



Исх. № 174160 - 05.03.2025/

Дата обновления статьи: 19.02.2025 г.

Энергоэффективный дом: преимущества, проектирование, принципы возведения

Переезд из многоквартирного дома в собственный – мечта для многих. Как правило, данное событие приводит к качественному повышению уровня жизни. Возникает целая масса преимуществ: близость к природе, независимость от соседей, увеличенная жилая площадь, как правило, наличие собственного земельного участка для садоводства и огородничества.

Помимо перечисленного это еще и возможность установления собственного стандарта к уровню теплового комфорта проживания, а также лимитов на расходы по поддержанию внутреннего микроклимата. Перед тем как переехать в новый дом, его нужно либо купить, либо построить.

Первый вариант явно выигрывает в скорости, но однозначно не будет лучшим с точки зрения соответствия запросам новых владельцев. Дом, как хороший костюм надо «шить» под себя. В этом случае все, начиная от количества и назначения внутренних помещений, заканчивая расходами на содержание жилья, будет под контролем.

Какой из двух вариантов будет более экономичным по размеру капитальных затрат на проектирование и строительство сказать заранее практически невозможно. Многое тут зависит от вкусов и предпочтений заказчика. Но ответить на вопрос, какой дом будет более экономичным по размеру эксплуатационных затрат, можно уже на этапе проектирования.

Из двух упомянутых вариантов, лидерство будет за тем домом, строительство которого вы контролировали сами, а не купили уже готовым. Почему? Потому что в этом случае вы четко знаете, как был построен каждый квадратный метр. Вы принимали участие в проектировании, сами приобретали строительные материалы, сами производили контроль хода выполнения работ. Да, движение по этому сценарию требует значительно большей вовлеченности в процесс. Но эти затраты окупятся сторицей во время проживания как в количественном, так и в качественном выражении.

С точки зрения оптимизации затрат на отопление здания лучше ориентироваться на строительство энергоэффективного дома с самого начала. Такой дом снизит финансовые риски, связанные с ростом тарифов на тепловую энергию, будет более комфортным и долговечным.

Чем же энергоэффективный дом отличается от рядового?

Ключевой параметр любого энергоэффективного дома - удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию здания. Это расчетное значение, получаемое по итогам проектирования. Оно не должно превышать уровень, установленный государством в приказе Минстроя России №1550ПР от 17.11.2017 «Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений». Не смотря на то, что этот документ не является обязательным для частных застройщиков, следует придерживаться его положений при проектировании и строительстве дома частной постройки и вот почему.

Дело в том, что Приказ Минстроя России задает предельный уровень энергопотребления для зданий сегмента массового домостроения. На частное домостроение действие норматива не распространяется. Таким образом, юридически заказчик имеет полное право не обращать внимание на этот нормативно-правовой акт. Никто при этом не сможет запретить строительство этого дома. Но ведь, планируя переезд в собственный дом, мы как раз и хотим перейти на новый уровень комфорта и безопасности, снизить платежи за отопление, сделать свое жилье во всех отношениях лучше, чем массовое. А это значит, что предъявляемые нами требования и принимаемые технические решения должны быть жестче того предельного уровня, который установлен в Приказе Минстроя. Насколько лучше? Тут все уже зависит от желаний и возможностей заказчика.

Заказчику как непрофессионалу нет необходимости вникать во все тонкости и нюансы методик проектирования. Для этого существуют специалисты - проектировщики. Заказчику следует грамотно поставить задачу исполнителю и осуществлять контроль выполнения работ, либо самостоятельно, либо с помощью привлеченных специалистов. И в том, и в другом случае заказчику не обойтись без базового набора знаний, отсутствие которого сделает решение задачи по строительству энергоэффективного дома практически невыполнимой. Начать, пожалуй, стоит с самого главного - с понимания, куда уходит то тепло, которое уже находится внутри дома.

Планирование энергоэффективности

Прежде чем создать энергоэффективный дом, необходимо правильно выбрать проект. Следует отдавать предпочтение более простым формам: здание в форме параллелепипеда, или буквы Г в плане будет более эффективно по сравнению со зданиями с более сложной формой. Причина тут в компактности оболочки здания. Чем меньше суммарная площадь наружных ограждающих конструкций и чем больший объем заключен внутри оболочки здания, тем лучше.

