представляет собой материал, имеющий ячеистую структуру и на 85% - 97% объёма состоящий из воздуха или газов, находящихся в порах. Он имеет самую низкую теплопроводность среди всех теплоизоляционных материалов (0,019 - 0,03 Вт/м °С).

Если рассматривать вертикальные ограждающие конструкции, такие как стены, то здесь утеплителем послужит пеноизол. Пеноизол получают путём

вспенивания и последующей полимеризации карбаминоформальдегидной смолы. Уникальность данной технологии в том, что процесс производства происходит непосредственно на объекте утепления, где продукт в жидком виде и под давлением подаётся в утепляемые полости, позволяя полностью заполнить их утеплителем.

Как утеплитель, пеноизол может иметь плотность 10 – 30 кг/м³ и обладает замечательными теплоизоляционными свойствами с теплопроводностью - 0,028-0,038 Вт/м °С. Пеноизол достаточно дешёвый материал, используя его, вы экономите на стадии строительства, но ещё большую экономию получите в процессе эксплуатации дома на отоплении.

Крыша – это несущая ограждающая конструкция, которая, несомненно, требует утепления. Лучший утеплитель для крыши – жесткий пенополиуретан. Этот полимер обладает низкой теплопроводностью и паропроницаемостью, обеспечивает высокую адгезию к разным материалам. Он прочен, безопасен и долговечен, а кроме того – экологичен. Срок эксплуатации теплоизолирующего покрытия превышает 30 лет.

Так как теплоизоляция наносится более тонким слоем, ее вес будет меньше. В результате нагрузка на кровлю и несущие балки будет не слишком большой, что немаловажно. Есть и другие факторы, среди которых не последнее место занимают безопасность и экологичность материала.

Также огромное влияние на теплопотери оказывает выбор размеров и расположения оконных блоков.

Сегодня одним из наиболее популярных видов окон признаны пластиковые окна. Они защищают от шума, пыли, сквозняков, экологичны, не требуют тщательного ухода, современны, красивы, надежны.

По результатам многочисленных исследований достоинств и недостатков самым оптимальным в настоящее время в нашем регионе (Оренбургская область) является ПВХ профиль Favorit Space. Один из старейших и крупнейших производителей ПВХ-систем в мире Концерн Deseuninck и один из учредителей Союза производителей ПВХ-профиля России. Владеет небезызвестной компанией ThyssenPolymer, экструзией ПВХ занимается с 1965 года, на российском рынке – с 1997 года.

При своей разумной цене выдает высокие качества:

- тепло: ширина 76 мм и 6 воздушных камер профиля Favorit Space сохраняет тепло в помещении, а три контура уплотнения защищают от сквозняков;

- долговечность: профиль окна Favorit Space рассчитан на эксплуатацию сроком более 60 лет, а уплотнение - более 20 лет в условиях северного и умеренного климата;

- безопасность: окна Favorit Space совместимы со всеми видами противозломной фурнитуры. Штапик с двумя "ножками" препятствует выдавливанию стеклопакета;

- защита от шума: в окнах Favorit Space высота притвора снаружи 8мм, изнутри 9мм. Такая высота притворов гарантирует надёжное прилегание створки к раме и улучшает шумоизоляцию;

- прочность: благодаря повышенным моментам инерции стальных усилителей и прочности самого ПВХ-профиля, окна Favorit Space получают высокую статистическую надёжность и формоустойчивость;

- комфорт: в холодный период года края стеклопакета остаются сухими, не запотевают благодаря более глубокой посадке стеклопакета в 25мм.

Помимо оконных проемов большое количество тепла уходит через дверные проемы. Как правило, при изготовлении полотна, а именно коробки, обвязки и ребер жесткости, используют так называемый замкнутый профиль (полый металлический профиль замкнутого сечения). Из-за этого происходит быстрое промерзание, так как сталь имеет высокую теплопроводность.

Для максимально возможной теплоизоляции индивидуального дома приняты двери, утепленные из швейцарского непромерзающего профиля «Sonex».

«Sonex» предлагает революционное решение для входных групп и дверей в загородные дома. Помимо теплоизоляционных свойств они помогают избежать обледенения в периоды оттепелей и заморозков. Замкнутый контур деталей коробки и обвязки, как правило, и являющийся причиной промерзания, в нашей конструкции «разделен» специальной термовставкой.

Все выше подобранные конструкции и их качества послужили основой для теплотехнического расчета, с помощью которого можно будет понять правильность своего выбора.

Теплотехнический расчет.

Общие исходные данные:

район строительства – г. Оренбург;

зона влажности – 2-нормальная;

назначение здания – жилое.

Показатели теплотехнических характеристик и коэффициентов:

$t_{н(0,92)} = -32^{\circ}\text{C}$ (температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92).

$t_{от}^H = -6,3^{\circ}\text{C}$ (средняя температура наружного воздуха отопительного периода);

$z_{от} = 202$ сут. (продолжительность отопительного периода);

$t_{в} = + 20^{\circ}\text{C}$ (максимальная температура внутреннего воздуха с учётом назначения помещения)

Индивидуальные характеристики, используемые в расчётах в зависимости от назначения и положения конструкций:

n – коэффициент, который отличен от 1 для отдельных помещений которые имеют отличную среднюю температуру внутреннего или наружного воздуха;

Δt^H – нормируемый температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, $^{\circ}\text{C}$;

λ_i – коэффициент теплопроводности материала в i -слое, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$;

$\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°С);

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи для зимних условий, Вт/(м·°С).

