

Международная Образовательная Корпорация  
Факультет общего строительства  
Дисциплина: Проектирование и строительство  
энергоэффективных зданий

# Лекция 6: Энергосбережение в зданиях. Объемно- планировочные решения.

*Преподаватель:* м.т.н., ассист.проф.  
Джундубаева Аида Жамантаевна

Алматы 2016

- Комфортность и качественный уровень позволил условно разделить жилые здания в настоящее время на два основных вида: **муниципальное**, бесплатно предоставляемое малоимущим слоям населения, и **коммерческое** – для обеспеченных слоев населения.
- Социально-экономическая среда, сформированная новыми собственниками и предпринимателями, оказала значительное влияние на архитектуру жилых зданий. В настоящее время на рынке присутствует множество вариантов недвижимости, начиная от типовых квартир в секционных домах – муниципальное жилье, квартир в блокированных жилых домах, квартир в элитных жилых домах и комплексах до пентхаусов. Такое разнообразие типов жилых зданий сказывается на потреблении энергетических ресурсов в целом.

- Если в **муниципальных** домах возможно за счет комплекса архитектурно-технических мероприятий резко сократить энергопотребление, то в **коммерческих** домах вследствие их значительно большей энергонасыщенности эффект от внедрения таких мероприятий может быть значительно снижен.
- В состав указанных зданий, помимо квартир с увеличенной общей и жилой площадью, включаются подземные стоянки, магазины, новейшие телекоммуникационные системы, тренажерные залы, бассейны, солярии, рестораны, бары или кафетерии, приемные пункты службы быта, косметические салоны, боулинги, зимние сады, бильярдные, а также специальное инженерное оборудование и др.
- Помимо этого, в элитных квартирах используют такое энергоемкое оборудование и приборы, как теплый пол, многоуровневый потолок с освещением, освещенные ниши и проходы, установку нескольких телевизоров или устройство домашнего кинотеатра, СВЧ, компьютеры, квартирные сауны и т. п. Все это ведет к общему повышению энергопотребления в коммерческом жилище по сравнению с муниципальным.

## Объемно-планировочные решения жилых домов в значительной мере влияют на их энергоэффективность.

**В первую очередь следует остановиться на этажности зданий.**

Многоэтажные 17–25 и более этажные жилые дома испытывают особые воздействия окружающей среды. На высоте вокруг домов возникают **мощные вихревые потоки**, вызывающие дополнительные нагрузки на конструкции.

Ветер «давит» на одну из сторон дома, вызывая инфильтрацию и охлаждение воздуха в квартирах, расположенных с наветренной стороны, что требуется учитывать при теплотехнических расчетах отопительных систем. В самом здании возникает неблагоприятная обстановка в части воздушного режима и микроклимата в помещениях квартир. Возникает так называемый переток отработанного воздуха с нижних этажей на верхние. Чтобы чистый воздух попадал в квартиры верхних этажей с улицы, рекомендуют два приема:

- устроить 1–2 уплотненные двери между лестнично-лифтовым холлом и квартирой
- установить вытяжной вентилятор на вытяжке из кухни.

Многие архитектурно-планировочные решения индивидуальных проектов элитных жилых домов и комплексов предусматривают 1–2 двери до входа в квартиры, что соответствует рекомендациям.

Устройство дополнительных дверей обеспечивает правильный вентиляционный режим, уменьшает теплопотери и защищает от лишнего шума.

- При градостроительном решении застройки, учитывая указанные ветровые нагрузки на малоэтажные здания, целесообразна установка **ветрозащитных жилых домов с понижением этажности жилых зданий с подветренной стороны**, что обеспечит теплозащиту жилых домов следующих за ветрозащитными.
- К сохранению тепла приводит применение градостроительного приема **«замкнутых» дворов** для укрытия от ветра, шума магистралей и улиц.



- Малоэтажные дома также не могут считаться теплоэффективными из-за большой удельной поверхности наружных ограждений по отношению к объему зданий.
- В этой связи в современных нормативных документах вводится такой показатель, как **коэффициент компактности**, представляющий собой отношение площади наружных ограждений к отапливаемому объему здания. Помимо этого, в нормативах предусматривается дифференцируемый допускаемый расход энергии на отопление жилого здания в зависимости от его этажности. По этим показателям оптимальная высота здания находится в диапазоне 9–16 этажей.
- **Увеличение протяженности дома с 4 до 10 секций влечет снижение удельного расхода тепла на отопление до 5...7%; увеличение ширины корпуса с 12 до 15 м дает 9...10% экономии тепла, а повышение этажности зданий с 5 до 9 этажей – 3...5%.**
- Расчетный показатель компактности здания для жилых зданий не должен превышать следующих значений:
  - 0,32 для зданий от 6 до 9 этажей;
  - 0,36 для 5-этажных зданий;
  - 0,54 для 3-этажных зданий;
  - 1,1 для одноэтажных домов.
- Имеется взаимозависимость между площадью здания в плане, площадью застекленной поверхности и площадью покрытия. Наименее энергоэкономичными являются одноэтажные здания, имеющие в плане сложную форму. При малых размерах зданий оптимальная высота возрастает с изменением объема, а для больших зданий степень увеличения высоты с ростом объема значительно меньше.