Далее, необходимо грамотно расположить будущий дом на участке. Уже на этом этапе мы можем получить существенный эффект за счет грамотного расположения здания относительно сторон света, использования энергии солнечного света, преобладающего направления ветра, осадков. Фасад здания с максимальной площадью остекления необходимо ориентировать на юг и на восток. Остекление на запад должно быть минимальным, а на север окна лучше вообще не располагать. Глухие стены без окон и дверей лучше ориентировать на подветренную сторону.

Тепловые потери

Основных каналов тепловых потерь два.

Это потери сквозь тепловой контур здания (стены, крыша, окна, пол первого этажа, цоколь, фундамент). Это так называемые трансмиссионные потери.

Второй вид - потери, связанные с наличием щелей в узлах примыкания строительных конструкций (стена - крыша, стена - перекрытие, стена - пол первого этажа и другие). Сюда же относятся и потери тепла, связанные с вентиляцией внутренних помещений.

Каждый дом имеет свои уникальные особенности по размеру соотношения указанных потерь, но в общем случае доли должны быть примерно равными: 50% на 50%. Если дом будет некачественно или недостаточно утеплен, то доля трансмиссионных потерь будет выше, а вентиляционных наоборот ниже. Владение этой информацией нам полезно с точки зрения понимания, в каком направлении действовать, для повышения энергоэффективности нашего дома.

Выполнив первичный расчет энергопаспорта, надо убедиться, что размер энергопотребления проекта как минимум соответствует требованиям Приказа Минстроя №1550/пр.

\$BANNER-173798\$

Далее, следует снизить тепловые потери через наиболее слабые с теплотехнической точки зрения конструкции. Определить их можно, заглянув в раздел «энергопаспорт» проектной документации. Это могут быть самые разные конструктивные элементы, но, как правило, это конструкции, имеющие либо максимальную площадь, например внешние стены, либо относительно слабый уровень теплозащиты, например окна.

Современные окна, выполняются по технологии стеклопакетов и обладают довольно высокими характеристиками сопротивления теплопередаче, но несмотря на это они в 3 - 4 раза слабее показателя стен и крыши. Теплотехнически слабые непрозрачные конструкции можно дополнительно утеплить, снизив теплотери через них до желаемого уровня.

Светопрзрачные конструкции мы дополнительно утеплить не можем. Мы можем лишь перейти на более энергоэффективный стеклопакет и/или профиль. При этом нужно быть готовым к тому, что рост финансовых затрат, вызванный переходом на продукцию с более высокими характеристиками теплозащиты не будет линейным. После того как мы установили 3 - 4 канала с максимальным размером потерь тепла, нам стоит сконцентрироваться именно на их оптимизации. Не стоит заниматься оптимизацией узлов и конструкций, доля потерь сквозь которые в общем балансе составляет всего несколько процентов. Оптимизируя большое, мы и результат получим более ощутимый.

Способы возведения энергоэффективного дома

Итак, перед нами два теоретически возможных варианта по снижению потерь тепла через выбранную конструкцию: уменьшить ее площадь, или повысить уровень теплозащиты.

Изменить площадь оптимизируемой конструкции мы конечно же можем, но это повлечет за собой необходимость переделки всего проекта. Гораздо проще и разумнее повысить уровень сопротивления теплопередаче данной конструкции. В этом случае мы получим желаемое сокращение потерь тепла путем повышения его сопротивляемости процессу теплопередачи.

Таким же образом необходимо поступить с оставшимися участками, которые нам необходимо оптимизировать. По итогам каждого изменения необходимо выполнить пересчет

«энергопаспорта» здания, так как соотношение теплопотерь через разные конструктивные элементы и узлы после каждой оптимизации будут меняться. Проектировщик выполняет перерасчет, вы контролируете результат и при необходимости вносите коррективы, либо если итоговая цифра энергопотребления здания вас удовлетворяет – утверждаете проект.

Решение задачи по повышению уровня тепловой защиты несветопрозрачной конструкции заключается в подборе толщины теплоизоляционного материала, который позволит сократить тепловые потери сквозь конструкцию до требуемого уровня.