Вспомогательные расчеты опущены и представлен конечный результат.

Наружные стены.

Определение термического сопротивления стены с утеплителем – пеноизол.

Конструкция наружной стены принята в соответствии с рисунком 1.

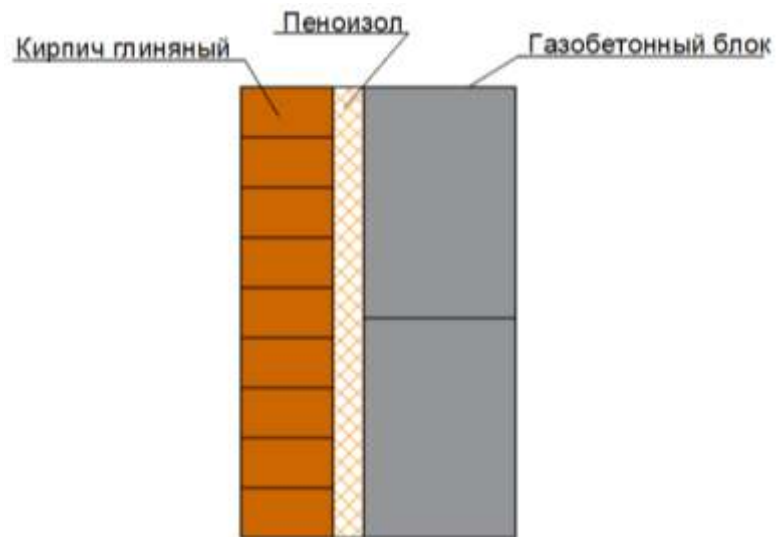


Рисунок 1 – Конструкция стены

В результате расчета с выбранным утеплителем пеноизол, и другими утеплителями (пенопласт, минеральная вата) для сравнения, были рассчитаны теплотери стены, а именно:

- пеноизол $Q = 4303,1$ Вт;
- пенопласт $Q = 5624,7$ Вт;
- минеральная вата $Q = 5756,5$ Вт.

Стены подвала.

Конструкция стены подвала принята в соответствии с рисунком 2.

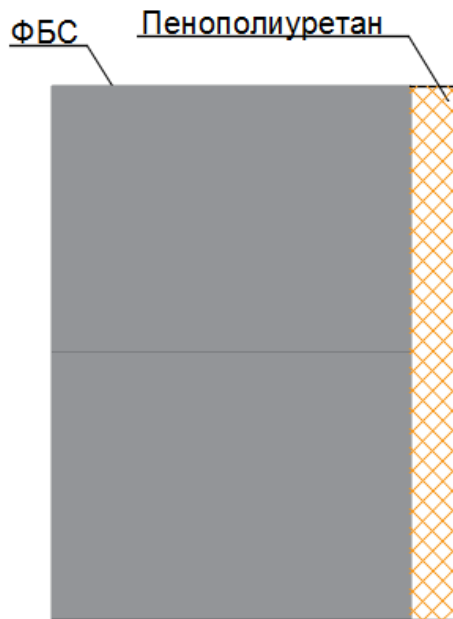


Рисунок 2 – Расчётная схема конструкции

Теплопотери конструкции:

- пенополиуретан $Q = 1694,4$ Вт;
- минеральная вата $Q = 3399,4$ Вт;
- пенопласт $Q = 3256$ Вт.

Крыша.

Конструкция плиты покрытия принята в соответствии с рисунком 3.

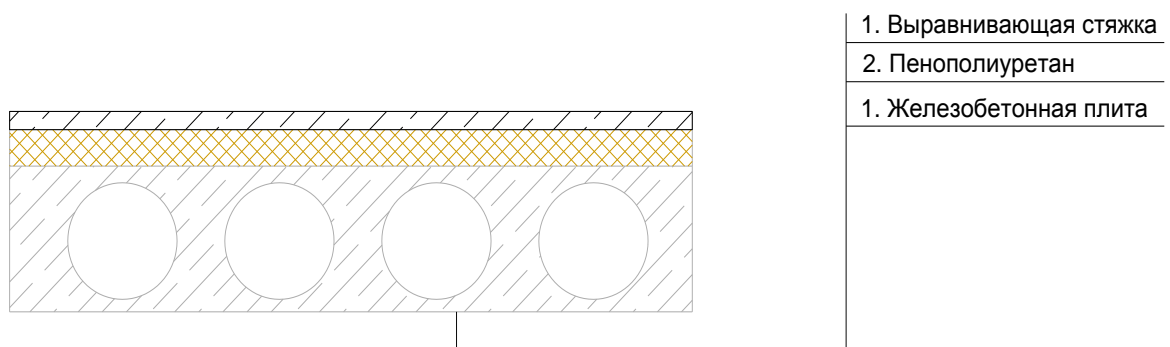


Рисунок 3 – Расчётная схема конструкции

Теплопотери конструкции:

- жесткий пенополиуретан $Q = 1552$ Вт;
- минеральная вата $Q = 4653,2$ Вт;
- пенопласт $Q = 4350,4$ Вт.

Вывод:

На основе произведенных расчетов получено, что использование энергоэффективных теплоизоляционных материалов в значительной степени уменьшают теплотери здания при наименьшей толщине данных конструкций.

Список литературы

- 1. СП 131.13330.2012. «Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*».*
- 2. СП 50.13330.2012. «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003».*