На рисунке приведен пример изменения формы здания с целью оптимизации теплоэнергетического воздействия климата на его тепловой баланс в зависимости от характерного периода года.

- Рациональной компактностью характеризуются так называемые **ширококорпусные дома**. Такие дома позволяют снизить теплопотери, микроклимат в них более устойчив, менее подвержен ветровому «выдуванию», выхолаживанию помещений квартир. Поэтому там, где это возможно, следует стремиться к уширению корпуса проектируемого жилого здания, поскольку это обеспечивает снижение теплопотерь за счет улучшения коэффициента компактности.
- При разработке индивидуальных проектов могут быть предложены другие архитектурно-планировочные решения, обеспечивающие теплоэффективность жилого здания. В частности имеются планировочные решения жилых зданий, основанные на **лучевом расположении квартир**. Такой планировочный прием позволяет размещать большее количество квартир на этаже (от 8 до 12) без удлинения внеквартирных коммуникаций. Эти решения обеспечивают уменьшение периметра наружных стен на единицу общей площади дома, уменьшение длины наружных и внутренних инженерных коммуникаций, увеличение нагрузки на лифты, что в конечном итоге ведет к экономному расходованию энергетических ресурсов. Основные вне-квартирные коридоры при данном планировочном решении могут быть освещены вторым светом.



- В качестве планировочного решения, улучшающего комфортность проживания и позволяющего сохранить тепло в помещении, можно рекомендовать **рациональное соотношение длины и ширины комнаты**. Установлено, что способность квадратной в плане комнаты противостоять наружным тепловым воздействиям уменьшается наполовину по сравнению с глубоким помещением. В удлиненном помещении улучшается температурный режим и особенно радиационный, но одновременно ухудшаются естественная освещенность и проветривание. Поэтому целесообразное соотношение глубины и ширины помещений могут приниматься в пределах 1,4–1,6. При таком соотношении более стабильно сохраняется температурный режим помещений.
- При изучении влияния пониженной температуры на организм человека в период ночного сна ученые доказали, что температура воздуха может быть понижена до 14–15 °С. Такое регулирование температуры может быть достигнуто при внедрении покомнатного регулирования поступления тепла в отопительные приборы.

Целесообразно рассмотреть вопрос строительства жилых домов с **внутренним расположением лестнично-лифтового узла**, как это делается на Западе, а не с размещением лестничной клетки у наружной стены с обязательным естественным освещением. Такой прием позволил бы увеличить используемый световой фронт непосредственно для квартир, что, в свою очередь, увеличит количество квартир на этаже и изменит соотношение периметра наружных стен к ограждаемой площади в пользу последней. Кроме того, это обеспечит уменьшение теплопотерь здания за счет устранения неконтролируемого отапливаемого пространства, каким является лестничная клетка в наших жилых домах.

Существенное снижение теплоэффективности жилого здания связано с **изрезанностью фасадов**, выступами, западами, ризалитами и другими аналогичными приемами. За счет этого затраты на отопление такого здания могут возрасти на 12–15 % по сравнению со зданием с плоским фасадом. Наличие **эркеров** не приводит к заметному снижению энергоэффективности здания.

