

У6

строй СРЕДНЕГО УРАЛА
КОМПЛЕКС

ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ: ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ В ДЕВЕЛОПМЕНТЕ

Анна Завалева, директор HPBS в СНГ

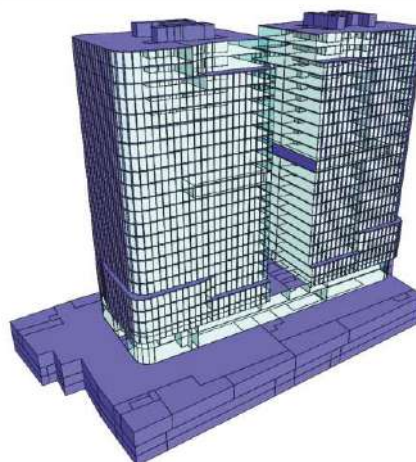
Роман Перепелица, руководитель
отдела цифрового моделирования HPBS

Анастасия Бронникова, руководитель
Академии HPBS

Развитие цифровых технологий в девелопменте, с учетом новых вызовов в архитектуре, инженерии, автоматизации и энергоэкологической эффективности, является основой в обеспечении конкурентоспособности на строительном рынке. Современные городские решения для зданий разного назначения требуют инновационных подходов для решения задач, сложность которых ежегодно возрастает. Одним из направлений применения цифровых технологий в девелопменте является **энергетическое моделирование здания**, однако далеко не всем известно, что кроется за этим термином и почему в последние годы он все чаще оказывается на слуху. Для журнала «Стройкомплекс Среднего Урала» эксперты и специалисты компании HPBS рассказали обо всех нюансах этого процесса.

ЭНЕРГОМОДЕЛИРОВАНИЕ – КРАТКО О ПРОСТОМ

Энергетическое моделирование также называют цифровым моделированием, BEM (Building Energy Modeling) или BPS (Building Performance Simulation). Энергомоделирование – инструмент компьютерного моделирования, позволяющий выполнить расчеты нагрузок и потребления энергоресурсов в течение года посредством виртуальной эксплуатации объекта. Более того, энергомоделирование позволяет оценить расходы, которые возникают на стадии строительства и эксплуатации здания, что дает заказчику финансовые ориентиры к затратам.



ЭНЕРГОМОДЕЛИРОВАНИЕ – ПОДРОБНО О ВАЖНОМ

Энергомоделирование здания проходит по следующей схеме. Сначала с помощью специального программного комплекса строится «базовая» 3D-модель здания. При этом учитываются все инженерные решения, заложенные в проекте. После этого специалист оценивает энергетические нагрузки на здание и сравнивает их с показателями по проектной документации. Завершив построение «базовой» модели, на ее же основе инженер строит «энергоэффективную» модель, в которую закладывается внедрение энергоэффективных мероприятий. Их перечень формируется индивидуально для каждого объекта, что позволяет снизить нагрузку на здание, а вслед за ней и годовые расходы на энергопотребление. Оценив разницу годового потребления «базовой» и «энергоэффективной» моделей, можно увидеть, насколько велики экономические выгоды на этапе эксплуатации. Технико-экономическая целесообразность внедрения энергосберегающих технологий на стадии строительства демонстрируется разницей энергетических нагрузок на здание (тепловых и электрических) «базовой» и «энергоэффективной» моделей. Другими словами, можно наглядно увидеть сокращение мощностей, требуемых для подключения к энергетическим источникам.

Кроме интереса к экономической выгоде, заказчик также задает вопрос: «Что учитывается в энергетической модели здания и какие факторы будут влиять на ее показатели?».

При построении энергомоделей принимаются во внимание следующие параметры:

- архитектура здания;
- месторасположение и ориентация здания;
- затенение окружающей застройкой;
- характеристики ограждающих конструкций;
- график работы и нагрузок здания;

- типы и особенности работы внутренних инженерных систем;
- эффективность применения альтернативных и возобновляемых источников энергии.

Все перечисленные параметры здания позволяют инженеру создать энергомодель, на основании которой заказчик получит достоверные результаты и проработанные рекомендации для данного проекта.