Какой вид теплоизоляции будет при этом использован: минеральная вата, экструзионный пенополистирол, пенополиизоцианурат, или другие зависит от личных предпочтений заказчика и наличия данного материала в вашем регионе. Главное, чтобы применяемый теплоизоляционный материал был пригоден для использования в составе данной конструкции. Толщина утеплителя будет зависеть от типа теплоизоляционного материала, его теплопроводности и состава конструкции.

Расчет толщины теплоизоляции онлайн

Рассчитать толщину теплоизоляции можно с помощью теплотехнического калькулятора

[\\$BANNER-173793\\$](#)

Со второй составляющей тепловых потерь (потери через неплотности и вентиляцию) несколько сложнее. На основании расчета энергопаспорта мы можем сделать вывод, какой уровень вентиляционных потерь нам нужно обеспечить, чтобы уложится в результат по общему потреблению тепла зданием. Однако для контроля этого показателя в уже построенном доме нам никак не обойтись без проведения специальных тестов. Тесты необходимо проводить как до устройства внутренней отделки, так и после.

Важно отметить, что компенсировать потери тепла через оболочку здания за счет повышения герметичности если и возможно, то только в очень ограниченном объеме. Это будет крайне дорого и малоэффективно, так как потребует применение решений совсем иного уровня. Варианты решения этой проблемы во многом зависят от типа конструктивных материалов, используемых при строительстве. В каменных домах вопрос повышения герметичности внешней оболочки решают с помощью оштукатуривания внутренних поверхностей стен. В деревянных и каркасных домах применяют специальные пленки и клеящие ленты.

К вопросу оптимизации потерь через так называемые тепловые мосты необходимо подходить, используя принцип разумной достаточности. Эти виды потерь как правило возникают в местах сопряжения строительных конструкций с разным уровнем тепловой защиты, либо разным геопараметром. Разумнее планировать внешний тепловой контур здания с примерно одинаковым уровнем сопротивления теплопередаче. Это позволит снизить негативное влияние тепловых мостов, но полностью от них не избавит. Полное отсутствие влияния однородности возможно только в здании в форме шара с одинаковым уровнем теплозащиты по всему контуру. Это скорее метафора, своего рода предельное состояние, к которому необходимо стремиться, используя обозначенный принцип разумной достаточности.

Чем ниже теплозащита оболочки здания, чем выше размер трансмиссионных потерь, тем ниже будет влияние тепловых мостов, так как основной поток тепловой энергии

покидает здание как это иногда называют "по глади". В этом случае заниматься оптимизацией тепловых мостов будет экономически нерентабельно.

Выполняя расчеты энергобаланса здания, не стоит забывать про учет тепlopоступлений от солнечной радиации, а также бытовые тепловыделения. В зимний период эти дополнительные поступления тепла будут нам на руку и будут снижать нагрузку на систему отопления. А вот в летний период они могут сыграть с нами злую шутку. Бытовые приборы и техника с низким классом энергоэффективности при эксплуатации выделяют много тепла. В какой-то момент тепла в доме может оказаться в избытке, и чтобы избежать перегрева внутренних помещений, придется задействовать систему принудительной вентиляции и кондиционирования. Естественная вентиляция в этом случае будет малоэффективна. Именно по этой причине для правильного функционирования энергоэффективного дома в нем следует размещать бытовую технику высокого класса энергоэффективности. Как вы уже поняли, речь тут идет не о снижении потребления электроэнергии (хотя это также крайне важно). Помимо перечисленного в расчете также необходимо учесть характеристики источника теплоснабжения, системы отопления в доме и многое другое.

Как уже было сказано, будущему хозяину нет необходимости погружаться во все хитросплетения расчетной методики, но знать базовые моменты и их влияние на энергоэффективность здания будет крайне полезно.

Главное помнить - чем меньше здание будет терять энергии сквозь оболочку, тем меньше потребуется восполнять из системы отопления и оплачивать потом эти расходы.

\$BANNER-203968\$

Разработал:

Станислав Щеглов

Эксперт направления "Энергосбережение в строительстве"



Ответ сформирован в
базе знаний по ссылке