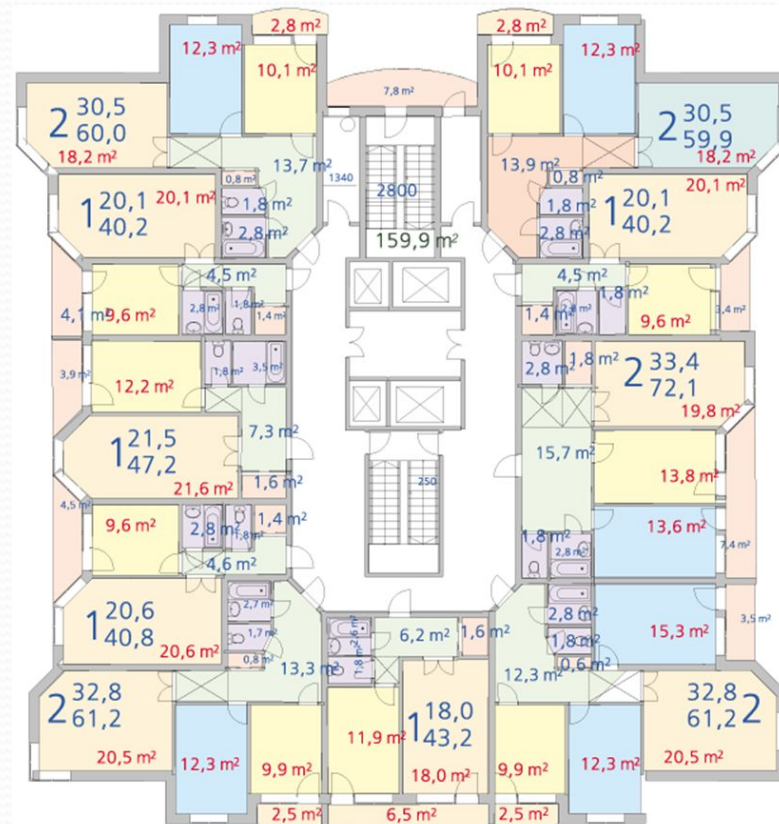


Схема ширококорпусного многоэтажного жилого дома

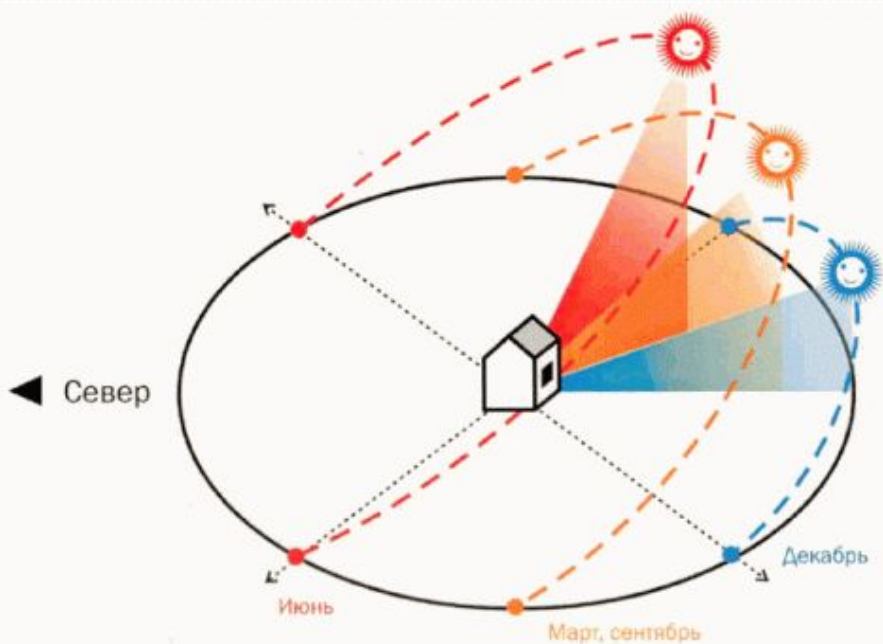
К значительному расходу тепла ведет организация на крыше или на двух последних этажах **пентхаусов** – отдельных коттеджей, возведенных на крыше многоэтажного жилого дома. Обязательным атрибутом пентхауса является выход на крышу большой террасой или большим остекленным пространством для видового обозрения окружающей среды. Поскольку квартиры находятся на верхних этажах и защищены от просматриваемости, остекление в некоторых домах практически осуществляется по периметру. Такое остекление в наших климатических условиях ведет к большому перерасходу энергии на отопление.



● Значительное количество возводимых жилых домов строится с уже **остекленными лоджиями или балконами**, что придает архитектуре фасада дома единое, целостное выражение. Остекление лоджий и балконов позволяет снизить расход тепла. Вместе с тем необходимо учитывать, что остекление ухудшает условия инсоляции, снижает освещенность комнат естественным светом примерно на 30 %. Кроме того, остекление лоджий лишает помещение прямого проветривания. Открывание части остекления не обеспечивает полноценного эффекта проветривания и вентиляции.



- Для повышения теплоэффективности жилых зданий целесообразно применять такие архитектурные приемы, как **ориентация здания по сторонам света с учетом преобладающих направлений холодного ветра, максимальное остекление южных фасадов и минимальное остекление северных фасадов.**



- Срс 1: Пример активного, нулевого или пассивного здания;
- Срс 2: Многослойные системы ограждений зданий;
- Срс 3: Фасадные системы оконных профилей.
- Срс 4: Газовоздушное лучистое отопление.
- Срс 5: Влияние климата на энергосбережение.