КАКИЕ ЗАДАЧИ ЗАКАЗЧИКА РЕШАЕТ ЭНЕРГОМОДЕЛЬ

На текущий момент энергомоделирование закрывает два вида задач на рынке недвижимости.

Оптимизация и проработка инженерных решений.

Это более тщательная проработка и даже переработка проекта. За такой услугой обращаются, когда требуется комплексный анализ и последующая оптимизация проектных решений для создания наиболее выгодного технико-экономического сценария объекта. Сценарий инженерной переработки проекта требует тесного взаимодействия различных сторон: от архитекторов и инженеров различных направлений до заказчика и подрядчика. При таком запросе инженер проводит анализ оптимальности заложенных проектных решений и нагрузок на энергосистему здания, избегая избыточного или недостаточного подбора инженерного оборудования. После этого с помощью энергомоделирования оптимизируются проектные решения и нагрузки на подключение к внешним сетям. Это позволяет сократить затраты на строительство и подключение к энергоисточникам. Также в рамках этой работы эксперт по энергомоделированию оценивает, какие инвестиции в энергоэффективность приведут к долгосрочной экономии на управлении зданием и его обслуживании. Одно из достоинств энергомоделирования – возможность проведения множества итераций проектных решений. Это позволяет выбрать наиболее выгодный технико-экономический сценарий для проекта.

Сертификация объектов недвижимости по зеленым стандартам.

Подтверждение разделов энергетической эффективности при прохождении процедуры сертификации по международным и национальным стандартам LEED, BREEAM и CLEVER, что требует проведения энергетического моделирования объекта сертифи-

кации. Нужно отметить, что здесь раздел энергоэффективности занимает ключевую роль и подтверждается двухэтапным энергомоделированием. На предварительном этапе специалист строит «базовую» и «проектную» энергомодели, сравнивает их, формирует отчетные материалы и рассчитывает баллы, которые потенциально может получить сертифицируемое здание по разделу энергоэффективности. В рамках этого же этапа формируется перечень архитектурно-технических предложений, способных повысить энергоэффективность проекта. Второй этап в рамках сертификационной работы – окончательное энергомоделирование для экспертизы сертифицирующего органа. В рамках заключительного этапа производится построение «базовой» и «проектной» энергомоделей, учитывающих утверждённые и согласованные с заказчиком мероприятия для повышения энергоэффективности проекта, сформированные экспертом по моделированию после предварительного энергомоделирования. Затем проводится итоговое сравнение энергетической эффективности двух моделей, рассчитываются финальные баллы для системы сертификации по разделу энергоэффективности и подготавливается документация, которую требует сертифицирующий орган в рамках экспертизы здания.

Резюмируя причины, по которым возникает запрос на энергомоделирование, отметим: эта работа не всегда лишь один из этапов при сертификации здания. Энергомоделирование может выступать как абсолютно самостоятельная услуга.

ЭКОНОМИЯ В ЦИФРАХ: ПРИМЕРЫ ИЗ РОССИЙСКОЙ ПРАКТИКИ

За услугой энергомоделирования ежегодно обращаются компании, заинтересованные в повышении технико-экономической ценности объектов строительства, оптимизации своих затрат, получении «зеленых» сертификатов, последующих за ними выгод и в целом для повышения качества проектирования зданий. Например, после завершения работы специалистом можно реализовать следующие опции:

- Максимально корректно определить будущие нагрузки на системы отопления, вентиляции и кондиционирования.
- Проанализировать параметры микроклимата

- помещений в течение всего года при работе внутренних инженерных систем, заложенных в проекте.
- Рассмотреть потенциальный эффект от применения энергоэффективных решений. Снизить годовое энергопотребление здания до 30%.
- Оценить энергопотребление с учетом всех связей между элементами здания и потребителями энергии в актуальных условиях эксплуатации.
- Спрогнозировать годовую стоимость эксплуатации здания: затраты на тепло- и электроснабжение, водоснабжение.
- Повысить IRR проекта на 8-10% за счет сокращения первоначальных затрат на подключение к сетям и оптимизации стоимости оборудования.

Вот лишь несколько примеров.

Завод компании L'Oréal

С помощью энергомоделирования эксперты смогли предложить решения, снизившие энергетические расходы здания на 39,5%. Ежегодная экономия составила 5,3 млн рублей в год, что даже с учетом дополнительных инвестиций в размере 33 млн рублей обеспечило короткий срок окупаемости – 6,2 года. Кроме этого, удалось сократить выбросы парниковых газов на 583 тонны в год, что экономит проекту €50 тысяч, которые могли бы быть потрачены на углеродный налог Европейской комиссии.

АО «Медицина», онкологическая клиника

Благодаря применению ряда энергоэффективных решений, включая солнечную электростанцию мощностью 110 кВт, автоматизацию режимов вентиляции, эффективное LED-освещение, оптимизацию тепловой оболочки здания и холодильного центра, проект достиг экономии 3,7 млн рублей в год на потреблении энергоресурсов и сократил капитальные затраты на подключение к сетям на 42 млн рублей. Также IRR проекта вырос на 7%, а выбросы CO₂ сократились на 256 тонн CO₂e (15%).

Бизнес-центр «Амальтея», Сколково

Оптимизация проектных решений на основе энергомоделирования здания бизнес-центра позволила добиться экономии при строительстве объекта в \$372 тысячи, а также ежегодной экономии расходов на энергоресурсы в \$253 тысячи. Таким образом, каждый год внедренные технологии позволяют зданию тратить на 42% меньше энергии от первоначального уровня и выбрасывать углекислого газа на 2815 тонн CO₂e меньше.

ГК «Галс-Девелопмент», БЦ Dubinin'Sky

Для бизнес-центра Dubinin'Sky площадью 110 000 кв. м с помощью цифровой энергомодели было рассчитано более 40 проектных решений и разработано три сценария:

- консервативный (экономия – 7 млн рублей в год);
- энергоэффективный (экономия – 18 млн рублей в год);
- инновационный (экономия – 41 млн рублей в год).



В результате удалось повысить IRR проекта на 8%, сократив первоначальные затраты на подключение к сетям и оптимизировав стоимость оборудования. Было рассчитано, что в рамках данного проекта экономия на потреблении электричества может составить до 24%, на тепловой энергии – до 43%, на потреблении питьевой воды – до 46%, а выбросы парниковых газов реально сократить более чем на 6,5 тысяч тонн CO₂e в год.



ЭНЕРГОМОДЕЛИРОВАНИЕ — РАБОТА ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННОГО ИНЖЕНЕРА

Энергомоделирование здания позволяет проектировать и создавать здания мирового класса с учетом требований, которые диктует современный рынок недвижимости. Однако сегодня не каждый инженер способен грамотно создать энергомодель здания, которая удовлетворит запрос заказчика в полной мере. Специалист, привлеченный к этой работе, должен иметь обширный опыт и высокую квалификацию для охвата всех разделов проекта: архитектурные решения, ОВиК, электроснабжение, водоснабжение, энергоэффективность и др. Кроме того, для проведения энергомоделирования инженер должен в полной мере владеть CAD-обеспечением, а также знать и уметь применять требования международных стандартов энергетической эффективности ASHRAE. Сейчас российский рынок ограничен в кадрах, квалифицированных под такие задачи, однако динамично развивается в этом направлении.

ОТ ЧЕГО ЗАВИСИТ СТОИМОСТЬ ЭНЕРГОМОДЕЛИРОВАНИЯ?

В заключении поднимем один из самых важных вопросов для принятия решения по энергомоделированию здания – стоимость таких работ. Цена и продолжительность работ по энергомоделированию здания, как это бывает абсолютно всегда, зависит от объема работ, который определяется следующими показателями: площадью объекта, количеством моделируемых помещений в здании, количеством типов инженерных систем и сложностью геометрии проекта.

ЛУЧШЕЕ ВРЕМЯ ДЛЯ ОБРАЩЕНИЯ ЗА ЭНЕРГОМОДЕЛЬЮ

Энергомоделирование наиболее эффективно на ранних стадиях проектирования, когда возможно оценить оптимальную форму здания, его месторасположение, ориентацию по сторонам света и другие важные факторы. Построение энергетической модели здания реально и целесообразно производить на ранних стадиях проекта без предоставления проектной документации. Весь набор необходимых данных, которые к этому моменту еще неизвестны, предварительно согласовывается и корректируется на следующих этапах работы.